

Vol.3

Num.10

Octubre 2018

# Journal

OF NEGATIVE & NO POSITIVE RESULTS



Órgano oficial de la Asociación Para el Progreso de la Biomedicina



ISSN: 2529-850X

## **DIRECTOR**

JESÚS M. CULEBRAS

De la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid y del Instituto de Biomedicina (IBIOMED).  
Universidad de León (Spain). Ac. Profesor Titular de Cirugía  
[culebras@jonnpr.com](mailto:culebras@jonnpr.com)

**Journal of Negative and No Positive Results** es una revista internacional, sometida a revisión por pares y Open Access, Órgano oficial de la Asociación Para el Progreso de la Biomedicina, (CIF G24325037) que centra su enfoque en los resultados negativos, neutros o no positivos de las investigaciones en ciencia, salud y farmacia.

*Journal of Negative and No Positive Results is an international rapid peer-reviewed journal, open access, official organ of the Association for the Progress of Biomedicine (CIF G24325037), focused in negative, neutral or not positive results from research in science, health and pharma.*

### **NORMAS DE PUBLICACIÓN EN LA REVISTA:**

<http://www.jonnpr.com/Normas%20de%20publicacion%20v01%20Mayo%202016.pdf>

### **GUIDELINES OF PUBLICATION IN THE JOURNAL:**

<http://www.jonnpr.com/Guidelines%20of%20publication%20v01%20May%202016.pdf>

#### **Dirección postal**

Luis Vicente Vacas  
C/ San Emilio 28, Bajo 1  
28017 Madrid (España)

#### **Soporte editorial**

Luis Vicente Vacas  
C/ San Emilio 28, Bajo 1  
28017 Madrid (España)

#### **Contacto principal**

[contacto@jonnpr.com](mailto:contacto@jonnpr.com)

#### **Contacto de soporte**

Responsable editorial

Correo electrónico: [luis.vicente@jonnpr.com](mailto:luis.vicente@jonnpr.com)

**Dep. Legal:** Exento según R.D. 635/2015

**ISSN-L:** 2529-850X

## DIRECTOR

### JESÚS M. CULEBRAS

De la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid y del Instituto de Biomedicina (IBIOMED).  
Universidad de León (Spain). Ac. Profesor Titular de Cirugía

[culebras@jonnpr.com](mailto:culebras@jonnpr.com)

## COMMUNITY MANAGER

### ANTONIO CRUZ

Neurólogo de la Unidad de Ictus del Hospital Ramón y Cajal, Madrid. Scientific Advisor Neurologic International.

[community@jonnpr.com](mailto:community@jonnpr.com)

## COMITÉ EDITORIAL

### Roxana Bravo

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), (Perú).

[insgastronomia@gmail.com](mailto:insgastronomia@gmail.com)

### Luis Collado Yurrita

Departamento de Medicina, Universidad Complutense de Madrid (España)

[lcollado@ucm.es](mailto:lcollado@ucm.es)

### Mauricio Di Silvio

Dirección de Educación y Capacitación del Hospital General de México, (México)

[disilviomauricio@gmail.com](mailto:disilviomauricio@gmail.com)

### Abelardo García de Lorenzo

acCatedrático y Director de la Cátedra de Medicina Crítica y Metabolismo-UAM. Jefe de Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario La Paz-Carlos III. Madrid. Instituto de Investigación IdiPAZ (España)

[agdl@telefonica.net](mailto:agdl@telefonica.net)

### Javier González Gallego

Institute of Biomedicine (IBIOMED), University of León, (España)

[jgonga@unileon.es](mailto:jgonga@unileon.es)

### José Antonio Irlés Rocamora

UGC Endocrinología y Nutrición Hospital Ntra Sra de Valme Sevilla. (España)

[josea.irlés.sspa@juntadeandalucia.es](mailto:josea.irlés.sspa@juntadeandalucia.es)

### Beatriz Jáuregui Garrido

Hospital Virgen del Rocío (Unidad de Arritmias) (España)

[beatrizjg86@gmail.com](mailto:beatrizjg86@gmail.com)

### Ignacio Jáuregui Lobera

Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica. Área de Nutrición y Bromatología. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla (España)

[ijl@tcasevilla.com](mailto:ijl@tcasevilla.com)

### Francisco Jorquera Plaza

Jefe de Servicio de Aparato Digestivo Complejo Asistencial Universitario de León (España)

[fjorqueraplaza@gmail.com](mailto:fjorqueraplaza@gmail.com)

### Emilio Martínez de Vitoria

Departamento de Fisiología. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix" (INYTA). Universidad de Granada. Armilla Granada. (España)

[emiliom@jonnpr.com](mailto:emiliom@jonnpr.com)

---

**José Luis Mauriz Gutiérrez**

Institute of Biomedicine (IBIOMED). University of León. León (España)  
[jl.mauriz@unileon.es](mailto:jl.mauriz@unileon.es)

**Juan José Nava Mateos**

Medicina Interna. Hospital Ramón y Cajal de Madrid (España)  
[navamateos@gmail.com](mailto:navamateos@gmail.com)

**Pedro Luis Prieto Hontoria**

Universidad SEK. Facultad de Salud y Ciencias de la Actividad Física. (Chile)  
[pedro.prieto@usek.cl](mailto:pedro.prieto@usek.cl)

**Francisco Rivas García**

Técnico Promoción de Salud y Consumo  
Unidad Municipal de Salud y Consumo.  
Excmo. Ayuntamiento de la Muy Noble y Leal Ciudad de Guadix. Granada (España)  
[f.rivas.garcia@gmail.com](mailto:f.rivas.garcia@gmail.com)

**Amelia Rodríguez Martín**

Catedrática de Salud Pública de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Cádiz (España)  
[amelia.rodriguez@uca.es](mailto:amelia.rodriguez@uca.es)

**Francisco J Sánchez Muniz**

Académico de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid (España)  
[frasan@ucm.es](mailto:frasan@ucm.es)

**Sergio Santana Porbén**

Médico, Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica, Máster en Nutrición en Salud Pública, Profesor Asistente de Bioquímica, Editor-Ejecutivo de la RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. La Habana, Cuba  
[ssergito@jonpr.com](mailto:ssergito@jonpr.com)

**Javier Sanz Valero**

Àrea d'Historia de la Ciència. Dept. Salut Pública, Història de la Ciència y Ginecologia. Universitat Miguel Hernández. Sant Joan d'Alacant (España)  
[jsanz@umh.es](mailto:jsanz@umh.es)

**Dan Waitzberg**

University of Sao Paulo Medical School (Brasil)  
[dan.waitzberg@gmail.com](mailto:dan.waitzberg@gmail.com)

**Carmina Wanden-Berghe**

Hospital General Universitario de Alicante ISABIAL- FISABIO  
[carminaw@telefonica.net](mailto:carminaw@telefonica.net)

---

## SUMARIO

Vol. 3 Núm. 10

Octubre 2018

### EDITORIAL

Inteligencia Artificial: Radiología hecha por Radiólogos: ¿Crónica de una muerte anunciada? **750**

*Ángeles Franco-López*

### ORIGINAL

Contenido de macroelementos, elementos traza y metales tóxicos en mieles comerciales **753**  
*Saray Díaz, Soraya Paz, Carmen Rubio, Ángel J. Gutiérrez, Dailos González-Weller, Consuelo Revert, Arturo Hardisson*

Análisis de creencias y hábitos sobre alimentación y riesgo de Trastornos de la Conducta Alimentaria en adolescentes de Educación Secundaria **768**  
*M<sup>a</sup> Dolores De Los Santos-Mantero*

Estatinas: No todo son beneficios **789**  
*Isabel García Cuerda, Pedro Juan Tárraga López, Loreto Tarraga Marcos, Fátima Madrona Marcos, Ibrahim M. Sadek, Carmen Celada Roldán*

En la Incontinencia Urinaria tratada en Rehabilitación hay mejoría clínica y descenso de valores electromiográficos con la edad **811**  
*Soraya Hijazi Vega, Julio Carbayo Herencia, Carmen Alonso Ruiz, Jose M<sup>a</sup> Sanchez Peña, Jesús Martínez Ruiz, Pedro J. Tarraga Lopez*

### REVISIÓN

Factores de riesgo para daño renal en pacientes con diabetes tipo 2 en el primer nivel de atención **825**  
*María del Carmen Mejía Gómez, Alejandro González Espíndola, Israel López Mendoza, Samantha Latorre Cervantes, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma*

### RINCÓN DE LA HISTORIA

Navegación e historia de la ciencia: 2018, año de aniversarios (Bartolomé Díaz, Vasco de Gama, Cristóbal Colón) **838**  
*Ignacio Jáuregui-Lobera*

### OBITUARIO

In Memoriam Jesús Herreros Gonzalez (1952-2018) **855**  
*Jesús M. Culebras, Ángeles Franco-López, Jose Antonio Rodríguez Montes*

## Content

Vol. 3 Issue 10

October 2018

### EDITORIAL

- Artificial Intelligence: Radiology practiced by Radiologists: Chronicle of an announced death? **750**  
*Ángeles Franco-López*

### ORIGINAL

- Content of macroelements, trace elements and toxic metals in commercial honeys **753**  
*Saray Díaz, Soraya Paz, Carmen Rubio, Ángel J. Gutiérrez, Dailos González-Weller, Consuelo Revert, Arturo Hardisson*
- Analysis of beliefs and habits about feeding and risk of Eating Disorders in adolescents in Secondary Education **768**  
*M<sup>a</sup> Dolores De Los Santos-Mantero*
- Statins: Not all are benefits **789**  
*Isabel García Cuerda, Pedro Juan Tárraga López, Loreto Tarraga Marcos, Fátima Madrona Marcos, Ibrahim M. Sadek, Carmen Celada Roldán*
- In Urinary Incontinence Rehabilitation treated there is clinical improvement and decrease in electromyographic values with age **811**  
*Soraya Hijazi Vega, Julio Carbayo Herencia, Carmen Alonso Ruiz, Jose M<sup>a</sup> Sanchez Peña, Jesús Martínez Ruiz, Pedro J. Tarraga Lopez*

### REVIEW

- Risk factors for kidney damage in patients with type 2 diabetes in the first level of care **825**  
*María del Carmen Mejía Gómez, Alejandro González Espíndola, Israel López Mendoza, Samantha Latorre Cervantes, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma*

### HISTORICAL CORNER

- Navigation and history of science: 2018, year of anniversaries (Bartholomew Diaz, Vasco da Gama, Christopher Columbus) **838**  
*Ignacio Jáuregui-Lobera*

### OBITUARY

- In Memoriam Jesús Herreros Gonzalez (1952-2018) **855**  
*Jesús M. Culebras, Ángeles Franco-López, Jose Antonio Rodríguez Montes*



## EDITORIAL

# Inteligencia Artificial: Radiología hecha por Radiólogos: ¿Crónica de una muerte anunciada?

## *Artificial Intelligence: Radiology practiced by Radiologists: Chronicle of an announced death?*

Ángeles Franco-López

Jefa de Servicio de Radiología de los hospitales Universitarios de Vinalopó y Torrevieja. acProfesora de Universidad por ANECA. Presidenta de la Fundación Española de Radiología. España

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [angelesfrnc@yahoo.com](mailto:angelesfrnc@yahoo.com) (Ángeles Franco-López).

Recibido el 20 de agosto de 2018; aceptado el 2 de septiembre de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):750-752  
DOI: 10.19230/jonnpr.2680

### Palabras clave

inteligencia artificial; radiología

### Keywords

artificial intelligence; radiology

La especialidad de Radiología es relativamente nueva. Comienza con el descubrimiento de los Rayos X en 1895 y ha evolucionado de forma vertiginosa desde entonces, mejorando la capacidad diagnóstica de la mayoría de las enfermedades, de tal forma que a día de hoy se considera que la imagen proporciona el 80% de los diagnósticos de nuestros pacientes.

El futuro de la Imagen está asegurado, pero no así el de los radiólogos, amenazados permanentemente por el intrusismo de los otros especialistas y ahora por un enemigo muchos más peligroso: el robot.

Hace ya tiempo que los radiólogos trabajamos con los sistemas de diagnóstico asistido por computadora (*computer assisted diagnosis*, CAD). Los primeros en utilizarse fueron en la detección de lesiones sospechosas en la mama, en nódulos de pulmón y en pólipos de colon. Estos sistemas no son fáciles de desarrollar ya que necesitan tener acceso a una gran cantidad



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
*Articles published in this journal are licensed with a:*  
*Creative Commons Attribution 4.0.*  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

de casos y el desarrollador necesita analizar multitud de parámetros como el tamaño y el contorno de los bordes, simetría, textura y otros.

Hace dos años, en el Congreso de la *Radiological Society of North America* (RSNA) los radiólogos españoles asistentes conocimos la existencia del ordenador *Waston Health*. Ese ordenador (*Waston*) creado por IBM, que en su día ganó el concurso *jeopardy*, fue alimentado con datos de salud. En este proyecto, en el que han trabajado miles de profesionales, se trata de conectar toda la información disponible para mejorar el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

El prototipo que pudimos ver y probar entonces en Chicago era capaz de leer una Tomografía Computarizada (TC) de tórax, cruzar los datos de imagen con los datos clínicos y hacer un diagnóstico de presunción. A nadie se le escapa que la información de un ordenador de estas características alimentado por miles de profesionales superará a la de cualquier radiólogo por listo y culto que éste sea.

Los ponentes americanos de aquel Congreso, en 2016, estimaban que en diez años el número de radiólogos necesarios disminuiría en un 50%. Por este motivo comenzaron a diseñar estrategias de supervivencia con especial hincapié en el desarrollo de habilidades no interpretativas y en lo que ellos denominaron "la radiología centrada en el paciente".

En estos dos años hemos visto señales inequívocas de los cambios que se avecinan. Todos los días leemos noticias a este respecto: *Softwares* que diagnostican con mayor certeza una neumonía que el radiólogo, tomógrafos capaces de programar un estudio en función de los datos clínicos, desarrollo de la radiogenómica interpretando el ordenador hallazgos que el ojo humano es incapaz de percibir...

Las predicciones pesimistas hablan de la desaparición de la profesión de radiólogo. Hinton<sup>(1)</sup> afirmó en 2016: *"Si trabajas como radiólogo eres como El Coyote que ya está al borde del acantilado. La gente debería dejar de entrenar a los radiólogos ahora. Es completamente obvio que en cinco años el aprendizaje profundo va a ser mejor que los radiólogos"*. \_Rayner<sup>(1)</sup> reconoce que a día de hoy hay grandes obstáculos que dificultan ver cómo esta tecnología podrá reemplazar todas las funciones que realiza un profesional pero cree que *"podríamos ver un punto de inflexión en las próximas décadas, donde los radiólogos que se jubilen dejarán de ser reemplazados. Es probable que una fuerza de trabajo mucho más pequeña pueda realizar la misma cantidad de labor"*.

Otros más optimistas, creen que los radiólogos se beneficiarán de las aportaciones de la Inteligencia Artificial (IA) gracias a un aumento de la certeza de los diagnósticos, flujo de trabajo más rápido, mejores resultados en los pacientes y mejor calidad de vida de los radiólogos. La ayuda de la IA ayudaría a afrontar la escasa mano de obra frente al crecimiento exponencial del número de exploraciones

Gálvez afirma<sup>(2)</sup>: *“La inteligencia artificial no reemplazará a los radiólogos, pero los radiólogos que usan inteligencia artificial reemplazarán a los que no la usan”*

El futuro es incierto, pero sea cual sea el escenario futuro de lo que no hay duda es que el cambio se producirá. Les invito a leer el artículo de Munib<sup>(3)</sup> en el que hace una recreación del futuro de la vida de un radiólogo asistido desde el principio al fin por la IA, comenzando el día con el envío de la lista de trabajo diaria a su espejo tras efectuar éste un reconocimiento facial.

Nadie con una pizca de sentido común puede dudar de que el cambio se vaya a producir y que es inminente. La resistencia no va a detener el avance de la tecnología. Lo inteligente es prepararse en todos los aspectos de nuestra actividad cotidiana, pero sobre todo en la docencia de nuestros residentes: ellos serán las “víctimas del cambio”. No podemos enseñarles la radiología como si nada fuera a pasar. Debemos utilizar todas las herramientas a nuestro alcance desde el punto de vista docente. Tenemos que tener en cuenta que en el mundo actual toda la información está al alcance de todos, solo hay que saber buscarla. Hay que poner especial hincapié en las habilidades no interpretativas de los radiólogos que abarcan desde la física a la gestión de la máquina o al trato con los pacientes y con nuestros colegas.

Como siempre, liderar el cambio es la única manera de sobrevivir sin ser aplastados por la realidad, que siempre se impone.

## Referencias

1. Grodira F. Xataka 2017. <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/a-los-radiologos-les-estan-avisando-que-un-robot-va-a-hacer-su-trabajo-mejor-pero-ellos-no-lo-ven-tan-claro> (entrada 1/9/2018)
2. Gálvez Moya Marcelo. Inteligencia Artificial en Radiología: ¿Seremos reemplazados por las máquinas?. Rev. chil. radiol. [Internet]. 2017 [citado 2018 Sep 01] ; 23( 3 ): 90-90. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-93082017000300001&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082017000300001&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082017000300001>.
3. Munib Sana, MD .Machine Learning and Artificial Intelligence in Radiology. JACR 2018;15(8):1139-1142



ORIGINAL

## Contenido de macroelementos, elementos traza y metales tóxicos en mieles comerciales

### *Content of macroelements, trace elements and toxic metals in commercial honeys*

Saray Díaz<sup>1</sup>, Soraya Paz<sup>1</sup>, Carmen Rubio<sup>1</sup>, Ángel J. Gutiérrez<sup>1</sup>, Dailos González-Weller<sup>2</sup>, Consuelo Revert<sup>1</sup>, Arturo Hardisson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Toxicología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de La Laguna. España

<sup>2</sup>Laboratorio de Salud Pública. Área de Salud de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [spazmont@gmail.com](mailto:spazmont@gmail.com) (Soraya Paz Montelongo).

Recibido el 10 de julio de 2018; aceptado el 26 de julio de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):753-767

DOI: 10.19230/jonnpr.2607

#### Resumen

**Introducción:** La miel es el producto natural producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores. Esta sustancia dulce es consumida como endulzante. La composición de la miel está influenciada por múltiples factores, entre los que se encuentra el ambiente. El aumento de la contaminación ambiental y la capacidad de bioacumulación de metales en las mieles hace necesario determinar el contenido de metales en este alimento.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio es determinar el contenido de macroelementos (Na, K, Ca, Mg), elementos traza esenciales y no esenciales (Fe, Cu, Zn, Cr, Mn, Mo, Co, B, Ba, Ni, Sr, V, Li) y metales tóxicos (Al, Cd, Pb) para evaluar el aporte nutricional y el riesgo toxicológico teniendo en cuenta los valores de ingesta recomendada y máxima, respectivamente.

**Material y métodos:** Se han analizado un total de 30 muestras de mieles comerciales adquiridas en grandes superficies de la isla de Tenerife (Islas Canarias, España) mediante ICP OES (inductively coupled plasma optical emission spectrometry).

**Resultados y discusión:** El K (879 mg/kg peso húmedo) es el macroelemento que más destaca. Mientras que, de los elementos traza, es notable el nivel de B (3,56 mg/kg p.h.) y Mn (3,00 mg/kg p.h.). El Al (2,96 mg/kg p.h.) es el metal tóxico que destaca, seguido de Pb (0,04 mg/kg p.h.) y Cd (0,003 mg/kg p.h.). El consumo de 25 g/día de estas mieles supondría un aporte destacado de Mn (3,26% hombres, 4,17% mujeres) así como un porcentaje de contribución del 2,92% de la TDI de Pb.

**Conclusión:** El consumo de estas mieles no supondría un riesgo para la salud de los adultos.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
Articles published in this journal are licensed with a:  
Creative Commons Attribution 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

#### Palabras clave

miel; metales; contaminación; riesgo tóxico; ICP OES

#### Abstract

**Introduction:** Honey is the natural product produced by honey bees from the nectar of flowers. This sweet substance is consumed as a sweetener. The composition of honey is influenced by many factors, among which the environment is found. The increase of the environmental pollution and the capacity of bioaccumulation of metals in the honeys makes it necessary to determine the content of metals in this food.

**Objectives:** The objective of this study is to determine the content of the elements (Na, K, Ca, Mg), essential and non-essential trace elements (Fe, Cu, Zn, Cr, Mn, Mo, Co, B, Ba, Ni, Sr, V, Li) and toxic metals (Al, Cd, Pb) to evaluate the nutritional contribution and the toxic risk Logic taking into account the recommended and maximum intake values, respectively.

**Material and methods:** A total of 30 samples of commercial honeys acquired in large areas of the island of Tenerife (Canary Islands, Spain) have been analyzed through ICP OES (inductively coupled plasma optical emission spectrometry).

**Results and discussion:** K (879 mg/kg wet weight) is the most important element. Whereas, of the trace elements, the level of B (3.56 mg/kg ph) and Mn (3.00 mg/kg p. h) is notable. The Al (2.96 mg/kg ph) is the toxic metal that stands out, followed by Pb (0.04 mg/kg ph) and Cd (0.003 mg/kg ph). The consumption of 25 g/day of these honeys would be a significant contribution of Mn (3.26% men, 4.17% women) as well as a contribution percentage of 2.92% of the TDI of Pb.

**Conclusion:** The consumption of these honeys would not pose a risk to the health of the adults.

#### Keywords

honey; metals; contamination; toxic risk; ICP OES

## Aportación a la literatura científica

Este trabajo actualiza los datos de metales en mieles comerciales. Además, se realiza una evaluación de la ingesta dietética de estos metales.

Los resultados obtenidos sirven para el conocimiento sobre el contenido de metales en las mieles que se comercializan en España.

## Introducción

La miel es el producto natural producido por las abejas *Apis mellifera* principalmente a través del néctar de las flores. Las abejas sorben este néctar y lo transforman, combinándolo con otras sustancias, acumulándolo en los panales<sup>(1-3)</sup>. La miel es consumida por su dulzor, convirtiéndola en un edulcorante natural además, ésta ha sido utilizada desde la antigüedad con fines medicinales debido a su actividad antimicrobiana<sup>(4)</sup>.

Constituye un alimento energético por su elevado contenido en carbohidratos, además contiene aminoácidos, minerales, vitaminas y compuestos fenólicos. Sin embargo, la composición química de la miel depende de diversos factores como el origen botánico del néctar, factores ambientales y geográficos, y las técnicas del apicultor. Asimismo, estos factores pueden provocar un aumento en el nivel de metales en las mieles<sup>(5,6)</sup>, es por eso que diversos autores ponen de manifiesto la posibilidad de usar las mieles como bioindicadores de contaminación ambiental<sup>(7)</sup>.

Las mieles pueden contener elementos esenciales como los macroelementos (Na, K, Ca, Mg), los cuales son requeridos en grandes cantidades diarias y desempeñan importantes funciones en el organismo<sup>(8)</sup>. El Ca es un constituyente esencial de huesos y dientes, mientras que el K y el Na forman cationes monovalentes que participan en el mantenimiento de la presión osmótica, o el Mg, que interviene en más de 300 reacciones enzimáticas<sup>(9-11)</sup>. Por otro lado, la miel puede contener elementos traza esenciales (Fe, Cu, Zn, Cr, Mn, Mo, Co) que son requeridos diariamente pero en menores cantidades pues, una ingesta excesiva de cualquiera de estos elementos produciría efectos tóxicos. El Fe es un elemento que interviene en el transporte de oxígeno en la hemoglobina. Otros, como el Zn, Cu, Mo y Mn intervienen en procesos enzimáticos siendo cofactores de metaloenzimas<sup>(8)</sup>. El Co forma parte de la cobalamina o vitamina B12. Y por último, el Cr es un elemento que participa en el metabolismo de los hidratos de carbono, los lípidos y los ácidos nucleicos<sup>(12)</sup>.

En cuanto a los elementos traza no esenciales (B, Ba, Ni, Sr, V, Li), éstos son elementos que se encuentran de forma natural en el ambiente. No son esenciales para los seres humanos pero sí son esenciales para otros organismos animales y vegetales. Una ingesta excesiva de cualquiera de estos elementos podría tener graves consecuencias para la salud.

Los metales tóxicos (Al, Cd, Pb) son contaminantes ambientales y alimentarios que carecen de función en el organismo, siendo tóxicos. El Al es un conocido agente neurotóxico que tiende a acumularse en los tejidos, principalmente en el cerebro, estando relacionado con enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer<sup>(13,14)</sup>. El Cd es un metal contaminante y bioacumulativo que compite con elementos esenciales como el Zn, puede provocar daños al sistema renal. El Pb, otro agente neurotóxico, puede causar daños en el tracto gastrointestinal, el sistema renal y el sistema nervioso central<sup>(15)</sup>.

Las mieles comerciales que se distribuyen en Canarias están compuestas por mezcla de mieles de diversos orígenes. Estos orígenes son desconocidos para el consumidor, sin embargo, debido a su menor precio las mieles comerciales son las más consumidas. La determinación de metales en este tipo de mieles es necesaria para evaluar el perfil nutricional y el riesgo toxicológico derivado del consumo de éstas.

Los objetivos del presente estudio han sido: (i) determinar el contenido de macroelementos (Na, K, Ca, Mg), elementos traza esenciales y no esenciales (Fe, Cu, Zn, Cr, Mn, Mo, Co, B, Ba, Ni, Sr, V, Li) y metales tóxicos (Al, Cd, Pb) mediante espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente, (ii) evaluar el aporte nutricional y el riesgo toxicológico teniendo en cuenta los valores de ingesta recomendada y máxima, respectivamente.

## Material y Métodos

### Muestras

Se analizaron un total de 30 muestras de mieles comerciales adquiridas en grandes superficies de la isla de Tenerife (Islas Canarias, España) entre los meses de diciembre de 2016 y marzo de 2017. Las muestras de miel adquiridas fueron: multiflores, de eucalipto, de romero, de montaña y de castaño.

### Tratamiento de muestras

Se pesaron 5 gramos de miel, previamente homogeneizada, en cápsulas de porcelana (Staalich, Alemania) que se desecaron en estufa (Nabertherm, Alemania) a una temperatura de 70°C durante 24 horas. Posteriormente, las muestras se sometieron a digestión ácida con HNO<sub>3</sub> (Merck, Alemania) concentrado al 65%, para la destrucción de la materia orgánica. A continuación, se procedió a la incineración de las muestras en un horno mufla (Nabertherm, Alemania) con un programa temperatura – tiempo de 450°C – 24 horas, con subida progresiva de la temperatura de 50°C/hora<sup>(16)</sup>. Las cenizas blancas fueron disueltas en HNO<sub>3</sub> al 1,5% hasta un volumen de 25 mL en un matraz aforado. Cada muestra fue realizada por triplicado.

### Método analítico y control de calidad

La determinación de los metales se realizó mediante ICP – OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry) usando un espectrómetro modelo Thermo Scientific iCAP 6000 series (Waltham, EEUU). Las condiciones instrumentales del equipo fueron las siguientes: potencia aproximada de RF de 1,2 kW; flujo de gas (flujo gas nebulizador, flujo gas auxiliar) de 0,5 L/min; velocidad de la bomba de 50 rpm y tiempo de estabilización de 0 s<sup>(17)</sup>.

Las longitudes de onda (nm) instrumentales así como los límites de cuantificación instrumental (mg/L) para cada metal analizado son los que se recogen en la Tabla 1. Los límites de cuantificación (LOQ) han sido obtenidos mediante el análisis de 15 blancos en condiciones de reproducibilidad<sup>(18)</sup>.

**Tabla 1.** Longitudes de onda (nm) y límites de cuantificación (mg/L) instrumentales para cada metal analizado

Metal	Longitud de onda (nm)	LOQ (mg/L)
Al	167,0	0,012
B	249,7	0,012
Ba	455,4	0,005
Ca	317,9	1,955
Cd	226,5	0,001
Co	228,6	0,002
Cr	267,7	0,008
Cu	327,3	0,012
Fe	259,9	0,009
K	769,9	1,884
Li	670,8	0,013
Mg	279,1	1,943
Mn	257,6	0,008
Mo	202,0	0,002
Na	589,6	3,655
Ni	231,6	0,003
Pb	220,3	0,001
Sr	407,7	0,003
V	310,2	0,005
Zn	206,2	0,007

*LOQ, límite de cuantificación*

Ha sido realizado un control de calidad del método para garantizar la exactitud y precisión del mismo. Este control de calidad se ha basado en los porcentajes de recuperación para cada metal usando materiales de referencia certificados (MRC) similares a la matriz en estudio. La Tabla 2 recoge el estudio de recuperación obtenido tras someter a los MRCs al mismo proceso de tratamiento que las muestras. Se han obtenido porcentajes de recuperación elevados.

**Tabla 2.** Porcentajes de recuperación (%) del material de referencia para cada metal analizado

Material de referencia	Metal	Concentración obtenida (mg/kg)	Concentración certificada (mg/kg)	Recuperación (%)
SRM 1515 Apple Leaves	Al	286 ± 9	285,1 ± 26	99,7
	B	27,0 ± 2,0	27,0 ± 1,5	99,9
	Cr	0,30 ± 0,00	0,29 ± 0,03	97,8
	Mo	0,09 ± 0,01	0,09 ± 0,02	99,4
	Sr	25,0 ± 2,0	24,6 ± 4,0	98,3
SRM 1548a Typical Diet	Ba	1,10 ± 0,10	1,13 ± 0,09	102,5
	Ni	0,37 ± 0,02	0,38 ± 0,04	102,3
	Pb	0,044 ± 0,000	0,044 ± 0,013	98,9
SRM 1567a Wheat Flour	Ca	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,02	101,4
	Cd	0,026 ± 0,002	0,026 ± 0,008	98,4
	Co	0,006 ± 0,00	0,006 ± 0,002	102,4
	Cu	2,1 ± 0,2	2,09 ± 0,4	99,7
	Fe	14,1 ± 0,5	13,9 ± 0,3	98,9
	K	0,133 ± 0,003	0,132 ± 0,02	99,3
	Mg	0,04 ± 0,00	0,04 ± 0,03	102,6
	Mn	9,4 ± 0,9	9,6 ± 1,5	102,4
	Na	6,1 ± 0,8	6,1 ± 0,3	99,2
	V	0,011 ± 0,00	0,011 ± 0,00	99,4
Zn	11,6 ± 0,4	11,9 ± 0,2	102,7	

La evaluación de la ingesta dietética se basa en la estimación de la ingesta diaria estimada (IDE), que es obtenida como se muestra a continuación:

$$\text{IDE (mg/día)} = \text{Consumo medio de miel (kg/día)} \cdot \text{Concentración metal (mg/kg)}$$

Conocido el valor de la IDE, se calcula el porcentaje de contribución a los valores recomendados o máximos para cada metal. Estos porcentajes de contribución se obtienen como se indica a continuación:

$$\text{Porcentaje de contribución (\%)} = [\text{Valor de IDE (mg/día)} / \text{Valor guía}] \cdot 100$$

## Resultados y Discusión

### Contenido de metales en mieles comerciales

La Tabla 3 muestra las concentraciones medias (mg/kg) y las desviaciones estándar (DS) de los metales estudiados en las mieles comerciales. En lo que respecta a los macroelementos, se tiene que el K es el elemento que más destaca, con una concentración media de 879 mg/kg, seguido por Na > Ca > Mg.

**Tabla 3.** Concentración media de cada metal (mg/kg peso húmedo) y desviaciones estándar (DS) en las muestras de mieles analizadas

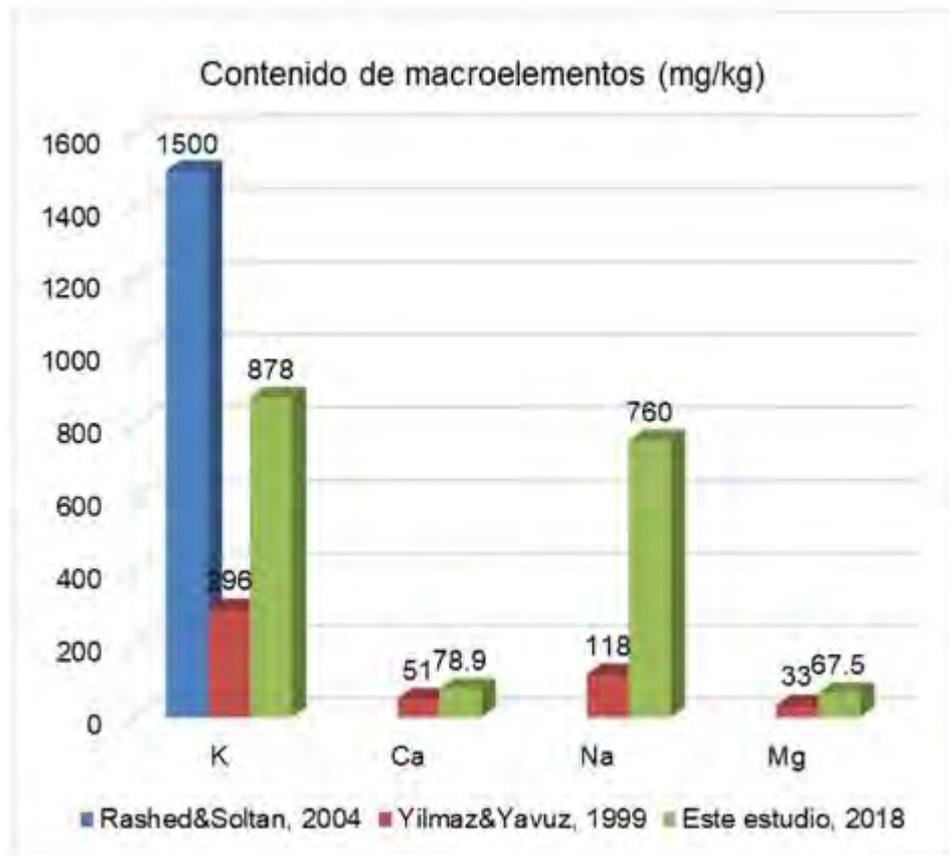
	C. media (mg/kg p.h.) ± DS
<i>Macroelementos</i>	
Ca	78,9±36
K	878±641
Mg	67,5±62
Na	760±3654
<i>Elementos traza</i>	
B	3,56±1,4
Ba	0,50±0,4
Co	< LOQ
Cr	0,004±0,01
Cu	0,91±0,8
Fe	2,11±1,0
Li	0,59±0,5
Mn	3,00±4,1
Mo	0,005±0,008
Ni	0,09±0,06
Sr	0,72±0,9
V	0,21±0,1
Zn	1,65±0,7
<i>Metales tóxicos</i>	
Al	2,96±2,9
Cd	0,003±0,004
Pb	0,04±0,03

En cuanto a los elementos traza esenciales, el nivel medio de Mn (3,00 mg/kg p.h) ha sido el más elevado, seguido de Fe > Zn > Cu > Mo > Cr. El contenido de Co no ha sido cuantificado por encontrarse por debajo del LOQ de este elemento. Asimismo, el B (3,56 mg/kg p.h.) ha sido el elemento traza no esencial que ha registrado la mayor concentración media. Esto puede deberse a que el B es un elemento esencial para las plantas<sup>(19)</sup> con lo que se encontrarán concentraciones destacables en su néctar. El resto de elementos traza no esenciales siguen el orden decreciente de concentración de Sr > Li > Ba > V > Ni.

El Al (2,96 mg/kg p.h.) es el metal tóxico que destaca, seguido de Pb (0,04 mg/kg p.h.) y Cd (0,003 mg/kg p.h.). El Reglamento Europeo (CE) No 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, no fija límites máximos de ninguno de estos metales tóxicos en mieles<sup>(20)</sup>.

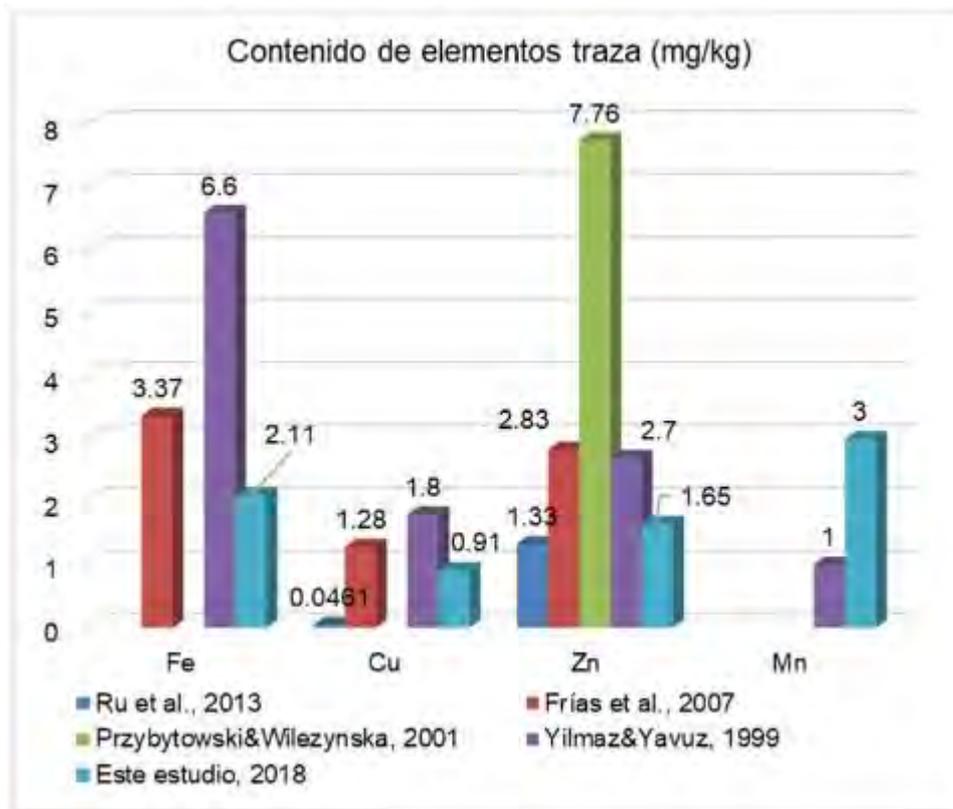
### Comparación con otros autores

La Figura 1 muestra el contenido de macroelementos encontrado por otros autores. Rashed & Soltan<sup>(21)</sup>, quienes analizaron muestras de miel de sésamo procedentes de Egipto, obtuvieron concentraciones de K (1500 mg/kg p.h.) muy superiores a las obtenidas en el presente estudio. Mientras que, Yilmaz & Yavuz<sup>(22)</sup> obtuvieron concentraciones menores de Na, Mg y Ca menores a las encontradas en este estudio.



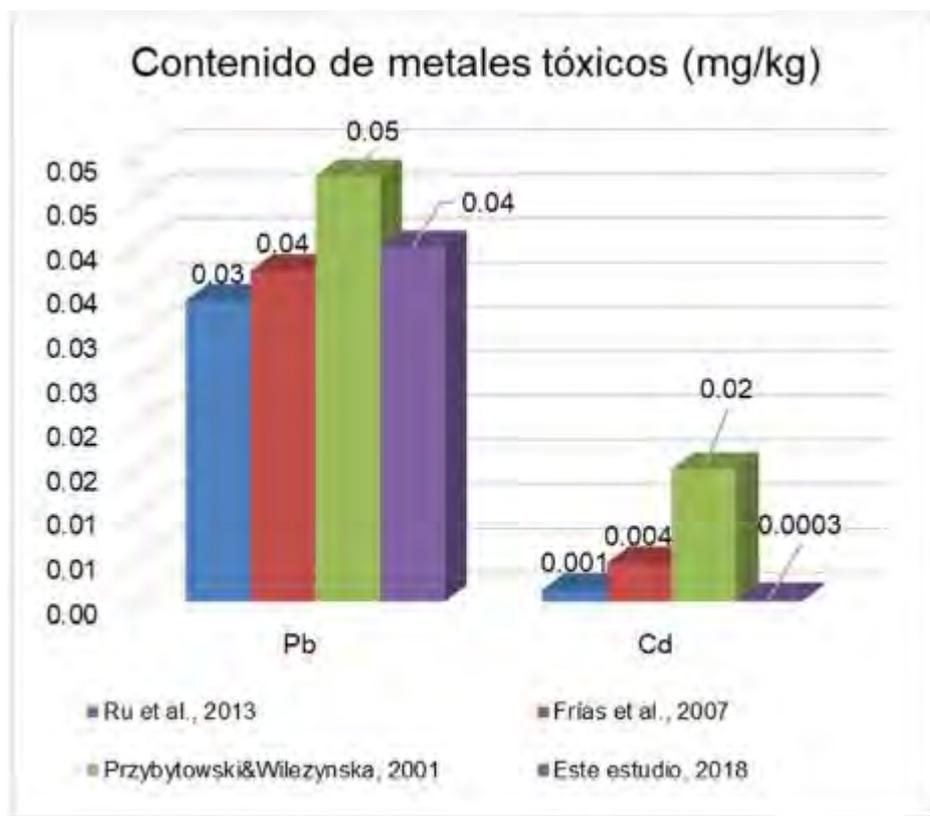
**Figura 1.** Comparación del contenido de macroelementos con otros autores

En cuanto al contenido de elementos traza (Figura 2), las concentraciones de Fe, Cu y Zn encontradas por los autores consultados son muy superiores a las registradas en el presente estudio, a excepción del nivel de Mn que ha sido superior al encontrado por Yilmaz & Yavuz<sup>(22)</sup>.



**Figura 2.** Comparación del contenido de elementos traza con otros autores

En la Figura 3 puede observarse como el contenido de Cd encontrado en este estudio ha resultado menor que el encontrado por los autores consultados, mientras que, el contenido de Pb ha sido muy similar a los registrados por otros autores.



**Figura 3.** Comparación del contenido de metales tóxicos con otros autores

### Evaluación de la ingesta dietética

La Tabla 4 muestra los valores de referencia fijados por diferentes instituciones, así como el valor de ingesta diaria estimada (IDE) y su porcentaje de contribución a la ingesta recomendada o máxima.

**Tabla 4.** Valores de ingesta diaria estimada ( $\mu\text{g}/\text{día}$ ) y porcentajes de contribución (%) para las mieles comerciales analizadas

Metal	Parámetro	Valor	Referencia	IDE ( $\mu\text{g}/\text{día}$ )	Porcentajes de contribución (%)
Al	TWI	1 mg/kg pc/semana	(24)	74,0	0,76
Cd		2,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc/semana	(25)	0,08	0,31
Sr	TDI	0,13 mg/kg pc/día	(26)	18,0	0,20
Ba		200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc/día	(27)	12,5	0,09
Ni		2,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc/día	(28)	2,25	1,17
Pb		0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc/día	(29)	1,0	2,92
B	UL	17-20 mg/día	(30)	89,0	0,52
V		1,8 mg/día		5,25	0,29
Ca	IDR	900 – 1000 mg/día	(31)	1973	0,22
Cr		35 mg/día (hombre) - 25 mg/día (mujer)		0,10	-
Cu		1,1 mg/día 9 mg/día		22,8	2,07
Fe		(hombre) - 18 mg/día (mujer)		52,8	0,59 (hombre) – 0,29 (mujer)
K		3100 mg/día		21950	0,71
Mg		350 mg/día (hombre) - 300 mg/día (mujer)		1688	0,48 (hombre) – 0,56 (mujer)
Mn		2,3 mg/día (hombre) – 1,8 mg/día (mujer)		75,0	3,26 (hombre) – 4,17 (mujer)
Mo		45 mg/día		0,13	-
Na		1500 mg/día		19000	1,27
Zn		9,5 mg/día (hombre) - 7 mg/día (mujer)		41,3	0,43 (hombre) – 0,59 (mujer)

\*TWI, tolerable weekly intake o ingesta semanal tolerable; TDI, tolerable daily intake o ingesta diaria tolerable; UL, upper level intake o ingesta máxima; IDR, ingesta diaria recomendada

\*\*Peso corporal de un adulto (pc) establecido en 68.48 kg por la AECOSAN<sup>(32)</sup>

Se ha estimado una ingesta diaria de 25 gramos al día de miel, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que limita a 25 gramos diarios el consumo de productos con azúcares libres como la miel<sup>(23)</sup>. Este consumo supone un aporte de Mn del 3,26% de la IDR para hombres y del 4,17% de la IDR para mujeres. Destaca,

también el porcentaje de contribución a la IDR de Cu, siendo del 2,07% de la IDR para este elemento traza.

El consumo de 25 g/día de las mieles analizadas supondría un porcentaje de contribución de Pb del 2,92% de la TDI (ingesta diaria tolerable). El porcentaje de contribución de Al y Cd es menor al 1% de sus respectivas TWIs (ingestas semanales tolerables). Teniendo en cuenta los porcentajes de contribución calculados, el consumo de las mieles comerciales analizadas no supondría en ningún caso un riesgo para la salud de los adultos.

## Conclusiones

Se ha determinado el contenido de macroelementos (Na, K, Ca, Mg), elementos traza esenciales y no esenciales (Fe, Cu, Zn, Cr, Mn, Mo, Co, B, Ba, Ni, Sr, V, Li) y metales tóxicos (Al, Cd, Pb) en 30 muestras de mieles comerciales adquiridas en la isla de Tenerife (Canarias, España). El consumo de 25 gramos al día de estas mieles supondría un aporte destacado de Mn, siendo del 3,26% y 4,17% para hombres y mujeres, respectivamente. Mientras que, el mismo consumo significaría un porcentaje de contribución del 2,92% de la TDI de plomo. El consumo medio de 25 g/día de estas mieles no supondría un riesgo para la salud de los adultos, pues en todos los casos, los porcentajes de contribución de los metales tóxicos y elementos traza no esenciales son bajos.

## Referencias

1. Hernández OM, Fraga JMG, Jiménez AI, Jiménez F, Arias JJ. Characterization of honey from the Canary Islands: determination of the mineral content by atomic absorption spectrophotometry. *Food Chem.* 2005; 93: 449–458.
2. Moguel Ordóñez YB, Echazarreta González C, Mora Escobedo R. Calidad fisicoquímica de la miel de abeja *Apis mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del proceso de producción y tipos de floración. *Tec Pecu Méx* 2005; 43(3): 323-334.
3. Armando Ulloa J, Mondragon Cortez PM, Rodríguez Rodríguez R, Resendiz Vazquez JA, Rosas Ulloa P. La miel de abeja y su importancia. *Revista Fuente.* 2010; 2(4): 11-18.
4. Estrada H, Gamboa MM, Chaves C, Arias ML. Evaluación de la actividad antimicrobiana de la miel de abeja contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Listeria monocytogenes* y *Aspergillus niger*. Evaluación de su carga microbiológica. *Arch. Latinoameric. Nutr.* 2005; 55(2).

5. González-Miret ML, Terrab A, Hernanz D, Fernández-Recamales MA, Heredia FJ. Multivariate Correlation between Color and Mineral Composition of Honeys and by Their Botanical Origin. *J. Agric. Food Chem.* 2005; 53(7): 2574–258.
6. Lachman J, Kolihovala D, Miholova D, Kosata J, Titra D, Kult K. Analysis of minority honey components: Possible use for the evaluation of honey quality. *Food Chem.* 2007; 101: 973-979.
7. Przybykowski P, Wilczynska A. Honey as an environmental marker. *Food Chem.* 2001; 74:289–29.
8. Rubio C, Napoleone G, Luis-González G, Gutiérrez AJ, González-Weller D, Hardisson A, Revert C. Metals in edible seaweed. *Chemosphere* 2017; 173: 572-579.
9. Rubio C, Paz S, Ojeda I, Gutiérrez A.J, Dailos González-Weller, Hardisson, Revert C. Dietary Intake of Metals from Fresh Cage-Reared Hens' Eggs in Tenerife, Canary Islands. *J. Food Qual.* 2017; DOI: 10.1155/2017/5972153.
10. Rubio C, Paz S, Tius E, Hardisson A, Gutiérrez AJ, González-Weller D, Caballero JM, Revert C. Metal Contents in the Most Widely Consumed Commercial Preparations of Four Different Medicinal Plants (Aloe, Senna, Ginseng, and Ginkgo) from Europe. *Biol. Trace Elem. Res.* 2018; DOI: 10.1007/s12011-018-1329-7.
11. Gonzalez-Weller D, Rubio C, Gutiérrez A.J, Pérez B, Hernández-Sánchez C, Caballero J.M, Revert C, Hardisson A. Dietary Content and Evaluation of Metals in Four Types of Tea (White, Black, Red and Green) Consumed by the Population of the Canary Islands. *Pharm. Anal. Acta* 2015; 6: 1-10.
12. IOM (Institute of Medicine). Food and Nutrition Board, Panel on Micronutrients. Arsenic, Boron, Nickel, Silicon, and Vanadium. In *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001.
13. Rubio C, Ojeda I, Gutiérrez AJ, Paz S, González-Weller D, Hardisson A (2018b) Exposure assessment of trace elements in fresh eggs from free-range and home-grown hens analysed by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). *J Food Comp Anal* 69: 45-52
14. Hardisson A, Revert C, González-Weller D, Gutiérrez A, Paz S, Rubio C. Aluminium Exposure Through the Diet. *HSOA J. Food Sci. Nutr.* 2017; 3: 1-10.
15. Rubio C, González-Iglesias T, Revert C, Reguera JI, Gutiérrez AJ, Hardisson A. Lead Dietary Intake in a Spanish Population (Canary Islands). *J. Agric. Food Chem.* 2005; 53: 6543-6549.
16. Sangiuliano D, Rubio C, Gutiérrez AJ, González-Weller D, Revert C, Hardisson A, Zanardi E, Paz S. Metal Concentrations in Samples of Frozen Cephalopods (Cuttlefish,

- Octopus, Squid, and Shortfin Squid): An Evaluation of Dietary Intake. *J. Food Protect.* 2017; 80(11): 1867-1871.
17. Luis G, Hernández C, Rubio C, González-Weller D, Gutiérrez AJ, Revert C, Hardisson A. Trace elements and toxic metals in intensively produced tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). *Nutr. Hosp.* 2012; 27(5): 1605-1609.
  18. IUPAC. International union of pure and applied chemistry, nomenclature in evaluation of analytical methods including detection and quantification capabilities. *Pure Appl. Chem.* 1995; 67:1699–1723.
  19. Davis SM, Drake KD, Maier KJ. Toxicity of boron to the duckweed, *Spirodella polyrrhiza*. *Chemosphere* 2002; 48(6): 615-620.
  20. CE (Comisión Europea). Reglamento (CE) No 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. *Diario Oficial de la Unión Europea.* 2006; L364/5.
  21. Rashed MN, Soltan ME. (2004) Major and trace elements in different types of Egyptian mono-floral and non-floral bee honeys. *J. Food Comp. Anal.* 2004; 17:725–735.
  22. Yilmaz H, Yavuz O. Content of some trace metals in honey from south-eastern Anatolia. *Food Chem.* 1999; 65:475–476.
  23. WHO (World Health Organization). Guideline: Sugars intake for adults and children. World Health Organization, Geneva; 2015.
  24. EFSA (European Food Safety Authority). Statement on the Evaluation on a New Study Related to the bioavailability of aluminum in food. *EFSA J.* 2011; 9(5): 2157.
  25. EFSA. Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Statement on tolerable weekly intake for cadmium. *EFSA J.* 2011; 9(2): 1975.
  26. WHO. Strontium and strontium compound. Concise International Chemical Assessment Document. 2010; 77: 1-63.
  27. SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risk). Assessment of the Tolerable Daily Intake of Barium. European Commission. 2012; DOI: 10.2772/49651
  28. EFSA. Scientific opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. *EFSA J.* 2015; 13(2): 4002-4204.
  29. AESAN. Informe del Comité Científico de la AESAN en relación a criterios de estimación de concentraciones para la discusión de propuestas de límites de migración de determinados metales pesados y otros elementos de objetos de cerámica destinados a entrar en cont. *Rev. Com. Cient.* 2012; 16: 11-20.
  30. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon,

Vanadium, and Zinc. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. Washington, USA; 2001.

31. FESNAD (Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la población española. *Acta Diet.* 2010; 14(4): 196-197.
32. AECOSAN (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición). Modelo de dieta española para la determinación de la exposición del consumidor a sustancias químicas. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid; 2006.



ORIGINAL

## Análisis de creencias y hábitos sobre alimentación y riesgo de Trastornos de la Conducta Alimentaria en adolescentes de Educación Secundaria

### *Analysis of beliefs and habits about feeding and risk of Eating Disorders in adolescents in Secondary Education*

M<sup>a</sup> Dolores De Los Santos-Mantero

*Instituto de Ciencias de la Conducta. Sevilla. España*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [loedlosantos@hotmail.com](mailto:loedlosantos@hotmail.com) (M<sup>a</sup> Dolores De Los Santos-Mantero).

Recibido el 1 de agosto de 2018; aceptado el 8 de agosto de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):768-788

DOI: 10.19230/jonnpr.2642

#### Resumen

**Objetivo:** Estudiar el grado de conocimiento en nutrición y preconceptos erróneos sobre alimentación de los alumnos de educación secundaria de un colegio concertado y un instituto público. Así como analizar la prevalencia de riesgo de trastornos de la conducta alimentaria.

**Método:** La muestra de estudio han sido un total de 259 alumnos, 181 del Instituto "Don Bosco" y 78 alumnos del Colegio de las Salesianas de María Auxiliadora, ambos de los cuatro cursos de educación secundaria situados en Valverde del Camino, Huelva. Durante el mes de Enero de 2018 se pasaron de forma presencial y personal cuatro encuestas validadas, dos sobre hábitos y creencias alimentarias y dos sobre prevalencia de riesgo de trastornos de la conducta alimentaria. Luego se utilizó el programa Microsoft Office Excel para realizar el estudio descriptivo.

**Resultados y Discusión:** 100 alumnos del total (N=259) han presentado riesgo de trastornos de la conducta alimentaria en su mayoría mujeres, siendo esto un problema de salud en la edad infanto-juvenil. En general, se ha visto en los alumnos hábitos alimentarios irregulares, con un mayor consumo de fritos y bollería y menor de pescado, fruta y verdura. Además, existe una actual desactualización sobre la alimentación adecuada para llevar unos hábitos de vida saludables, relacionada de forma directa con un nivel socioeconómico medio-bajo.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
*Articles published in this journal are licensed with a:*  
Creative Commons Attribution 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

**Conclusiones:** Se ha observado relación en los alumnos con riesgo de trastornos de la conducta alimentaria y hábitos alimentarios irregulares. Se debe de llevar a cabo una educación nutricional también en los centros educativos desde la edad infantil y así evitar conceptos erróneos como pensar que los alimentos light adelgazan.

**Palabras clave**

*Hábitos alimentarios; nutrición; adolescencia; trastornos de la conducta alimentaria; obesidad; educación secundaria*

**Abstract**

**Objective:** To study the degree of knowledge in nutrition and erroneous preconceptions about feeding of secondary school students of a public school and a public institute. As well as analyzing the prevalence of risk of eating disorders.

**Method:** The study sample included a total of 259 students, 181 from the "Don Bosco" institute and 78 students from the M<sup>a</sup> Auxiliadora school, both of the four secondary education courses located in Valverde del Camino, Huelva. During the month of January 2018, four validated surveys, two on food habits and beliefs and two on the prevalence of risk of eating disorders were passed in person and in person. Then the Microsoft Office Excel program was used to make the graphs.

**Results and Discussion:** 100 students of the total (N = 259) presented a risk of eating disorders, mostly women, and this is a health problem in children and adolescents. In general, students have seen irregular eating habits, with a higher consumption of fried and pastries and less of fish, fruit and vegetables. In addition, there is a current outdated about adequate food to lead a healthy lifestyle, directly related to a medium-low socioeconomic level.

**Conclusions:** A relationship has been observed in students with risk of eating disorders and irregular eating habits. A nutritional education should also be carried out in schools from childhood onwards and avoid misconceptions such as thinking that light foods are thinning.

**Keywords**

*Eating habits; nutrition; adolescence; eating disorders; obesity; secondary education*

## Aportación a la literatura científica

El estudio aporta a la literatura científica datos adicionales a los estudios ya realizados en educación secundaria sobre los hábitos alimentarios de los jóvenes y la relación de una mala alimentación y el riesgo de presentar trastorno de la conducta alimentaria. Además, de las diferencias que existen entre centros con distintos niveles socioeconómicos con respecto a la educación nutricional.

Los resultados obtenidos pueden ser el comienzo de un estudio más exhaustivo en la población seleccionada y poder obtener resultados más claros y precisos que sirvan de ayuda en futuras investigaciones relacionadas.

## Introducción

Como consecuencia de la Guerra Civil y de la escasez de alimentos, en España se dio una situación de desnutrición generalizada según el estudio de Grande Covián en 1942 manifestándose en la falta de crecimiento en los niños <sup>(3)</sup>. Sin embargo, según un Estudio sobre la Obesidad y Sobrepeso de la OMS (2015) a partir del inicio de la década de los 80 la incidencia de la obesidad se ha duplicado a nivel mundial y también en España, siendo uno de los países en cabeza <sup>(18)</sup>.

Actualmente, el sobrepeso y la obesidad se presentan como un grave problema de salud pública siendo considerada como la epidemia del siglo XXI. El problema es que cada vez son más los niños y adolescentes que presentan exceso de peso <sup>(8)</sup>.

Si revisamos los datos más actuales sobre la epidemiología de la obesidad, en 2014 según el estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), sugiere que un 39% de la población mayor de 18 años presenta sobrepeso con un porcentaje mayor de mujeres (40%) frente a los hombres (38%). Un porcentaje menor de la población padece de obesidad (13%), siendo las mujeres las que presentan un mayor porcentaje (15%) con respecto a los hombres (11%). Por otra parte, a nivel nacional, en 2016 se realizó un estudio epidemiológico por el Ministerio de España. En los resultados de dicho estudio se obtuvo que un 36,7% de la población adulta presentaba sobrepeso y un 17% obesidad siendo mayor en los hombres. En cuanto a la población infanto-juvenil (menor de 18 años), los datos son también alarmantes. En este mismo estudio se obtuvo que un 23,2% de la población infantil presentaba sobrepeso y un 18,1% obesidad <sup>(13)</sup>.

Cada vez hay más casos de niños entre 9 y 11 años con problemas de salud derivados del exceso de grasa corporal como la diabetes tipo II y enfermedades cardiovasculares con niveles elevados de colesterol LDL <sup>(4)</sup>.

Los Trastornos por Conductas Alimentarias (TCA) también constituyen hoy en día un importante problema de salud. Al igual que pasaba en obesidad y sobrepeso, cada vez se da

más entre la población infanto-juvenil. Se debe a factores de riesgo como cambios biológicos, psicológicos y la preocupación por la imagen corporal propios de la etapa de adolescencia <sup>(11)</sup>.

Una de las tasas más fiable de prevalencia de TCA es incluida en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V) de la *American Psychiatric Association*, según éste hay una prevalencia entre las mujeres jóvenes de Anorexia Nerviosa (AN) del 0,4% y la Bulimia Nerviosa (BN) entre el 1 y el 1,5% aproximadamente (en hombres es menos común con proporción 10:1) <sup>(12)</sup>.

Aunque la prevalencia de TCA no es tan alta como en el caso de sobrepeso y obesidad, sí que tienen una gran importancia desde una perspectiva clínica. Es importante conocer su clínica y diagnóstico, así como el tratamiento adecuado como es el trabajo multidisciplinar (médico, psiquiatra, psicólogo, nutricionista) en esta población <sup>(10,11)</sup>.

Muchas de los problemas derivados de una mala alimentación y/o hábitos de vida derivan del actual ambiente obesogénico en el que vivimos. Nos rodeamos de industrias que por su interés económico nos intentan vender gato por liebre, siendo en la mayoría de los casos productos ultra-procesados ricos en grasas vegetales, harinas refinadas, azúcar y ricos en sal. Más que en el poco conocimiento por parte de la población sobre el valor nutricional de los productos procesados, el problema proviene del exceso de información cada vez de más fácil acceso <sup>(5)</sup>.

Ante esta situación, es realmente necesario tomar consciencia y revertir dicho problema o al menos intentar que progrese sin control. Problemas nutricionales en la edad infantil están altamente relacionados con un empeoramiento de la calidad de vida en el adulto. La salud se puede ver comprometida por enfermedades relacionadas con la obesidad como hipertensión arterial, diabetes tipo II, dislipemias, síndrome metabólico <sup>(16)</sup>...

Durante el periodo infanto-juvenil, se adquieren los hábitos de los que nos rodean, de la familia, amigos, profesores. Es una etapa donde se prepara las bases del aprendizaje, por ello, es importante que desde pequeños se enseñe tanto en casa como en el colegio, a llevar buenos hábitos alimentarios y poder así mantenerlos en la edad adulta <sup>(14)</sup>.

La actualidad con respecto al seguimiento de hábitos saludables es preocupante. Sobre todo en la edad infantil y adolescente, donde grupos de alimentos como verduras, hortalizas, frutas y pescados no tienen cabida en su alimentación. De tal forma que la alimentación de esta población se suele basar en carnes y productos precocinados. Estos hábitos suelen ser la base del iceberg de enfermedades que aparecen cada vez más en edades tempranas como la diabetes tipo II, hipertensión y colesterol <sup>(17)</sup>.

Según el estudio en 2016 por el Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad de España, un 23,2% de la población infanto-juvenil (<18 años) presenta sobrepeso siendo un 22,4% chicos y 23,9% chicas. Así mismo, un 18.1% de la población presenta obesidad siendo en chicos un 20,4% y 15,8% en chicas.

Los factores considerados por el Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad que fomentan el sobrepeso y obesidad han sido, entre otros: Los hábitos de alimentación; la actividad física; no desayunar; la televisión, ordenador y videojuegos en casa; ver la televisión más de 2 horas; las horas de descanso nocturno; el nivel económico así como el nivel educativo <sup>(9)</sup>.

Al igual que en los adultos, los niños y adolescentes con exceso de peso se asocia con mayor prevalencia de factores de riesgo de enfermedades como pre-diabetes, diabetes tipo II, hipertensión, síndrome metabólico, trastornos del sueño <sup>(12)</sup>... Además estos niños suelen tener peor autoestima y calidad de vida, sin olvidar, que la mayoría arrastran el exceso de peso a la edad adulta. <sup>(1,7)</sup>

El objetivo del siguiente estudio fue evaluar las creencias y hábitos alimentarios así como la prevalencia de Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA) en los alumnos de educación secundaria obligatoria (ESO) de dos centros (concertado y público) de Valverde del Camino, Huelva. El fin es establecer futuras propuestas de actividades que promuevan hábitos alimentarios saludables desmintiendo así los mitos más frecuentes de la alimentación.

## Métodos

El presente estudio sigue una línea de investigación no experimental, a través de un cuestionario se pretende estudiar ciertas variables que definen una situación concreta, sin que el investigador lo provoque intencionalmente. Además, se trata de un estudio transversal, puesto que la recogida de datos se ha hecho en un momento puntual.

### 1. Participantes:

El estudio se lleva a cabo en dos centros, uno concertado y otro público. El primero es el Colegio de las Salesianas de las hijas de María Auxiliadora y el segundo es el Instituto "Don Bosco", se encuentran situados en Valverde Del Camino, pueblo de la provincia de Huelva.

Sus ofertas educativas abarcan en el caso del Colegio de las Salesianas de María Auxiliadora, desde infantil (3 años) hasta la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) con edades entre 15 y 16 años. Con respecto al instituto, su oferta educativa es la ESO y bachiller.

Ambos están dotados de amplias instalaciones tanto para el desarrollo de la actividad docente como para las actividades deportivas y extraescolares que se llevan a cabo en los centros. La zona es de un nivel socioeconómico medio y los alumnos viven en la misma población y también en alrededores.

Las encuestas se realizan de forma presencial en el mes de Enero de 2017 a un total de 259 alumnos, 181 del Instituto "Don Bosco" y 78 alumnos del Colegio de las Salesianas de María Auxiliadora.

### 2. Instrumentos:

En primer lugar, se pasó a cada alumno una circular que debían de traer firmada por los padres en caso de no autorizar el estudio en sus hijos/as.

Las herramientas metodológicas utilizadas para evaluar el grado de conocimiento sobre nutrición, creencias nutricionales así como prevalencia de TCA en los alumnos han sido un total de 4 encuestas. Dichas encuestas son de carácter anónimo con el objetivo de una respuesta libre por parte de los encuestados.

Para el análisis de creencias en nutrición y hábitos alimentarios se han elaborado dos encuestas validadas posteriormente por un profesional sanitario. La encuesta sobre creencias alimentaria consta de un total de 12 preguntas siendo una de ella de respuesta abierta. La segunda encuesta trata sobre los hábitos alimentarios de los alumnos con el fin de valorar el estilo de vida de estos contando con 16 preguntas, 2 de ellas abiertas.

Por otra parte, con el fin de analizar la prevalencia de Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA) se han utilizado 2 encuestas validadas, EAT-26 y SCOFF. La primera consta de 26 preguntas cuya puntuación total es la suma de los 26 ítems. Puntúan 3,2,1,0,0,0 en la dirección positiva, asignando 3 a las respuestas que más se aproximan a una dirección sintomática ("siempre"= 3). Solamente el ítem 25 se puntúa de una manera opuesta, puntuando 0,0,0,1,2,3 ("nunca"=3). Una puntuación por encima del punto de corte 20 indica una necesidad de mayor investigación del caso.

Por último, el cuestionario SCOFF y el más simple, cuenta con 5 preguntas cerradas (SI/NO). La respuesta afirmativa a dos preguntas es suficiente para incluir al adolescente en el grupo de riesgo de padecer un TCA.

En todas las encuestas se ha incluido preguntas de carácter sociodemográfico con el objetivo de conocer la edad y el sexo. Además se ha preguntado por el peso y estatura aproximada para así valorar la evolución en cada uno de los cuatro cursos de la ESO.

Las encuestas se han pasado personalmente en los distintos cursos de secundaria, en colaboración con el profesor de Educación Física, por posibles dudas por parte de los alumnos.

### 3. Análisis de datos

Para el análisis de los datos se han usado metodologías cuantitativas y cualitativas. Las respuestas de las preguntas abiertas se sintetizarán. Con respecto a las preguntas cerradas, se expresan en tanto por ciento %, diferenciando por curso y sexo para poder comparar entre los distintos cursos de la ESO. Se ha empleado el programa Microsoft Office Excel 2010 para la realización de las gráficas.

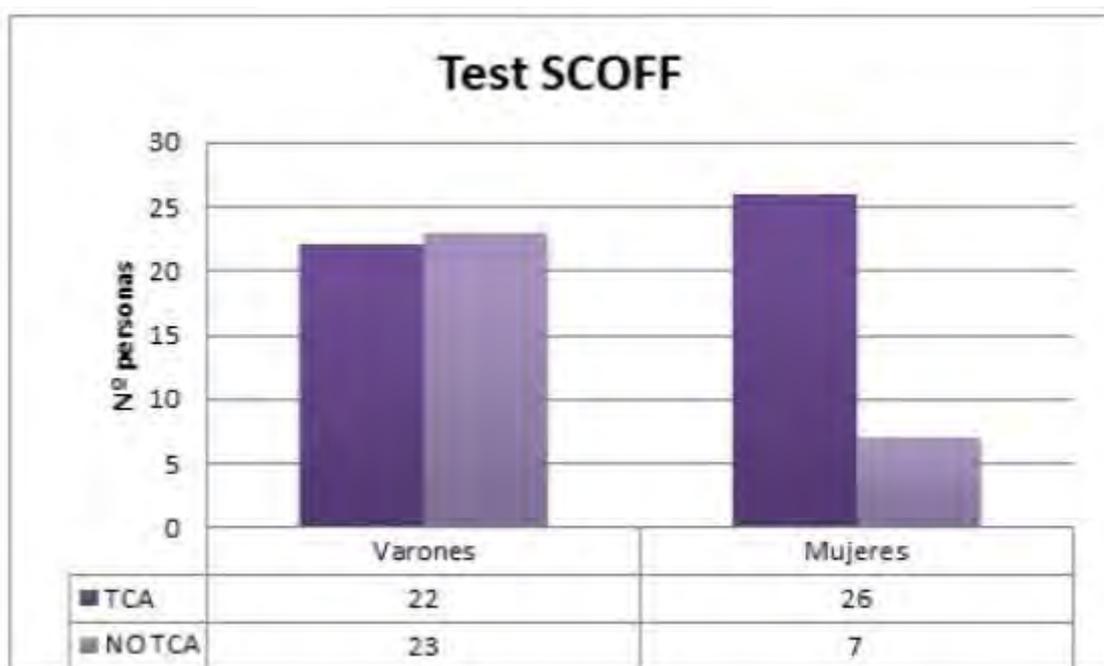
## Resultados

Con respecto al Instituto "Don Bosco" a 1º de ESO pertenecían 41 alumnos entre los 12-13 años, de los cuales 28 varones (69%) y 13 mujeres (31%); de 2º ESO había 37 en total,

de ellos 22 eran varones (60%) y 15 mujeres (40%); en 3º ESO hay 51 alumnos en total, de ellos 29 son varones (57%) y 22 mujeres (43%); por último, hay 52 alumnos en 4º ESO, 26 son varones (50%) y 26 son mujeres (50%).

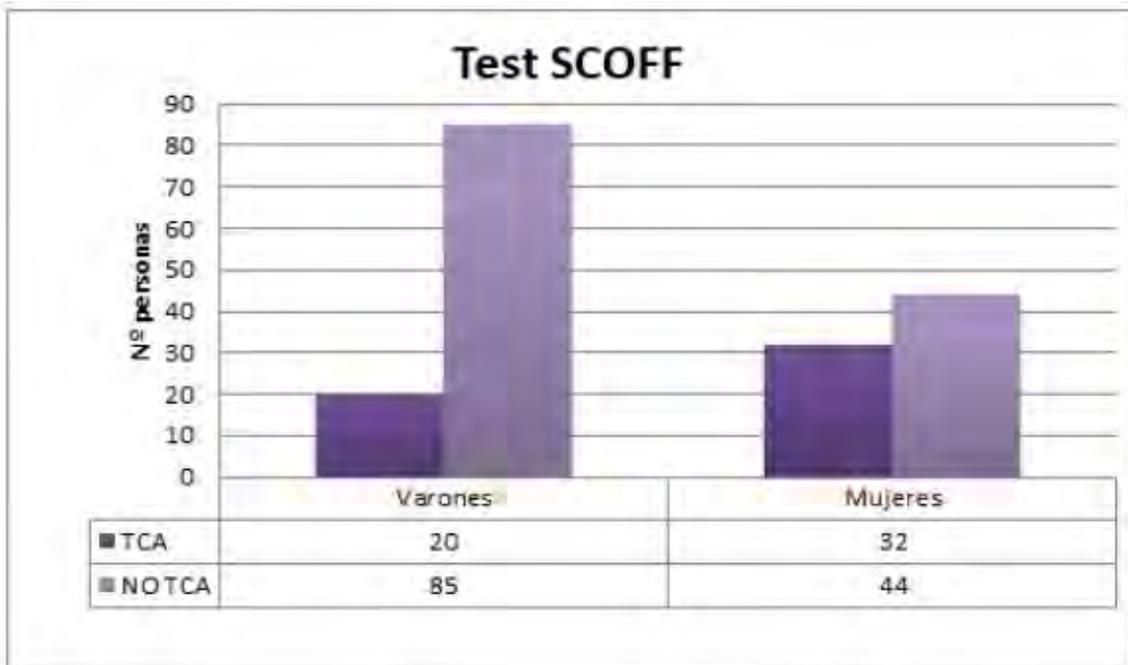
En el Colegio de las Salesianas de María Auxiliadora, eran 25 alumnos de 1º ESO entre los 12-13 años, de los cuales 12 (48%) varones y 13 mujeres (52%); 10 de 2º ESO entre los 13-14 años, de los cuales 9 son varones (90%) y sólo hay 1 mujer (10%); en 3º ESO hay 20 alumnos entre 14-15 años, de los cuales 11 son varones (55%) y 9 mujeres (45%) y por último, 23 en 4º ESO entre los 15-17 años (algunos repetidores), de los cuales 13 son varones (56%) y 10 son mujeres (44%).

A nivel de la muestra total y mediante la utilización del test SCOFF, en el Colegio Salesianas de María Auxiliadoras se encontró que de los 78 alumnos participantes en el estudio, 48 (62%) presentan riesgo de Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA) señalando al menos dos “sí” en el cuestionario. Al estratificar por sexo se vio que el porcentaje de alumnos con este riesgo es mayor en mujeres (33%) que en varones (28%) (Figura 1).



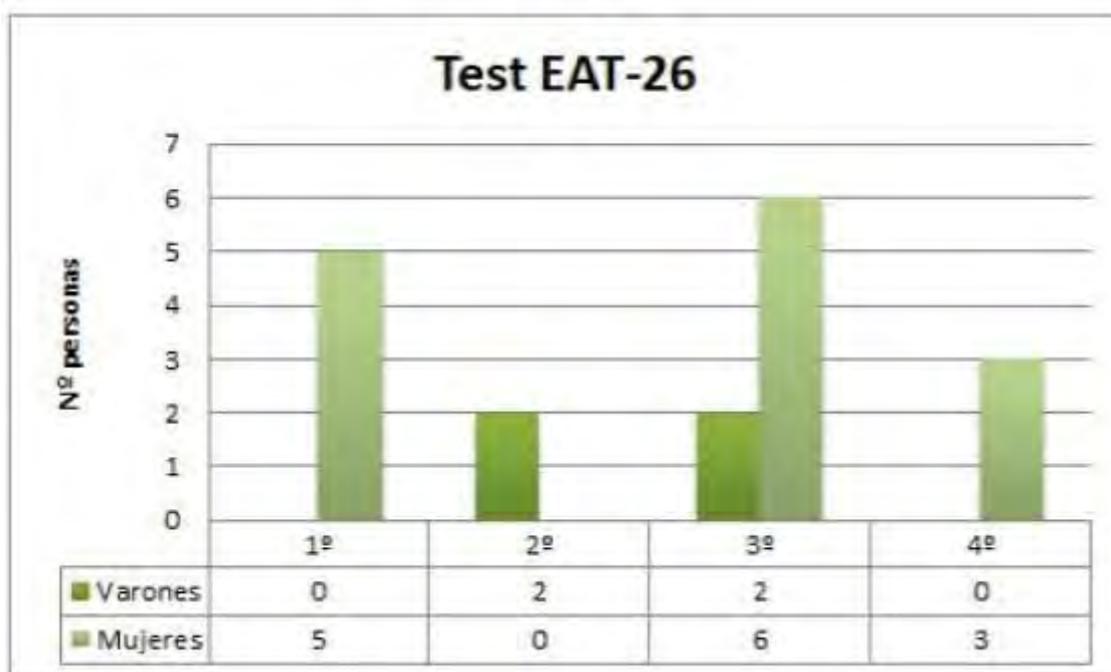
**Figura 1.** Test SCOFF prevalencia TCA en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora

Por otro lado, en el IES Don Bosco, al analizar la muestra total a través del test de SCOFF, se obtuvo que de 181 alumnos participantes en el estudio, 52 de ellos (29%) presentan riesgo de trastornos de la conducta alimentaria (TCA) señalando al menos dos “sí” en el cuestionario. Al estratificar por sexo se vio que el porcentaje de alumnos con este riesgo es mayor en mujeres (18%) que en varones (11%) (Figura 2).



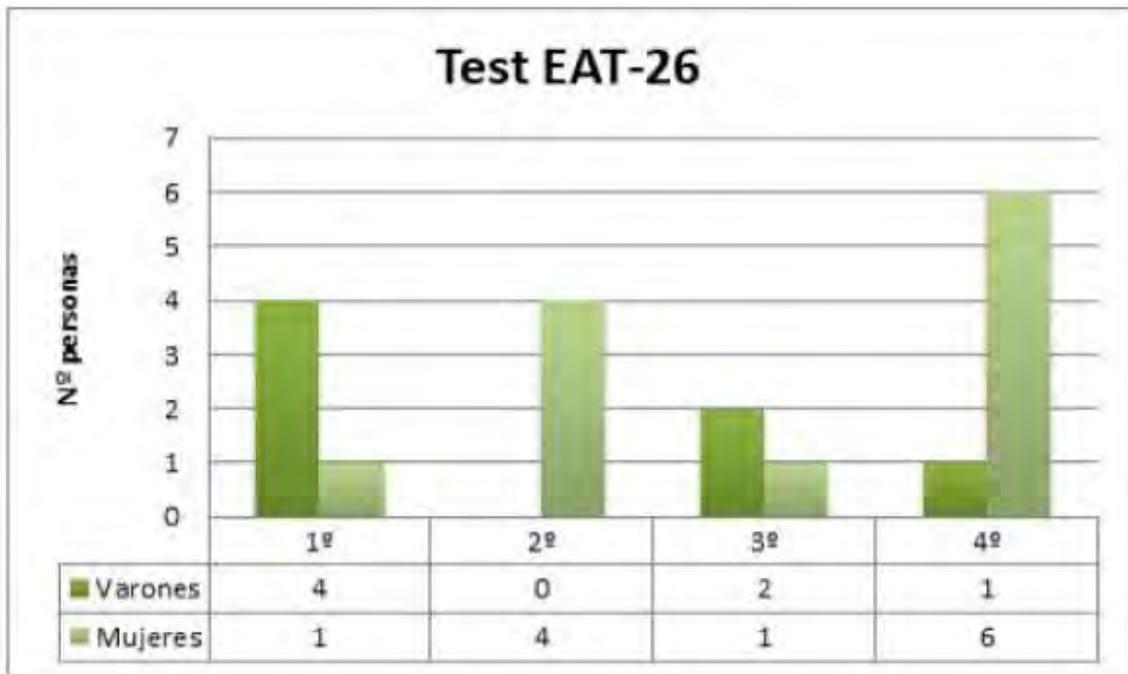
**Figura 2.** Test SCOFF prevalencia TCA en IES Don Bosco

Con el fin de una valoración más de las actitudes alimentarias de los alumnos de la ESO se utilizó el cuestionario de actitudes alimentarias EAT-26, en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora, como resultado (Figura 3) se obtuvo que con respecto al total de la muestra (n=78) sigue el riesgo mayor en mujeres (18%) que en varones (5%) de presentar algún trastorno de conducta alimentaria al haber conseguido una puntuación mayor a 20 puntos en el cuestionario. Como se observa en la gráfica, el curso de 3º ESO ha sido en el que mayor casos de riesgo (44%) se han dado. Además, en la mayoría de los cursos prevalece más la mujer que el varón excepto en 2º de ESO pudiendo deberse al hecho de sólo haber una mujer en clase y el resto varones.



**Figura 3.** Test EAT-26 prevalencia TCA en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora

Del mismo modo, en el IES Don Bosco, se utilizó el cuestionario de actitudes alimentarias EAT-26, como resultado (Figura 4) se obtuvo que con respecto al total de la muestra ( $n=181$ ) sigue el riesgo mayor en mujeres (16%) que en varones (7%) de presentar algún trastorno de conducta alimentaria al haber conseguido una puntuación mayor a 20 puntos en el cuestionario. Como se observa en la gráfica, los cursos de 1º y 3º ESO ha sido en el que mayor casos de riesgo de presentar TCA se han dado en varones. Por el contrario, en 2º y 4º de ESO las mujeres presentarían más riesgos.



**Figura 4.** Test EAT-26 prevalencia TCA en IES Don Bosco

A continuación se muestran los resultados de 2 de 14 preguntas cerradas del test sobre hábitos alimentarios realizadas en ambos centros, así como los de las preguntas abiertas, se han escogido las preguntas más interesantes a estudiar.

En la Figura 5 se muestra la pregunta sobre el número de comidas que realizan los alumnos de la ESO diariamente en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora. Como podemos observar en el gráfico, entre un 50-60% de los cuatro cursos realizan cinco comidas al día y hasta un 20% realizan tres comidas diarias, sobre todo, destaca 2º de ESO hasta un 40% en su mayoría varones. Excepto 2º de ESO, los demás cursos han contestado hasta un 11% que comen más o menos de 5 comidas al día. En la Figura 6 podemos apreciar en el IES Don Bosco, entre 45 y 65% de los alumnos de los cuatro cursos de educación secundaria realizan cinco comidas al día. Siendo un número minoritario los que realizan más de cinco comidas diarias.



**Figura 5.** Test hábitos alimentarios en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora. Pregunta nº 1. Porcentaje de comidas realizadas diariamente por los alumnos. Respuesta 1: 3 comidas. Respuesta 2: 5 comidas. Respuesta 3: Más de 5 comidas. Respuesta 4: Menos de 5 comidas.



**Figura 6.** Test hábitos alimentarios en IES Don Bosco. Pregunta nº 1. Porcentaje de comidas realizadas diariamente por los alumnos. Respuesta 1: 3 comidas. Respuesta 2: 5 comidas. Respuesta 3: Más de 5 comidas. Respuesta 4: Menos de 5 comidas.

En la Figura 7 se muestran los resultados de los alumnos del Colegio Salesianas de María Auxiliadora sobre qué es necesario para llevar una dieta o hábitos alimentarios saludables. Se observa una distribución menos un poco más heterogénea, destacando los cursos mayores de mayor edad (3º y 4º de ESO) con un 85% (mayoría mujeres) indican la necesidad de llevar una dieta variada basada en alimentos reales como la dieta Mediterránea, al igual que 1º y 2º de ESO aunque con un porcentaje más bajo (45-65%). Además, 2º de ESO destaca con un 40% que indican que comer muchas ensaladas y comidas a la plancha es necesario para llevar un estilo de vida saludable. Los demás cursos responden a esta pregunta entre un 15-20% de los alumnos. En el IES Don Bosco, el 100% de los alumnos de 4º de ESO consideran unos hábitos saludables el llevar una dieta variada como la dieta mediterránea. También podemos destacar 1º y 3º de ESO, entre un 60 y 80% consideran que sería una dieta donde se coma muchas ensaladas y a la plancha (Figura 8).



**Figura 7.** Test hábitos alimentarios en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora. Pregunta nº 9. Porcentaje sobre qué es necesario para llevar una dieta saludable. Respuesta 1: Llevar una dieta variada donde se coma de todo, como por ejemplo, la dieta mediterránea. Respuesta nº 2: Comer muchas ensaladas y carne o pescado a la plancha. Respuesta nº 3: Comer mucha fruta. Respuesta nº 4: Comer mucho pescado



**Figura 8.** Test hábitos alimentarios en IES Don Bosco. Pregunta nº 9. Porcentaje sobre qué es necesario para llevar una dieta saludable. Respuesta 1: Llevar una dieta variada donde se coma de todo, como por ejemplo, la dieta mediterránea. Respuesta nº 2: Comer muchas ensaladas y carne o pescado a la plancha. Respuesta nº 3: Comer mucha fruta. Respuesta nº 4: Comer mucho pescado

Con respecto a las preguntas abiertas se hicieron dos. A la pregunta sobre si cree que lleva una dieta saludable, en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora, destacó 1º de ESO ya que respondieron la mayoría que sí llevaban una dieta saludable porque comían de todo y variado. Los cursos de 2º de ESO y 3º respondieron un 55% que no la hacían como deberían de hacer porque no comían alimentos como pescado y verduras, sin embargo, el 45% restante respondieron que sí. Por último, los alumnos de 4º de ESO respondieron la mayoría que no llevaban a cabo una dieta saludable porque comían mucha fritura y bollería. En el IES Don Bosco, en 4º de ESO casi un 80% de los alumnos contestaron que no, lo justificaron por el hecho de que comían muchas bollerías o que no solían comer verduras. El 20% restante si admitían llevar unos hábitos de vida saludable por el hecho de incluir en su día a día una alimentación variada aunque el fin de semana muchos de ellos afirmaban darse un “capricho”. El curso de 3º y 2º de ESO la mayoría dicen de llevar una dieta saludable porque comen en la residencia del instituto y supuestamente el menú semanal lo pone una nutricionista. Sorprendentemente los más pequeños de educación secundaria, 1º de ESO saben perfectamente qué significa llevar unos hábitos de vida saludable (casi el 80%) refiriéndose a un mayor consumo de verduras y frutas y menos bollerías industriales.

En la siguiente pregunta abierta sobre si conocían alguna enfermedad relacionada con una mala alimentación, en el caso del colegio concertado, es sorprendente que en el primer

curso de la ESO tengas más conocimiento sobre esto que en los cursos superiores. La mayoría respondieron enfermedades como anorexia, bulimia, obesidad y diabetes. Por otro lado, en el IES Don Bosco, el último curso (4º de eso) sabían perfectamente la mayoría que enfermedades como la anorexia, obesidad, sobrepeso, bulimia, diabetes, colesterol... están asociadas a una mala alimentación. En el caso de los alumnos de 3º y 2º de ESO han dejado muchos la pregunta sin responder. Por último, el primer curso casi el 90% indicó la obesidad como única enfermedad que conocían relacionada con los malos hábitos.

A continuación se muestran los resultados de 1 de 12 preguntas cerradas del test sobre creencias alimentarias así como los de las preguntas abiertas, se han escogido las preguntas más interesantes a estudiar.

La Figura 9 representa la pregunta sobre los alimentos que se deberían de evitar o consumir menos para adoptar unos buenos hábitos saludables desde la edad infanto-juvenil en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora. Como podemos ver en la gráfica, la pregunta 4 es la que destaca con respecto a los porcentajes de alumnos. Hasta un 85% de los alumnos de primero de ESO eligen el alcohol, aceites vegetales como aceite de palma y dulces como alimentos a evitar; un 60% de los alumnos de 2º y 4º de ESO también se decantan por esta opción y en menos medida los alumnos de 3º de ESO con un 40%. Sin embargo, alimentos ricos en grasas también han sido de las respuestas más seleccionadas por los alumnos hasta un 40% en segundo de la ESO. Los hidratos de carbono siguen causando pensamientos restrictivos en dietas, esto se ve reflejado en 3º y 4º de la ESO hasta un 20% de los alumnos los han elegido. Como podemos observar (Figura 10) en el IES Don Bosco, dos (respuesta 1 y 4) de cinco respuestas han sido de las más elegidas por los alumnos. Hasta un 60% de los alumnos de 1º de ESO han elegido el alcohol, los aceites refinados y las chucherías como los alimentos o productos a evitar, también ha sido elegida por un alto porcentaje en los cursos de 2º y 4º de ESO. Al igual que pasó en el colegio M<sup>a</sup> Auxiliadora, un alto porcentaje (50-60%) de los alumnos siguen teniendo la idea de evitar los hidratos de carbono en una alimentación equilibrada y saludable, mitos que hay que ir desmintiendo.



**Figura 9.** Test creencias alimentarias en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora. Pregunta nº 3. Porcentaje sobre qué tipo de alimentos se deberían de disminuir su consumo o evitar. Respuesta 1: Hidratos de carbono. Respuesta nº 2: Proteínas. Respuesta nº 3: Grasas. Respuesta nº 4: Alcohol, aceites vegetales, dulces (chucherías). Respuesta nº 5: Ninguna de las anteriores.



**Figura 10.** Test creencias alimentarias en IES Don Bosco. Pregunta nº 3. Porcentaje sobre qué tipo de alimentos se deberían de disminuir su consumo o evitar. Respuesta 1: Hidratos de carbono. Respuesta nº 2: Proteínas. Respuesta nº 3: Grasas. Respuesta nº 4: Alcohol, aceites vegetales, dulces (chucherías). Respuesta nº 5: Ninguna de las anteriores.

Con respecto a la pregunta abierta del test sobre creencias alimentarias, si los alimentos light adelgazan, en el Colegio Salesianas de María Auxiliadora, la mayoría 85% de los 78 encuestados respondieron que no. El motivo que la mayoría dan es que aunque sea light sigue teniendo aditivos y sustancias no saludables, si definen algunos que aportan menos calorías que los productos normales pero no adelgazan. Una chica de 3º de ESO contestó que no es que los alimentos light adelgazasen, sino que adelgazan las personas no los alimentos pero que sin embargo, aunque fuera light sigue siendo un procesado y nos hacen creer que es bueno. El resto de alumnos que respondieron que sí adelgazan (la mayoría varones) lo justificaron porque se supone que estos alimentos nos aportan menos calorías que los normales. Sin embargo, en el IES Don Bosco, al contrario de lo que respondieron los alumnos de educación secundaria del Colegio de las Salesianas de María Auxiliadora, casi el 90% piensan que si adelgazan, sobretodo de los últimos cursos. Lo justifican diciendo que tienen menos calorías al ser light o incluso algunos llegan a pensar que no tienen calorías. Sin embargo, muchos de los alumnos de los cursos inferiores dejaron en blanco esta pregunta.

## Discusión

### - Hábitos alimentarios en la edad infanto-juvenil

Al estudiar la frecuencia de comidas al día de los alumnos de educación secundaria, se obtiene que en los dos centros la mayoría realiza 5 comidas al día, quizás muchos de los alumnos hayan escogido esta opción por el simple hecho de escucharlo cada vez más en redes sociales, medios o por la familia. Sin embargo, todavía no hay consenso claro y se necesita de más estudios para afirmar con certeza si hacer más o menos comidas al día es beneficioso o no para nuestra salud. Cada cual debe de buscar su frecuencia de comida ideal depende del apetito y de costumbres, siempre y cuando las tomas tengan como base alimentos reales y nuestro objetivo sea calmar el apetito y así llegar con una menor sensación de hambre a las comidas principales <sup>(19)</sup>.

Además, se ha analizado la frecuencia de consumo de alimentos de los alumnos encuestados, se deduce así que el consumo de alimentos de los que no se debe abusar, como los fritos, productos procesados como bollería y dulces industriales así como chucherías, se encuentran con porcentajes superiores a los recomendados. Sin embargo, el consumo de pescado, verduras y frutas se encuentra muy por debajo en la mayoría de los casos. Según un estudio realizado sobre los beneficios del consumo de frutas y verduras, la ingesta diaria de estos alimentos ayuda a que la alimentación sea rica en micronutrientes que benefician a obtener una vida saludable en las diferentes etapas de la vida previniendo de enfermedades. Además son ricas en vitaminas como A, C, E y K y en minerales en mayor cantidad que cualquier otros alimentos <sup>(13)</sup>. Por ello, se debe de fomentar su consumo a 5 raciones diarias

entre frutas y verduras, lo que contribuirá a conseguir unos hábitos correctos y mejorar la calidad de la dieta desde la primera infancia.

- Creencias erróneas sobre alimentación

En la sociedad actual existe un gran desconocimiento y esto da lugar a creencias erróneas en la alimentación.

Un ejemplo es el caso de la pregunta a los alumnos encuestados sobre los alimentos light, son alimentos que sí es verdad que contienen menos densidad energética pero no es correcto afirmar que no engordan, sin que aportan menos calorías (< 33 %). Sin embargo, la mayoría de estos alimentos no dejan de ser procesados aunque aporten menos calorías que las versiones normales, es decir, no debemos de tenerlos como base de nuestra alimentación pensando que previene el aumento de peso <sup>(1)</sup>.

Destaca también la pregunta sobre qué tipos de alimentos se debería de comer menos o evitar. En ambos centros, la mayoría de los alumnos de la ESO responden de forma correcta (alcohol, chucherías, bollerías, aceites refinados, etc.), sin embargo, hasta un 60% de los alumnos del Instituto “Don Bosco” eligieron los hidratos de carbono como los alimentos a evitar. Esto es el resultado de la actual desactualización acerca de la alimentación adecuada para llevar un estilo de vida saludable.

Otro de los conceptos erróneos que se ha estudiado en las encuestas es la creencia de realizar una dieta saludable a base de ensaladas y comida a la plancha. Para una correcta adherencia a la dieta es necesario que conste de una mayor variedad de alimentos y que éstos sean reales y se cocinen de diversas formas (al vapor, al horno, a la parrilla, cocidos...)

- Trastornos de la conducta alimentaria y obesidad en la adolescencia

En el presente estudio que se ha llevado a cabo para conocer el riesgo de desarrollar algún tipo de trastorno de la conducta alimentaria en los alumnos de la ESO de dos centros, se ha obtenido hasta un 40% de encuestados con riesgo de sufrir estos trastornos relacionados con malos hábitos de alimentación en el SCOFF, en mayor proporción las chicas frente a los chicos.

Entre ambos centros, se han dado mayores casos de riesgo de TCA en el centro público (Instituto “Don Bosco”) y al igual que en el colegio concertado, mayores casos de mujeres que varones.

El uso del SCOFF y el EAT-26 a la vez nos permite una mayor selección con respecto a las siguientes fases de selección. Al comparar los resultados con otro estudio anterior sobre actitudes alimentarias en adolescentes hace nueve años, se ha observado un incremento de aproximadamente 40% de casos de riesgo de TCA <sup>(10)</sup>. La OMS a través del documento “Salud para todos en el Siglo XXI” (2015), hace especial mención a la importancia de adquirir unos hábitos alimentarios saludables y una práctica de ejercicio físico diaria, con el objetivo de controlar el peso y de disminuir la tendencia cada vez más de trastornos asociados como

anorexia, bulimia y trastornos por atracones sobre todo en la adolescencia. Por ello, resulta necesario implantar una educación nutricional de calidad y actualizada en los centros escolares y así poder prevenir de forma temprana dichos problemas alimentarios.

- Nivel socioeconómico y hábitos alimentarios

Entre los alumnos de ambos centros donde se ha realizado el estudio, se dan algunas diferencias con respecto al nivel socioeconómico. El nivel socioeconómico medio es el que predomina tanto en el instituto público como en el colegio privado. Sin embargo, existen casos de niveles más bajos dentro de éstos, pudiéndose relacionar con los resultados obtenidos y los estudios que se han encontrado respecto a los niveles de educación de padres y hábitos alimentarios de sus hijos.

Según el estudio enKid, la cantidad y calidad de las comidas está condicionada por la presencia de los padres y mejor nivel socioeconómico y cultural de la familia. Datos del proyecto ENERGY, sobre adolescentes en Europa, observaron una relación positiva entre el nivel educativo de los padres, el consumo de desayuno y la participación en deportes <sup>(6)</sup>.

Con respecto a nuestra población de estudio, se ha observado sobretodo diferencias en las respuestas de las preguntas abiertas en ambos centros, habiendo un mayor desconocimiento sobre temas relacionados con la alimentación en el Instituto "Don Bosco".

Si se siguiera con este mismo estudio, para un resultado más preciso y real, realizaría un estudio completo a cada alumno, por ejemplo, en primer lugar mediría la altura; a continuación realizaría un estudio de la composición corporal (incluyendo el peso) con la ayuda de una Tanita; además, mediría los perímetros con la ayuda de una cinta métrica y por último, haría la medición de varios pliegues subcutáneos con un plicómetro. Para ello, se necesita de todos los instrumentos de medida, un espacio habilitado para las mediciones, además del tiempo necesario para sacar a los alumnos de las clases cada cierta hora.

## Conclusiones

Aspectos no positivos en los resultados obtenidos:

1. Se ha observado un mayor riesgo de presentar TCA en los alumnos de Educación Secundaria del Colegio Salesianas de María Auxiliadora, esperando un porcentaje similar de riesgo en el IES Don Bosco. Un mayor nivel de educación y cultura de la familia se han asociados a mejores hábitos alimentarios.

2. Con respecto a las preguntas abiertas, se esperaba obtener un mayor conocimiento de enfermedades asociadas a los hábitos alimentarios por parte de los alumnos de los últimos cursos de secundaria. Sin embargo, han sido los más pequeños los que han demostrado saber más acerca de los aspectos referentes a la alimentación.

3. Aún no existe evidencia científica que indique que se debe de hacer 5 comidas al día para obtener mayores beneficios para nuestra salud. Sin embargo, un porcentaje mínimo de los alumnos de ambos centros realizan más de 5 comidas diarias.

4. Cada vez se observan más campañas sobre hábitos saludables en colegios e instituciones, por el contrario, los resultados obtenidos no son los esperados. La mayoría de los alumnos indican no llevar un estilo de vida saludable, faltando en su día a día una alimentación más variada y adecuada.

5. La información que se da acerca de los peligros de los Trastornos de la Conducta Alimentaria no parece ser efectiva a la vista de los resultados obtenidos con respecto al porcentaje del riesgo de TCA, siendo mayor de lo que se observaba 10 años atrás.

Las creencias alimentarias sobre los productos light siguen estando presentes y lo peor de todo, a edades tempranas. Se esperaba un mayor desconocimiento por parte de los alumnos de cursos inferiores, sin embargo, son los primeros que creen que este tipo de productos se engloban dentro de los saludables al presentar menos calorías en su composición nutricional.

## Financiación

Sin financiación

## Agradecimientos

A mi tutor de TFM, el Prof. Dr. Ignacio Jáuregui Lobera, por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de investigación.

Al Colegio Salesianas de María Auxiliadora e IES Don Bosco de Valverde Del Camino, por dejar llevar a cabo mi estudio con sus alumnos y en sus instalaciones.

A todas las personas que me han ayudado y apoyado durante el periodo de realización de mi trabajo de investigación.

## Conflictos de intereses

Sin conflicto de interés.

## Referencias

1. Bautista M, Barboza J, Gamiño Z, Alanís M. Alimentos Bajos en Energía: ¿Qué es lo que Debemos saber de Ellos? *Act. Universit.* 2005; 15, 25-33.

2. Clus D, Larsen ME, Lemey C, Berruiguet S. The Use of Virtual Reality in Patients with Eating Disorders: Systematic Review. Eysenbach G, ed. *J Med Internet Res.* 2018; 4:e157.
3. Del Cura I, Huertas R. Public Health and Nutrition After the SPANISH CIVIL WAR An Intervention by the Rockefeller Foundation. *Am J Public Health Res.* 2009; 10:1772-1779.
4. Forno E, Celedón JC. The effect of obesity, weight gain, and weight loss on asthma inception and control. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2017;2:123-130.
5. Francis L, Shodeinde L, Black MM, Allen J. Examining the Obesogenic Attributes of the Family Child Care Home Environment: A Literature Review. *J. Obes.* 2018;2018:3490651.
6. Gotthel F, Susana J, Tempestti C. Breakfast, nutritional status, and socioeconomic outcome measures among primary school students from the City of Salta: A cross-sectional study. *Arch. Arg. de pediatr.*, 2017; 115, 424-431.
7. Griffiths L, Parsons T, Hill A. Self-esteem and quality of life in obese children and adolescents: A systematic review. *Int J Pediatr Obes.* 2010; 5:282-304.
8. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoecon.* 2015; 33 :673-689.
9. Informe anual del Sistema Nacional de Salud "Hábitos de vida". Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2016.
10. Jáuregui I, Romero J, Montaña T, Morales T, Vargas N, León P. Análisis de las actitudes alimentarias en una muestra de adolescentes en Sevilla. *ELSERVIER.* 2009; 132:83-8.
11. Kennedy GA, Wick MR, Keel PK. Eating disorders in children: is avoidant-restrictive food intake disorder a feeding disorder or an eating disorder and what are the implications for treatment? *F1000Res.* 2018;7:88.
12. Lindvall C, Wisting, R. Feeding and eating disorders in the DSM-5: a systematic review of prevalence rates in non-clinical male and female samples. *J Eat Disord.* 2017; 5: 56.
13. López C, Treasure J. Trastornos de la Conducta Alimentaria en adolescentes: Descripción y manejo. *Rev. Méd. Clínic.* 2011; 22: 85-97.
14. Martínez I, Hernández M, Ojeda M, Mena R, Alegre A, Alfonso J. Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos alimentarios saludables en una población de estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Rev. Nutr. Hosp.* 2009; 24, 504-510.
15. Organización Mundial de la Salud. *Estadísticas Sanitarias Mundiales.* 2014.

16. Pourmand H, Esmailzadeh A. Consumption of a Low Fermentable Oligo-, Di-, Mono-saccharides, and Polyols Diet and Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review. *Int J Prev Med.* 2017;8:104.
17. Scaglioni S, De Cosmi V, Ciappolino V, Parazzini F, Brambilla P, Agostoni C. Factors Influencing Children's Eating Behaviours. *J.Nutr.* 2018; 6:706.
18. Vandevijvere S, Chow CC, Hall KD, Umali E, Swinburn BA. Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic: a global analysis. *Bulletin of the World Health Organization.* 2015; 7:446-456.
19. Villagrán S, et al. Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutr. Hosp.,* 2010; 25, 823-831.



ORIGINAL

## Estatinas: No todo son beneficios

### *Statins: Not all are benefits*

Isabel García Cuerda<sup>1</sup>, Pedro Juan Tárraga López<sup>1</sup>, Loreto Tarraga Marcos<sup>2</sup>,  
Fátima Madrona Marcos<sup>3</sup>, Ibrahim M. Sadek<sup>3</sup>, Carmen Celada Roldán<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Castilla la Mancha. España

<sup>2</sup>Hospital Clínico Zaragoza. España

<sup>3</sup>Centro de Salud Universitario Zona 5A de Albacete. España

<sup>4</sup>Medicina Familia. Gerencia de Cartagena. Murcia. España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pitarraga@sescam.jccm.es](mailto:pitarraga@sescam.jccm.es) (Pedro Juan Tárraga López).

Recibido el 16 de julio de 2018; aceptado el 9 de agosto de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):789-810

DOI: 10.19230/jonnpr.2615

#### Resumen

**Introducción:** La dislipemia es un conjunto de enfermedades cuya característica común es la concentración anormal de lipoproteínas sanguíneas. Una concentración anormalmente elevada conlleva la formación de arteriosclerosis y un aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, principal causa de mortalidad.

**Objetivos:** Evaluar el impacto de la hipercolesterolemia y conocer los efectos del uso de las estatinas como tratamiento en prevención primaria y secundaria.

**Método:** Revisión sistemática en bases de datos científicas de estudios realizados en prevención primaria y secundaria para el tratamiento de la hipercolesterolemia con estatinas valorando beneficios y perjuicios.

**Resultados:** La prevalencia de hipercolesterolemia está aumentando debido a la falta de hábitos de vida saludables en la población. Hay estudios que indican que niveles cerca de la normalidad pueden mejorarse con medidas higienico-dietéticas y cuando estos niveles alcanzar un cierto valor o no se modifican con estas medidas hay que pasar al tratamiento farmacológico con estatinas, siempre valorando los riesgos y beneficios en cada paciente.

**Conclusiones:** La hipercolesterolemia requiere concienciación del paciente en el problema de la arteriosclerosis y su participación en el tratamiento ya que al ser una enfermedad asintomática en las primeras etapas muchos de ellos no son conscientes de los riesgos. Las estatinas con sus efectos secundarios suscitan controversias y se sigue investigando sobre su uso como tratamiento.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
Articles published in this journal are licensed with a:  
Creative Commons Attribution 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Palabras clave

*Estatinas; hipercolesterolemia; dislipemias; enfermedad cardiovascular; riesgo cardiovascular*

### Abstract

**Introduction:** Dyslipidemia is a group of diseases whose common characteristic is the abnormal concentration of blood lipoproteins. An abnormally high concentration leads to the formation of arteriosclerosis and an increased risk of cardiovascular diseases, the main cause of mortality.

**Objectives:** To evaluate the impact of hypercholesterolemia and to know the effects of the use of statins as treatment in primary and secondary prevention.

**Method:** Systematic review in scientific databases of studies conducted in primary and secondary prevention for the treatment of hypercholesterolemia with statins assessing benefits and harms.

**Results:** The prevalence of hypercholesterolemia is increasing due to the lack of healthy life habits in the population. There are studies that indicate that levels close to normal can be improved with hygienic-dietetic measures and when these levels reach a certain value or do not change with these measures, one must move on to pharmacological treatment with statins, always assessing the risks and benefits in each patient. .

**Conclusions:** Hypercholesterolemia requires patient awareness in the problem of arteriosclerosis and its participation in the treatment since, being an asymptomatic disease in the early stages, many of them are not aware of the risks. Statins with their side effects are controversial and research continues on their use as a treatment.

### Keywords

*Statins; hypercholesterolemia; dyslipidemia; cardiovascular disease; cardiovascular risk*

## Introducción

Las dislipemias son un conjunto de enfermedades, generalmente asintomáticas en fases precoces, cuya característica común es la concentración anormal de lipoproteínas sanguíneas, esta concentración anormalmente elevada (hiperlipemia) conlleva la formación de arteriosclerosis y aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares como principal causa de mortalidad, a pesar de ello, las dislipemias son el factor de riesgo cardiovascular modificable más prevalente <sup>(1)</sup>.

El riesgo que confiere la hipercolesterolemia aumenta con la coexistencia de otros factores de riesgo como HTA, DM, edad, sexo y tabaquismo.

La hipercolesterolemia favorece la aterosclerosis, origen de la enfermedad cardiovascular, caracterizado por la acumulación de lípidos en las paredes arteriales, provocando una reacción inflamatoria y otros procesos que formaran la placa de ateroma.

Estas placas, con el paso del tiempo, pueden ir obstruyendo la luz arterial dificultando la circulación de la sangre y reduciendo el flujo sanguíneo a los tejidos y órganos. <sup>(2-3)</sup>

La enfermedad cardiovascular, es una de las principales causas de morbilidad y la primera causa de mortalidad a nivel mundial. Dentro de esta, la enfermedad aterosclerótica es una de las patologías que generan mayor mortalidad con el IAM y la enfermedad cerebrovascular.

Estudios observacionales, han demostrado la relación existente entre el riesgo de enfermedad coronaria y las concentraciones séricas de colesterol, denominando así la hipercolesterolemia como un factor de riesgo independiente para los eventos cardiovasculares, por ello, el objetivo terapéutico principal es la corrección del perfil lipídico, sobre todo LDL-c. <sup>(3,4)</sup>

Numerosos ensayos clínicos han demostrado una reducción en la morbimortalidad coronaria y la enfermedad cerebrovascular con el tratamiento farmacológico. La elección del fármaco dependerá del trastorno lipídico que predomine, así las estatinas disminuyen altamente el LDL, los triglicéridos con moderación y aumentan el HDL. <sup>(5)</sup>

Podemos distinguir dos tipos:

- Primarias: no se asocian a ninguna enfermedad y se deben a causas genéticas.
- Secundarias: asociado a diferentes enfermedades, como pueden ser hepáticas, endocrinas y renales <sup>(2)</sup>

Uno de los tipos más conocidos sobre la hipercolesterolemia, es la familiar (HF), se trata de una alteración de origen genético cuya herencia se transmite de forma autosómica dominante que puede manifestarse desde el nacimiento y está caracterizada por niveles altos en plasma de colesterol LDL, lo que conlleva a un aumento de morbilidad cardiovascular prematura. <sup>(6)</sup>

Tiene dos formas de presentación, heterocigótica y homocigótica, esta última más severa y cuya clínica aparece los primeros años de vida.

Se caracteriza por niveles extremadamente altos de LDL-c, depósitos subcutáneos de colesterol (Figura 1), enfermedad coronaria y compromiso valvular aórtico entre los 10 y 30 años.



### Figura 1. Xantomas y Xantelasmas.

En cambio, la forma heterocigota, tiene niveles más bajos de LDLc pero superan generalmente los 190mg/dl y los signos clínicos y eventos coronarios se observan entre los 30-50 años.

Aproximadamente el 90% de los casos son causados por mutaciones en el gen del RLDL en el cromosoma 19, entre el 5-10% ocurre por mutaciones en el gen de la ApoB 100 en el cromosoma 2

En estos pacientes la terapia recomendada es en primer lugar, cambios en los estilos de vida, con una dieta equilibrada y si no se consigue mantener unos niveles adecuados de colesterol, el tratamiento farmacológico recomendado son las estatinas. <sup>(6)</sup>

Para iniciar estrategias de prevención primaria es prioritario, conocer el riesgo cardiovascular antes de que aparezcan manifestaciones clínicas. <sup>(4)</sup>

Cuando un paciente ha presentado síntomas clínicos cardiovasculares o tienen la enfermedad silente, debemos aplicar medidas de prevención secundaria para evitar la aparición de nuevas manifestaciones clínicas. Por tanto, además del control de factores de riesgo, se necesitarán fármacos e incluso podría llegar a ser necesario el uso de intervenciones de revascularización, pero la actitud prioritaria sigue siendo la modificación del estilo de vida hacia unos hábitos saludables. <sup>(7)</sup>

Los grupos de intervención son:

- Pacientes con enfermedad coronaria establecida
- Personas sanas con riesgo alto de desarrollar enfermedad coronaria u aterosclerótica.
- Familiares de primer grado de pacientes con enfermedad coronaria o personas sanas con riesgo cardiovascular muy alto.

Dentro de la prevención y el tratamiento, éste ha ido evolucionando y cambiando a lo largo del tiempo, y hay que individualizar a cada paciente, ya que dependiendo de los datos de colesterol se tratara de una forma u otra.

En primer lugar, se intentará el tratamiento de aquellos pacientes sin valores muy elevados de colesterol con medidas saludables: que se basan en adquirir hábitos de vida saludables orientados a reducir el riesgo cardiovascular, en nuestro país tenemos la Dieta Mediterránea con tantas evidencias de prevención cardiovascular, se pueden destacar <sup>(12)</sup>:

- Dejar de fumar.
- Reducir el consumo de alcohol a menos de 30g/día en hombres y 20g/día en mujeres. En casos de hipertrigliceridemia suprimirlo totalmente.
- Dieta hipocalórica reduciendo la ingesta de ácidos grasos saturados y colesterol por debajo de 300g diarios, aumentando el consumo de hidratos de carbono hasta un 50-55% del aporte calórico, limitar el consumo de sal.

- Consumir pescado al menos 3 días por semana, sobretodo pescado azul
- Alimentos ricos en fibra (25-30g/día)
- Tomar entre 1 y 5 raciones de frutos secos por semana.
- Ejercicio físico aeróbico y adaptado a las características del sujeto
- Dieta hipolipemiente.

Si tras estas medidas durante un periodo de tres a seis meses persiste la dislipemia, será necesario recurrir al tratamiento farmacológico.

En cuanto al tratamiento farmacológico, las estatinas (inhibidores de la HMG-CoA reductasa) son los fármacos de elección, También tenemos los fibratos que reducen la síntesis y favorecen la eliminación biliar del colesterol, útiles en las dislipemias mixtas, con predominio de hipertrigliceridemia y las resinas que interfieren en la absorción de los ácidos biliares en el intestino aumentando el paso del colesterol hepático a ácidos grasos. <sup>(8)</sup>

En los ensayos realizados en prevención primaria con estatinas, se ha observado una reducción de la morbimortalidad cardiovascular y de la mortalidad total, ya que son los hipolipemiantes con mayor capacidad para disminuir los niveles de LDLc. <sup>(9)</sup>

Otro de los fármacos utilizados, es la ezetimiba, la cual inhibe la absorción de colesterol a nivel intestinal. Es un complemento y en ocasiones incluso sustitutivo de las estatinas.

La ezetimiba se usa junto con cambios en el estilo de vida (dieta, adelgazamiento, ejercicio) para reducir la cantidad de colesterol (una sustancia grasa) y otras grasas presentes en la sangre.

Las resinas disminuyen el LDLc pero tienen el inconveniente de que pueden elevar las cifras de triglicéridos y producir intolerancia digestiva, no obstante, en niños con hipercolesterolemia familiar, es el fármaco de elección.

Los fibratos en cambio, tienen menos efecto en disminuir las cifras de LDLc a pesar de descender los triglicéridos y aumentar el HDLc, <sup>(10)</sup> Ensayos clínicos realizados en prevención primaria han demostrado eficacia en la disminución de enfermedad coronaria y mortalidad coronaria en población con riesgo coronario medio superior al 12,5% a los 10 años.

En pacientes con colesterol total <200 mg/dl se debe realizar cribado cada 5 años, y en aquellos con cifras >200 mg/dl realizaremos perfil lipídico y valoraremos el riesgo coronario. Si este riesgo es inferior al 10% a 10 años se aconseja medidas higienico-dietéticas y controles reevaluando el riesgo cada 5 años. En aquellos con riesgo mayor al 10% a los 10 años, se realizan medidas higienico-dietéticas durante 3-6 meses y reevaluación. Si se alcanzan los objetivos de control, control semestral y en caso contrario, se aconseja el uso de tratamiento farmacológico. <sup>(9-11)</sup>.

El uso combinado de estatinas y fibratos no está recomendado, ya que se ha asociado al aumento del riesgo de miopatías, especialmente, en pacientes con insuficiencia renal, siendo

más común el uso de la combinación estatina+ezetimiba que tiene menos efectos secundarios al necesitar menos dosis y actuar por doble mecanismo (hepático-intestinal).

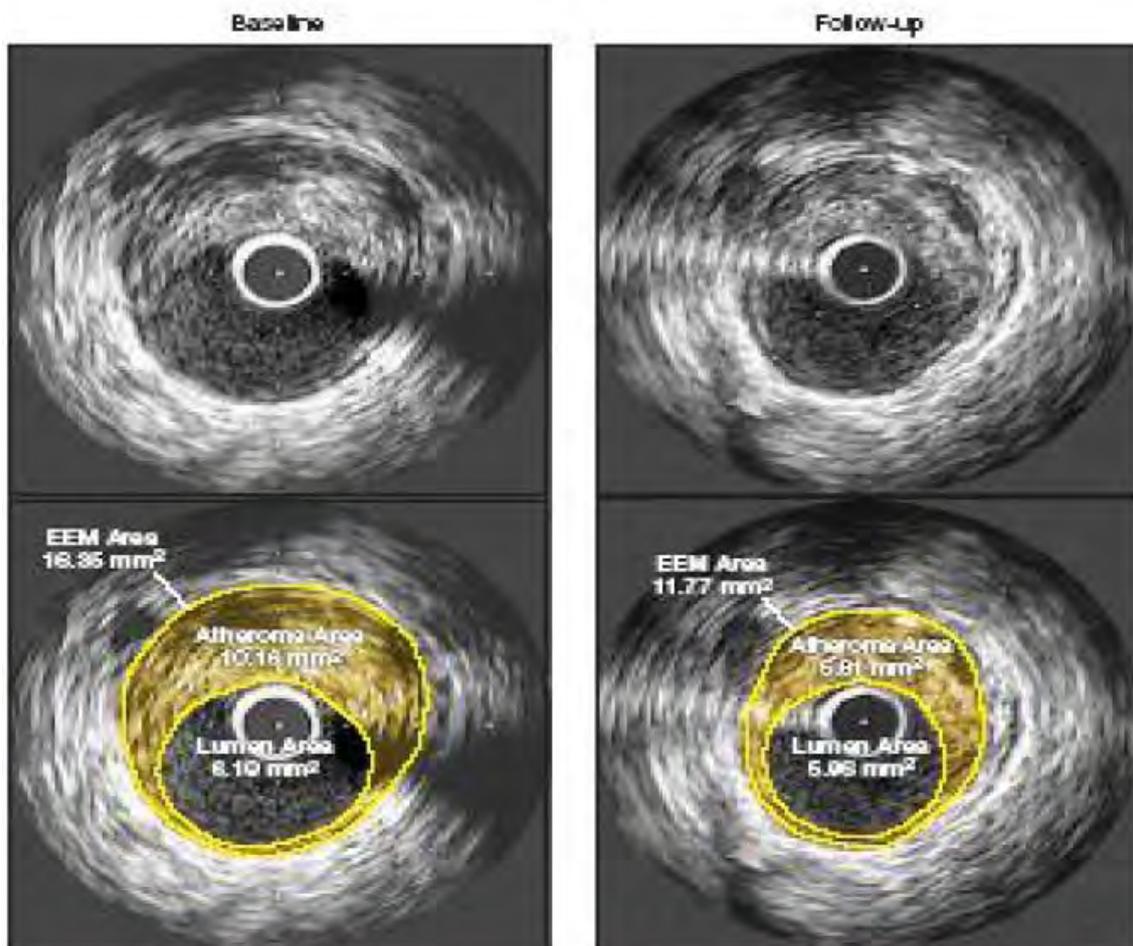
Hasta los años 2000 se publicaron 5 ensayos clínicos de prevención secundaria comparativos con placebo que demostraron la disminución de la mortalidad coronaria.

Los pacientes en prevención secundaria, deben ser cribados anualmente mediante la determinación plasmática de colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos.

El objetivo de control en estos pacientes, será un LDL-colesterol <100mg/dl.

El tratamiento de la hipercolesterolemia con medidas higienico-dieteticas es común en prevención primaria y secundaria, en cuanto al tratamiento farmacológico, debemos escoger la estatina más adecuada en función del nivel de reducción del LDL-colesterol.

Cuando con el tratamiento farmacológico pautado no consigamos el control esperado, siempre y cuando el paciente haya cumplido correctamente este, se considerara el uso de combinaciones de fármacos, la más recomendable desde el punto de vista de seguridad, es la colestiramina y estatinas <sup>(11)</sup>.



**Figura 2.** Placas de Ateroma y su regresión con tratamiento estatinas.

## Limitaciones en el uso de estatinas

Las estatinas han demostrado una potente y significativa reducción de los episodios cardiovasculares y de la mortalidad por enfermedad coronaria y otras causas, tanto en prevención primaria como en prevención secundaria, por ello son los fármacos de primera elección en el tratamiento de la hipercolesterolemia y reducción de episodios cardiovasculares.

La iniciación de la terapia con estatinas siempre debe ser precedida por una cuidadosa consideración de los posibles daños y beneficios del tratamiento.

La seguridad de estas ha sido evaluada desde su introducción en la práctica clínica y actualmente se consideran fármacos seguros y bien tolerados, pero es cierto que tienen algunas limitaciones en su uso, lo que conlleva a incumplimiento terapéutico.

Basado en datos de ensayos con estatinas como prevención primaria <sup>(12,13)</sup>, entre sus efectos adversos menores más frecuentes encontramos cefalea, flatulencia, dispepsia, prurito y son más importantes la diabetogenicidad, limitación en insuficiencia renal, toxicidad muscular o hepática y las interacciones con otros fármacos.

Por lo tanto, habrá que tenerlos en cuenta a la hora de prescribirlos, y por ello vamos a hablar mejor de cada uno de estos efectos adversos:

- **Toxicidad hepática:** El uso de estatinas se relaciona con elevación de las transaminasas hepáticas, que suele ser discreta y transitoria en las primeras 12 semanas, por lo que requiere valorar la situación del paciente e interrumpir el tratamiento cuando los valores estén por encima del triple del límite superior de la normalidad que es del 0,5-1% en los pacientes que utilizan dosis bajas y del 2-3% con dosis altas.

Si tras 3 meses de tratamiento no hay elevación de estas no se recomienda mantener controles de función hepática.

- **Toxicidad muscular:** Se manifiesta con mialgias, aumento de enzimas musculares o ambas (Tabla 1). La miopatía grave o rabdomiolisis suele ocurrir en pacientes con factores predisponentes, en particular los tratados con combinación de fármacos que ocasionan aumento de la concentración de la estatina. Antes de interrumpir un tratamiento con estatinas tras la aparición de molestias musculares hay que descartar otras causas que puedan producir esas molestias. Hay estudios que han demostrado que la tasa de rabdomiolisis fatal es baja, situándose en un 0.04 por cada millón de prescripción para pravastatina y atorvastatina, un 0.12 para simvastatina y un 0.19 para lovastatina, en cambio, la incidencia de mialgias con o sin elevación de creatinfosfoquinasa (CPK) es mayor. Aun así, la determinación sistemática de CPK en pacientes en tratamiento con estatinas no está recomendado, ya que esta enzima se eleva con mínimos traumatismos musculares o tras realizar ejercicio físico más o menos

intenso, una elevación esta no debe llevar a la retirada del fármaco a no ser que supere en 10 veces la cifra superior de normalidad o se acompañe de manifestaciones clínicas importantes. Elevaciones menores pero persistentes podrían indicar la sustitución de la estatina o bien reducir su dosis. <sup>(14,15)</sup>

**Tabla 1.** Efectos adversos de las estatinas <sup>(9)</sup>

Efectos adversos	
Piel	Rash
Sistema nervioso	Cefalea Insomnio Falta de concentración
Higado	Aumento transaminasas Hepatitis
Gastrointestinal	Dolor abdominal Nauseas Molestias epigástricas Diarrea
Sistema inmune	Síndrome de lupus-like
Sistema musculo-esquelético	Elevación CPK Miopatía Rabdomiolisis

- **Interacción farmacológica:** Las estatinas se dividen entre las que se eliminan por la vía del citocromo P450 y las que se catabolizan independientemente de esta vía. Los efectos por interferencia son menores con la pravastatina, pitavastatina y rosuvastatina. En personas polimedizadas y mayores de 75 años habrá que utilizar el tipo y dosis más adecuada a su situación teniendo en cuenta los fármacos utilizados y las comorbilidades asociadas.

- **Diabetogenicidad:** Hay diversos metaanálisis que han relacionado el uso de estatinas con el riesgo de desarrollar DM tipo 2, por tanto, es obligado evaluar de forma constante el riesgo-beneficio del uso de estatinas en las poblaciones de riesgo cardiovascular, ya que el tratamiento intensivo se asocia con aumento del riesgo de diabetes del 12%, aunque los beneficios cardiovasculares sean evidentes. El tratamiento con estatinas en sujetos con perfil de diabetes tipo 2 debe llevar a reforzar los cambios del estilo de vida para prevenir la diabetes y un control de la glucemia, así como utilizar aquellas estatinas con menor riesgo de hiperglucemia.

- **Enfermedad renal crónica:** La dislipemia es un factor de progresión de la ERC, por lo que el tratamiento con estatinas y la asociación con ezetimiba ha demostrado ser eficaz en la disminución del colesterol LDL, por lo que se deben utilizar aquellas estatinas con menor eliminación renal como fluvastatina, atorvastatina y pitavastatina.

Otros efectos adversos más frecuentes de las estatinas son:

Otro efecto adverso que se suele atribuir al uso de estatinas es la pérdida de memoria, que parece ser reversible después de suspender el tratamiento con estas. Una evaluación posterior de las bases de datos de vigilancia de la FDA encontró tasas de notificación de efectos adversos sobre cognición asociada a las estatinas. Tras varios estudios y ensayos, se llegó a la conclusión de que los resultados obtenidos no había diferencias aparentes entre los pacientes que usaban estatinas y los que no, por lo que se recomendó que las autoridades reguladoras quitasen como efecto adverso de las estatinas la pérdida de memoria y alteraciones en la cognición.

Se ha afirmado, sobre la base de un estudio observacional de los registros de más de 2 millones de personas, que la terapia con estatinas produce aumentos en el riesgo de desarrollo de cataratas de la misma magnitud que las reducciones absolutas de eventos coronarios y cerebrovasculares cuando se utilizan en prevención primaria <sup>(16)</sup>

Por todo ello, para pautar estatinas hay una serie de recomendaciones que deben de seguirse como son <sup>(17)</sup>:

- Considerar el colesterol LDL basal del paciente y el objetivo que queremos conseguir para seleccionar una estatina u otra y la dosis a emplear.
- Se recomienda comenzar con dosis bajas y proceder a su titulación hasta alcanzar el objetivo deseado siempre y cuando pueda realizarse de este modo.
- Las estatinas se toman en una única dosis diaria y se recomienda que sea por la noche, aunque no hay estudios que demuestren cambios en la eficacia dependiendo de la hora del día en que se tome.
- En caso de intolerancia a las estatinas, considerar ezetimiba o fijadores de ácidos biliares o una combinación de ambos.
- El tratamiento debe continuarse de por vida, excepto en los casos de dislipemia secundaria, ya que esta se corregiría al actuar sobre la enfermedad que la produce.
- Se recomienda el seguimiento clínico para controlar si se alcanzan los objetivos terapéuticos y si se producen efectos adversos.
- Contraindicadas en mujeres embarazadas ya que se ha demostrado su teratogenicidad en animales a altas dosis. Tampoco durante la lactancia está recomendado su uso.
- El uso en niños tiene unas indicaciones muy precisas, generalmente en formas familiares de hipercolesterolemia.
- En pacientes con insuficiencia hepática y renal, utilizar una dosis menor y controles frecuentes.
- Si se precisa combinar estatinas con fibratos se debería utilizar fenofibrato en lugar de gemfibrozilo. <sup>(18)</sup>

## **Pacientes con incapacidad de seguir el tratamiento con estatinas.**

A pesar de que las estatinas son un buen fármaco y que suele ser bien tolerado, hay algunas excepciones que no las toleran. Estos efectos secundarios de los que ya hemos hablado suelen estar relacionados con las dosis elevadas a las que se prescriben las estatinas, por lo que cuando un paciente es incapaz de seguir el tratamiento, la recomendación es usar otras estatinas diferentes a las que han producido los efectos secundarios iniciando el tratamiento con dosis bajas.

Se ha intentado mejorar la tolerancia de las estatinas, aunque sin resultados favorables, por desconocimiento del mecanismo que la produce, se ha considerado que podría estar incrementada por el déficit de la coenzima Q10 derivada de la vía de síntesis del colesterol y con función antioxidante, también ha sido atribuida a bajas concentraciones de vitamina D pero sin certeza.

Por lo tanto, aquellos pacientes incapaces de tolerar las estatinas o solo en dosis inferiores a las mínimas y con riesgo alto, debe buscarse una alternativa terapéutica. <sup>(19)</sup>

La primera de ellas consiste en extremar las medidas higienico-dietéticas con dietas bajas en ácidos grasos saturados y enriquecidas en fibra (10 g/día), así como alimentos enriquecidos con fitosteroles.

Desde el punto de vista farmacológico, hay alternativas como son el uso de ezetimiba que disminuye en cLDL alrededor del 20% y ha demostrado la reducción de episodios cardiovasculares incluso asociado a estatinas, siendo la primera alternativa a tener en cuenta. <sup>(17,20)</sup>

Los fibratos pueden ser útiles siempre que el paciente no tenga hipertrigliceridemia, pero este tiene menos efectividad en reducir el riesgo cardiovascular <sup>(20)</sup>

En definitiva, el documento europeo <sup>(20)</sup> sobre el manejo de la intolerancia a las estatinas sugiere el uso de ezetimiba en primer lugar y posteriormente resina y fibratos, así como la combinación de ezetimiba con otros productos.

## **Objetivos**

Teniendo en cuenta que la hipercolesterolemia es un problema que afecta a gran cantidad de individuos y favorece la formación de arteriosclerosis causante de enfermedades cardiovasculares cuyo riesgo va en aumento debido a diferentes causas, los objetivos del trabajo son los siguientes:

- **Objetivo general:** Hacer una evaluación del impacto de la hipercolesterolemia
- **Objetivos específicos:**

- Conocer el uso de las estatinas como prevención primaria y secundaria de efectos cardiovasculares.
- Evolución del tratamiento
- Exponer los riesgos y los beneficios del tratamiento con estatinas
- Exponer las diferencias del uso de estatinas correspondiente a la edad de los pacientes.

## Material y Métodos

Este estudio, está realizado mediante un metaanálisis con revisión bibliográfica de estudios realizados en prevención primaria y secundaria para el tratamiento de las hipercolesterolemia con estatinas, centrado también en sus beneficios y perjuicios así como su uso en personas ancianas.

Para ello, se ha procedido a la búsqueda de artículos científicos en bases de publicaciones como: Pubmed y Google Académico, así como el uso de revistas de la especialidad como Revista Española de Cardiología y Clínica e Investigación en Arteriosclerosis y libros de consulta.

En primer lugar, se realizó una búsqueda generalizada tanto en español como inglés de artículos relacionados con el hipercolesterolemia. Posteriormente, una búsqueda más específica sobre el tratamiento, sus riesgos y beneficios, así como el uso de estatinas en prevención tanto primaria como secundaria.

Dentro de esto, los criterios de búsqueda incluían artículos de texto libre, publicaciones desde el año 2005 hasta la actualidad.

Los términos de búsqueda utilizados han sido "*hipercolesterolemia*", "*estatinas*", "*uso de estatinas en prevención primaria*", "*estatinas en prevención secundaria*", "*beneficios y riesgos del uso de estatinas*".

## Resultados

### Tratamiento con estatinas

Dentro de la prevención primaria y secundaria, nos podemos encontrar ante situaciones especiales que habrá que tratar de forma correcta e individualizada. Entre estas situaciones encontramos:

**-Abordaje de la hipercolesterolemia en mujeres:** Diversos metaanálisis publicados, como La Rosa en 1999 y Walsh en 2004<sup>(28)</sup>, observaron que el tratamiento con estatinas en prevención primaria no reducía los episodios coronarios ni la mortalidad tanto global como coronaria. En cambio, en prevención secundaria, no conseguían reducir la mortalidad global,

pero sí la mortalidad coronaria, el IAM, y los episodios coronarios, por ello el tratamiento de las mujeres en prevención secundaria tiene una base más firme.

**-Hipercolesterolemia en ancianos:** En este rango de población, el estudio sobre el uso de estatinas tiene escasa evidencia, ya que los niveles elevados de colesterol en la población anciana no son indicativos de aumento de mortalidad. Además, las tablas de riesgo no son aplicables por encima de los 74 años, por todo ello, debería recomendarse tratamiento farmacológico tras una valoración individualizada de criterios como calidad de vida, expectativa de vida, cumplimiento farmacológico, interacciones y polifarmacia. En tres estudios realizados, el de Ham <sup>(21)</sup> et al demostró que el uso de estatinas era protector para la presencia de caídas, pero posteriormente, Scott <sup>(21)</sup> et al observó un incremento del riesgo de estas único a un deterioro de la fuerza y calidad muscular, y posteriormente Haerer et al <sup>(21)</sup> se encontró con un riesgo aun mayor de caídas.

**-Pacientes con insuficiencia renal:** El tratamiento con estatinas ha demostrado ser tan eficaz y seguro como en aquellos pacientes sin enfermedad renal, por lo tanto, deben seguir los mismos criterios de indicación, excepto en aquellos pacientes dializados, en los que está demostrado que el uso de estatinas no disminuye los eventos cardiovasculares.

**-Diabetes mellitus tipo 2:** se asocia a un incremento de 2 a 4 veces del riesgo de cardiopatía isquémica respecto a la población no diabética. Estos pacientes, en prevención primaria, deben tratarse de forma individualizada tras valorar el riesgo.

Según datos del estudio CARDS <sup>(12)</sup> sugieren que el beneficio puede ser superior en diabéticos con elevado riesgo coronario, pero no ha sido demostrado en pacientes de bajo riesgo. En cambio, en prevención secundaria, se ha demostrado una reducción de la morbimortalidad cardiovascular y de la mortalidad total

Según el USPSTF <sup>(22)</sup>, recomiendan, que aquellos pacientes adultos sin historia de enfermedad cardiovascular utilicen dosis bajas a moderadas de estatinas como prevención de eventos cardiovasculares y mortalidad siempre y cuando cumplan los criterios siguientes: estén comprendidos entre los 40-70 años, tengan algún factor de riesgo cardiovascular (HTA, DM, DLP o fumador) y aquellos cuyo riesgo de evento cardiovascular sea del 10% a los 10 años. <sup>(22)</sup>

Se ha observado que, en estos últimos, las estatinas tienen mayor beneficio como prevención primaria. En cambio, la USPSTF <sup>(22)</sup> concluye que no hay evidencia suficiente para valorar el beneficio del uso de estatinas como prevención primaria en mayores de 76 años. <sup>(22)</sup>

A pesar de que se basan en las mismas pruebas procedentes de estudios aleatorizados con pacientes que utilizan terapia con estatinas, las recomendaciones para el uso de estas como prevención primaria de evento cardiovascular difieren.

Según el ACC/AHA <sup>(4)</sup> el uso de estatinas en pacientes asintomáticos de edades comprendidas entre los 40-75 años sin historia cardiovascular que tienen un valor de LDL-C de

189 mg/dl junto con DM o un riesgo del 7,5% a los 10 años de padecer eventos cardiovasculares está indicado. <sup>(4)</sup>

El Canadian Cardiovascular Society recomienda el uso combinado de estatina con cambios en el estilo de vida en hombres mayores de 40 años y mujeres mayores de 50 con factores de riesgo cardiovascular, así como a aquellos que independientemente de la edad tienen un riesgo de sufrir eventos del 20% a los 10 años.

UK National Institute for Health and Care Excellence <sup>(16)</sup> recomienda el uso de estatinas, específicamente la atorvastatina 20mg como prevención primaria de evento cardiovascular en adultos mayores de 40 años y mayores con riesgo del 10% a los 10 años.

## **¿Son siempre útiles las estatinas para el tratamiento de la hipercolesterolemia?**

Desde 1994, se confirmaba que las estatinas disminuían la incidencia de eventos cardiovasculares y la mortalidad en pacientes con enfermedades coronarias, pero la pregunta que vino después fue hasta donde había que bajar los niveles de colesterol, y por tanto, a partir de qué valor era útil la administración de dichos fármacos para obtener el máximo beneficio.

Para ello se realizaron diversos estudios:

En 1999 el estudio AVERT <sup>(12)</sup> comparaba dosis altas de atorvastatina (80mg/día) con la realización de una angioplastia combinada con un tratamiento hipolipemiante estándar en pacientes de bajo riesgo, y lo que se observó, fue que el tiempo hasta el primer evento isquémico fue mayor en el grupo que recibía la estatina; por lo tanto, se dedujo que el tratamiento con estatinas debía ser usado de modo complementario con la angioplastia para proteger toda la pared vascular.

Posteriormente, el estudio ASAP <sup>(12)</sup> mostro que un tratamiento intensivo (atorvastatina 80mg/día) inducía la regresión de la aterosclerosis carotídea en sujetos con hipercolesterolemia familiar frente a un tratamiento moderado (simvastatina 40mg/día) que no lograba evitar la progresión.

En este mismo año (2001) se realizó el estudio MIRACL, <sup>(12)</sup> que mostraba que la atorvastatina 80mg se asociaba a una menor incidencia de muerte, infarto agudo de miocardio (IAM), parada cardíaca o isquemia recurrente sintomática frente a los pacientes tratados con placebo.

En el año 2002 se publicó el Heart protection study <sup>(12)</sup> en el que aleatorizaron a recibir simvastatina 40 o placebo a 20536 pacientes con enfermedad coronaria, artropatía no coronaria o diabetes y que tenían colesterol total de 135mg/dl y mostro una reducción de los eventos cardiovasculares y mortalidad total

Posteriormente, el estudio PROVE-IT <sup>(12)</sup> sobre terapia intensiva con estatinas causo un gran impacto con 4162 pacientes que habían sufrido un SCA o un IAM fueron asignados un

tratamiento con pravastatina 40 o intensivo con atorvastatina 80. Después de un seguimiento de 2 años, este grupo mostro una reducción de la incidencia del objetivo final combinado de muerte, IAM, hospitalización por angina inestable, revascularización y ACV.

Este estudio marcó un antes y un después en la terapia con estatinas, ya que poco después de su publicación las guías aconsejaron como objetivo del tratamiento niveles de LDL por debajo de 70mg/dl.

A pesar de los beneficios mostrados, solo un 20% de pacientes coronarios están por debajo del objetivo de LDL<70 mg/dl, debido en parte a que no siempre se siguen las recomendaciones de dar un tratamiento intensivo.

En 2007 Lytsy y col <sup>(23)</sup> realizaron una encuesta en Suecia a 829 pacientes que utilizaban estatinas, preguntando sobre su situación demográfica, educativa, económica y las expectativas de beneficio sobre accidentes cardiovasculares de las estatinas en 5 años; es decir, a cuantos de cada 1000 tratados beneficiaba el uso de estatinas frente a un ataque cardiaco frente a los que no estaban tratados. El resultado mostro que el beneficio era alto, ya que los de bajo riesgo se beneficiarían un 51% y los de alto riesgo un 54%.

En Nueva Zelanda, Sapre y col <sup>(23)</sup> realizaron en 2009 encuestas a 20 médicos generales y 22 cardiólogos sobre la estimación de los riesgos y beneficios de las estatinas tras un infarto de miocardio, y ambos grupos sobreestimaron los beneficios de estas. <sup>(23)</sup>

Desde 2013, se han ido elaborando guías y recomendaciones sobre el uso de las estatinas como tratamiento en prevención primaria de enfermedades cardiovasculares. En 2013 fue elaborado por el ACC/AHA (American College of Cardiology/American Heart Association), <sup>(12)</sup> en 2014 por el Instituto Nacional para la Salud y la Excelencia de Atención (NICE), en el año 2016 por la Sociedad Cardiovascular Canadiense (CCS) y en 2016 por el grupo de Trabajo de Servicios Preventivos de EE.UU. y por la Sociedad Europea de Cardiología/ Sociedad Europea de Aterosclerosis (ESC/EAS), (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estudios sobre la utilidad de estatinas en prevención primaria

	Fármacos en estudio	Fármaco más eficaz
<b>AVERT (1999)</b>	Estatinas vs angioplastia	Estatina + angioplastia
<b>ASAP (2001)</b>	Atorvastatina 80mg/día vs atorvastatina 40 mg/día	Atorvastatina 80 mg/día
<b>MIRACL (2001)</b>	Atorvastatina 80 mg/día	
<b>HEART PROTECTION STUDY (2002)</b>	Simvastatina 40 mg/día vs placebo	Simvastatina 40 mg/día reduce la mortalidad
<b>PROVE-IT</b>	Pravastatina 40 mg/día vs Atorvastatina 80 mg/día	Atorvastatina 80 mg/día
<b>LYTSY Y COL. (2007)</b>	Estudio sobre estatinas en prevención primaria	Reduce la aparición de efectos coronarios en un 51% en pacientes de bajo riesgo y un 54% en aquellos de alto riesgo.
<b>SAPRE Y COL (2009)</b>	Estudio sobre beneficios o perjuicios del uso de estatinas	Médicos generales y cardiólogos → más beneficios
<b>ACC/AHA (2013) NICE (2014) CCS (2016) ESC/EAS (2016)</b>	Guías y recomendaciones del uso de estatinas en prevención primaria	

Una de estas diferencias entre las directrices son las recomendaciones del tratamiento dependiendo de la edad, por lo que se diferencian 3 grupos:

**Prevención primaria en individuos con edad entre 40 y 65 años:** Para estos, las 5 estatinas proporcionan recomendaciones fuertes o clase I para iniciar la terapia

**Prevención primaria entre los 66 a 75 años:** 4 de las 5 directrices recomiendan el uso de las estatinas como prevención. Solo el EAS/ESC no tiene claras recomendaciones basado en el SCORE ya que no es aplicable más allá de los 65 años

**En mayores de 60,** incluso si el riesgo estimado es muy alto, >10% riesgo de 10 años para ECV, se recomienda el tratamiento con estatinas en mayores libres de enfermedad cardiovascular, en particular en presencia de HTA, tabaquismo, diabetes y dislipemia

Por último, en **los muy ancianos (>75 años)**, solo una de las directrices continúa proporcionando una fuerte recomendación basado en el riesgo para el inicio de la prevención primaria con estatinas (Tabla 3).

**Tabla 3.** Uso Estatinas para la prevención primaria en pacientes con Riesgo Cardiovascular: Resumen clínico. Extraída de: Statin Use for the Primary Prevention of Cardiovascular Disease in Adults <sup>(27)</sup>

Población	Adultos de 40 a 75 años sin antecedentes de ECV, $\geq 1$ FRCV, y riesgo calculado de eventos CV a 10 años $\geq 10\%$	Adultos de 40 a 75 años sin antecedentes de ECV, $\geq 1$ FRCV, y riesgo calculado de eventos CV a 10 años de 7,5%-10%	Adultos de 76 años o más sin antecedentes de ECV
Recomendación	Iniciar Estatinas a dosis baja-moderada  Grado: B	Hablar con el paciente y ofrecer inicio opcional de Estatinas a dosis baja-moderada Grado: C	No recomendación  Grado 1 (evidencia insuficiente)

Evaluación de riesgos	Los FRCV incluyen dislipidemia (LDL > 130 mg/dL o HDL <40 mg/dL), diabetes, hipertensión arterial y tabaquismo. El USPSTF recomienda usar la ecuación de cohorte combinada ACC/AHA para calcular el riesgo de eventos CV a 10 años. La calculadora derivada de estas ecuaciones tiene en cuenta la edad, el sexo, la raza, el nivel de colesterol, la presión arterial sistólica leve, el tratamiento antihipertensivo, la presencia de diabetes y el tabaquismo como factores de riesgo.		
Medicación preventiva	Las Estatinas son una clase de medicamentos hipolipemiantes que funcionan inhibiendo la enzima 3-hidroxi-3metil-glutaril coenzima-A reductasa. Las Estatinas reducen los niveles de colesterol total, LDL y, en menor medida, los triglicéridos. La evidencia más directamente aplicable para pacientes sin antecedentes de ECV demuestra beneficios con el uso de dosis bajas - moderadas de Estatinas.		
Consideraciones para la implementación	La probabilidad de que un paciente se beneficie del uso de Estatinas depende de su riesgo inicial absoluto de tener un evento de ECV en el futuro, como una estimación de riesgo que es impreciso en función de las herramientas de estimación de riesgo disponibles actualmente. Por lo tanto, los clínicos deben analizar con los pacientes el riesgo potencial de tener un evento de ECV y los beneficios y daños esperados del uso de Estatinas.		
Balance beneficio/riesgo	El USPSTF concluye con certeza moderada que el inicio del uso de Estatinas a dosis bajas - moderadas en esta población tiene al menos un beneficio neto moderado.	El USPSTF concluye con certeza moderada que el inicio del uso de Estatinas a dosis bajas - moderadas en esta población tiene al menos un beneficio neto pequeño.	El USPSTF concluye que la evidencia es insuficiente para determinar el balance de los beneficios y los daños de iniciar el uso de Estatinas en esta población.
Otras recomendaciones relevantes de USPSTF	El USPSTF ha hecho otras recomendaciones relevantes para la prevención de ECV en adultos, incluido el uso de aspirina para la prevención de ECV, detección de enfermedades coronarias mediante electrocardiografía, uso de factores de riesgo no tradicionales en la evaluación de riesgo de ECV, detección de hipertensión arterial, detección de anomalías en niveles de glucosa en sangre y diabetes mellitus tipo 2, intervenciones para dejar de fumar tabaco, asesoramiento conductual para promover una dieta saludable y actividad física para la prevención de ECV en adultos, detección y control de la obesidad en adultos. Estas recomendaciones están disponibles en la página web de USPSTF ( <a href="https://www.uspreventiveservicestaskforce.org">https://www.uspreventiveservicestaskforce.org</a> )		

### Coste-efectividad en el uso de estatinas

Los estudios de coste-efectividad permiten definir las estrategias o tratamientos que proporcionan el mayor beneficio clínico a un coste asumible por el Sistema Nacional de Salud.

Diferentes estudios han demostrado que la administración de estatinas en pacientes en prevención primaria de alto riesgo es coste-eficaz.

El estudio de Barrios et al <sup>(15)</sup>, demostró que el tratamiento con rosuvastatina en pacientes de alto riesgo, es coste efectiva en comparación con atorvastatina genérica.

El estudio de Cosin et al <sup>(15)</sup> demostró que rosuvastatina es coste-efectiva frente a simvastatina, atorvastatina y pitavastatina en pacientes con alto riesgo cardiovascular.

La mortalidad por ECV ha disminuido en los países desarrollados debido a la reducción de la mortalidad por accidentes cerebrovasculares, lo que puede explicarse por el mejor control y tratamiento de los factores de riesgo y por el tratamiento con fármacos; el grupo más prescrito las estatinas.

Si tenemos en cuenta el alto porcentaje de pacientes con concentraciones altas de colesterol, podemos pensar que el coste social será enorme e indispensable. Por ello, parece razonable pensar que la pauta a seguir para elegir una estatina debe basarse en el objetivo terapéutico de control que necesite cada paciente y en la disponibilidad <sup>(24)</sup>

## Discusión

Las dislipemias son concentraciones anormales de lipoproteínas en sangre, estas cifras pueden ser anormalmente elevadas y pueden conllevar un aumento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares que son de las que hemos analizado en este trabajo. La combinación de varios factores de riesgo como HTA, DM, edad, sexo, tabaco y colesterol favorece el desarrollo de estas enfermedades. <sup>(25)</sup>

Dentro de los fármacos utilizamos, nos hemos basado en el uso de estatinas ya que varios ensayos clínicos han demostrado que disminuyen altamente el LDL-c. <sup>(26)</sup>

Lo principal, es conocer el riesgo cardiovascular de cada individuo, ya que de esto dependerá el tratamiento y se podrá incluso evitar la aparición de manifestaciones clínicas si se trata a tiempo.

Las medidas prioritarias para disminuir el aumento de riesgo cardiovascular y prevenir enfermedades cardiovasculares, es llevar un estilo de vida saludable y una alimentación sana mediante una dieta mediterránea, cuyas características son: alto consumo de grasas (aceite de oliva), cereales no refinados, fruta, verdura, legumbres, frutos secos, consumo moderado-alto de pescado y carnes blancas, productos lácteos, disminuir la ingesta de carnes rojas. Pero a pesar de que se insiste en la modificación del estilo de vida hacía unos hábitos saludables, esta medida sigue siendo una asignatura pendiente. <sup>(25)</sup>

Tanto la prevención como el tratamiento han ido evolucionando a lo largo del tiempo y como en la mayoría de las enfermedades, siempre hay que individualizar a cada paciente.

Al principio la medida general en todo paciente con cifras elevadas de colesterol, se basaba en adquirir hábitos de vida saludable y si tras 3-6 meses persistían los niveles se recurría al tratamiento farmacológico.

Ahora se ha visto que hay individuos que el uso de estatinas como prevención primaria, es útil para disminuir el riesgo cardiovascular, pero es cierto que no hay ninguno que lo demuestre con total seguridad.

Según los ensayos clínicos revisados, aquellos pacientes con colesterol <200mg/dl se debe realizar cribado cada 5 años y aquellos con >200mg/dl se realiza perfil lipídico y se valora el riesgo coronario. Dependiendo del riesgo si son de bajo riesgo se ha observado que las medidas higienico-dietéticas deben ser suficientes con control cada 5 años, los de alto riesgo durante 3-6 meses y se vuelve a evaluar para valorar el uso de tratamiento farmacológico.

A pesar de que la mayoría de los estudios se basan en las mismas pruebas, las recomendaciones para el uso de estatinas como prevención primaria difieren ya que en todos ellos varían dependiendo de las comorbilidades, edad y sexo de los individuos.

Según el ACC/AHA <sup>(12)</sup> el uso en pacientes con LDL-C de 189 mg/dl junto con DM está indicado el uso de las estatinas con prevención primaria.

En 1999 tras el estudio AVERT <sup>(12)</sup> se deduce que el tiempo hasta el primer evento isquémico tras una angioplastia con tratamiento hipolipemiante fue mayor que en el grupo que recibía estatinas.

Posteriormente, el estudio ASAP <sup>(12)</sup> mostro que un tratamiento intensivo 80mg de atorvastatina era más efectivo que uno moderado 40mg ya que este no evitaba la progresión de la aterosclerosis.

Más tarde, en 2002 se observó que en pacientes con colesterol total de 135mg/dl que recibían estatinas en dosis de 40mg mostraban disminución de los eventos cardiovasculares y mortalidad total frente a aquellos que recibían placebo.

Finalmente, tras analizar todos estos estudios, se ha observado como las estatinas han demostrado una potente y significativa reducción de episodios cardiovasculares y de la mortalidad coronaria tanto en prevención primaria como secundaria.

La indicación de las estatinas siempre deber estar precedida por la observación de los riesgos y posibles daños que puedan causar al paciente, sobre todo, en aquellos pacientes que vayan a llevar un tratamiento de forma crónica.

Dentro de los efectos secundarios, los más importantes que encontramos son las miopatías que aparecen tras la toxicidad muscular, más habitual en pacientes predisponentes tras aumentar la concentración de estatinas.

Otro de los efectos secundarios más observados, son la elevación de las enzimas hepáticas, cuyo problema radica en que este aumento se produce de forma discreta y transitoria, por lo que se deben evaluar desde el principio del tratamiento y antes de llegar a cifras elevadas para evitar daños mayores.

## Conclusiones

1. La hipercolesterolemia es una enfermedad muy frecuente en la población y que va en aumento año tras año.
2. Los hábitos de vida van empeorando debido a que la población no es consciente de las consecuencias en efectos cardiovasculares que se pueden originar.
3. Estas afectaciones pueden conllevar situaciones graves como infartos agudos de miocardio y accidentes cerebrovasculares e incluso aumento de la mortalidad por estas.
4. Se ha observado que el tratamiento con estatinas es útil, ya que es un fármaco que suele ser bien tolerado por la población y ha demostrado reducir los niveles de lípidos para prevenir desarrollo de la arteriosclerosis.
5. Se ha observado cómo hay que individualizar a cada paciente dependiendo de sus cifras de LDL-c y el riesgo cardiovascular que tiene el paciente.
6. A pesar de que las estatinas son fármacos que suele ser bien tolerado, es necesario tener en cuenta los efectos adversos que pueden producir y no aplicar el tratamiento a aquellos pacientes cuyos riesgos sean mayores que los beneficios que puedan obtener.

Se ha observado que el tratamiento en prevención secundaria más recomendado después de algún evento cardiovascular o cifras muy elevadas de LDL-c son atorvastatina y rosuvastatina que son más potentes, también la simvastatina a altas dosis. También hay estudios que han probado que la combinación con Ezetimibe resultan ser efectivas en estos pacientes.

## Referencias

1. Fauci AS, Kasper DL, Braunwald E, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. En Harrison eds. Principios de Medicina Interna. Vol 2. Edición 17ª. New York: McGraw Hill, 2009. Pags 1501-1509
2. Cachofeiro V. Alteraciones del colesterol y enfermedad cardiovascular. En: Lopez Farré A., Macaya Miguel C. et al Libro de la salud cardiovascular. 1ª ed. Bilbao: Fundación BBVA, 2009: Págs. 131-139.  
[https://www.fbbva.es/microsites/salud\\_cardio/mult/fbbva\\_libroCorazon\\_cap13.pdf](https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap13.pdf)
3. Lima Barros MA, Ferreira-Fernandes H., Rego Barros IC, Barbosa AR, Rebouças Pinto G. A case of Severe Carotid Stenosis in a Patient with Familial Hypercholesterolemia without Significant Coronary Artery Disease. Case Reports in Cardiology. [Internet]. 2014 [Consultado 23 Abril 2018]. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4227388/>

4. Muñoz O., García AA, Fernández DG, Higuera AM, Ruiz AJ, Aschner P. et al. Guía de práctica clínica para la prevención, detección temprana, diagnóstico, tratamiento y seguimientos de las dislipidemias: tratamiento farmacológico con estatinas. Revista Colombiana de Cardiología. [Internet]. 2015; 22:14-21. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563315000327>
5. Alonso Karlezi RA., Mata Pariente N., Mata López P. Control de las hiperlipemias en la práctica clínica. Revista española de Cardiología [Internet]. 2006; 6:24-35. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/control-las-hiperlipemias-practica-clinica/articulo/13113732/>
6. Merchán A., Ruiz AJ., Campo R., Prada CE., Toro JM., Sánchez R. et al. Hipercolesterolemia familiar: artículo de revisión. Revista colombiana de Cardiología. 2016. [Junio 2016]. 23 (4): 4-26. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563316300444>
7. Mazón-Ramos P. Riesgo cardiovascular en el siglo XXI. Como detectarlo en prevención primaria. Como controlarlo en prevención secundaria. Revista Española de Cardiología. [Internet]. 2012. [Julio 2012]. 65 (2): 3-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030089321200440X>
8. Pascual Cruz M., Chimenos Kustner E., García Vicente JA., Mezquiriz Ferrero X., Borrel Thio E., Lopez J. Efectos secundarios orales de las estatinas. [Internet]. 2018. 13(2):78-82. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/117363/1/557953.pdf>
9. Mostaza J.M., Lahoz C., García-Iglesias F., Estirado E., Ruiz-Rivas J., González-Alegre T., Laguna F. Uso de las estatinas en prevención primaria. Inf Ter del Sistema Nacional de Salud [Internet]. 2011; 35:46-56. Disponible en: [https://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/infMedic/docs/vol35\\_2\\_Estatinas.pdf](https://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/infMedic/docs/vol35_2_Estatinas.pdf)
10. Villar Álvarez F., Mata Lopez P., Plaza Pérez I., Pérez Jiménez F., Maiques Galán A., Casanovas Lenguas JA. Recomendaciones para el control de la colesterolemia en España. Revista Española de Salud Pública. [Internet]. 2000. 74: 457-474. Disponible en: [https://scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272000000500003](https://scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272000000500003)
11. Martín Zurro A., Cano Pérez JF., Gené Badia J. Atención Primaria. Problemas de salud en la consulta de Medicina de Familia. Volumen II. 7ª edición. España. Editorial Elsevier; 2014: Págs 200-215
12. Ascaso JF., Escobar C., Pedro-Botet J., Tuñón J. Estatinas. Actualización 2016. Sociedad Española de Cardiología. Madrid; 2016. Págs 5-31.
13. Bodtker Mortensen M., Falk E. Primary Prevention with Statins in the Elderly. Journal of the American College of Cardiology. 2018. 71 Págs:85-94

14. Millán J., Pedro-Botet J, Climent E., Millan J., Rius J. Miopatía asociada al uso de estatinas en la práctica clínica. Resultados del estudio DAMA. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. [Internet]. 2017. 29 Págs: 7-12. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916816300973>
15. Mostaza JM. 4 Claves en dislipemias. Madrid; 2016: Págs 10-11
16. Collins R., Relth C., Emberson J., Armitage J., Balgent C., Blackwell L., et col. Interpretation of the evidence for the efficacy and safety of statin therapy. [Internet]. 2016. 388. Págs: 2532-2561. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31357-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31357-5/fulltext)
17. Barón Esquivias G., Marzal Martín D. Esenciales. Guía ESC/EAS 2016 de Dislipemias. Madrid; 2017. Págs: 1-20
18. Millán Núñez-Cortés J., Clínica e Investigación en arteriosclerosis. Sociedad Española de Arteriosclerosis. [Internet]. 2016. 28. Págs: 11-19. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-parte-ii-combinacion-estatina-mas-S0214916816300845>
19. Masana L., Civeira F. Necesidades no cubiertas: pacientes intolerantes a las estatinas y pacientes con hipercolesterolemia familiar. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. [Internet]. 2016. 28. Págs: 22-30. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-linkresolver-necesidades-no-cubiertas-pacientes-intolerantes-S021491681630167X>
20. Nestel PJ., O'Brien R., Nelson M., Management of dyslipidaemia. Evidence and practical recommendations. Clinical practice. [Internet]. 2008. 37. Págs: 521-527. Disponible en: [https://eprints.utas.edu.au/7041/1/Nestel\\_Aust\\_Fam\\_Physician.pdf](https://eprints.utas.edu.au/7041/1/Nestel_Aust_Fam_Physician.pdf)
21. Venegas Sanabria LC., Barbosa Balaquera S., Suarez Acosta AM., García Peña AA., Cano Gutiérrez CA., Uso de estatinas y riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática de literatura. Revista Española de Geriatria y Gerontología. [Internet]. 2017. 52: 317-321. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211139X17300914>
22. Redberg RF., MD, MSc, Katz MH., MD. Statins for primary Prevention. The Debate is Intense, but the Data are Weak [Internet]. 2017; 177: 21-23. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2582853>
23. Revisión GRADE de estatinas en prevención primaria cardiovascular. Diseño, material y métodos, y variables de beneficio cardiovascular asociadas a estatinas, actualizado a 24-ene-2018. Disponible en: <http://www.evalmed.es/>

24. Tárraga López PJ., Celada Rodríguez A., López Cara MA. Evaluación económica de los principales fármacos usados en el tratamiento de la hipercolesterolemia en Atención Primaria. *Rev Atención Primaria*. 2005. Págs: 220-226
25. López Peral JC., Inercia terapéutica en pacientes con hipercolesterolemia. [Internet] Departamento de Medicina Interna y Dermatología. Universidad de Málaga. 2014. Págs: 23-39. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/62903015.pdf>
26. Arós F., Estruch R., Dieta mediterránea y prevención de la enfermedad cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*. [Internet]. 2013. 66: 771-4. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/content/articulo/90227053/>
27. Bibbins-Domingo K., PhD, MD, Grossman DC., Curry SJ., Davidson KW., et al. Statin Use for the Primary Prevention of Cardiovascular Disease in Adults. US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama*. 2016. 316. Págs: 1997-2007.
28. Catapano AL., Graham I., Wiklund O., De Backer G., Chapman MJ., et al. Guía ESC/EAS 2016 sobre el tratamiento de las dislipemias. *Revista Española de Cardiología*. 2017. 70(2). Págs: 1-53. Disponible en: <http://www.suc.org.uy/Articulos/Dislipemias-GuiaESC-EAS-2016Tratamiento.pdf>



ORIGINAL

## En la Incontinencia Urinaria tratada en Rehabilitación hay mejoría clínica y descenso de valores electromiográficos con la edad

### *In Urinary Incontinence Rehabilitation treated there is clinical improvement and decrease in electromyographic values with age*

Soraya Hijazi Vega<sup>1</sup>, Julio Carbayo Herencia<sup>2</sup>, Carmen Alonso Ruiz<sup>1</sup>, Jose M<sup>a</sup> Sanchez Peña<sup>3</sup>, Jesús Martínez Ruiz<sup>4</sup>, Pedro J. Tarraga Lopez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Unidad Suelo Pélvico Servicio Rehabilitación Gerencia Atención Integrada de Albacete. España.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina. Universidad Miguel Hernández de Alicante. España.

<sup>3</sup>Servicio Ginecología Gerencia Atención Integrada de Albacete. España.

<sup>4</sup>Servicio Urología. Gerencia Atención Integrada de Albacete. España.

<sup>5</sup>Centro de Salud Zona 5 de Albacete. España.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pedrojuan.tarraga@gmail.com](mailto:pedrojuan.tarraga@gmail.com) (Pedro J. Tarraga López).

Recibido el 25 de julio de 2018; aceptado el 10 de agosto de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):811-824

DOI: 10.19230/jonnpr.2623

#### Resumen

**Introducción.** El Suelo Pélvico (SP) está formado por un conjunto de estructuras musculares, que junto a las fascias y ligamentos conforman el diafragma pélvico. La función del SP es el sostén de los órganos pélvicos y mantener una correcta posición de estos, influyendo en la micción, el coito, el parto y la defecación. Una debilidad o lesión de estas estructuras, predispone a la aparición de una sintomatología que puede producirse de forma aislada o combinada, siendo uno de los principales problemas la Incontinencia urinaria IU y el prolapso de órganos pélvicos POP<sup>(1)</sup>. Se estima una prevalencia de IU en adultos entre el 15 y el 30%, presentándose en todas las edades, detectándose un incremento progresivo según avanza la edad y de POP en un 50% de las mujeres que han tenido al menos un parto vaginal<sup>(2-4)</sup>.

**Objetivos.** Valorar tanto clínica como electromiográficamente un grupo de mujeres diagnosticadas de IU y/o POP, tras realizar un tratamiento rehabilitador y al año de seguimiento.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
Articles published in this journal are licensed with a:  
Creative Commons Attribution 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

**Material y métodos.** Se trata de un estudio observacional analítico, longitudinal, de tipo cohorte prospectiva, donde se evaluaron mujeres con edades comprendidas entre los 18 y 85 años en un período de tiempo comprendido entre enero de 2008 y enero de 2012. Las variables utilizadas en el presente estudio se diferenciaron en variables clínicas y electromiográficas. Para la evaluación de la MSP se realizó una EMG de superficie intravaginal, la cual consistió en una evaluación diagnóstica cuantitativa muscular y en la que se obtuvieron unos parámetros musculares conocidos. Se diseñó un protocolo de tratamiento rehabilitador, siguiendo las pautas establecidas según la evidencia científica.

**Resultados.** En el presente estudio se incluyeron un total de 241 mujeres, cuya edad media fue de 50,4 años (DE=12,3), el IMC medio fue de 27,7 kg/m<sup>2</sup>, la duración media de los síntomas fue de 6,9 años (DE=8,9). El 88% de las mujeres consultaron por IU y el 29% por POP. El diagnóstico más frecuente fue el de IUM en 118 mujeres (49,0%), seguido de IUE en 65 mujeres (27,0%). El 49,4% eran menopáusicas, el 85,1% presentaron parto vaginal, tan sólo el 2,9% eran nulíparas.

La media de partos fue de 2,4 (DE=1,1) y en el 89% de los casos sufrieron episiotomía. El 92,1% de las mujeres de la muestra presentaban escapes de orina, de ellas el 96,4% relacionados con el esfuerzo.

Del total de la muestra, 189 pacientes (78,4%) realizaron tratamiento en la Unidad de SP. La media del número de sesiones fue de 14,2 (DE=7,8).

Al finalizar el tratamiento rehabilitador, el 92,3% de las pacientes refirieron encontrarse mejor, el 42% de las mujeres presentaban urgencias miccionales y de ellas el 47,6% sufrían IUU.

El análisis de medidas repetidas de las variables electromiográficas antes y después del tratamiento rehabilitador y durante el año de seguimiento, se observaron aumentos estadísticamente significativos en los valores máximos de las contracciones fásicas, los valores medios de las contracciones tónicas, la duración de la contracción tónica seleccionada y la potencia total de la contracción tónica.

Cuando se compararon las medias de los valores máximos de las contracciones fásicas, los valores máximos de las contracciones tónicas y los valores medios de las contracciones tónicas con los grados de la escala de Oxford modificada se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

**Conclusiones.** El tratamiento rehabilitador ha conseguido una mejoría percibida por las pacientes en el 92% de ellas tras finalizar el tratamiento y una mejoría en el 75% al año de seguimiento. Se observa un descenso de los valores máximos registrados en la EMG por edades, década a década, experimentando una importante caída en el grupo de mujeres  $\geq 70$  años

## Palabras clave

*Incontinencia urinaria; Tratamiento rehabilitador; Parámetros electromiográficos*

## Abstract

**Introduction.** The pelvic floor (SP) is formed by a set of muscular structures, which together with the fascias and ligaments make up the pelvic diaphragm. The function of the SP is the support of the pelvic organs and maintain a correct position of these, influencing urination, intercourse, childbirth and defecation. A weakness or injury of these structures predisposes to the appearance of a symptomatology that can occur in isolation or in combination, one of the main problems being UI urinary incontinence and pelvic organ prolapse POP<sup>(1)</sup>. It is estimated a prevalence of UI in adults between 15 and 30%, presenting in all ages, detecting a progressive increase as age advances and POP in 50% of women who have had at least one vaginal delivery.<sup>(2-4)</sup>

**Objectives.** Evaluate both clinically and electromyographically a group of women diagnosed with UI and / or POP, after performing a rehabilitative treatment and one year of follow-up.

**Material and methods.** This is a longitudinal, analytical observational study of a prospective cohort type, where women aged between 18 and 85 years were evaluated in a period of time between January 2008 and January 2012. The variables used in the present study, they differed in clinical and electromyographic variables. For the evaluation of the MSP an intravaginal surface EMG was performed, which consisted in a quantitative muscular diagnostic evaluation and in which some known muscle parameters were obtained. A rehabilitation treatment protocol was designed, following the guidelines established according to scientific evidence.

**Results.** In the present study a total of 241 women were included, whose average age was 50.4 years (SD = 12.3), the mean BMI was 27.7 kg / m<sup>2</sup>, the average duration of symptoms was 6.9 years (SD = 8.9). 88% of women consulted by IU and 29% by POP. The most frequent diagnosis was that of IUM in 118 women (49.0%), followed by SUI in 65 women (27.0%). 49.4% were menopausal, 85.1% had vaginal delivery, only 2.9% were nulliparous.

The mean number of deliveries was 2.4 (SD = 1.1) and in 89% of the cases they suffered episiotomy. 92.1% of the women in the sample had urine leaks, 96.4% of them related to the effort.

Of the total sample, 189 patients (78.4%) performed treatment in the SP Unit. The average number of sessions was 14.2 (SD = 7.8).

At the end of the rehabilitation treatment, 92.3% of the patients reported finding themselves better, 42% of the women presented voiding urgencies, and 47.6% suffered from UUI.

The analysis of repeated measures of the electromyographic variables before and after the rehabilitation treatment and during the year of follow-up, statistically significant increases were

observed in the maximum values of the phasic contractions, the average values of the tonic contractions, the duration of the tonic contraction selected and the total power of the tonic contraction.

When the means of the maximum values of the phasic contractions were compared, the maximum values of the tonic contractions and the average values of the tonic contractions with the degrees of the modified Oxford scale obtained statistically significant results.

**Conclusions.** The rehabilitation treatment has achieved an improvement perceived by the patients in 92% of them after finishing the treatment and an improvement in 75% at one year of follow-up. There is a decrease in the maximum values recorded in the EMG by age, decade by decade, experiencing a significant drop in the group of women  $\geq 70$  years.

### Keywords

*Urinary incontinence; Rehabilitation treatment; Electromyographic parameters*

## Introducción

La Incontinencia Urinaria (IU), según la International Continence Society (ICS)<sup>(3)</sup>, es la manifestación de cualquier pérdida involuntaria de orina. El último informe de estandarización de terminología de la ICS distingue entre la IU como síntoma, es decir, la manifestación subjetiva de la disfunción, de la IU como signo, que hace referencia a la observación y la cuantificación de la IU por el médico, como observación durante el estudio urodinámico y, finalmente, como patología definida por la presencia de una observación urodinámica asociada a síntomas y signos característicos.

Centrándose en los criterios sintomáticos, los tipos más frecuentes de IU en la mujer son: la IU de esfuerzo (IUE), la IU de urgencia (IUU) y la IU mixta (IUM)<sup>(5-7)</sup>.

Clasificación de los diferentes tipos de incontinencia urinaria

La IUE es la pérdida involuntaria de orina asociada a un esfuerzo físico que provoca un aumento de la presión abdominal (toser, reír, correr o incluso andar). Se produce cuando la presión intravesical supera la presión uretral como consecuencia de un fallo en los mecanismos de resistencia uretral, que puede tener dos etiopatogenias diferentes:

a) por hipermovilidad uretral, en el que fallan los mecanismos de sujeción de la uretra, provocando un descenso desde su correcta posición anatómica.

b) por disfunción uretral intrínseca, en el que el defecto se localiza en las paredes de la uretra que tienen una insuficiente coaptación, lo que produce la disminución de la resistencia a la salida de orina.

Otra entidad se trata del síndrome de la vejiga hiperactiva. Se define como la presencia de "urgencia miccional", con o sin incontinencia de urgencia, a menudo asociada a un aumento

de la frecuencia y/o nicturia. También se denomina síndrome de urgencia o síndrome de urgencia-frecuencia <sup>(8-9)</sup>.

El principal objetivo del tratamiento de las disfunciones del suelo pélvico radica en la restauración de una anatomía funcional y en el mantenimiento de la continencia y función sexual, sin olvidar que la satisfacción de las pacientes se relaciona más con el alivio de los síntomas que con la reparación anatómica.

Actualmente se dispone de un amplio abanico de opciones de tratamiento conservador y quirúrgico para las distintas disfunciones cuando se presentan de forma aislada, pero se carece de guías de tratamiento cuando debemos hacer frente a las pacientes con múltiples disfunciones que requieren un tratamiento global<sup>(10-11)</sup>.

Dado que el objetivo fundamental del tratamiento de la IU ha de ser el de mejorar la calidad de vida de las pacientes, es importante saber las preferencias de la paciente, el tipo de vida que realiza y sus circunstancias personales. En la práctica a la hora de elegir el tratamiento se deben tener en cuenta la situación personal de la mujer, sus circunstancias actuales y futuras, las necesidades en relación con el deseo de procrear de las mujeres jóvenes, y la especial vulnerabilidad de las mujeres de más edad a los fármacos y la cirugía <sup>(12-16)</sup>.

Las últimas guías de práctica clínica publicadas recomiendan una reeducación del suelo pélvico (SP) durante al menos 3 meses como primera línea de tratamiento en mujeres con IUE o IUM (grado de evidencia A)<sup>(17,24-26)</sup>.

Muchas mujeres, sin la información adecuada, son incapaces de realizar una contracción voluntaria del SP a demanda. Diversos estudios realizados hasta la fecha han demostrado que más de un 30% de las mujeres no contraen bien el SP en la primera consulta<sup>144-146</sup>. Además, se producen contracciones parásitas de los glúteos, aductores o de la musculatura abdominal. Algunas mujeres incluso tienen que dejar de respirar o realizar una inspiración forzada para intentar contraer alguna fibra del SP<sup>147</sup>. Se sabe también que algunas mujeres empujan en lugar de contraer el SP<sup>146,147</sup>. Por este motivo, es necesario que muchas mujeres reciban una instrucción, basada en información y técnicas instrumentales como el biofeedback, para poder llegar a realizar una contracción eficaz de los músculos del SP<sup>(18)</sup>.

Las fases del tratamiento rehabilitador son: Fase información, de toma de conciencia, pautas cognitivo-conductuales, reeducación vesical.

Se ha sugerido un régimen recomendado de ejercicios para desarrollar la fuerza de la musculatura esquelética practicando 3-4 series de 8-12 contracciones de alta resistencia y velocidad lenta tres veces por semana<sup>(19)</sup>.

Las circunstancias domiciliarias y laborales varían, y cualquier régimen de EMSP se debe tener en consideración. Las actividades funcionales pueden actuar como recordatorio,

como las instrucciones para hacer ejercicio después de la micción. Algunos pacientes pueden cumplir mejor con los EMSP practicándolos en agrupaciones de 3 series de EMSP con 2 minutos de descanso entre cada serie y llevarlas a cabo 2-3 veces al día. Plantear preguntas al paciente en cada visita acerca de lo motivado que se siente para continuar no sólo es una buena indicación del cumplimiento, sino que actúa en sí mismo como motivación. Siempre es preciso hacer hincapié en la "prescripción específica" para el individuo y la concentración en los MSP durante el ejercicio<sup>(20-21)</sup>.

De ahí, la importancia desde el punto de vista de la Medicina Física y Rehabilitación como especialidad, de realizar estudios, que por ahora serían novedosos pero necesarios para identificar y conseguir variables predictoras de la respuesta exitosa de ciertas intervenciones dirigidas a la mejoría de los síntomas limitantes que esta entidad genera. Esta necesidad es aún más acuciante en cuanto a que la Rehabilitación del SP mantiene entre otras, técnicas lejanas en el tiempo. Por ello, este y otros estudios en el futuro con diseños más específicos, pueden contribuir a una mejoría en los pacientes que padecen esta patología<sup>(22-24)</sup>.

En cuanto al presente estudio, los objetivos planteados se exponen a continuación.

1.- Valorar las variables clínicas obtenidas al inicio con las obtenidas al final del tratamiento, a los 3, 6 y 12 meses respectivamente. 2.- Realizar las medidas repetidas con los valores medios de las variables EMG al inicio, al final del tratamiento rehabilitador, a los 3, 6 y 12 meses.

## Método

Se trata de un estudio observacional analítico, longitudinal, de tipo cohorte prospectiva, donde se evaluaron mujeres con edades comprendidas entre los 18 y 85 años y en un período de tiempo comprendido entre Enero de 2008 y Enero de 2012.

Criterios de inclusión: Mujeres de edades comprendidas entre 18 y 85 años, con diagnóstico de IUE grado I, II y III, IUM e IUU. Mujeres con diagnóstico de POP grado I, II y III (según la clasificación de Baden)<sup>(7)</sup>.

Criterios de exclusión

- Mujeres intervenidas quirúrgicamente de IU o de cistocele.
- Mujeres con infecciones del tracto urinario activa o infecciones ginecológicas activas durante el estudio.
- Mujeres con POP grado IV.
- Mujeres embarazadas
- Mujeres durante el primer año del postparto
- Mujeres diagnosticadas de Diabetes Mellitus mal controlada, cardiopatía severa, lesión medular, enfermedades neurológicas crónicas neuropatías periféricas sacras.

- Pacientes oncológicas.
- Pacientes con diagnóstico de cistitis intersticial, urolitiasis, retención urinaria o síntomas de obstrucción del flujo uretral.
- Pacientes no colaboradoras o con alteraciones cognitivas.
- Pacientes que no se presentaron a ninguna cita planificada durante el seguimiento.

Las variables utilizadas en el presenta estudio se han diferenciado en dos grupos, variables clínicas y variables electromiográficas.1. Variables clínicas

Variables descriptivas de la muestra:

Edad. Estado civil. - Soltera; casada; viuda o divorciada. Vive con su pareja. - La paciente debía contestar si o no. Situación laboral en el momento de la visita.- Activa, jubilada o ama de casa. Lugar de residencia. -Albacete capital o resto de la provincia.

2. Variables antropométricas y estilo de vida: Talla y peso. - Para la determinación de la estatura, se consideró la distancia entre el vertex y la región plantar. El vértex es el punto más alto del cráneo en el plano medio sagital con la cabeza posicionada en el plano de Frankfurt (o plano perpendicular al eje axial longitudinal del paciente y definido por una línea que une el suelo de la órbita con la parte superior del conducto auditivo externo). La estatura se midió cuando vinieron a la consulta de la Unidad de Suelo Pélvico con la paciente descalza, en bipedestación con talones, nalgas y parte alta de la espalda en contacto con el tallímetro.

El peso se determinó en el mismo momento de la medición de la estatura. En ambos índices se utilizó una báscula con un rango entre 0,1 y 150kg y una precisión de 0,1kg, provista de un tallímetro, portador de un plano triangular que se apoyó en la cabeza, con un rango entre 1-200cm y una precisión de 1mm. IMC. - Relación entre el peso en kg y la talla en metros al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Se ha considerado sobrepeso si el IMC estaba comprendido entre 25-30 $\text{kg}/\text{m}^2$  y obesidad si el  $\text{IMC} \geq 30\text{kg}/\text{m}^2$ .

3. Variables de la historia clínica general.
4. Variables de historia gineco-obstétrica
5. Variables relacionadas con los datos clínicos

Para la evaluación de la MSP se realizó una EMG de superficie intravaginal. Es una prueba diagnóstica e indolora que no requiere ninguna preparación previa en las pacientes. Es una evaluación cuantitativa muscular y mediante el registro EMG se obtienen unos parámetros musculares que se explican a continuación.

Para la realización de la EMG de la MSP, se ha utilizado el equipo Myomed 932 (Enraf Nonius). Este aparato es universal para feedback de EMG y posee dos canales. El rango de medidas del equipo fue de 3 a 10.000 $\mu\text{V}$ , cuenta con 6 polos de conexión EMG DIN 45322 y una amplitud de banda de 10-1000Hz.

Las variables EMG expuestas en el punto 3.4.2.4, se recogieron previa y posteriormente a la realización del tratamiento rehabilitador y a los 3, 6, 12 y 24 meses de seguimiento.

## RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron un total de 241 mujeres, que precisaron consulta en la Unidad de Rehabilitación de Suelo Pélvico por incontinencia urinaria o prolapso y que cumplieron los criterios de inclusión.

**Características de las pacientes:** Edad 50,4(12,3) años  
Talla(cm)160,2(7,0), Peso(kg) 70,8(18,1) IMC(Kg/m<sup>2</sup>) 27,7(5,5), Casadas n(%) 202(83,7), Duración de los síntomas (años) 6,9 (8,9), Consultaron por IU n(%) 212 (88), Consultaron por POP n(%) 29 (12).

Del total de la muestra, 189 pacientes (78,4%) realizaron tratamiento en la Unidad de Suelo Pélvico, 9 pacientes (3,7%) realizaron el tratamiento en sus domicilios, 5 pacientes (2,1%) abandonan el tratamiento y 38 pacientes (15,8%) o realizan tratamiento.

La media del número de sesiones de tratamiento rehabilitador que realizaron en la unidad fue de 14,2 sesiones (DE=7,8).

De las 189 mujeres que realizaron tratamiento en la Unidad, 182 mujeres (96,3%) fueron tratadas con técnicas manuales de propiocepción y enseñanza. A 177 pacientes (96,7%) se les instruyó en el aprendizaje de la contracción coordinada, con la ventilación y con el abdomen, a otras 180 pacientes (96,8%) se les reeducó en el bloqueo y la anticipación perineal ante los esfuerzos y cambios de postura. 175 mujeres (92,6%) realizaron técnicas de entrenamiento mediante biofeedback intravaginal.

Un total de 122 pacientes (65,6%) recibieron electroestimulación (EE) de tonificación intravaginal. La media de sesiones que recibieron fue de 8,7 (DE=5,8 sesiones). Recibieron EE abdominal 118 mujeres (62,4%), siendo la media de las sesiones recibidas 6,4 (DE=4,5).

Se evaluaron un total de 182 pacientes al concluir el tratamiento rehabilitador, de las cuales 168 mujeres (92,3%) refirieron encontrarse mejor, 13 (7,1%) permanecieron igual y 1 (0,5%) empeoró.

92 mujeres (52,3%) totalmente continentes, 72 mujeres (40,9%) presentaban IUE grado I, 9 mujeres (5,1%) presentaba IUE grado II y tan sólo 3 mujeres (1,7%) presentaban IUE grado III. respondieron positivamente 42 mujeres (24,0%), frente a 133 mujeres (76,0%) que negaron la presencia de urgencias.

Al inicio el 36,5% de las pacientes poseían un TB  $\leq 5\mu V$ , se observó que después de realizar tratamiento y con el paso del tiempo, cada vez un mayor número de mujeres presentaban estos valores, alcanzando el 57,1% al año. Sin embargo, observamos lo contrario

con las pacientes que poseían un TB entre 5 y 0 $\mu$ V, inicialmente el 43,4% de las pacientes presentaban estos valores, este porcentaje fue disminuyendo a medida que pasaba el tiempo hasta englobar al 29,7% de las pacientes. Lo mismo sucedió con las pacientes que presentan un TB entre 10 y 15 $\mu$ V, cada vez menos pacientes presentaban estos valores.

Respecto a las mujeres con TB >15 $\mu$ V, afecta a similares porcentajes de mujeres en todos los registros.

Inicialmente el 31,9% de las mujeres presentaban valores máximos de las contracciones fásicas entre 1-20 $\mu$ V, sufriendo una caída importante al final del tratamiento de mujeres pertenecientes a estos valores, sin embargo, se observó un repunte ligero con el paso del tiempo, estableciéndose al año el 27,5% y a los dos años el 24,2% de las mujeres.

El 39,2% de las mujeres inicialmente presentaban valores máximos de las contracciones fásicas entre 21-40 $\mu$ V, al final del tratamiento se produjo un aumento de este porcentaje que se mantuvo a lo largo del tiempo.

Se observó un descenso ligero del tono basal de la MSP registrado mediante EMG, con el paso del tiempo, siendo más evidente este descenso al año; pero estos cambios no fueron significativos.

Se puede apreciar un ascenso ligero de los valores medios de las contracciones tónicas, siendo estos cambios significativos.

Se observó un claro aumento de los valores de contracción tónica seleccionada después de realizar el tratamiento rehabilitador, tendiendo a mantenerse a lo largo del tiempo, con diferencias claramente significativas.

Hay una estabilidad de la duración de las diez contracciones fásicas registradas mediante EMG a lo largo del tiempo, sin llegar a apreciarse diferencias significativas entre ninguno de los valores.

Se aprecia una disminución del número de contracciones tónicas registradas en dos minutos mediante EMG, desde el inicio a lo largo del tiempo, estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

Se puede observar aumento progresivo de la potencia total de la contracción tónica registrada mediante EMG, a lo largo del tiempo ( $p < 0,001$ ).

Las diferencias apreciadas se observaron entre la potencia total de la contracción tónica registrada mediante EMG antes de realizar el tratamiento rehabilitador con la registrada al finalizar el mismo, con la registrada a los 6 meses y con la registrada al año respectivamente.

Un total de 32 mujeres presentaron en la exploración manual el TB bajo o hipotónico. De esas mujeres, 16 (50,0%) presentaron un TB EMG entre 0 y 4,6 $\mu$ V, 15 mujeres (46,9%) presentaron un TB EMG entre 4,6 y 8,0 $\mu$ V y tan sólo una mujer (3,1%) poseía el TB EMG superior a 8,0 $\mu$ V ( $p = 0,003$ ).

Un total de 105 mujeres cuando fueron exploradas de forma manual fueron calificadas con un TB perineal normal. De ellas, 29 (27,6%) presentaron valores del TB EMG entre 0 y 4,6 $\mu$ V, 36 mujeres (34,3%) presentaron valores del TB EMG entre 4,6 y 8,0 $\mu$ V y las 40 mujeres restantes (38,1%) los valores del TB EMG por encima de 8,0 $\mu$ V ( $p=0,003$ ).

De las 21 mujeres consideradas hipertónicas en la exploración manual, 9 (42,9%) presentaron valores del TB EMG por encima de 8,0 $\mu$ V, otras 5 mujeres (23,8%) presentaron valores del TB EMG entre 4,6 y 8,0 $\mu$ V y 7 mujeres (33,3%) valores inferiores a 4,6 $\mu$ V ( $p=0,003$ ).

## Discusión

En este estudio se ha propuesto valorar mediante EMG el efecto del tratamiento rehabilitador al final de este y a lo largo del tiempo en los distintos parámetros que evalúan la MSP.

Tras las mediciones de los diferentes parámetros al final del tratamiento, a los 3, 6 y 12 meses se ha observado que, en cuanto a la edad media, el IMC y el tiempo de duración de los síntomas de la muestra de este estudio, son similares a otros estudios. Igualmente, la media de partos por mujer es similar a otros estudios, pero nuestra población de nulíparas fue muy reducida. En la mayoría de los otros estudios las sesiones de tratamiento también fueron semanales seguidas de pautas de ejercicios en domicilio. Pocos estudios realizaron seguimiento de cumplimiento de ejercicios a largo plazo en domicilio. También fueron escasos los estudios de seguimiento de las mujeres hasta el año o los dos años, y los que se hallaron variaban bastante en el tiempo, así como la recogida de datos fue escasa<sup>(24-25)</sup>.

Respecto a la exploración de la MSP, el tacto digital fue la principal medida de contractilidad en la mayoría de los estudios, pero ha sido difícil comparar datos con otros porque las muestras son diferentes. Otros autores proponen el stop test como medida de la MSP. Cuando se intentaron comparar los datos EMG de la MSP las dificultades encontradas fueron evidentes, ya que no se usan protocolos estandarizados y en cada estudio utiliza un equipo EMG y sondas de diversas formas y distintas casas comerciales<sup>(26-27)</sup>.

En este estudio se recogen los valores EMG de la MSP de forma amplia, en comparación con otros. El valor máximo de las contracciones fásicas es el valor más evaluado por la mayoría de los autores, pero desde nuestro punto de vista lo consideramos insuficiente.

En cuanto a la relación de valores EMG con la exploración manual, se correlacionaron con la escala de Oxford modificada y fueron comparados con los resultados obtenidos por Botelho et al<sup>(27)</sup>, fundamentalmente. Se encontraron varios puntos en común con dicho estudio, obteniéndose una correlación moderada-fuerte entre la evaluación manual y EMG.

Con respecto a la relación de EMG y variables clínicas se observó un descenso de valores EMG con la edad, al igual que otros autores como Gunnarsson et al<sup>(28)</sup>. Los mayores valores EMG se hallaron en el grupo de IUE y los menores fueron registrados en las mujeres con IUM, siendo estas diferencias estadísticamente significativas, al igual que en el estudio de Gunnarsson et al.

Así mismo, al comparar valores de la escala de Oxford modificada entre los distintos tipos de IU se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de mujeres con IUE y aquellas con IUM-E ( $p=0,009$ ).

Cuando se observaron los valores EMG a los 6 y 12 meses en las pacientes según el cumplimiento de la pauta de ejercicios domiciliaria, se encontró que los valores EMG en el grupo de pacientes que no realizaban nunca los ejercicios, experimentaron una fuerte caída frente aquellas mujeres que realizaban los ejercicios de forma diaria o semanal, donde los valores se mantenían estables.

El porcentaje de pacientes que mejoraban tras el tratamiento rehabilitador era entre el 80 y 100%, datos similares a otros autores<sup>(29-30)</sup>. Los porcentajes de continencia variaron entre el 37,0% de mujeres con IUM-E previa y el 55,8% de mujeres con IUM.U previa, alcanzando al año el 40,0% y el 55,6% de continencia respectivamente. En la literatura consultada se ha encontrado una gran variabilidad en los datos. Aunque en ocasiones, el objetivo final de la rehabilitación no es la continencia total, sino mejorar la calidad de vida de las pacientes, dato que explica las grandes diferencias encontradas al medir la situación subjetiva en la que se encuentran las pacientes y la continencia absoluta. Al fin y al cabo, la IU es una patología que altera enormemente la calidad de vida de las pacientes, y si tras realizar el tratamiento rehabilitador se consigue que ésta mejore, se podría considerar el objetivo alcanzado.

Cuando se evaluaron los factores asociados de modo independiente a una respuesta positiva objetiva, es decir, los factores relacionados con la continencia al concluir el tratamiento rehabilitador, se obtuvieron la edad y la ingesta de líquidos como factores positivos y el IMC como factor negativo.

Los factores asociados a respuesta positiva subjetiva o de mejoría al año fueron la edad de forma negativa y el incremento de la duración de la contracción tónica entre el inicio y el año registrada mediante EMG. Aunque la variabilidad observada en los estudios consultados fue elevada, parece que algunos factores predictores de respuesta al tratamiento conservador, como la edad y el IMC podrían jugar un papel determinante<sup>(31)</sup>.

Después del tratamiento rehabilitador y al concluir el seguimiento, las pacientes conseguían mayor continencia, referían encontrarse mejor, alcanzaban mejores contracciones de la MSP, disminuía la urgencia miccional, aumentaban los parámetros musculares del SP registrados mediante EMG y utilizaban menos absorbentes, consiguiendo con ello una clara

mejoría tanto objetiva como subjetiva con respecto a la situación previa a realizar el tratamiento.

## Referencias

1. Lacima G, Espuna M. [Pelvic floor disorders]. *Gastroenterol Hepatol* 2008;31(9):587-95.
2. España M. Actualización del Documento de Consenso sobre incontinencia urinaria en la mujer. Grupo de estudio del Suelo Pelviano en la mujer. SEGO; 2002.
3. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Am J Obstet Gynecol* 2002;187(1):116-26.
4. Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J* 2010;21(1):5-26.
5. Fitzgerald MP, Brubaker L. Variability of 24-hour voiding diary variables among asymptomatic women. *J Urol* 2003;169(1):207-9.
6. Bump RC, Mattiasson A, Bo K, Brubaker LP, DeLancey JO, Klarskov P, et al. The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175(1):10-7.
7. Baden WF, Walker TA. Genesis of the vaginal profile: a correlated classification of vaginal relaxation. *Clin Obstet Gynecol* 1972;15(4):1048-54.
8. Van Oyen H, Van Oyen P. Urinary incontinence in Belgium; prevalence, correlates and psychosocial consequences. *Acta Clin Belg* 2002;57(4):207-18.
9. Swithinbank LV, Donovan JL, du Heaume JC, Rogers CA, James MC, Yang Q, et al. Urinary symptoms and incontinence in women: relationships between occurrence, age, and perceived impact. *Br J Gen Pract* 1999;49(448):897-900.
10. Gunnarsson M, Mattiasson A. Female stress, urge, and mixed urinary incontinence are associated with a chronic and progressive pelvic floor/vaginal neuromuscular disorder: An investigation of 317 healthy and incontinent women using vaginal surface electromyography. *Neurourol Urodyn* 1999;18(6):613-21.
11. Petros PE, Ulmsten UI. An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl* 1990;153:7-31.
12. Petros PE, Ulmsten U. Urethral pressure increase on effort originates from within the urethra, and continence from musculovaginal closure. *Neurourol Urodyn* 1995;14(4):337-46; discussion 46-50.

13. Nygaard IE, Kreder KJ, Lepic MM, Fountain KA, Rhomberg AT. Efficacy of pelvic floor muscle exercises in women with stress, urge, and mixed urinary incontinence. *Am J Obstet Gynecol* 1996;174(1 Pt 1):120-5.
14. Schafer W. Some biomechanical aspects of continence function. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 2001(207):44-60; discussion 106-25.
15. Delancey J. What causes stress incontinence: Fallacies, fascias and facts. *Can Urol Assoc J* 2012;6(5 Suppl 2):S114-5.
16. Cour F, Le Normand L, Lapray JF, Hermieu JF, Peyrat L, Yiou R, et al. [Intrinsic sphincter deficiency and female urinary incontinence]. *Prog Urol* 2015;25(8):437-54.
17. Shah SM, Gaunay GS. Treatment options for intrinsic sphincter deficiency. *Nat Rev Urol* 2012;9(11):638-51.
18. Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, et al. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. *Neurourol Urodyn* 2010;29(1):213-40.
19. de Boer TA, Salvatore S, Cardozo L, Chapple C, Kelleher C, van Kerrebroeck P, et al. Pelvic organ prolapse and overactive bladder. *Neurourol Urodyn* 2010;29(1):30-9.
20. Davis K, Kumar D. Pelvic floor dysfunction: a conceptual framework for collaborative patient-centred care. *J Adv Nurs* 2003;43(6):555-68.
21. Thakar R, Stanton S. Regular review: management of urinary incontinence in women. *BMJ* 2000;321(7272):1326-31.
22. Hay-Smith EJ, Herderschee R, Dumoulin C, Herbison GP. Comparisons of approaches to pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2011(12):CD009508.
23. Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol* 1948;56(2):238-48.
24. Dallosso HM, McGrother CW, Matthews RJ, Donaldson MM. The association of diet and other lifestyle factors with overactive bladder and stress incontinence: a longitudinal study in women. *BJU Int* 2003;92(1):69-77.
25. Solans-Domenech M, Sanchez E, Espuna-Pons M. Urinary and anal incontinence during pregnancy and postpartum: incidence, severity, and risk factors. *Obstet Gynecol* 2010;115(3):618-28.
26. Burgio KL, Locher JL, Goode PS, Hardin JM, McDowell BJ, Dombrowski M, et al. Behavioral vs drug treatment for urge urinary incontinence in older women: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998;280(23):1995-2000.
27. Botelho S, Pereira LC, Marques J, Lanza AH, Amorim CF, Palma P, et al. Is there correlation between electromyography and digital palpation as means of measuring

- pelvic floor muscle contractility in nulliparous, pregnant, and postpartum women?  
*Neurourol Urodyn* 2013;32(5):420-3.
28. Herrmann V, Potrick BA, Palma PC, Zanettini CL, Marques A, Netto Junior NR. [Transvaginal electrical stimulation of the pelvic floor in the treatment of stress urinary incontinence: clinical and ultrasonographic assessment]. *Rev Assoc Med Bras* 2003;49(4):401-5.
29. Knorst MR, Resende TL, Santos TG, Goldim JR. The effect of outpatient physical therapy intervention on pelvic floor muscles in women with urinary incontinence. *Braz J Phys Ther* 2013;17(5):442-9.
30. Dannecker C, Wolf V, Raab R, Hepp H, Anthuber C. EMG-biofeedback assisted pelvic floor muscle training is an effective therapy of stress urinary or mixed incontinence: a 7-year experience with 390 patients. *Arch Gynecol Obstet* 2005;273(2):93-7.
31. Comité de expertos de la OMS sobre la obesidad.. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO technical report series, 894; 2000;Ginebra(Suiza).



## REVISIÓN

# Factores de riesgo para daño renal en pacientes con diabetes tipo 2 en el primer nivel de atención

## *Risk factors for kidney damage in patients with type 2 diabetes in the first level of care*

María del Carmen Mejía Gómez<sup>1</sup>, Alejandro González Espíndola<sup>2</sup>, Israel López Mendoza<sup>2</sup>, Samantha Latorre Cervantes<sup>3</sup>, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestrante en Salud Pública del Instituto Elise Freinet, Hidalgo, Mexico.

<sup>2</sup>Docente de la Maestría en Salud Pública del Instituto Elise Freinet, Hidalgo, Mexico.

<sup>3</sup>Residente médico [UAEH] Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

<sup>4</sup>Profesor Investigador de Tiempo Completo en [UAEH] Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Docente de la Maestría en Salud Pública del Instituto Elise Freinet, Hidalgo, México.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dcsjcarlos@gmail.com](mailto:dcsjcarlos@gmail.com) (Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma).

Recibido el 26 de julio de 2018; aceptado el 6 de agosto de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):825-837  
DOI: 10.19230/jonnpr.2625

### Resumen

La identificación oportuna de los factores de riesgo para daño renal en los pacientes diabéticos, como son: hiperglucemia, hipertensión arterial, proteinuria, dislipidemia, obesidad y tabaquismo; deben ser identificados oportunamente por el personal médico durante la consulta, mediante la aplicación de las recomendaciones que se emiten, por parte de la guía de práctica clínica "Tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el Primer Nivel de Atención", para disminuir la presencia de daño renal en corto plazo y evitar elevados costos al paciente, familia y sociedad.

**Objetivo.** El objetivo se centró en establecer el estado del arte respecto a los factores de riesgo y función renal en pacientes con diabetes tipo 2 en el primer nivel de atención.

**Metodología.** Se realizó una búsqueda sistemática en Google académico, SciELO, CrossRef y PubMed.

**Resultados.** Se revisaron 20 publicaciones, 1 norma oficial, 3 manuales de guías, 1 capítulo de libro.

**Conclusiones.** La diabetes mellitus es una enfermedad crónica no transmisible, que si se tiene un control efectivo desde el momento de su diagnóstico por parte del personal médico tratante en el primer nivel de atención; se prolongara la aparición de complicaciones, mediante la identificación oportuna de los factores de riesgo para ocasionar un daño renal al paciente, en consecuencia con esto costos elevados de tratamientos, lo que significa impacto negativo.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
Articles published in this journal are licensed with a:  
Creative Commons Attribution 4.0.  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Palabras clave

*diabetes mellitus tipo 2; factores de riesgo; daño renal; impacto negativo*

### Abstract

The timely identification of risk factors for kidney damage in diabetic patients, such as: hyperglycemia, hypertension, proteinuria, dyslipidemia, obesity and smoking; they must be identified opportunely by the medical personnel during the consultation, through the application of the recommendations that are issued, by the clinical practice guide "Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus in the First Level of Care", to reduce the presence of kidney damage in the short term and avoid high costs to the patient, family and society.

**Objective.** The objective was to establish the state of the art regarding the risk factors and renal function in patients with type 2 diabetes in the first level of care.

**Methodology.** A systematic search was conducted in Google academic, SciELO, CrossRef and PubMed. Results we reviewed 20 publications, 1 official standard, 3 guidebooks, 1 book chapter.

**Conclusions.** Diabetes mellitus is a chronic no communicable disease, that if there is effective control from the moment of its diagnosis by the treating medical personnel in the first level of attention; The onset of complications will be prolonged, through the timely identification of risk factors to cause kidney damage to the patient, consequently with this high costs of treatments, which means negative impact.

### Keywords

*diabetes mellitus type 2; risk factors; kidney damage; negative impact*

## Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 representa un verdadero problema de salud pública, por lo tanto el control de esta debe ser temprano, efectivo y sostenido para prevenir las complicaciones crónicas, una de las complicaciones más comunes es la enfermedad renal crónica (ERC) es la resultante de diversas enfermedades crónico-degenerativas, entre las que destacan la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, fenómeno que ocurre de manera similar en todo el mundo y que, lamentablemente, conduce hacia un desenlace fatal si no es tratada oportunamente. En México, esta es una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias. Está considerada una enfermedad catastrófica debido al número creciente de casos, por los altos costos de inversión, recursos de infraestructura y humanos limitados, la detección tardía y altas tasas de morbilidad y mortalidad en programas de sustitución.<sup>(1)</sup>

Los países deben de reconocer que las enfermedades crónicas necesitan ser priorizadas en las agendas políticas y de salud pública; en consecuencia, los sistemas de salud deben de reorientarse para responder a las necesidades de las personas con condiciones crónicas, enfatizando el rol esencial de la promoción de estilos de vida saludables que acentúen la prevención de la enfermedad, de acuerdo al autor Carlos Zúñiga (2011) en su

investigación llevada a cabo en CESFAM (Centros Urbanos de Salud Familiar) de la atención primaria en Chile, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados, existió mayor porcentaje en mujeres, mayores de 60 años y presencia de micro albuminuria, obtuvieron más riesgo de presentar velocidad de filtrado glomerular (VFG), revelo un alto número de personas con ERC, no diagnosticada. Es por ello de suma importancia que el personal de salud de primer nivel de atención identifique oportunamente a aquellos factores de riesgo que los pacientes pueden tener para poder disminuir la presencia de la enfermedad renal crónica en los pacientes que presentan enfermedad no transmisible.<sup>(2)</sup>

En la actualidad, México encara una compleja agenda en materia de salud pública. El sistema nacional de salud enfrenta importantes desafíos, como son los cambios producidos en el perfil demográfico originando un proceso de envejecimiento de la población mexicana, que junto con los estilos de vida poco saludables y de riesgo trazan el creciente predominio de las enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares, los tumores malignos y las relacionadas con lesiones de causa externa, además de la mayor frecuencia de enfermedades transmisibles, como la diarrea o enfermedades respiratorias, en la población que vive en condiciones de vulnerabilidad, sin dejar de lado los elevados índices de mortalidad materno infantil.<sup>(3)</sup>

## Diabetes mellitus

La diabetes mellitus se describe como un desorden metabólico multifactorial que se caracteriza por hiperglucemia crónica con trastornos en el metabolismo de los carbohidratos, grasas, proteínas, causada por los defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina o de ambos.<sup>(4)</sup> Los factores de riesgo más importantes son el sobrepeso y obesidad, que se asocian con inactividad física y alimentación inadecuada. Su evolución es silenciosa, progresiva e irreversible que requiere de un manejo con perspectiva dinámica, estructurada, integral, del equipo multidisciplinario, enfocado en el paciente; para su prevención, control, limitación del daño y rehabilitación.<sup>(5)</sup> Las hiperglucemias se clasifican principalmente en diabetes tipo 1, tipo 2, hiperglucemias asociadas a mutaciones y algunas hiperglucemias producto de las circunstancias traumáticas o secundarias a otras enfermedades.<sup>(6)</sup> Cuando la enfermedad alcanza pleno desarrollo, se caracteriza por hiperglucemia en ayunas y, en la mayoría de los pacientes con larga evolución de la enfermedad, por complicaciones microangiopáticas, en especial renales y oculares, así como macroangiopatías con afección de arterias coronarias, enfermedad vascular periférica y neuropatía. De tal forma, la diabetes no es una simple enfermedad si no un síndrome que debe enfocarse desde el punto de vista integral.<sup>(6)</sup>

En enero del 2010 la ADA (American Diabetes Association), basándose en un comité de expertos, admite como cuarto criterio diagnóstico de diabetes mellitus la HbA1c. De este modo una HbA1c 6.5% estimada en un laboratorio que utilice el método certificado por el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) y estandarizado al Diabetes Control and Complications Trial (DDCT), y al igual que ocurre con las otras determinaciones, repetida en una segunda ocasión en los días siguientes, es diagnóstica de diabetes. A pesar de que algunas sociedades científicas aún no se han posicionado, la OMS sí reconoce como criterio diagnóstico la HbA1c, aunque considera que no es de primera elección. En México también hay controversia, ya que la determinación de la HbA1c no está estandarizada en cuanto al método de realización en los diferentes laboratorios del sector público ni privado, por lo tanto no hay consenso en cuanto a que la HbA1c deba ser un criterio primario de diagnóstico.<sup>(7)</sup>

La proporción de casos de diabetes de tipo 2 sin diagnosticar varía mucho. De acuerdo con un análisis reciente de los datos procedentes de siete países, del 24% al 62% de las personas que padecen diabetes no han sido diagnosticadas ni tratadas. La proporción de casos de diabetes sin diagnosticar puede oscilar entre 0% y 50%, incluso en los países de ingresos altos.<sup>(7)</sup>

Los tipos de diabetes que recomienda la ADA son:

- I. Diabetes tipo 1: destrucción  $\beta$ - célula
- II. Diabetes tipo 2: defecto progresivo en la secreción de insulina
- III. Diabetes mellitus gestacional (DMG)
- IV. Otros tipos específicos de diabetes síndromes de diabetes monogénicas
- V. Las enfermedades del páncreas exocrino, por ejemplo, fibrosis quística diabetes drogas o inducido por productos químicos.<sup>(8)</sup>

## **Diabetes mellitus tipo 2**

Es el tipo de diabetes en la que se presenta resistencia a la insulina y en forma concomitante una deficiencia en su producción, puede ser absoluta o relativa. Los pacientes suelen ser mayores de 30 años cuando se hace el diagnóstico, son obesos y presentan relativamente pocos síntomas clásicos.<sup>(9)</sup> El término de diabetes mellitus tipo 2 se refiere a un conjunto de enfermedades sistémicas, crónico- degenerativas, de carácter heterogéneo con grados variables de predisposiciones hereditarias y con participación de diferentes factores ambientales. La historia natural de la diabetes tipo 2 va precedida por periodos variables de trastornos clínicos del metabolismo de la glucosa, que se clasifican como “glucemia alterada en ayuno” e “intolerancia a la glucosa”. Inicialmente se encuentra resistencia a la insulina e hiperinsulinemia, seguida de agotamiento de las células beta del páncreas y disminución de su producción de insulina, que puede ser total.<sup>(10)</sup>

La obesidad es una consecuencia de la ingesta continua y desregulada de alimento rico en contenido energético que no es aprovechado como consecuencia de una baja actividad metabólica y/o sedentarismo, por lo tanto, se almacena y acumula en tejido graso. Durante esta situación, el páncreas tiene una hiperactividad por la concentración alta y constante de glucosa en sangre, con una secreción de insulina elevada para conservar la glucemia en niveles normales. Los pacientes presentan niveles elevados de glucosa y resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos. Del 80 al 90 % de las personas tienen células  $\beta$  sanas con capacidad de adaptarse a altas demandas de insulina (obesidad, embarazo y cortisol) mediante el incremento en su función secretora y en la masa celular. La diabetes tipo 2 se asocia con una falta de adaptación al incremento en la masa celular por la glucotoxicidad.<sup>(11)</sup>

Los principales factores de riesgo para la diabetes son la edad ( a mayor edad se incrementa el riesgo), el sobrepeso o la obesidad, los antecedentes familiares de primer grado, el sedentarismo, el pertenecer a un grupo étnico de alto riesgo y el haberse identificado prediabetes con anterioridad. Otro factor de riesgo es la diabetes gestacional a haber dado a luz un bebe mayor a 4 kg, la hipertensión arterial, la hipertrigliceridemia ( $>2.82$  mmol/L o 250 mg/dl) o tener niveles séricos bajos de colesterol de alta densidad (HDL9- 0.9mmol/L o 35mg/dl). El síndrome de ovarios poliquísticos y la historia de enfermedad vascular también han sido considerados factores de riesgo para diabetes. Sin duda alguna los estilos de vida son el principal factor de riesgo para el desarrollo de diabetes, y se ha estimado que 90% de los casos pueden atribuírsele a dicha causa.<sup>(12)</sup>

Debido a que la diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónico- degenerativa, que incrementa el riesgo prematuro de mortalidad y da como resultado una alta morbilidad en la economía del individuo, su familia y la sociedad, disminuyendo la calidad de vida, e impactando en la población económicamente activa.<sup>(13)</sup>

La diabetes representa una gran carga económica para los sistemas de salud entero y la economía mundial. Esta carga se puede medir en forma de gastos médicos directos; gastos indirectos a causa de la pérdida de productividad; muertes prematuras; y los efectos deletéreos de la diabetes sobre el producto interno bruto (PIB) de los países. Se espera que el gasto destinado a la diabetes a nivel mundial siga aumentando. Los países de ingresos bajos y medianos sobrellevarán una mayor proporción de esta futura carga del gasto sanitario total que los países de ingresos altos.<sup>(14)</sup>

## **Factores de riesgo para daño renal**

Los principales factores para daño renal en pacientes diabéticos tipo 2 son:

**Hiperglucemia:** La eficacia de un estricto control glucémico puede reflejarse en una remisión parcial de la hiperfiltración e hipertrofia glomerular iniciales, y puede traducirse en un

retraso en la aparición de la albuminuria, reciente estudio ADVANCE demostró que el tratamiento metabólico intensivo logro disminuir la concentración media de HbA1c al 6.5%, lo cual se asoció a una significativa reducción del riesgo de desarrollar micro albuminuria del 9% con relación al grupo con un control metabólico estándar HbA1c 7.3%. De esta forma, el control glucémico es un factor clave en la progresión de la nefropatía diabética.

**Hipertensión arterial:** la prevalencia de hipertensión es superior al 90% cuando existe microalbuminuria o macroalbuminuria, el estricto control de la presión arterial es uno de los factores más importantes en la prevención del desarrollo y progresión de la nefropatía diabética, la elevación de la presión arterial en los pacientes diabéticos procede o es concomitante a la aparición de albuminuria, pacientes con una presión arterial de 130/80 mmHg raramente desarrollan albuminuria, mientras que casi un tercio de aquellos con una presión arterial entre 130/80 y 140/90 mmHg desarrollaran albuminuria o proteinuria durante los siguientes 12 a 15 años de seguimiento. El aumento de la presión arterial sistólica durante el periodo nocturno se ha demostrado como un elemento predictor del desarrollo de albuminuria, cada 10 mmHg de descenso de la presión arterial sistólica se asocia a un 12% de reducción en la incidencia de complicaciones.

**Proteinuria:** El incremento en la excreción renal de proteínas es un factor relevante como inductor de daño renal y de progresión de la enfermedad, la presencia de proteínas en la luz tubular estimula la síntesis en las células epiteliales de citosinas y factores de crecimiento, quimio cinas y factores de transcripción, que provocan la infiltración del intersticio renal por células inflamatorias, la puesta en marcha de una reacción inflamatoria y, finalmente, el desarrollo de fibrosis. La proteinuria es un factor de progresión renal, así como de mortalidad y riesgo cardiovascular, por lo tanto la reducción de la proteinuria al mínimo es uno de los objetivos del tratamiento en la nefropatía diabética.

**Dislipidemia:** la hiperlipidemia se considera hoy en día un determinante independiente del desarrollo y progresión del daño renal en la diabetes mellitus, el tratamiento con estatinas no solo disminuye los niveles de lípidos, sino que también puede ser beneficioso y mejorar el daño renal por sus efectos pleiotropicos, así como mejorar el daño en podocitos y la disfunción endotelial

**Obesidad:** En relación con las alteraciones renales ligadas a la obesidad, se sabe que esta situación se relaciona de forma habitual con una situación de hiperfiltrado glomerular, lo que con lleva al desarrollo de proteinuria y lesiones de glomeruloesclerosis. La resistencia a la insulina induce vasodilatación de las arteriolas preglomerulares, con el incremento de la presión intraglomerular. Por otra parte la leptina (hormona producida por los adipocitos, cuyas concentraciones se encuentran elevadas en los individuos obesos) induce proliferación celular glomerular, incremento en la expresión de factores profibroticos, aumento en la proteinuria y lesiones de glomeruloesclerosis.

Tabaquismo: Se ha demostrado una asociación entre el hábito tabáquico y la presencia de albuminuria persistente y nefropatía establecida, así como un efecto dependiente de la dosis entre el número de cigarrillos y el desarrollo de albuminuria, la frecuencia de nefropatía y la reducción de la función renal. Infiere en la liberación de vasopresina, aumento del estrés oxidativo y reducción de los mecanismos antioxidantes, incremento en los niveles de dimetilarginina asimétrica en las células endoteliales.<sup>(7)</sup>

La enfermedad renal crónica presenta una importante prevalencia en población mayor de 60 años atendida en atención primaria. Esta prevalencia es mayor en mujeres que en hombres y aumenta con la edad, siendo la hipertensión arterial, más que la diabetes mellitus, el principal factor de riesgo cardiovascular asociado. Sería pues a nivel general la detección precoz de esta enfermedad para mejorar el control de los factores de riesgo cardiovascular con la intención de evitar la progresión.<sup>(15)</sup> La población diabética de edad avanzada se asocia con una alta frecuencia de enfermedades crónicas concomitantes y mayor grado de dependencia, el empleo de metformina y sulfonilureas en estadios avanzados de insuficiencia renal es escaso, pero debería de ser ajustado o eliminado, según el caso, por inadecuado. Insistir en la necesidad de determinar el concentrado de albumina creatinina en orina como herramienta indispensable para la detección de enfermedad renal crónica, ya que estos pacientes con diabetes requieren una cuidadosa atención y monitorización.<sup>(16)</sup>

## Guías de práctica clínica

Las guías de práctica clínica son, en pocas palabras, la estandarización de procesos y procedimientos. El estándar representa la forma de obtener un resultado en un determinado momento que permita garantizar un nivel óptimo de calidad.<sup>(17)</sup> La variabilidad de la práctica clínica, presente al comparar zonas geográficas, se puso de manifiesto en publicaciones científicas a principios de los años ochenta en los Estados Unidos, estudiando, especialmente, procedimientos quirúrgicos (probablemente porque la práctica quirúrgica es más fácil de medir que la médica).<sup>(18)</sup>

En la década de 1990 surge el movimiento de medicina basada en evidencias a nivel internacional, con el objetivo de brindar una mejor atención en salud, utilizando la evidencia científica, experiencia de los profesionales de la salud y los valores y preferencias de los pacientes, con la finalidad de mejorar la calidad y efectividad de la atención médica.<sup>(19)</sup> Bajo este contexto, surge la creación de herramientas como las guías de práctica clínica para emitir recomendaciones que den respuesta a las necesidades en salud de las principales enfermedades que impactan a la población y ofrecer las mejores alternativas basadas en la mejor evidencia disponibles en cuanto a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación,

atención y cuidado, con el propósito de disminuir la variabilidad de la práctica clínica, y facilitar la toma de decisiones y la optimización de los recursos en salud.<sup>(20)</sup>

Las guías de práctica clínica es un conjunto de recomendaciones desarrolladas de forma sistemática para ayudar a los profesionales y a los pacientes en la toma de decisiones sobre la atención sanitaria, más apropiada, seleccionando las opciones diagnósticas y/o terapéuticas más adecuadas en el abordaje de un problema de salud o una condición clínica específica.<sup>(21)</sup> El apego a las guías de práctica clínica tiene como propósito verificar que la atención médica se realice conforme a guías de práctica clínica, con el objetivo de reducir la variabilidad en la toma de decisiones clínico-asistenciales y mejorar la práctica clínica en bienestar del paciente.<sup>(22)</sup>

Para la integración de las guías de práctica clínica se llevó a cabo en tres etapas:

### **Etapas preliminares:**

**Priorización de los problemas de salud:** La priorización de los problemas de salud sobre otro es darle primacía a un problema en salud sin restarle importancia a los demás, es indispensable tener la información suficiente para identificar de manera adecuada la importancia de cada uno de los problemas en salud, por tanto, es necesario conocer la eficiencia, eficacia y efectividad de las intervenciones, así como la opinión de los profesionales de la salud y de la población. Por lo tanto el ejercicio de priorización debe de incluir a todos los grupos de interés. Por su aplicabilidad al ámbito de la salud se utilizó el método de Hanlon que involucra los siguientes criterios: Magnitud que es el número de personas afectadas por el problema de salud, la escala de magnitud puede ser adaptable al tamaño de la población pues se maneja con tasas. Severidad se obtiene a través de cualquier medición de daños que se tenga disponible, como mortalidad, morbilidad o letalidad. Eficacia de la solución conocer si los recursos y la tecnología existente puede alterar de alguna forma un problema de salud seleccionado. Factibilidad involucra aspectos socioeconómicos y aspectos legales. Se utiliza la nemotecnia PEARL para definir sus componentes: Pertenencia, Factibilidad económica, Aceptabilidad, Disponibilidad de recursos y Legalidad.

**Conformación de grupos de desarrollo:** Son los responsables de transformar el conocimiento científico en acciones clínicas efectivas mediante una adecuada gestión del conocimiento y capacidad de liderazgo, cuya conformación dependerá de la temática de la guía asignada. Está constituido por un equipo multidisciplinario con el objetivo de jerarquizar todos los puntos de vista y generar finalmente recomendaciones que verdaderamente impacten en los resultados.

### **Etapa de desarrollo:**

Preguntas clínicas estructuradas: La pregunta clínica estructurada está conformada por cuatro componentes:

1. Paciente: grupo de edad, estadio de la enfermedad, comorbilidad etc.
2. Intervención: factor pronóstico, agente etiológico, prueba diagnóstica, intervención etc.
3. Comparación: se refiere a la alternativa a la intervención de estudio, tales como: tratamiento habitual o placebo, ausencia de un factor de riesgo, ausencia de agente etiológico, patrón oro o de referencia de una prueba diagnóstica, etc.
4. Resultado: variables de resultado clínicamente importante en el caso de estudios sobre eficacia, pronóstico o etiología.

Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud (cie-10 y cie-9mc):\_la familia de clasificaciones internacionales de la Organización Mundial de la Salud proporciona el marco conceptual para codificar un amplio espectro de información relacionada con la salud y emplea un lenguaje estandarizado y unificado que posibilita la comunicación sobre la salud y la atención sanitaria entre diferentes disciplinas y ciencias en todo el mundo.

Búsqueda sistemática de la evidencia: La búsqueda deberá ser secuencialmente lógica de acuerdo con la metodología internacional actual. Un punto trascendental durante la elaboración de un protocolo de búsqueda será asignar el tipo de diseño metodológico más adecuado que responda a la pregunta clínica, y tener plenamente identificadas las bases de datos más pertinentes.

### **Etapa de validación:**

Se llevará a cabo esta fase por pares clínicos, este proceso es una oportunidad para que los expertos en el tema evalúen y emitan opiniones sobre la guía desarrollada, dicha revisión se lleva a cabo mediante la “cédula para validación por pares clínicos”, de guías de práctica clínica para su inclusión en el catálogo maestro de guías de práctica clínica. La validación debe de ser multidisciplinaria y, dependiendo del tema de interés de la guía, deberían incorporar un amplio grupo de profesionales de los diversos ámbitos relacionados, no existe un número óptimo de validadores, pero es necesario contar con un número amplio, al menos dos, para asegurar la multiplicidad de visiones y garantizar un adecuado nivel de respuesta.<sup>(23)</sup>

Las guías de práctica clínica deberán ser enviadas a otra institución desarrolladora para ser sometidas a un proceso de verificación, el cual se lleva a cabo de manera interinstitucional por un revisor, mediante una “cédula de verificación”, que cuenta con criterios

establecidos por los grupos de trabajo estratégicos para el desarrollo.<sup>(24)</sup> La difusión e implantación y la evaluación de la aplicación de guías de práctica clínica. Dichos criterios verificarán metodológicamente el modelo editorial y los lineamientos establecidos para la integración de las guías de práctica clínica, requisito indispensable para solicitar la autorización, inclusión, difusión e implementación.<sup>(25)</sup>

## Discusión

La diabetes mellitus es una enfermedad caracterizada por la presencia de hiperglicemia debido a defectos en la secreción o activada de la insulina, resultado de los numerosos mecanismos fisiopatológicos como el desarrollo de resistencia a la insulina, disfunción y muerte de las células beta pancreáticas entre muchos otros. Si bien las manifestaciones de este trastorno afecta a todos órganos en medida variable, la diabetes mellitus tipo 2 ha sido identificada como uno de los principales factores de riesgo para los principales factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares.<sup>(9)</sup> Del año 2012 al 2016, el mayor incremento de prevalencia se observó en el grupo de 60 años y más, lo que sugiere que el diagnóstico se sigue haciendo de forma tardía o que los pacientes se están envejeciendo. La prevalencia de diabetes diagnosticada fue mayor en adultos con sobrepeso u obesidad, con hipertensión, colesterol alto y con escolaridad baja o nula. De acuerdo con la Ensanut MC 2016, los factores de riesgo que se asociaron con diabetes, ajustado por sexo y edad, fueron: un alto índice de MC, hipertensión, colesterol alto, nivel socioeconómico medio y escolaridad. El IMC elevado es responsable de una porción sustancial de la carga de enfermedad. En 2016, 87.8% de las personas que vivían con diabetes estaban bajo tratamiento médico para controlar la enfermedad. Sin embargo, solo la mitad de las personas aplicaba una medida preventiva para evitar o retrasar alguna complicación por el padecimiento y una proporción menor había modificado su dieta o aumentado su actividad física en respuesta a la enfermedad.<sup>(26)</sup>

La estrategia de la intervención multifactorial en el proceso del cuidado del paciente diabético en atención primaria, la mejoría de procesos como la toma de hemoglobina glicosilada, la evaluación de otros factores de riesgo como la presión arterial y el perfil de lípidos, pudiera conducir a la mejoría de los resultados sanitarios; nuevamente esto concuerda con revisiones recientes de las estrategias de implementación de las guías de práctica clínica en que los recordatorios han mostrado consistentemente su efectividad en diferentes contextos y respecto a diferentes conductas. Así mismo una comprensión más acabada de los factores vinculados a la efectividad de intervenciones específicas requiere la consideración de marcos teóricos que ayuden a comprender el fenómeno del cambio individual, grupal u organizacional.<sup>(18)</sup>

## Conclusiones

Mejorar la calidad de atención en los pacientes con diabetes, promoviendo en el personal de salud la realización de las diferentes acciones para la prevención y el control de la diabetes y complicaciones asociadas es una estrategia que debe ser implementada y evaluada, con un seguimiento estricto que permita concientizar al personal médico de la importancia que tiene el apego a las recomendaciones que se emiten en las guías de práctica clínica del tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención, ya que como son recomendaciones basadas en evidencia científica determinar su aceptación e implementación, esto provocaría resultados positivos.

Al momento de la identificación de factores de riesgo en el paciente diabético el personal médico debe conocer el seguimiento a seguir, así como realizarse en forma oportuna la referencia a segundo nivel para consulta con especialistas según lo amerite el paciente; esto para disminuir las complicaciones propias de la enfermedad y brindar una mejor calidad de vida al paciente, con impacto positivo a nivel personal, social y en instituciones de salud.

Evitar que el paciente llegue a temprana edad a un daño renal que esto le va a traer problemas económicos considerables al paciente, familia y sociedad, lo que significa impacto negativo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo.

## Referencias

1. Flores JC, Enfermedad renal crónica epidemiología y factores de riesgo. *rev.med.clin.*2010;21(4):1-6 <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872011000900010>
2. Zúñiga C, Müller H, Flores M. Prevalencia de enfermedad renal crónica en centros urbanos de atención primaria. *Rev.Med.Chile.*2011;139: 1176-1184 <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v139n9/art10.pdf>
3. Codoceo V. Diabetes mellitus en el paciente con edad avanzada. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2010; 21(4): 1-10. <http://www.revistanefrologia.com>
4. Rivas Alpizar EM, Zerquera Trujillo G, Hernández Gutiérrez C, Vicente Sánchez B. Manejo práctico del paciente con diabetes mellitus en la atención primaria de salud. *Finlay.*2017;1(3):1-22 <http://www.revfinlay.sid.cu/index.php/finlay/article/view/69>

5. Guzmán Guillen K. A, Fernández de Córdoba Aguirre J.C, Mora Bravo F, Vintimilla Maldonado J. Prevalencia y factores asociados a enfermedad renal crónica. *Rev. Med. Hosp, Gen. Méx.* 2014; 77(3): 1-6. <http://www.elsevier.es/hgmx>
6. Franco Quinde C, Lucas Parrales E.N, Lino Villacreses W, Parrales Pincay I. Prevalencia y factores de riesgo de diabetes tipo II. *Rev. Cie. Mun. Inv. Con.* 2018; 2(1): 1-20. <http://www.recimundo.com>
7. Guía de práctica clínica. Tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. México: Instituto Mexicano del seguro social, 08/07/2014 <https://www.gob.mx/salud/cenetec>
8. Sarabia Alcocer B, Can Valle A.R, Guerrero Ceh J.G. Identificación de factores de riesgo de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 30 a 60 años de edad en la comunidad de isla Aguada, municipio de Ciudad del Carmen Campeche. *Rev. Ibe.Inv.Des. Edc.* 2016; 6(12): 1-15. <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/216/0>
9. Cervantes Villagrana R.D, Presno Bernal J.M. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células $\beta$  pancreáticas. *Endocrinología y nutrición.* 2013;21(3):1-9 <http://www.medigraphic.com/endocrinologia>
10. Arrellano Longinos S.A, Godínez Tamay E.D, Hernández Miranda M.B. Prevalencia de neuropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una clínica del Estado de México. *Aten Fam.* 2018; 25(1): 1-5. <http://www.revistas.unam.mx>
11. Islas Andrade S.A, Revilla Monsalve M.C. Diabetes mellitus, concepto y clasificación. En: Felipe CV, German FD, Francisco NR, Raúl CD, editores. *Diabetes Mellitus: actualizaciones.* México: Alfil, S.A de C.V, 2013. p. 23-30 <http://www.amc.org.mx>
12. Jiménez Corona A, Aguilar Salinas C, Rojas Martínez R, Hernández Ávila M. Diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. *Salud Pub.Mex.* 2013; 55(2): 1-7. <http://www.scielo.org.mx/scielo>.
13. Gómez M. Disparidad social, factores de riesgo y enfermedad renal crónica. *Sociedad española de nefrología.* 2016; 36(5): 1-3. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>
14. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes. Catalogación por la biblioteca de la OMS. 2016: 1-88 <http://www.who.int/diabetes/global-report/es/>
15. Casanova Moreno M.C, Trasancos Delgado M, Prats Alvarez O.M, Gómez Guerra D.B. Prevalencia de factores de riesgo de aterosclerosis en adultos mayores con diabetes mellitus. 2015; 17(2): 1-8. <http://scielo.sld.cu/scielo>
16. American diabetes Association Standards of Medical Care in 2017. *Diabetes Care*, Vol. 40, supplement 1, 2017. <http://www.ampmd.com>

17. Norma oficial mexicana 015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus
18. Guía de práctica clínica. Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 en adultos en el primer nivel de atención. 2012 <https://www.gob.mx/salud/cenetec>
19. Gorritz Teruel J.L, Navarro González J.F, Mora Fernández C, Martínez Castela A. Factores de progresión de la enfermedad renal crónica en la diabetes mellitus. Diagnóstico y cribado de la enfermedad renal crónica en la diabetes mellitus. Sociedad Española de nefrología.2016;1-8 <http://www.senefro.com>
20. Salvador González B, Rodríguez Pascual M, Ruipérez Guijarro L, Ferre González A, Cunillera Puertolas O, Rodríguez Latre L. Enfermedad renal crónica en atención primaria: prevalencia y factores de riesgo asociados. Elsevier. 2015; 47(4): 1-10 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
21. Arteaga Noriega A, Cogollo Jimenez R, Muñoz Monterroza D. Apoyo social y control metabólico en la diabetes mellitus tipo 2. Rev, Cuid. 2017; 8(2): 1-9. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v8i2.405>
22. Martínez Candela J, Sangrós González J, García Soidán F.J, Millaruelo Trillo J.M, Diez Espino J, Bordonada Bosque D, Ávila Lachica L. Enfermedad renal crónica en España: prevalencia y factores relacionados en personas con diabetes mayores de 64 años. Sociedad Española de nefrología. 2017; 465: 1-13 <https://www.revistanefrologia.com>
23. Aymerich M, Sánchez E. Del conocimiento científico de la investigación clínica a la cabecera del enfermo: las guías de práctica clínica y su implementación. Gac Sanit. 2004; 18(4):1-9. <http://maymerich@aatrm.catsalut.net>
24. Metodología para la integración de guías de práctica clínica en el sistema nacional de salud. 2015 <https://www.gob.mx/salud/cenetec>
25. Procedimiento para la evaluación del apego a las guías de práctica clínica. 2008 <https://www.gob.mx/salud/cenetec>
26. Rojas Martínez R, Basto Abreu A, Aguilar Salinas C, Zarate Rojas E, Villalpando S, Barrientos Gutiérrez T. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. Salud pub. en Mexico.2018; vol.60: 1-10. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10653403004>



## RINCÓN DE LA HISTORIA

# Navegación e historia de la ciencia: 2018, año de aniversarios (Bartolomé Díaz, Vasco de Gama, Cristóbal Colón)

## Navigation and history of science: 2018, year of anniversaries (Bartholomew Diaz, Vasco da Gama, Christopher Columbus)

Ignacio Jáuregui-Lobera

*Instituto de Ciencias de la Conducta y Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. España*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ijl@tcasevilla.com](mailto:ijl@tcasevilla.com) (Ignacio Jáuregui-Lobera).

Recibido el 11 de mayo de 2018; aceptado el 25 de mayo de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):838-854

DOI: 10.19230/jonnpr.2510

### Resumen

En 1488, el navegante portugués Bartolomé Díaz descubrió el Cabo de Buena Esperanza, culminando el proyecto iniciado en 1410 por el Príncipe Enrique el Navegante a fin de encontrar el extremo sur de África y proporcionar una ruta alternativa a las Indias. En resumen, se trataba de establecer una ruta marítima entre Europa y Asia que fuera más segura que cruzar el mar Mediterráneo y el Medio Oriente, cuyo paso fue impedido por los otomanos en la segunda mitad del siglo XV.

En 1498, otro navegante portugués, Vasco da Gama, pudo llegar a Calicut, en la India, nuevamente bordeando el extremo sur de África. Esencialmente fue una expedición exploratoria, cuyo objetivo era abrir la llamada "Ruta de las Especies" hacia la India.

El mismo año, Cristóbal Colón partió de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). En este tercer viaje, descubrió Venezuela y, después de regresar a España, defendió la esfericidad de la Tierra, lo que comunicó a los Reyes Católicos.

### Palabras clave

*Navegación; ruta de las especias; esfericidad de la Tierra; gastronomía; higiene naval*

### Abstract

In 1488, the Portuguese navigator Bartolomeu Diaz discovered the Cape of Good Hope, culminating the project initiated in 1410 by the Prince Henry the Navigator in order to find the southern tip of Africa and provide an alternative route to the Indies. In short, it was about establishing a sea route between Europe



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
*Articles published in this journal are licensed with a:*  
*Creative Commons Attribution 4.0.*

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

and Asia that was safer than crossing the Mediterranean Sea and the Middle East, whose passage was forbidden by the Ottomans in the second half of the fifteenth century.

In 1498, another Portuguese navigator, Vasco da Gama, could reach Calicut, in India, again skirting the southern tip of Africa. Essentially it was an exploratory expedition, aimed to open the later so-called Indian “route of spices”.

The same year, Christopher Columbus departed from Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). In this third voyage, he discovered Venezuela and, after going back to Spain, he claimed about the sphericity of the Earth, which was communicated to the Spanish Catholic Kings.

#### Keywords

*Navigation; route of spices; sphericity of the Earth; gastronomy; naval hygiene*

## 2018, aniversario de tres hitos históricos para la ciencia: Bartolomé Díaz, Vasco de Gama, Cristóbal Colón

En 1488, el portugués Bartolomé Díaz (Bartolomeu Dias) descubrió el Cabo de Buena Esperanza, culminando así el proyecto que en 1410 iniciara Enrique el Navegante con el fin de encontrar el extremo Sur de África y proporcionar una ruta alternativa hacia las Indias. En definitiva, se trataba de establecer una ruta marítima entre Europa y Asia que fuese más segura que atravesar el mar Mediterráneo y el Medio Oriente, cuyo paso estaba vedado por los otomanos en la segunda mitad del siglo XV.

Diez años después, en 1498, el también portugués Vasco de Gama lograría llegar hasta Calicut, en la India, bordeando nuevamente el extremo sur de África. Esencialmente era una expedición de exploración, con cartas del Rey D. Manuel I para los reinos que visitasen y *padrões* para colocar, que había sido equipada por Bartolomé Díaz con algunos productos que habían probado ser útiles en sus viajes para los trueques con el comercio local <sup>(1)</sup>.

El 30 de mayo del mismo año, Cristóbal Colón partía de Sanlúcar de Barrameda con los navíos *Santa Cruz, Santa Clara, Castilla, Mabel, La Rábida, Santa María de Guía, Gaza* y *Vaqueña*. Dicha flota contaba con una tripulación de 226 personas. Descubrió Venezuela y, sobre todo, habló a su vuelta de la esfericidad de la Tierra, comunicando a los Reyes Católicos <sup>(2)</sup>: *mas ahora he visto tanta deformidad que, puesto a pensar en ello, hallo que el mundo no es redondo en la forma que han descrito, sino que tiene forma de una pera que fuese muy redonda, salvo allí donde tiene el pezón o punto más alto; o como una pelota redonda que tuviere puesta en ella como una teta de mujer, en cuya parte es más alta la tierra y más próxima al cielo. Es en esta región, debajo de la línea equinoccial, en el Mar Océano, el fin del Oriente, donde acaban todas las tierras e islas...*



Figura 1. Dias, Vasco de Gama, Colón

## Bartolomé Díaz (Bartolomeu Dias) y el Cabo de las Tormentas (actualmente de Buena Esperanza)

Este navegante portugués fue el primer europeo en doblar, a principios de 1488, el extremo sur de África, llegando al océano Índico a partir del Atlántico, uno de los eventos más importantes en la historia de la navegación a vela. También fue el primer navegante que viajó alejado de la costa en el Atlántico Sur.

De antecedentes judíos, recibió clases de matemáticas y astronomía en la Universidad de Lisboa y tenía algunos conocimientos de navegación. Tras adquirir experiencia como navegante, fue nombrado caballero de la Corte, superintendente de los grandes almacenes reales y maestro velero del barco de guerra São Cristóvão <sup>(1,3)</sup>.

Descendiente de Dinis Dias, descubridor de Cabo Verde, Bartolomé Díaz realizó en 1487-88 un viaje a la costa africana por encargo del Rey Juan II, en busca del mítico Preste Juan (supuesto gobernante cristiano en Lejano Oriente) y de otras noticias traídas por anteriores expediciones portuguesas. No logró esos objetivos, pero el viaje recorrió la costa occidental de África hasta doblar el cabo de Buena Esperanza, que llamó “Cabo de las Tormentas” por haberle asaltado allí una terrible. El hecho de doblar por vez primera el cabo, dejaba preparado el camino a la definitiva expedición de Vasco de Gama (1497-1499). Díaz (que en principio no se dio cuenta de ello) había descubierto el paso marítimo entre el océano Atlántico y el Índico por el sur de África. Regresó a Portugal presionado por el descontento de su tripulación, sin haberse adentrado a explorar el nuevo Océano ni sus costas. Más tarde, su carrera declinó, al preferir el Rey a otros navegantes, como Vasco de Gama y Cabral, en cuyos

viajes figuró Díaz como subordinado. De hecho, navegando con Cabral participó en el descubrimiento del Brasil (1500) y, finalmente, desapareció durante una tormenta en el cabo de Buena Esperanza (que él mismo había descubierto 12 años antes y que había recibido ya ese nombre por orden de Juan II) <sup>(3,4)</sup>.

La expedición que le dio fama comenzó en 1487, cuando recibió la orden del Rey Juan II de navegar por el litoral africano tan al Sur como fuera posible y descubrir si África estaba unida a la India, como proponía el geógrafo Ptolomeo, o era un continente independiente. Se trataba de la culminación de los preparativos del difunto Enrique el Navegante. Y estaba en juego el control del comercio de especias. La flotilla de tres barcos al mando de Bartolomé Díaz zarpó de Lisboa en el verano de 1487. Una de las tres naves estaba destinada exclusivamente al transporte de víveres para tener garantizado su abastecimiento, y había reclutado como intérpretes a varios nativos de la costa africana. Los expedicionarios navegaron con rumbo Sur, tal como habían hecho sus predecesores, y, tras dejar el buque con los suministros en la costa de Guinea, prosiguieron su navegación decididos a encontrar el paso que les permitiese acceder a la India <sup>(3,4)</sup>.

Bartolomé Díaz no fue consciente del momento en que superaba el cabo de Buena Esperanza y entraba en el Océano Índico. Una fuerte tormenta sorprendió a las dos naves, y cruzaron el mítico lugar mientras se debatían contra la fuerza de los vientos y la mar. Una vez salvado el temporal, Díaz buscó la costa navegando hacia el Este, como había hecho siempre, pero en esta ocasión no encontró tierra y cambió el rumbo hacia el Norte. El 3 de febrero de 1488 arribó a una bahía, a la que puso el nombre de Bahía dos Vaqueiros. Hostigado por los nativos, levó anclas y puso rumbo Este para seguir hacia la India. Pero su tripulación se plantó y se negó a proseguir. Díaz ordenó virar en redondo y antes de iniciar el regreso hizo firmar un documento a la tripulación por lo que a él se le exculpaba del prematuro retorno, ya que sospechaba un gran enfado del Rey al no haber continuado viaje y no haber abierto la "Ruta de las Especias". Y fue a la vuelta cuando avistó el Cabo de Buena Esperanza y quedó convencido de haber superado el extremo Sur de África. Llegaron a Lisboa en diciembre de 1488. A partir de ahí, Bartolomé Díaz:

- Se encargó, en 1494, de preparar la flota que habría de llevar a Vasco de Gama hasta la India y navegó él mismo hasta Cabo Verde, en la costa africana, donde estableció un puesto avanzado para el comercio.
- Se unió, en 1500, como Capitán de uno de los barcos a la expedición de Pedro Álvarez Cabral, con destino a la India. Los vientos desviaron a la flota hacia el Oeste, y los portugueses acabaron recalando en la costa de Brasil.
- Un mes después, la flota volvió a zarpar con rumbo Este, cruzó el Atlántico y se dispuso a flanquear el cabo de Buena Esperanza. Allí se vieron envueltos en una terrible

tormenta que hundió varias naves, entre ellas la de Bartolomé Díaz, que pereció en las aguas en el mismo lugar que él descubriera <sup>(1,3,4)</sup>.

## Vasco de Gama o Portugal como potencia mundial

Nacido en Sines, costa Suroeste de Portugal, uno de los pocos puertos en la costa del Alentejo, pequeña aldea de casas habitadas por pescadores. No se sabe mucho de su infancia y se ha dicho que pudo aprender matemáticas y navegación en Évora, así como astronomía. En el ámbito militar, ya en 1492 el Rey D. Juan II de Portugal lo envió al puerto de Setúbal, al sur de Lisboa, para capturar en el Algarve navíos franceses en represalia por los actos de vandalismo realizados en tiempos de paz contra la navegación portuguesa.

Desde principio del siglo XV y con el impulso del Infante D. Enrique, Portugal iba conociendo la costa africana. Desde 1460 el objetivo no era otro que conseguir contornear la punta sur del Continente africano para acceder a las riquezas de la India (pimienta negra y otras especias) estableciendo una ruta marítima fiable. Esa ruta era la que iniciara Díaz. El Rey Juan II de Portugal también envió exploradores por tierra. Así, de incógnito, a modo de mercaderes, fueron enviados Pêro da Covilhã y Afonso de Paiva, muriendo el segundo de peste en Etiopía y llegando el primero a la India para luego regresar por la costa oriental de África, logrando establecer que la ruta a la India era factible. De esta guisa, sólo restaba que un navegante demostrara el vínculo entre los resultados de Díaz y Covilhã para inaugurar una ruta comercial, en definitiva, la Ruta de las Especias <sup>(5)</sup>.

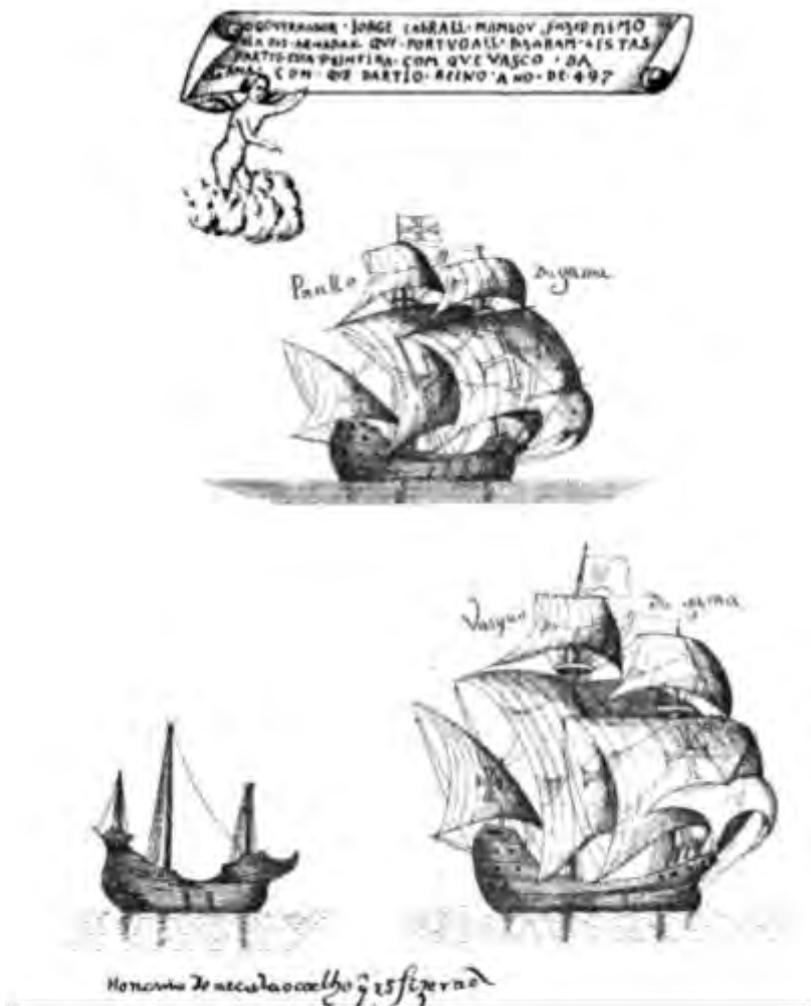
En 1497 falleció Esteban de Gama, padre de Vasco de Gama, encargado por el Rey Juan II de explorar la ruta. En 1495, Manuel I de Portugal había sucedido a Juan II y decidió designar a Vasco de Gama para sustituir a Esteban, su padre. Vasco de Gama fue designado Capitán Mayor y se le dio el mando de una flotilla de dos carracas (*San Gabriel* y *San Rafael*) y una carabela (*Bérrio*, también conocida como *San Miguel*):

- *San Gabriel*: buque insignia con una eslora de 25,7 m, manga de 8,5 m, calado de 2,3 m. Disponía de una superficie vélica de 372 m<sup>2</sup> y 20 cañones, y la tripulación era de 60 hombres. Al mando iba Vasco de Gama, el piloto era Pero d'Alenquer y como "Master" y ayudante figuraban Gonçalo Alvarez y Diogo Dias.

- *San Rafael*: barco gemelo del anterior, al mando de Paulo de Gama, un hermano de Vasco de Gama, con João de Coimbra como piloto y João de Sá de ayudante.

- *Bérrio* (también conocido luego como *San Miguel*): el nombre procedía del propietario (Manuel de Bérrio), era el barco más pequeño y su Capitán era Nicolau Coelho. Pero Escolar era el piloto y Alvaro de Braga el ayudante.

*San Miguel*: otra carraca para transportar suministros, al mando de Gonzalo Núñez. Este barco, tras recalar en Aguada de São Brás (Mossel Bay), fue destruido y su contenido se distribuyó entre los otros tres que, finalmente, siguieron viaje.



**Figura 2.** Barcos de la expedición. Desde arriba, *San Rafael*, *Bérrio*, *San Gabriel*

Con estas naves iban ciertos documentos, como cartas del Rey de Portugal, para entregar en las regiones que fueran encontrando, además de cruces de piedra (*padrões*) para ir marcando lugares, así como productos para el trueque llegado el caso. No hay mucha documentación de la expedición al haber sido destruida en el terremoto-incendio de Lisboa. Tan sólo queda algún diario de a bordo de autor desconocido. La tripulación la formaron casi 170 hombres entre soldados, religiosos y marineros, si bien hay discrepancias en cuanto al número. Sea cual sea el número de hombres que iniciaron la expedición, hay un dato conocido: al llegar al Río de la Misericórdia no había más de 150 <sup>(6)</sup>.

Lista ya la flota, Vasco de Gama y sus Oficiales acudieron a la Capilla de Nuestra Señora de Belem, construida por el Príncipe Enrique el Navegante para los marineros, a orilla derecha del Tajo. Allí hicieron una vigilia durante la noche del 7 de julio de 1497. En la mañana del día 8 salieron en procesión hacia las naves, en medio de letanías. Llegaron al lugar que Barros llamó: “una a playa de lágrimas para quienes parten y tierra de gozo para los que regresan”. El vicario, en virtud de la bula papal de Nicolás V (1452), absolvió de los pecados a todos los tripulantes.

El mismo día 8 zarparon de Lisboa (concretamente desde Restello, cuatro millas abajo del arsenal de la capital) y el 15 avistaron Canarias, pasando al socaire de Lanzarote. El 16 estaban a la altura de Río de Oro (al Sur del paralelo 26°) y poco después, por la niebla, las naves perdían contacto. Siguiendo instrucciones para el caso, pusieron rumbo a Cabo Verde. El día 22 se reagrupaban a la altura de Isla de la Sal, excepto la nave de Vasco de Gama con la que acabaron contactando el 26. El 27 llegaban a la Isla de Santiago y fondeaban en la bahía de Santa María. Con rumbo SW llegaron el 7 de noviembre a Santa Elena y allí permanecieron, en contacto con los nativos, hasta el 16, poniendo luego rumbo al Cabo de Buena Esperanza que, por la fuerza del viento, no lograron pasar hasta el día 22 <sup>(6-7)</sup>.



Figura 3. Ruta de Vasco de Gama

El 25 llegaron a la bahía de Sam Brás (Mossel Bay) donde permanecieron 13 días y contactaron de nuevo con nativos de la zona (Khoikhoi) y tomaron provisiones. Zarparon el primero de diciembre y fueron observando por la costa monolitos y pilares que en su día dejara Díaz. Hacia el día de Navidad habían navegado más de 200 millas y el día 28 fondearon y siguieron camino al amanecer para volver a fondear el 11 de enero de 1498 cerca de un río y durante unos 5 días. Llamaron al lugar Río de Cobre y al país *Terra da Boa Gente* (actualmente territorio de Mozambique). Volvieron a fondear en Quelimane River el 25 y allí permanecieron un mes. La salud de la tripulación estaba mermada y los barcos precisaban reparaciones. El 2 de marzo llegaban a la Isla de Mozambique, bien recibidos al principio (confundidos con turcos) y hostigados al ser reconocidos como cristianos. Por ello tuvieron que partir, aunque el recibimiento en Mombasa (actualmente Kenia) fue igual de hostil. En todo caso, fueron los primeros europeos en poner tierra en aquella región. Con distinta suerte fueron recibidos después por el sultán de Malindi, quien hizo un gran favor a Vasco de Gama: le proporcionó el piloto que mejor se movía por aquellos mares, el árabe Ahmed ibn Majid (aunque estudios contemporáneos ponen en duda esta identidad y el hecho en sí mismo). Se dice que, con su pericia (o la del piloto que fuere), cruzaron el Mar de Arabia en 27 días, aprovechando el viento monzónico. La flota llegó a Calicut (actualmente Kozhikode en el Estado de Kerala) el 20 de mayo de 1498. Allí estuvieron tres meses tratando de establecer relaciones comerciales con el zamorín local (especie de regidor), con quien tuvieron relaciones ambivalentes dada la influencia de comerciantes musulmanes locales que hacían correr la voz de que los portugueses eran piratas. En el trueque de mercancías los portugueses no salieron bien parados al lograr tan sólo algunas joyas y especias. En todo caso, Vasco de Gama logró lo mejor que podía conseguir: una carta de concesión de derechos para comerciar <sup>(5-7)</sup>.

El 29 de agosto de 1498 comenzó el regreso. Y aquí sí cabe destacar que el piloto que puso rumbo a la India conocía mejor los monzones que el propio Vasco de Gama y su piloto de vuelta. En la ida se había logrado cruzar el Índico en menos de un mes; al regreso, con viento de proa, fueron 132 días. Llegaban a Malindi el 7 de enero de 1499 con la mitad de la tripulación y muchos hombres afectados de escorbuto. Independientemente del número de tripulantes de partida (ya se ha señalado que no está aclarado), tan sólo regresaron a Portugal 55 tripulantes y sólo dos de los cuatro barcos iniciales. Primero regresó la *Bérrio* (julio de 1499), luego *San Gabriel* (en agosto de 1499, al mando de João de Sá, ya que Vasco de Gama había dejado el barco en Cabo Verde para dirigirse en una carabela a la Isla Terceira de Las Azores, llevando a su hermano, Paulo de Gama, enfermo). Tras enterrar a su hermano, Vasco de Gama regresó a Lisboa en septiembre de 1499. Llegaron finalmente las recompensas y títulos <sup>(5-7)</sup>.

Pero no todo fueron éxitos. Como señala Blanes, Vasco de Gama había zarpado de Lisboa en 1497 para doblar el Cabo de Buena Esperanza, con buques equipados para atender

prácticamente todas las eventualidades menos las de tipo médico. De hecho, muchos tripulantes murieron de escorbuto en el curso del viaje. El historiador Vieyra, acerca de las condiciones de vida a bordo, señalaba que *hubiera una lápida en el mar por cada cadáver lanzado por la borda, entre la costa de Guinea y el Cabo de Buena Esperanza, y entre el cabo de Mozambique, toda esa ruta - la recorrida por Vasco de Gama y sus tripulaciones - parecería un enorme cementerio* <sup>(8)</sup>.

## Importancia de las especias en medicina y gastronomía. El papel de Bartolomé Díaz y Vasco de Gama

Los viajes de Díaz y Vasco de Gama supusieron la definitiva apertura de la Ruta de las Especias. La importancia de las especias se resume en que, a lo largo de la historia, han servido para uso médico y cosmético, y como moneda de cambio o trueque. Conocidas y usadas en China 5.000 años a.C., los comerciantes chinos las intercambiaban con India, comerciaban con los árabes, etc. Se dice que la Reina de Saba ofreció especias de Babilonia a Salomón y que griegos y romanos las usaban como condimento, para la preparación de cosméticos, en los embalsamamientos y como medicamentos <sup>(9)</sup>. El comercio de las especias era sinónimo de riqueza y poder, y en torno a ellas las orillas del Mediterráneo fueron un hervidero desde que los fenicios, eminentes navegantes, establecieron una primera ruta y tuvieron por mucho tiempo un monopolio al respecto. Los romanos (grandes consumidores de pimienta), más tarde, ya comerciaban entre Egipto y Molucas y, tras la implantación del Islam, más tarde fue decayendo la actividad hasta recuperarse con las Cruzadas. Génova y Venecia tomaron el mando del comercio de especias. Marco Polo, además de seda y pasta llevó especias de Asia a Europa. Díaz, Vasco de Gama y el propio Colón vieron impulsados sus viajes en torno a las especias. Los dos primeros lograron aunadamente encontrar una alternativa al Mediterráneo bordeando África, descubriendo varias especias desconocidas y, sobre todo, salvando la amenaza otomana. Todos buscaban caminos seguros hacia Las Indias. Y después de buscar caminos y consolidar comercios, se entabló toda una “guerra de las especias” cuando holandeses e ingleses entraron en el negocio <sup>(10)</sup>.

Especias como clavo, canela, pimienta, nuez moscada, cúrcuma, etc. eran elementos indispensables para la vida cotidiana de la época. Algunas especias también se utilizaban ampliamente para la destilación de aceites esenciales usados en colonias y perfumes como eran aloe, ruibarbo, ámbar, almizcle, sándalo y alcanfor. Había creencias en sus virtudes curativas, hasta en las epidemias. Con Díaz y Vasco de Gama, los portugueses abrieron la ruta y en unos años lograron su dominio marítimo y un monopolio, transportando las especias por el Índico como habían hecho los mercaderes árabes desde los centros de Malaca y Calcuta hasta Ormuz o Suez. El negocio radicaba en la importación a Europa y en su redistribución por el

Viejo Continente, lo que enriqueció a muchos hombres de negocios. A partir de Vasco de Gama, nuez moscada, clavo, canela, jengibre y pimienta fueron especias de comercio habitual (9,10).

El término especias viene del latín y significa “básico” o “esencial”. Las especias no sólo condimentan y transforman los sabores en la cocina, sino que también sirven para la conservación de alimentos, para elaborar aromas y perfumes o para su aplicación en la medicina tradicional. También tenían gran fama como afrodisíacos y como elementos místicos o sagrados (las especias eran llamadas “el oro de India”). La ruta abierta por los portugueses pasaba por Madagascar, India y China, Egipto, Europa central, Roma y finalmente Portugal. Pimienta, jengibre, laurel, azafrán, sal, canela, nuez moscada, clavo, cardamomo y mostaza era lo más comercializado, Luego, desde América, se incorporarían, por ejemplo, vainilla y pimentón. Hoy se sabe que el valor nutritivo de las especias es prácticamente insignificante, dado que se ingieren en muy pequeñas cantidades. De igual forma, su capacidad de conservación de alimentos, al menos en las proporciones consumidas en Occidente, carece de importancia; y en cuanto a sus propiedades medicinales, a día de hoy son bastante discutibles. En lo que realmente sigue radicando su importancia es en su capacidad para mejorar el aroma y el sabor de los alimentos. Por otro lado, el conjunto de estos componentes volátiles y/o no volátiles, presentes en las especias y en las hierbas aromáticas, recibe el nombre de aceite esencial, formado fundamentalmente por monoterpenos, sesquiterpenos, fenoles y ésteres fenólicos, que además de estimular los receptores del gusto y del olfato, tienen otros efectos sobre el organismo, tales como aumentar el apetito y la secreción de saliva y jugos gástricos, facilitar el proceso de digestión, reducir la formación de gases o estimular la secreción de orina. Y de ahí a la mesa. A día de hoy, la alta gastronomía utiliza ampliamente especias y mezclas de especias buscando todas esas propiedades. Distintas mostazas (de Burdeos, de Meaux, inglesa, americana o alemana), condimento para barbacoa, curry, masala o sambal son algunos ejemplos. Tal vez sin la aportación de los navegantes portugueses, dicho disfrute no hubiera sido posible. O tal vez sí, quién sabe <sup>(11)</sup>.

## **Cristóbal Colón y el Paraíso Terrenal**

El tercer viaje de Cristóbal Colón tenía como fin continuar con la exploración de nuevas tierras para los Reyes de España. En esta ocasión fue un 30 de mayo de 1498 cuando Colón partía de Sanlúcar de Barrameda, y no regresaría a Cádiz hasta el 25 de noviembre de 1500. No andaba muy tranquilo Colón en España pensando en los movimientos y problemas que dejaba por el Nuevo Mundo, ya descubierto por él mismo en 1492. Así que deseoso de controlar aquellas tierras decidió enviar una avanzadilla (en enero de 1498) que, al mando de Pedro Hernández Coronel, se componía de dos naves que transportaban víveres y hombres

(unos 55 tripulantes). Colón no pudo formar la tripulación hasta que partiera en mayo, ya que los Reyes Católicos habían impuesto nada menos que la composición de la misma, la mayoría andaluces y castellanos: 77 ballesteros, 50 peones, 15 marineros, 6 grumetes, 28 labriegos y hortelanos y 2 mujeres, así como varios religiosos, un médico, un boticario, un herbolario y varios músicos. Entre los religiosos, iría el dominico Fray Bartolomé de las Casas. Se decía que por aquellas nuevas tierras se pasaba hambre así que hubo que forzar a delincuentes para completar la tripulación bajo promesa de indulto. Tampoco llegaba el dinero y Colón lo consiguió finalmente de la banca genovesa, en concreto de Martín Centurión y Pantaleón Italian<sup>(12,13)</sup>.

Colón pretendía comprobar que bajo la línea del Ecuador había un continente que según el Tratado de Tordesillas quedaría dentro de la influencia española (El Tratado de Tordesillas de 1494, firmado por los Reyes Católicos y el Rey Juan II de Portugal, establecía un reparto de las zonas de navegación y conquista del océano Atlántico y del Nuevo Mundo mediante una línea situada 370 leguas al Oeste de las islas de Cabo Verde, a fin de evitar conflictos de intereses entre la Monarquía Hispánica y el Reino de Portugal). El paso del Ecuador escondía otra idea. Había una teoría científica, propuesta por Jaume Ferrer, que señalaba que las zonas sobre las que los rayos del Sol caen perpendiculares son ricas en materiales preciosos, drogas y especias. No es extraño que a Colón le atrajera la idea de comprobar tal teoría por cuanto el Almirante se había formado con Ferrer (maese Jacome para los portugueses) en la “academia de pilotage de los Algarbes” fundada por el Infante D. Enrique en Sagrés<sup>(2,12,13)</sup>.

El 30 de mayo partía Colón con seis naves (*Santa Cruz, Santa Clara, Castilla, Mabel, La Rábida, Santa María de Guía, Gaza y Vaqueña*) y 226 tripulantes. El derrotero de aquél viaje puede verse en la Figura 4.



**Figura 4.** Tercer viaje de Colón

Algunas anécdotas de esta singladura merecen ser recordadas. En la isla de Porto Santo (al NE de Madeira), Colón vivió con su esposa Felipa Moniz y allí nació su hijo Diego Colón. Luego, en Canarias, la flota se dividió en dos. Colón partió, con dos carabelas y una nao, para atravesar el Atlántico desde más al sur con la idea de que, a su llegada a las Indias, dejase La Española al norte. El 31 de julio, el marino Alonso Pérez avistó tierra, señalando lo que eran tres montañas de una isla, la isla de Trinidad, al Norte de la actual Venezuela. Allí descubrió casas, indígenas y tierras que consideró muy hermosas y verdes, comparándolas con “las huertas de Valencia”. Sin embargo, en algunas zonas de la costa, los exploradores, españoles se encontraron aldeas construidas sobre el agua, que les recordaron a la ciudad de Venecia, de donde les vino la idea de llamar Venezuela, “pequeña Venecia”, a esas primeras poblaciones indígenas. Como sería de hermosa aquella región que Colón afirmaba que “creía haber llegado al paraíso terrenal”. Para los expedicionarios todo eran “recuerdos” por cuanto navegando por el Sur de Trinidad, cerca de la Boca de Serpientes, se acercaron al delta del río Orinoco comparando la fuerza del agua en su desembocadura con la “fuerza del río Guadalquivir en tiempo de crecidas” <sup>(2,12,13)</sup>. El fin del viaje no fue tan encantador. Por Santo Domingo se producía una rebelión liderada por Francisco Roldán, Alcalde Mayor, contra el trato recibido por parte de Bartolomé Colón (hermano de Cristóbal). Cuando ya parecía todo arreglado, tras mediar el Almirante, al llegar la revuelta a oídos de los Reyes, éstos enviaron al

Juez Francisco de Bobadilla que llegó en agosto de 1500 a Santo Domingo. Todo se saldó con el arresto de los hermanos Colón (Cristóbal, Bartolomé y Diego). El 25 de noviembre de 1500 llegaban a Cádiz embarcados en *La Gorda* y encadenados. Más tarde, la Reina Isabel liberaría a los Colón. La desconfianza de los Reyes Católicos hacia el Almirante y su familia ya se había concretado en el hecho de querer comprobar la veracidad de sus informes acerca de las grandes riquezas del “Nuevo Mundo”. Así, organizaron una expedición de comprobación que zarpó el 18 de mayo de 1499, con Alonso de Ojeda, el piloto y cartógrafo Juan de la Cosa y el navegante florentino Américo Vespuccio. Esta expedición sería la primera de la serie de "viajes menores" o "viajes andaluces" que se realizarían hacia el Nuevo Mundo <sup>(2,12-14)</sup>.

## Importancia científica del tercer viaje de Colón

Antes de reseñar algunos aspectos científicos, también es destacable mencionar alguna anécdota de este viaje. Al hablar de los viajes de Colón, inexorablemente se evoca la idea de América como si el Almirante hubiera paseado por el Continente. Sin embargo, no fue hasta en este tercer viaje que Colón tocó tierra continental propiamente, en lo que hoy es Venezuela.

Otro dato curioso se refiere al pueblo gitano. Los gitanos fueron un pueblo nómada hasta la pragmática de los Reyes Católicos en Medina del Campo en 1499, por la que se les obligó a abandonar esta práctica. Hay consenso en el hecho de que en el tercer viaje de Colón se embarcaron los primeros cuatro gitanos que pisaron tierras americanas. A Antón de Egipto, Catalina de Egipto, Macías de Egipto y María de Egipto (se les denominaba “egipcianos” en la época) les fueron conmutadas las penas que pesaban sobre ellos por homicidio por formar parte de la expedición transoceánica del Almirante. No fue poco fructuosa la idea, por cuanto actualmente se estima que hay una población de más de un millón de personas de etnia gitana en América Latina, fundamentalmente en Brasil, Argentina y Colombia <sup>(15)</sup>.

En este viaje, que creía Colón “por las Indias”, descubrieron la riqueza perlífera de Isla Margarita. Aunque se ha atribuido el mérito a Américo Vespuccio, parece que fue Colón, en este viaje, el primer europeo en explorar la costa continental de Sudamérica. También se ha debatido (y se mantiene la discusión) acerca de si, finalmente, fue Valencia o Venecia lo que dio lugar al nombre de Venezuela. Y también aquí entra en juego la investigación histórica por cuanto para algunos fue el mencionado Américo quien dio el nombre de “Veneziola”, pequeña Venecia, en una expedición de 1499 con Alonso de Ojeda <sup>(16)</sup>.

La cuestión médica también es digna de reseñar. Con el descubrimiento de América por Colón, había comenzado el periodo de la navegación a vela, que dejaba atrás las penosas condiciones higiénicas de la navegación a remo. Pero no todo eran ventajas. Las tripulaciones debían ser más numerosas ya que debido al gran tamaño de las velas, hacían falta más

hombres para la maniobra. Se tenían que tener en cuenta las enfermedades y posibles accidentes durante los largos meses de viaje ininterrumpido, además de tener que transportar agua y provisiones para esos largos viajes. Así las cosas, las limitaciones del espacio “habitabile” a bordo no eran precisamente las de un gran salón. Las Ordenanzas, dictadas en el Reino de Aragón durante los siglos XIII y XIV, habían supuesto los primeros esbozos de la Higiene Naval y en ellas se hacía referencia a los víveres que se debían embarcar para períodos, por ejemplo, de 15 días, así como la presencia de médicos o cirujanos durante la navegación. Este gran avance pasó a un segundo plano en los siglos XVI-XVIII al reducirse el interés por los temas higiénicos-sanitarios de las embarcaciones, primando en su lugar el interés de combate. La necesidad de construir barcos llevó al uso de madera aún verde, mal curada. Por debajo de la línea de flotación todo estaba húmedo y la “tiñuela” (molusco lamelibranquio) hacía estragos en el casco <sup>(8)</sup>. Del otro gran mal, el escorbuto, ya hemos hablado con anterioridad en otro trabajo y a propósito de Vasco de Gama <sup>(17)</sup>.

Pero tal vez lo más importante para la ciencia y la navegación fue el hecho de que Colón no creía que la Tierra fuera completamente esférica, sino que resultaba con una protuberancia (“como pezón de una pera”) en la parte de Paria. A este error le indujo, no sólo el cambio de clima respecto a las costas occidentales de Europa en una misma Latitud, que atribuyó á mayor altura de las tierras y a la supuesta diferencia de distancia de la estrella polar, en su movimiento diurno al Oeste de la banda ó línea que divide ambos hemisferios, porque, según el Almirante, el conocido era perfectamente esférico, y aquel donde había descubierto las nuevas tierras tenía la protuberancia antedicha, donde, en su opinión, debió estar el Paraíso. Esta línea imaginaria de separación de los hemisferios debió servir de dato para la famosa bula de Alejandro VI, que dividió la posesión de las tierras descubiertas y por descubrir entre España y Portugal, fijando un meridiano a cien leguas de distancia de las Azores, en el límite oriental del Mar de Sargazo, meridiano que, en opinión del Almirante, dividía el Globo en dos hemisferios de configuración y constitución física completamente distintas <sup>(2)</sup>.

En su carta a los Reyes Católicos, el Almirante decía:

TERCER VIAJE DEL ALMIRANTE D. CRISTÓBAL COLÓN

LA HISTORIA DEL VIAGE QUEL ALMIRANTE D. CRISTOBAL COLÓN HIZO LA TERCERA VEZ QUE VINO A LAS INDIAS CUANDO DESCUBRIÓ LA TIERRA FIRME, COMO LO ENVIÓ A LOS REYES DESDE LA ISLA ESPANOLA

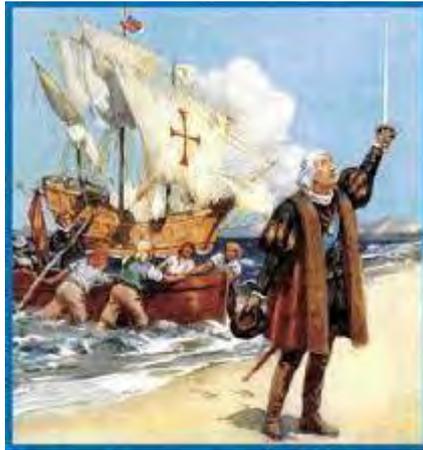
Año de 1498.

*Yo siempre leí que el mundo, tierra é agua era esférico é las autoridades y experiencias que Tolomeo y todos los otros escribieron de este sitio, daban é amostraban para ello así por eclipses de la luna y otras demostraciones que hacen de Oriente fasta Occidente, como de la elevación del polo de Septentrión en Austro. Agora vi tanta disformidad, como ya dije, y por*

*esto me puse á tener esto del mundo, y fallé que no era redondo en la forma que escriben; salvo que es de la forma de una pera que sea toda muy redonda, salvo allí donde tiene el pezón que allí tiene más alto, ó como quien tiene una pelota muy redonda, y en un lugar della fuese corno una teta de mujer allí puesta, y que esta parte deste pezón sea la más alta é más propinca al cielo, y sea debajo la línea equinocial, y en esta mar oceána en fin del Oriente: llamo yo fin de Oriente, adonde acaba toda la tierra é islas, é para esto allego todas las razones sobreescritas de la raya que pasa al Occidente de las Islas de los Azores cien leguas de Septentrión en Austro, que en pasando de allí al Poniente ya van los navíos alzándose hacia el cielo suavemente, y entonces se goza de más suave temperancia y se muda el aguja de marear por causa de la suavidad desa cuarta de viento, y cuanto más va adelante é alzándose más noruestea, y esta altura causa el desvariar del círculo que escribe la estrella del Norte con las guardas, y cuanto más pasare junto con la línea equinocial, más se subirán en alto, y más diferencia habrá en las dichas estrellas, y en los círculos dellas.*

*Y Tolomeo y los otros sabios qua escribieron de este mundo, creyeron que era esférico, creyendo queste hemisferio que fuese redondo como aquel de allá donde ellos estaban, el cual tiene el centro en la Isla de Arín, ques debajo la línea equinocial entre el sino Arabico y aquel de Persia, y el círculo pasa sobre el Cabo de San Vicente en Portugal por el Poniente, y pasa en Oriente por Cangara y por las Seras, en el cual hemisferio no hago yo que hay ninguna dificultad, salvo que sea esférico redondo como ellos dicen: mas este otro digo que es como sería la mitad de la pera bien redonda, la cual toviere el pezón alto como yo dije, ó como una teta de mujer en una pelota redonda, así que desta media parte non hobo noticia Tolomeo ni los otros que escribieron del mundo, por ser muy ignoto; olamente hicieron raíz sobre el hemisferio adonde ellos estaban, ques redondo esférico, como arriba dije...*

Aun con estas notas de interés, el tercer viaje de Colón se ha calificado de desastre y de ser el inicio de su declive. Muchos exploradores, como el propio Vespuccio, creyeron que Colón había descubierto tierras antes desconocidas, pero el Almirante se mantenía en su postura de que había encontrado el extremo Este de Asia y que pronto encontraría los mercados de India, China y Japón. En la Corte ya muchos lo daban por loco, pero aún pudo convencerles para un cuarto viaje, lo que sería un desastre aún mayor para muchos historiadores. Cristóbal Colón murió el 20 de mayo de 1506 sin saber que había descubierto un nuevo continente <sup>(14)</sup>.



## Referencias

1. Spodek H. *The World's History, Combined Volume (3rd Edition)*. Upper Saddle River, New Jersey, United States: Prentice Hall; 2005.
2. *Relaciones y Cartas de Cristóbal Colón*. Madrid: Librería de la viuda de Hernando y C<sup>a</sup>; 1892.
3. Bartolomeu Dias. *Biografías y Vidas*. Disponible en: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/dias.htm>
4. *Comissao Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses. Bartolomeu Dias*. Lisboa 1988.
5. Velho A, de Sa J, Ravenstein EG. *A journal of the first voyage of Vasco da Gama, 1497-1499*. London: The Hakluyt Society; 1898.
6. Thatcher OJ. *Vasco de Gama: Round Africa to India, 1497-1498. The Library of Original Sources*. Milwaukee: University Research Extension Co.; 1907.
7. Ames GJ. *Vasco da Gama: Renaissance Crusader (Library of World Biography Series)*. London: Pearson; 2005.
8. Nogueroles PJ, Burgos A. *Historia de la Medicina Marítima. Antecedentes históricos sobre la problemática de salud y la asistencia sanitaria de los marinos*. Sociedad Española de Medicina Marítima y Universidad "Rovira i Virgili" de Tarragona.
9. Alonso MJ. *Hierbas y especias. Utilidad alimentaria y usos medicinales*. Mutua General de Cataluña. Disponible en: [http://www.mgc.es/downloads/PDF/setmanes/setmana\\_ca\\_200804\\_03.pdf](http://www.mgc.es/downloads/PDF/setmanes/setmana_ca_200804_03.pdf)
10. Almeida R. *Usos y propiedades de las especias y condimentos*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2011.
11. Mataix J, Pérez F. *Condimentos y especias*. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2002.

12. González D. Descubridores de América: Colón, los marinos y los puertos. Madrid: Sílex Ediciones; 2012.
13. Mena C. Lo privado y lo público en la exploración y conquista del Nuevo Mundo (hasta Felipe II). En: Belenguer E. De la unión de coronas al imperio de Carlos V. Madrid: Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V; 2001.
14. Hernández M. Cristóbal Colón en presencia de la muerte (1505-1506). Armada Española. Instituto de Historia y Cultura Naval.
15. Jiménez F. Los egipcianos en las Américas. AMARÍ. Revista Cultural Gitana 2015; 6.
16. Morón G. Breve historia de Venezuela. Madrid: Espasa Calpe; 1979.
17. Jáuregui-Lobera I. Navegación e historia de la ciencia: Escorbuto. JONNPR. 2017;2:416-430.



## OBITUARIO

### In Memoriam Jesús Herreros Gonzalez (1952-2018)

Jesús M. Culebras<sup>1</sup>, Ángeles Franco-López<sup>2</sup>, Jose Antonio Rodríguez Montes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>De la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid, España

<sup>2</sup>Jefa de los Servicios de Radiología de los Hospitales Universitarios de Vinalopó y Torrevieja, Alicante. España

<sup>3</sup>De la Real Academia Nacional de Medicina. España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [doctorculebras@gmail.com](mailto:doctorculebras@gmail.com) (Jesús M Culebras).

Recibido el 11 de septiembre de 2018; aceptado el 19 de septiembre de 2018.

JONNPR. 2018;3(10):855-856

DOI: 10.19230/jonnpr.2719



El pasado día 10 de septiembre de 2018 ha fallecido en Pamplona, Jesús Herreros González, a la edad de 66 años.

Nacido en Torrelavega, Santander, estudió Medicina en la Universidad de Salamanca. Posteriormente se especializó en Cirugía Cardiovascular en la Clínica Universitaria de Navarra, a la que seguiría ligado toda la vida. Completó su formación en Canadá, en el hospital de Sherbrooke y en el Instituto de Cardiología de Montreal. A su regreso a España se reincorporó al Servicio de Cirugía cardiovascular de la

Clínica Universitaria junto al profesor Ramón Arcas. En 1984, con solo 31 años, Jesús Herreros inició junto con Arcas un programa de trasplante de corazón, realizando el segundo de España con éxito, en un joven gaditano de 16 años. Dos años después Herreros y Arcas realizaron el primer trasplante de corazón y pulmón con éxito en España. A lo largo de su vida profesional ha realizado más de 150 trasplantes de corazón.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:  
Articles published in this journal are licensed with a:  
Creative Commons Attribution 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

En 1995, con 42 años, fue nombrado jefe del Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Clínico de Valladolid, al mismo tiempo que ejerció de profesor titular de Cirugía en su Universidad.

Tras la etapa de Valladolid en 2000 regresó a la Clínica Universitaria de Navarra, donde fue pionero en el uso de células madre de tejido muscular como injerto en el miocardio dañado. Fue también pionero en España en el uso del colgajo muscular dorsal para reforzar la pared cardiaca y en el empleo de la tecnología más actual como el corazón artificial. Después fue nombrado sucesivamente Jefe Servicio en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla y director del Departamento de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de la Clínica Universitaria de Navarra. Actualmente ejercía en el Hospital Nisa de Madrid y era catedrático *Ingeniería Biomédica y Tecnología Sanitaria y de Cirugía Cardiovascular y Torácica* de la Universidad Católica San Antonio de Murcia

Herreros ha publicado alrededor de treinta libros, más de 400 publicaciones científicas y ha hecho más de 500 comunicaciones en congresos. Había sido nombrado en su tierra natal Torrelaveguense Ilustre.

Su fallecimiento súbito ha sorprendido a todos. Herreros estaba en plenitud de actividad, a caballo entre su domicilio en Pamplona, en el hospital Nisa de Madrid y en la Universidad de Murcia. Presidía actualmente la Sociedad española de Investigaciones Quirúrgicas(SEIQ) y dentro de un mes coincidiríamos en Bilbao en el congreso anual. También nos había convocado a un evento científico en San Pedro del Pinatar, Murcia, que iba a tener lugar en octubre próximo. En su último correo decía: *“Nos vemos en San Pedro del Pinatar y nos lo tenemos que tomar como días de descanso y turismo”*. Lamentablemente no será posible.

A Concha, su mujer, y a sus cuatro hijos Álvaro, María, Jaime y Bernardo transmitimos nuestro más sentido pésame.

Descanse en paz.