

Vol.4

Num.3

Marzo 2019

# 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%20v02%20Febrero%202019.pdf>

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

<http://www.jonnpr.com/Guidelines%20of%20publication%20v02%20Feb%202019.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. 4 Núm. 3

Marzo 2019

### EDITORIAL

- ¿Hay lugar para nuevas revistas científicas en castellano? **237**  
*Jesús M. Culebras*

### ORIGINAL

- Ejercicio aeróbico y dieta baja en hidratos de carbono en la obesidad: estudio de caso **241**  
*Sebastian Sitko, José Poblador Vallés, Ángel Matute Llorente*
- Prevenir y Deshacer entuertos en cirugía **252**  
*Aniceto Baltasar*
- Estudio descriptivo de la utilización del manitol como prueba diagnóstica de hiperreactividad bronquial en Albacete **265**  
*Raúl Godoy Mayoral, Sergio García Castillo, Wanda Almonte Batista, Alfonso García Guerra*
- Evolución de la ganancia ponderal en mujeres embarazadas que realizan actividad física **278**  
*Ethel Merino-García, Juan Carlos Sánchez-García, Alba Montes-Tejada, Elena Molina-Martínez, Raquel Rodríguez-Blanco*

### REVISIÓN

- Empoderamiento del paciente diabético, una estrategia de salud para el control de la enfermedad **295**  
*Mauricio Lazcano Cruz, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma, Arturo Salazar Campos*
- El embarazo en adolescentes, un verdadero problema de salud pública en México **304**  
*Carlota Sampayo Espinosa, Teodora Márquez Plancarte, Eduardo Ortega Mendoza, Arturo Salazar Campos*
- Una retrospectiva del uso de las drogas **315**  
*Mario Alberto de la Guardia Gutiérrez, Arturo Salazar Campos*
- Sedentarismo, alarmante problema de Salud Pública y necesidad de incluirlo como riesgo laboral **324**  
*Alan Pedraza Méndez*
- Influencia de la alimentación sobre los reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales y su relación con la obesidad **335**  
*Francisco Fuerte-Oceja*
-

## SUMARIO

Vol. 4 Núm. 3

Marzo 2019

Parámetros cardiometabólicos en el entrenamiento interválico de alta intensidad en personas con sobrepeso u obesidad: revisión bibliográfica **361**

*Julio Gallego-Méndez, David Ramos Escudero, José Carmelo Adsuar Sala, Jorge Pérez-Gómez*

### RINCÓN DE LA HISTORIA

Investigadores en Pediatría y Neonatología rendimos homenaje a la Dra Virginia Apgar **387**

*Eva Gesteiro, Francisco J Sánchez-Muniz, Sagrario Perea, Manuel Espárrago, Sara Bastida*

### CARTAS AL DIRECTOR

¿Es necesaria una Revista Latinoamericana de Nutrición Clínica y Hospitalaria, Terapia Nutricional y Metabolismo? **398**

*Sergio Santana Porbén*

---

## Content

Vol. 4 Núm. 3

March 2019

### EDITORIAL

- Is there a place for new scientific journals in Spanish? **237**  
*Jesús M. Culebras*

### ORIGINAL

- Aerobic exercise and low carb diet in obesity: case study **241**  
*Sebastian Sitko, José Poblador Vallés, Ángel Matute Llorente*
- Prevent and Undo mistakes in surgery **252**  
*Aniceto Baltasar*
- Descriptive study of the use of mannitol as a diagnostic test of bronchial hyperreactivity in Albacete **265**  
*Raúl Godoy Mayoral, Sergio García Castillo, Wanda Almonte Batista, Alfonso García Guerra*
- Evolution of the weight gain in women pregnant that made exercise **278**  
*Ethel Merino-García, Juan Carlos Sánchez-García, Alba Montes-Tejada, Elena Molina-Martínez, Raquel Rodríguez-Blanque*

### REVISIÓN

- Empowerment of the diabetic patient, a health strategy for the control of the disease **295**  
*Mauricio Lazcano Cruz, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma, Arturo Salazar Campos*
- Adolescent pregnancy, a real public health problem in Mexico **304**  
*Carlota Sampayo Espinosa, Teodora Márquez Plancarte, Eduardo Ortega Mendoza, Arturo Salazar Campos*
- Una retrospectiva del uso de las drogas **315**  
*Mario Alberto de la Guardia Gutiérrez, Arturo Salazar Campos*
- Sedentarism an emergency Public Health trouble and the need to include it as a work risk in México **324**  
*Alan Pedraza Méndez*
- Influence of feeding on neuroendocrine and gastrointestinal regulators and their relationship with obesity **335**  
*Francisco Fuerte-Oceja*

## Content

Vol. 4 Núm. 3

March 2019

Cardiometabolic parameters in high intensity interval training in overweight or obese people:  
a bibliographic review **361**

*Julio Gallego-Méndez, David Ramos Escudero, José Carmelo Adsuar Sala, Jorge Pérez-Gómez*

### **HISTORICAL CORNER**

Scholars in pediatrics and neonatology, we pay tribute to Doctor Virginia Apgar **387**

*Eva Gesteiro, Francisco J Sánchez-Muniz, Sagrario Perea, Manuel Espárrago, Sara Bastida*

### **LETTER TO EDITOR**

Is a Latin American Journal of Hospital and Clinical Nutrition, Nutritional Therapy and Metabolism  
needed? **398**

*Sergio Santana Porbén*

---



## EDITORIAL

# ¿Hay lugar para nuevas revistas científicas en castellano?

## *Is there a place for new scientific journals in Spanish?*

Jesús M. Culebras

*De la Real Academia de Medicina de Valladolid y del IBIOMED, Universidad de León. España  
Académico Asociado al Instituto de España  
AcProfesor Titular de Cirugía  
Director, Journal of Negative & No Positive Results  
Director Emérito de NUTRICION HOSPITALARIA*

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [doctorculebras@gmail.com](mailto:doctorculebras@gmail.com) (Jesus M. Culebras).

Recibido el 25 de diciembre de 2018; aceptado el 27 de diciembre de 2018.

### Como citar este artículo:

Culebras JM. ¿Hay lugar para nuevas revistas científicas en castellano? JONNPR. 2019;4(3):237-40 DOI: 10.19230/jonnpr.2925

### How to cite this paper:

Culebras JM. Is there a place for new scientific journals in Spanish? JONNPR. 2019;4(3):237-40 DOI: 10.19230/jonnpr.2925



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

Llevamos cuarenta años involucrados en asuntos editoriales y una cosa que hemos aprendido es a no tener prisa<sup>(1)</sup>. Con el paso del tiempo las cosas van cambiando y con el paso del tiempo uno no se imagina cuanta evolución se lleva a cabo. En nuestro primer editorial del modesto Boletín de SENPE que publicamos en mayo de 1979<sup>(2)</sup> nos planteábamos una consideración filosófica: "Ojala que este modesto boletín, sin compromiso de números posteriores se convierta al cabo de unos años en vehículo científico que haya valido la pena hacer andar" La respuesta, ahora, es categórica. Sí valió la pena hacerlo andar. En cuarenta años se convirtió en la revista NUTRICION HOSPITALARIA<sup>(3)</sup>, hoy la publicación de nutrición en castellano más importante del mundo. En sus páginas se han publicado varios miles de artículos de todo tipo, de los cuales más de cinco mil, a partir de 1990 están indizados en la



web, constituyendo un tesoro científico sobre nutrición de primerísima categoría. ¿Que habría sido de todos esos artículos, de no haberse creado la revista NUTRICION HOSPITALARIA? Los menos habrían alcanzado un hueco en revistas sajonas y el resto simplemente se habrían quedado en el tintero de los autores. Además, que enorme satisfacción nos da ver nombres, hoy muy famosos y prestigiados, que ayer eran simplemente jóvenes desconocidos con ilusión de difundir su inquietudes, opiniones y observaciones.

Si FELANPE cuenta para difundir su ciencia con las revistas de naturaleza inglesa, tendrá limitaciones. Como hemos dicho en otras ocasiones, los países sajones, lamentablemente, nos consideran un hermano menor al que quizás algunas veces hay que arropar, pero que casi siempre hay que conducir por los derroteros que para ellos son dogma. La lengua castellana es vehículo de expresión de más de cuatrocientos cincuenta millones de personas. No solo se habla en España y latino América sino que de alguna forma está colonizando zonas de EEUU aunque sea de momento entre estratos sociales cultural, social y económicamente más bajos que la media.

Existen en el mundo al menos dos docenas de academias de la Lengua Española que se congregaron en Asociación de Academias de la Lengua Española en 1951<sup>(4)</sup>. La colaboración entre la Real Academia Española y las academias de la lengua ha dado lugar a partir de 2001 al Diccionario de la Lengua Española, a la Ortografía, en sus ediciones de 1999 y 2010, considerada una obra panhispánica y al Diccionario Panhispánico de Dudas (2005). El Instituto Cervantes<sup>(5)</sup>, por su parte, es una organización pública española creada el 21 de marzo de 1991 por el Gobierno de España. Cuenta con dos sedes centrales en Madrid y 87 centros en 44 países de los cinco continentes. Uno de los objetivos del Instituto Cervantes es promover universalmente la enseñanza, el estudio y el uso del español y fomentar cuantas medidas y acciones contribuyan a la difusión y la mejora de la calidad de estas actividades. Dudamos que haya otro idioma en el mundo que tenga tan amplio respaldo, en calidad y en cantidad.

En lo referente a los aspectos organizativos y financieros para la gestión de contenidos propios de FELANPE el tema debe ser abordado con imaginación y pies de plomo. De entrada creemos que la iniciativa y responsabilidad debe recaer en un principio sobre una sola persona, con nombre y apellidos, dispuesta a hacer todo lo que sea necesario e incluso lo imposible. Para un proyecto magno, y de tanto alcance como éste no valen, esta es nuestra experiencia, comités ni grupos de trabajo porque se enquistan en tareas sin autoría concreta y en esperas de futuras reuniones. En estas circunstancias el tiempo lo difumina todo.

La gestión digital abarata los costes pero no sale gratis. Sigue costando tiempo y dinero. Esta financiación sí que la debe comprometer FELANPE, con garantía de continuidad. El espacio digital es infinito y la producción científica de FELANPE previsiblemente aumentará



paulatinamente en años venideros. En estas circunstancias no pueden los miembros de FELANPE tener que pasar por la indignidad de someterse a comités extranjeros, que de entrada cuestionen el idioma, que opinen sobre el contenido porque les parezca localista o, cuando menos, sin interés para el mundo sajón y que los pongan sistemáticamente a la cola de las publicaciones, cuando sean admitidas, ralentizando la productividad y desanimando a los contribuyentes de habla hispana.

Es sabido que los científicos mayoritariamente leen artículos en su propio idioma. Al menos los de habla inglesa lo hacen en un 97% por lo que, pensando que los lectores de habla hispana sean los de FELANPE, es perfectamente admisible que lo que publiquen deseen que sea en esta lengua. Y cuando sea de razón o de oportunidad se pueden publicar los artículos de forma bilingüe, aunque esto encarece los costes.

Volviendo a la pregunta inicial que hace Santana en su carta al director<sup>(6)</sup> de si es necesaria una revista Latinoamericana de las especialidades de Nutrición Clínica y hospitalaria que sea propiedad de FELANPE, diremos rotundamente que sí. Dejar que FELANPE continúe dependiendo, en situación de inferioridad o de vasallaje de revistas de países e idiomas foráneos será un freno para su desarrollo. Sabemos que es un gran esfuerzo pero al cabo de unos años, como sucedió con el Boletín de SENPE, habrá valido la pena hacerlo andar. Decíamos en el editorial que escribimos para SOCAMPAR<sup>(7)</sup> que si conseguían mantener la disciplina en la edición de su revista verían los frutos. ¿Acaso no empezaría de forma modesta, eso sí, hace dos siglos, con carácter de revista regional como su nombre indica, la publicación *New England Journal of Medicine*<sup>(8)</sup>, en la región de Nueva Inglaterra, noreste de Estados Unidos, como órgano oficial de la Sociedad Médica de Massachusetts?

## Referencias

1. Culebras JM. Treinta y seis años al frente de una revista científica. Memorias del director de NUTRICIÓN HOSPITALARIA. Septiembre 2017. Publicaciones de la Universidad de León ISBN: 9788497738958
2. Culebras JM. Editorial, Boletín de SENPE Mayo 1979. 1(1):1-3
3. Nutrición Hospitalaria (revista). (2018, 24 de septiembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 05:56, diciembre 27, 2018 desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Nutrici%C3%B3n\\_Hospitalaria\\_\(revista\)&oldid=110829935](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Nutrici%C3%B3n_Hospitalaria_(revista)&oldid=110829935).
4. Asociación de Academias de la Lengua Española, [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Asociaci%C3%B3n\\_de\\_Academias\\_de\\_la\\_Lengua\\_Espa%C3%B1ola&oldid=112745040](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Asociaci%C3%B3n_de_Academias_de_la_Lengua_Espa%C3%B1ola&oldid=112745040) (consultado por última vez diciembre 23, 2018).



5. Instituto Cervantes. (2018, 14 de diciembre). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 18:57, diciembre 26, 2018 desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Instituto\\_Cervantes&oldid=112661788](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Instituto_Cervantes&oldid=112661788).
6. Santana Porbén S. ¿Es necesaria una Revista Latinoamericana de Nutrición Clínica y Hospitalaria, Terapia Nutricional y Metabolismo?. JONNPR. 2019;4(3):398-402. DOI: 10.19230/jonnpr.2918
7. Culebras JM. La importancia de una revista científica como SOCAMPAR en castellano y su valor. Rev SOCAMPAR.2018;3(1):5-6
8. The New England Journal of Medicine. (2018, 4 de abril). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 19:29, diciembre 26, 2018 desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=The\\_New\\_England\\_Journal\\_of\\_Medicine&oldid=106710401](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=The_New_England_Journal_of_Medicine&oldid=106710401).



ORIGINAL

## Ejercicio aeróbico y dieta baja en hidratos de carbono en la obesidad: estudio de caso

### *Aerobic exercise and low carb diet in obesity: case study*

Sebastian Sitko, José Poblador Vallés, Ángel Matute Llorente

*Facultad de ciencias de la salud y el deporte. Departamento de Fisiatría y Enfermería. Universidad de Zaragoza. España*

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [685492@unizar.es](mailto:685492@unizar.es) (Sebastian Sitko).

Recibido el 30 de noviembre de 2018; aceptado el 30 de enero de 2019.

JONNPR. 2019;4(3):241-51  
DOI: 10.19230/jonnpr.2884

**Como citar este artículo:**

Sitko S, Poblador Vallés J, Matute Llorente A. Ejercicio aeróbico y dieta baja en hidratos de carbono en la obesidad: estudio de caso. JONNPR. 2019;4(3):241-51. DOI: 10.19230/jonnpr.2884



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

**Resumen**

**Objetivo.** Comparar la eficacia de la dieta baja en hidratos de carbono y el ejercicio aeróbico solos o combinados para tratar la obesidad y el síndrome metabólico en un sujeto sin otras patologías de riesgo.

**Método.** Se aplicó un programa de actividad física aeróbica y una intervención nutricional basada en una dieta baja en hidratos de carbono tanto de manera individual como combinados a la vez que se registraban datos relativos al síndrome metabólico y la obesidad como el porcentaje de grasa corporal, el perfil lipídico, la glucosa en ayunas o el índice de masa corporal en un sujeto con obesidad.

**Resultados.** El programa combinado y la intervención dietética aislada produjeron una reducción del peso, índice de masa corporal, índice de cintura-cadera, colesterol total, triglicéridos y glucosa en ayunas. La intervención aislada con actividad física aeróbica no se tradujo en mejoras en ninguno de estos parámetros.

**Conclusiones.** La combinación de actividad física aeróbica y dieta baja en hidratos de carbono fue efectiva para tratar la obesidad y el síndrome metabólico en este caso. De la misma manera, la intervención basada únicamente en la dieta fue efectiva. La intervención basada únicamente en la actividad física aeróbica no se tradujo en mejoras, al contrario de lo que sugiere la mayor parte de la



literatura científica hasta el momento. Hacen falta estudios con una muestra más grande y un grupo control para extrapolar los resultados aquí obtenidos a la población obesa general.

### Palabras clave

*Ejercicio; Obesidad; Dieta baja en hidratos; Síndrome Metabólico*

### Abstract

**Objectives.** To compare the efficacy of low carbohydrate diet and aerobic exercise alone or combined for the treatment of obesity and metabolic syndrome in a subject without other comorbidities.

**Methodology.** An intervention based on aerobic exercise and low carbohydrate diet both alone and combined was used as a treatment for obesity and metabolic syndrome in an otherwise healthy subject. Parameters related to these pathologies such as body fat percentage, lipid profile, fasting glucose or body mass index were registered.

**Results.** Both the combined program and nutritional intervention induced reductions in total weight, body mass index, waist to hip ratio, total cholesterol, triglycerides and fasting glucose blood levels. The intervention based only on aerobic exercise did not result in any improvement.

**Conclusions.** A combination of aerobic exercise together with a low carbohydrate diet was effective for the treatment of obesity and metabolic syndrome in this case. The intervention based on the low carbohydrate diet was also effective. The intervention based only on aerobic exercise did not provide any beneficial results, contrary to the results obtained by previous research. More research with larger samples and especially including a control group is needed in order to evaluate whether the results obtained in this study could be extrapolated to the general obese population.

### Keywords

*Exercise; Obesity; Carbohydrate restricted diet; Metabolic Syndrome*

## Aportación a la literatura científica

Existen numerosos estudios que tratan sobre las intervenciones dietéticas con dietas bajas en hidratos de carbono en la obesidad y el síndrome metabólico. Por otro lado, el ejercicio aeróbico es uno de los tratamientos no farmacológicos de referencia en estas patologías y la evidencia científica en cuanto a su utilidad es amplia. No obstante, en la literatura científica revisada no se han encontrado precedentes en cuanto a la utilidad de la intervención combinada para el tratamiento de la obesidad y patologías asociadas. Este estudio pretende abrir el camino a las intervenciones multidisciplinarias basadas en nuevas evidencias científicas como métodos de referencia en el tratamiento de la obesidad.

Los resultados obtenidos en este estudio ponen de manifiesto la escasa utilidad del ejercicio aeróbico como intervención aislada en este caso al compararlo directamente con la intervención dietética. Por otra parte, este trabajo pone en evidencia el conteo calórico y la



primera ley de la termodinámica como factores principales en el proceso de ganancia y pérdida de masa grasa al observarse claras pérdidas de masa grasa en el sujeto estudiado incluso mientras éste doblaba las kilocalorías ingeridas y sin modificar sus niveles de actividad física de manera simultánea.

## Introducción

La obesidad es, a día de hoy uno de los primeros problemas de salud pública en el mundo desarrollado. Entre las intervenciones no farmacológicas más utilizadas para combatirla se pueden encontrar los cambios en los hábitos nutricionales y los programas basados en ejercicio físico de manera predominante. Entre las intervenciones dietéticas se pueden destacar las dietas bajas en hidratos de carbono<sup>(1)</sup> las cuales, según una revisión sistemática reciente son más eficaces en el manejo de la obesidad que las dietas bajas en grasa y/o hipocalóricas. Al ser contrapuestas de nuevo a una dieta mediterránea baja en grasas, las dietas bajas en hidratos de carbono volvieron a salir favorecidas<sup>(2)</sup>. Un comité de expertos estableció el criterio para hablar de este tipo de dietas en 50 gramos diarios de hidratos de carbono netos, algo que se ha venido utilizando desde hace una década como corte de referencia<sup>(3)</sup>

En cuanto a las intervenciones basadas en el ejercicio físico, los programas estructurados en torno a las intensidades aeróbicas parecen tener una alta efectividad<sup>(4)</sup>.

A la hora de hablar de intervenciones combinadas, la asociación entre dietas y ejercicio físico parece dar lugar a adaptaciones sinérgicas según evidencia reciente<sup>(5)</sup>. Lo mismo parece ocurrir con las asociaciones entre el entrenamiento aeróbico y el entrenamiento de fuerza<sup>(6,7)</sup>. Siguiendo esta línea, se sabe que el ejercicio físico es capaz de revertir el Síndrome Metabólico y las patologías asociadas de una manera muy efectiva<sup>(8)</sup>.

A la hora de cuantificar la actividad física se dispone de diversos instrumentos como los acelerómetros y el agua doblemente marcada<sup>(9)</sup>, las aplicaciones telefónicas<sup>(10)</sup> o diversos cuestionarios entre los que se encuentra el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), el cuestionario de actividad física más validado a nivel mundial<sup>(10)</sup>.

Al respecto de las recomendaciones de actividad física, son ampliamente conocidas las enunciadas por la Organización Mundial de la Salud, a pesar de que su cumplimiento a nivel poblacional está lejos de ser el idóneo<sup>(11)</sup>.

En este trabajo se ha buscado comparar los resultados obtenidos por cada una de estas intervenciones de manera aislada así como al combinarlas en el tratamiento de un individuo obeso y con síndrome metabólico pero sin comorbilidades reseñables.



## Métodos

Se trata de un estudio de caso longitudinal y de intervención realizado en las localidades de Huesca y Zaragoza (España) durante el periodo Diciembre 2017-Abril 2018. El sujeto objeto del estudio fue un varón de 24 años de edad sin antecedentes clínicos de interés salvo su elevado peso (109,7kg) índice de masa corporal (35), glucosa en ayunas elevada (115 mg/dl) e hipertrigliceridemia (204mg/dl). El estudio se dividió en cuatro fases de un mes cada una, siendo la primera un periodo de seguimiento, la segunda intervención dietética, la tercera intervención con ejercicio aeróbico y la cuarta una intervención mixta. Los niveles de actividad física del sujeto se estimaron utilizando el "International Physical Activity Questionnaire" (IPAQ). La evaluación de la ingesta dietética del sujeto se realizó mediante fotografías y su posterior evaluación con la herramienta Supertracker del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El programa de ejercicio aeróbico propuesto se puede consultar en la Tabla 1 y consistía principalmente en la ejecución de métodos continuos a intensidades del 65-80% de la frecuencia cardiaca máxima además de ejercicios de músculos estabilizadores y compensadores para evitar lesiones. El cumplimiento del programa propuesto se verificó presencialmente. La intervención dietética propuesta se puede consultar en la Tabla 2 siendo criterio de no cumplimiento el consumo de más de 50 gramos de hidratos de carbono netos diarios o el consumo de un alimento incluido en la lista de "alimentos a evitar". La percepción subjetiva de cumplimiento así como la satisfacción con el programa se midieron con escalas analógicas visuales.



**Tabla 1.** Programa de ejercicio físico aeróbico propuesto

1						
2	3 Caminar 50' 60- 70% FCM	4 Estabilizadores y compensadores	5 Piscina estilo libre 2x20' 10'd Borg 6-7.	6 Caminar 10' 60- 70% FCM Escaleras 3x45 escalones max velocidad. 1'd.	7 Bici estática 50' 60- 70% FCM	8 Caminar 50' 60- 70% FCM
9	10 Caminar 50' 60- 70% FCM	11 Estabilizadores y compensadores	12 Piscina estilo libre 2x20' 10'd Borg 6-7	13 Caminar 10' 60- 70% FCM Escaleras 3x45 escalones max velocidad. 1'd.	14 Bici estática 50' 60- 70% FCM	15 Caminar 50' 60- 70% FCM
16	17 Caminar 50' 60- 70% FCM	18 Estabilizadores y compensadores	19 Piscina estilo libre 2x20' 10'd Borg 6-7	20 Caminar 10' 60- 70% FCM Escaleras 3x45 escalones max velocidad. 1'd.	21 Bici estática 50' 60- 70% FCM	22 Caminar 50' 60- 70% FCM
23	24 Caminar 50' 60- 70% FCM	25 Estabilizadores y compensadores	26 Piscina estilo libre 2x20' 10'd Borg 6-7	27 Caminar 10' 60- 70% FCM Escaleras 3x45 escalones max velocidad. 1'd.	28 Bici estática 50' 60- 70% FCM	29 Caminar 50' 60- 70% FCM
30	31 Caminar 50' 60- 70% FCM					



**Tabla 2.** Recomendaciones nutricionales para una dieta baja en hidratos de carbono

<b>Alimentos recomendados</b>	<b>Alimentos a evitar</b>
<b>GRASAS Y ACEITES:</b> Aceites de oliva y coco, nata y mantequilla.	<b>GRASAS Y ACEITES:</b> Margarina, Salsas preparadas, ketchup, mostaza, aceite de girasol, maíz, soja o colza.
<b>APERITIVOS:</b> Huevos, quesos curados, aguacates, nueces de Brasil y nueces de Macadamia.	<b>APERITIVOS:</b> leche, yogures, pistachos y anacardos, nueces, almendras, avellanas y cacahuetes.
<b>FRUTA:</b> Moras, frambuesas y arándanos con moderación. Manzana o pera (una pieza diaria)	<b>FRUTA:</b> Toda salvo la especificada en recomendados.
<b>VERDURA:</b> Toda salvo la especificada en a evitar.	<b>VERDURA:</b> Patata, calabaza y boniato.
<b>PESCADO:</b> Salmón, trucha, sardinas, boquerones, anchoas, caballa, merluza, dorada, atún, pulpo, marisco, etc... Al vapor, cocido, frito o asado con aceites permitidos.	<b>PESCADO:</b> Procesados y rebozados.
<b>CARNES:</b> Ternera, cordero, conejo, pavo, pollo, cerdo, etc... Al vapor, cocido, frito o asado con aceites permitidos.	<b>CARNES:</b> Procesadas, rebozados, embutidos, charcutería.
<b>BEBIDAS:</b> Agua, té, café, infusiones (sin azucarar).	<b>BEBIDAS:</b> Alcohol, zumos, leches vegetales y animales, bebidas azucaradas, gaseosas, endulzadas.
<b>CEREALES:</b> Ninguno	<b>CEREALES:</b> Trigo, centeno, avena, arroz, maíz, quinoa, espelta, etc...

La evaluación de la composición corporal se realizó con bioimpedancia (Tanita BC730) y con antropometría siguiendo con el procedimiento indicado por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry. La toma de glucosa en ayunas se realizó con glucómetro a primera hora de la mañana con frecuencia semanal. El análisis del perfil lipídico se realizó en el laboratorio CEyDES de Zaragoza siguiendo el protocolo estandarizado del mismo. Se realizó una toma de datos de carácter general al principio y final del periodo inicial así como de todas las intervenciones.

## Resultados

El cumplimiento del sujeto fue adecuado (incumplió la dieta 7 días de 60 y la actividad física 5 de 60) y su satisfacción con el programa elevada (8,7 sobre 10 en la escala analógica visual). El resto de los resultados obtenidos en el estudio se pueden consultar en la Tabla 3.



**Tabla 3.** Resultados del seguimiento

	<b>EVOLUCIÓN FASE 1: OBSERVACIÓN</b>	<b>EVOLUCIÓN FASE 2: DIETA BAJA EN HIDRATOS</b>	<b>EVOLUCIÓN FASE 3: EJERCICIO FÍSICO AERÓBICO</b>	<b>EVOLUCIÓN FASE 4: INTERVENCIÓN COMBINADA</b>
<b>Glucosa en ayunas (mg/dl)</b>	110-111	111-94	94-100	100-96
<b>Índice cintura-cadera</b>	1,03-1,06	1,06-0,89	0,89-0,88	0,88-0,88
<b>% grasa antropometría</b>	31,1-31	31-28,7	28,7-30,4	30,4-28,5
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	35-34,7	34,7-32,4	32,4-32,4	32,4-31,5
<b>% grasa bioimpedancia</b>	32,5-32,3	32,3-30,3	30,3-28,6	28,6-25,7
<b>% hidratos de carbono en la dieta</b>	50	15	55	18
<b>Kcal ingeridas diariamente</b>	1530	2720	1690	2980
<b>Colesterol Total</b>	176			153
<b>Triglicéridos</b>	204			97
<b>HDL</b>	26			28
<b>LDL</b>	101			97

## Discusión

Este trabajo responde a la falta de estudios comparativos entre las dietas bajas en hidratos y la actividad física aeróbica, así como a la falta de investigación en torno a su utilización como intervención combinada. Los resultados obtenidos han sido inesperados dada la poca efectividad mostrada por el ejercicio físico sobre todo teniendo en cuenta las investigaciones previas que le otorgaban un gran valor. Por otra parte, se pretendía comprobar la realidad de la aplicación de la ley de la termodinámica en la pérdida de peso. La realidad es que la mayor pérdida de peso, índice de masa corporal, glucosa en ayunas, porcentaje de grasa y perímetros de cintura y cadera se produjo con un aumento de las calorías consumidas por el sujeto de casi el 100% y sin variar su actividad física. Durante el mismo periodo en el que aumentaban las calorías totales, disminuía drásticamente la cantidad de hidratos de carbono consumidos. Cabe mencionar también que el sujeto cumplía con las recomendaciones de la OMS en cuanto a la realización de actividad física semanal. Por tanto, la introducción del programa no produjo un aumento sustancial de los minutos totales de actividad física, aunque sí que se tradujo en un mayor número de minutos de actividad física vigorosa. El hecho de que



el sujeto no fuera capaz de perder peso previamente en una dieta claramente hipocalórica y cumpliendo a rajatabla las indicaciones de la OMS en cuanto a la actividad física invita a la reflexión acerca de la idoneidad de estas recomendaciones. Los resultados de investigaciones previas coinciden con los resultados obtenidos en este estudio<sup>(12)</sup>. La actividad física como intervención aislada no fue suficiente para mejorar la composición corporal en este estudio. Esto puede deberse a varios motivos: el volumen de entrenamiento propuesto pudo haber sido insuficiente, la intensidad baja o el cumplimiento inadecuado. Este último supuesto se puede descartar ya que se realizó un seguimiento del cumplimiento, que fue excelente. Respecto de las dos primeras cuestiones, se intentó que el volumen y la intensidad fuesen similares a los aplicados en otros estudios, con detalles basados en la última evidencia científica, como la aplicación de series de gran intensidad para aumentar el metabolismo basal o la utilización de ejercicios para evitar las lesiones. Por tanto, al no apreciarse un fallo metodológico importante en la aplicación de la actividad física, se considera que el plan propuesto no conseguía revertir los efectos de la alimentación normal del sujeto, sin producirse por tanto una pérdida de peso destacable.

A día de hoy el campo de la genómica ha permitido establecer diferencias interindividuales en torno a las adaptaciones producidas por distintos tipos de ejercicio<sup>(13)</sup>. El futuro del entrenamiento parece estar orientado hacia planes de entrenamiento adaptados al genotipo propio del individuo con el fin de maximizar los beneficios reduciendo los riesgos<sup>(14)</sup>. Existe la posibilidad de que el sujeto estudiado sea resistente al entrenamiento aeróbico y, por tanto, no responda correctamente a este tipo de intervención sin que ello signifique unos resultados extrapolables a la población obesa general. El estudio no fue diseñado para abarcar este supuesto por lo que nuevas investigaciones deberán establecer las diferencias interindividuales que puedan aparecer.

Al respecto del perfil lipídico, el estudio no fue diseñado para comparar la incidencia de las distintas fases sobre estos marcadores. Así, sólo se puede concluir que la intervención propuesta fue muy eficaz para producir una disminución de los triglicéridos y algo eficaz para disminuir el colesterol total, sin que se produjera ninguna alteración reseñable en el HDLc y LDLc.

Una de las grandes ventajas de las dietas bajas en hidratos parece ser la facilidad para su seguimiento, ya que el sujeto no padece la sensación de hambre asociada a la limitación calórica ni tampoco tiene que controlar las cantidades de lo que come. Esto se pudo comprobar en este estudio, donde el seguimiento y la satisfacción con el programa fueron siempre elevados. El programa tampoco fue diseñado para incidir específicamente en el seguimiento y la satisfacción entre las distintas fases del mismo.



Por otra parte, el estudio cuenta las siguientes limitaciones: La muestra es pequeña para sacar conclusiones claras y poder hacer un análisis estadístico. Por otro lado, un periodo de evaluación de tres meses es prácticamente el inicio de un estudio de cambio de composición corporal, donde uno de los propósitos fundamentales debe ser el cambio en el estilo de vida. Por otro lado, la valoración de la glucosa en ayunas un día por semana tampoco es idónea siendo una valoración diaria mucho más adecuada.

Finalmente, y como una limitación a priori para hacer la evaluación, el orden de las distintas fases del estudio se decidió aleatoriamente. Así, en primer lugar se produjo la intervención con dieta únicamente. Como bien es sabido, en los programas de intervención para pérdida de peso, la mayor pérdida se produce la mayoría de las veces durante las primeras semanas. Por tanto, es posible que el orden de las distintas fases haya magnificado los resultados obtenidos con la dieta y minusvalorado los del ejercicio. Aun así, las tendencias obtenidas en el estudio quedan claras ya que la dieta fue efectiva durante las dos veces que se aplicó independientemente del orden de la aleatorización de las fases.

Para resolver las limitaciones antes mencionadas, hacen falta estudios con un número de sujetos mayor, grupo control (con las dificultades que esto conlleva en un estudio con dieta), periodos de evaluación más largos, control diario de la glucosa y mensual del perfil lipídico, asignando una intervención a cada grupo con el fin de comparar resultados y evitar alteraciones de los mismos por el orden de aplicación de las distintas fases.

Aun teniendo en cuenta todo lo anterior, este estudio se ha adentrado en una faceta poco explorada de dos intervenciones cada vez más comunes para cambiar la composición corporal. Los resultados obtenidos, si bien no aportan conclusiones definitivas, permiten conocer las tendencias de estas intervenciones así como su utilidad en la aplicación combinada. En este estudio de caso, un sujeto que no consiguió perder peso con una dieta hipocalórica clásica tuvo éxito doblando el número de kilocalorías consumidas y limitando notablemente los hidratos ingeridos, sin que, al parecer, la actividad física tuviera ningún papel añadido en la intervención.

## Financiación

Sin financiación.



## Agradecimientos

A Fisioespacio Huesca por contribuir aportando el material para la realización de las antropometrías. Al Servicio Navarro de Salud por aportar el material necesario para la realización de las tomas de glucosa en ayunas.

## Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Referencias

1. Hession, M., Rolland, C., Kulkarni, U., Wise, A., & Broom, J. (2009). Systematic review of randomized controlled trials of low-carbohydrate vs. low-fat/low-calorie diets in the management of obesity and its comorbidities. *Obesity reviews*, 10(1), 36-50.
2. Shai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, D. R., Witkow, S., Greenberg, I., ... & Tangi-Rozental, O. (2008). Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med*, 2008(359), 229-241.
3. Accurso, A., Bernstein, R. K., Dahlqvist, A., Draznin, B., Feinman, R. D., Fine, E. J., ... & Manninen, A. H. (2008). Dietary carbohydrate restriction in type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Nutrition & metabolism*, 5(1), 9
4. Fernández, J. C., Quiñones, I. T., Robles, Á. S., & Padilla, J. M. S. (2018). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad (Systematic Review of Physical Activity Programs for the treatment of Obesity). *Retos*, (33), 261-266.
5. Wu, T., Gao, X., Chen, M., & Van Dam, R. M. (2009). Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obesity reviews*, 10(3), 313- 323.
6. Stensvold, D., Tjønnå, A. E., Skaug, E. A., Aspenes, S., Stølen, T., Wisløff, U., & Slørdahl, S. A. (2010). Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. *Journal of applied physiology*, 108(4), 804-810.
7. Schjerve, I. E., Tyldum, G. A., Tjønnå, A. E., Stølen, T., Loennechen, J. P., Hansen, H. E., ... & Smith, G. L. (2008). Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clinical science*, 115(9), 283-293.
8. Roberts, C. K., Hevener, A. L., & Barnard, R. J. (2013). Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Comprehensive Physiology*.



9. Plasqui, G., & Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, 15(10), 2371-2379.
10. Vorrink, S. N., Kort, H. S., Troosters, T., & Lammers, J. W. J. (2016). A mobile phone app to stimulate daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: development, feasibility, and pilot studies. *JMIR mHealth and uHealth*, 4(1).
11. Weed, M. (2016). Evidence for physical activity guidelines as a public health intervention: efficacy, effectiveness, and harm—a critical policy sciences approach. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 4(1), 56-69.
12. Hu, T., Mills, K. T., Yao, L., Demanelis, K., Eloustaz, M., Yancy Jr, W. S., ... & Bazzano, L. A. (2012). Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *American journal of epidemiology*, 176(suppl\_7), S44-S54.
13. Vellers, H. L., Kleeberger, S. R., & Lightfoot, J. T. (2018). Inter-individual variation in adaptations to endurance and resistance exercise training: genetic approaches towards understanding a complex phenotype. *Mammalian Genome*, 29(1-2), 48-62.
14. Jones, N., Kiely, J., Suraci, B., Collins, D. J., De Lorenzo, D., Pickering, C., & Grimaldi, K. A. (2016). A genetic-based algorithm for personalized resistance training. *Biology of sport*, 33(2), 117.



## ORIGINAL

# Prevenir y Deshacer entuertos en cirugía

## *Prevent and Undo mistakes in surgery*

Aniceto Baltasar

*Clínica San Jorge. Alcoy. Alicante. España*

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [baltasarani@gmail.com](mailto:baltasarani@gmail.com) (Aniceto Baltasar).

Recibido el 25 de noviembre de 2018; aceptado el 3 de diciembre de 2018.

JONNPR. 2019;4(3):252-64  
DOI: 10.19230/jonnpr.2889

### Como citar este artículo:

Baltasar A, Prevenir y Deshacer entuertos en cirugía, JONNPR. 2019;4(3):252-64. DOI: 10.19230/jonnpr.2889



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.

### Resumen

**Introducción.** Es un placer leer y releer Journal of Negative and No-Positive Results (JONNPR), una revista internacional que centra su enfoque en los resultados negativos, neutros o no positivos de las investigaciones en ciencia, incluida la salud. Informar de “entuertos” o resultados negativos en Medicina es esencial, y hacerlo en cirugía debiera ser una obligación moral, para evitar que otros cometan la misma equivocación que puede traer resultados negativos. ¡Mejor prevenir que curar!

**Método.** Se hace una revisión de los agravios o efectos negativos que hemos encontrado en nuestra propia práctica quirúrgica en el Servicio de Cirugía en un Hospital Comarcal de Alcoy, Alicante, España durante 40 años, y que hemos publicado con el fin de mostrar que siempre hay un espacio en el que los cirujanos debemos enseñar a los demás, para que otros eviten consecuencias negativas.

**Resultados.** Hemos encontrado 22 temas para hacer una corrección de las descripciones originales o al menos llamar la atención que su corrección era necesaria.

**Discusión.** Informar de los resultados positivos es importante, pero son mucho más comunicar los efectos negativos de nuestras actuaciones, en todos los aspectos científicos. Y los médicos aún mucho más.

### Palabras clave

*Resultados negativos; Medicina; Cirugía*



## Abstract

**Introduction.** Journal of Negative and No-Positive Results (JNNPR), is an international journal that focuses on the negative, neutral or non-positive results of research in science. It is a pleasure to read and reread the including health reports. Reporting "wrongs" or negative results in Medicine is essential and doing so in surgery should be a moral obligation, to prevent others from making the same mistakes that can bring negative results. Prevention is better than cure!

**Method.** This is a review made of the aggravations or negative or non-positive effects that we have found in our own surgical practice in the Surgery Service in a Community Hospital of Alcoy, Alicante, Spain for 40 years, and that we publish them in order to show that there is a space in which surgeons teach others, so that they avoid negative consequences.

**Results.** We have found 22 subjects to make a correction of the original descriptions or at least draw attention that their correction was necessary.

**Discussion.** Reporting positive results is important, but still more so are communicating the negative effects of our actions in all scientific aspects. And more still if doctors are involved.

## Keywords

*Negative results; Medicine; Surgery*

## Introducción

Exponemos una serie de casos o episodios en los que los principios de JNNPR han sido o pueden implementarse

1.- *Necrosis hepática.* Un paciente alcohólico crónico sufría dolor constante por pancreatitis crónica. Se le propuso y realizó una pancreatectomía cefálica. Una lesión de la arteria hepática y su reparación inmediata tuvo como consecuencia una necrosis hepática posoperatoria que en aquellos tiempos (1983) antes del trasplante hepático le condujo a la muerte<sup>(1)</sup>. Era para nosotros esencial informar de tamaño desastre. La revista quirúrgica se negó a publicarlo. Y solamente lo aceptaron cuando nos hicimos responsables de posibles demandas judiciales. El obscurantismo médico lleva a que otros cirujanos desconozcan las complicaciones de una técnica.

2.- *Cuerpos extraños olvidados en el abdomen.* Una complicación quirúrgica *prevenible*. Solo encontramos 5 referencias españolas, 4 de ellas en revistas radiológicas y una de cirujanos, pero publicada en inglés. El procedimiento estándar es contaje por la enfermera instrumentista y la rotatoria en el quirófano.



Pero... es insuficiente, pues los fallos humanos son frecuentes que hay que prevenirlos con mayor detalle. Yo fui entrenado en Nueva York y además de lo anterior se utilizaba dos detalles técnicos muy importantes: 1) Por su tamaño pequeño, nunca se introducía, gasa alguna en el abdomen y 2) La enfermera instrumentista disponía de una anilla de gran tamaño, que anudaba con gran facilidad a la compresa<sup>(2-4)</sup>. Nunca se era permitido entrar compresa alguna sin anilla en abdomen. Al final se contaban las anillas (Figura 1). Durante 34 años nunca ocurrió dicho incidente en nuestro hospital. Luego por “*decisiones presupuestarias o técnicas*” se abandonó dicha maniobra. Un año más tarde un paciente fallecía por compresa abandonada en el abdomen. Y el sistema de anillas se ha vuelto a instaurar con resultados muy positivos. No hemos encontrado ninguna referencia nacional con semejante sistema de protección



**Figura 1.** Compresa con anilla para evitar cuerpos olvidados en abdomen

3.- Complicaciones hepáticas de la cirugía bariátrica. Los pacientes obesos operados con la compleja técnica de cruce duodenal pueden sufrir complicaciones hepáticas. Baltasar<sup>(5,6)</sup> mostró que algunas son leves y pasajeras. Pero...el fracaso hepático es posible. El primer trasplante hepático por esta patología se hizo en Santander<sup>(7)</sup>. Solo hay nueve fracasos publicados en el mundo, y dos son nuestros<sup>(8)</sup>. ¿Acaso es que somos peores cirujanos? Está



claro de que publicar resultados negativos se ve como “no rentable” cuando en verdad puede ser al revés, pero en nuestro segundo caso el trasplante fue posible y vive con éxito.

4.- Perforación colónica por colonoscopia. Es una posible complicación<sup>(9)</sup>. El factor de riesgo más importante es la experiencia del endoscopista. Como el colon está generalmente bien preparado la contaminación es mínima y la reparación temprana es la solución. Debiera ser “obligatorio grabar” todas estas exploraciones sobre todo por el aspecto legal. No hubo referencia nacional en el trabajo, aun siendo una complicación no infrecuente.

5.- Necrosis intestinal masiva tras VARY - Billroth-III. En 129 pacientes utilizamos una técnica novedosa en el tratamiento, hoy abandonado, del ulcus gastroduodenal. Vagotomía, antrectomía y reconstrucción en Y-de-Roux para evitar gastritis de reflujo<sup>(10)</sup>. Los resultados de la operación fueron muy buenos pero dos pacientes sufrieron necrosis a largo plazo y fue necesario hacer una resección intestinal. Era entonces muy importante publicarlo para que otros cirujanos fueran conscientes de dicha complicación.

6.- La esperanza frustrada de la Gastroplastia vertical anillada. La operación descrita, GVA, por Mason en 1982<sup>(11)</sup> abrió la puerta a todos los cirujanos para hacer la cirugía bariátrica. El fallo más frecuente de esta cirugía consistía en que las grapas de la división gástrica se “soltaban” y desaparecía el efecto restrictivo de la operación. La solución era cortar y dividir todas las vísceras en las haya grapas, en este caso el estómago, para evitar la re-comunicación. Baltasar<sup>(12)</sup> en 1990 lo publica en una revista sueca, pero...dos años después lo publicó McLean<sup>(13)</sup> en una revista más importante y hoy día se le atribuye a él la técnica. En 1991 los resultados parecían ser muy buenos<sup>(14)</sup>, pero... cinco años más tarde revisamos los mismos 100 pacientes y los resultados eran tan malos que nos preguntamos si era “una experiencia frustrada”<sup>(15)</sup>. Al querer publicarlo en inglés no nos dejaron poner en el título el término “experiencia frustrada” porque el artículo era revisado por el mismo autor que diseño la técnica<sup>(16)</sup>. Pero... en menos de dos años todo el mundo dejó de utilizarla. ¡Ese es el beneficio de publicar los malos resultados!

7.- Gastrectomías totales. Pocas veces se informa de las complicaciones de la cirugía bariátrica que necesitan una gastrectomía total. Serra<sup>(17)</sup> en 2006 informó de 9 pacientes que necesitaron esta terapia, con excelentes resultados y luego muchas publicaciones han citado este trabajo. Pero...nadie parece ser que necesita “confesarse”, cuando debiera ser al contrario para evitar que otros lo sufran.



8.- Lesiones faringoesofágicas por ingestión de Salfumant. En cuatro pacientes con lesiones esofágicas por autólisis con Salfumant se les hizo resección inmediata de esófago y estómago y luego trasposición de colon<sup>(18)</sup>. Dos de estos pacientes con plastias de colon a la faringe desarrollaron luego estenosis en la hipofaringe y necesitaron operaciones por el Servicio de Cirugía Plástica de Bellvitge, Barcelona con colgajo dermocutáneo libre vascularizado desde antebrazo. La piel del donante fue cubierta con injerto de piel del muslo<sup>(19)</sup>. Para un Servicio de Cirugía General es el caso más grave que nos habíamos encontrado y la solución “milagrosa” se encontró siguiendo buscando por años.

9.- Hernia Interna tras derivación gástrica laparoscópica por obesidad. Una mujer sufrió esta complicación y se resolvió con relaparotomía<sup>(20)</sup>. La importancia de publicar esta complicación es que es el primer informe mundial, y luego, su diagnóstico y tratamiento generó una explosión literaria.

10.- Taponamiento cardíaco provocado por perforación cardíaca por un catéter central. Un catéter central se colocó en el quirófano por vía yugular con técnica Seldinger tras una operación de derivación gástrica. A las 24 horas sufrió un deterioro brusco estando en la UCI y parada cardíaca. La autopsia confirmó la perforación auricular y el derrame pericárdico con taponamiento causante del exitus<sup>(21)</sup>. La perforación diferida es mucho menos frecuente. La enseñanza de este caso es que hay que sospecharla. Meses después otro paciente sufrió la misma complicación y el diagnóstico temprano permitió el drenaje pericárdico abierto y la recuperación del paciente. ¡La publicación de malos resultados clínicos puede ayudar a salvar vidas en otros pacientes!

11.- Fístulas pancreático-cutáneas secundarias a pancreatitis postoperatoria tras CD laparoscópico. Una paciente sufrió fístulas pancreáticas a piel dos semanas tras CDL probablemente producidas por lesiones de la cápsula anterior de páncreas y que cerraron tras dos meses<sup>(22)</sup>. *Este tipo de episodio no había sido informado en Cirugía Bariátrica y es totalmente prevenible.*

12.- Endoprótesis rígida por estenosis severa y fuga tras Cruce Duodenal. Un paciente reoperado tras GVA necesitó re-intervención por ganancia de peso años después. Se le hizo un CD y sufrió una fístula gástrica extensa y sin posibilidad de repararla. Se drenó correctamente y se usó<sup>(23)</sup> una prótesis esofágica rígida no-extraíble (antes de la existencia de endoprótesis extraíbles). El paciente estuvo asintomático durante meses, pero sufrió una obstrucción supra prótesis por hiperplasia de la mucosa esofágica. Se resolvió con una



gastrectomía total. Muchas veces en cirugía hay que desarrollar terapias que antes no existían sobre todo en especialidades emergentes. Las endoprótesis extraíbles son producidas hoy por muchas compañías y es el tratamiento estándar.

13.- Gastrectomías totales tras Cruce duodenal (CD) en obesidad. El CD es la operación más compleja en bariatría y asimismo la que da mejores pérdidas de peso a largo plazo. Hemos operado 950 obesos mórbidos con esta técnica<sup>(24)</sup>. La mortalidad de nuestro grupo con el CDL es de 0.43% y 6.5% de fugas. Presentamos 9 pacientes con fugas y que necesitaron gastrectomía total sin mortalidad. Los resultados de pérdida de peso son buenos y la calidad de vida aceptable en todos menos en uno de ellos que sufre episodios de hipoglucemias. Es la primera serie mundial, más extensa de esta complicación, y la más citada.

14.- Y-de-Roux para tratar las fístulas del tubo gástrico en la Gastrectomía vertical Laparoscópica (GVL). Informamos de la corrección de tres pacientes en sendas publicaciones. La prevención de esta complicación y la derivación son básicas en su manejo. Son tres los artículos más citados del mundo y hemos sido invitados a participar en los congresos sobre la formación del Tubo Gástrico con la Gastrectomía Vertical laparoscópica (GVL). Los cirujanos bariátricos saben ya cómo prevenirlas, tratarlas con endoprótesis y derivarlas cuando se hacen crónicas<sup>(25)</sup>.

15.- Fuga gástrica tardía tras Gastrectomía Vertical y sus graves consecuencias. La GVL es la última técnica aceptada en la Cirugía Bariátrica. Siendo una de las técnicas más sencillas, está penada con una fistula grave a nivel de la unión gastroesofágica (UGE), que suele ser muy temprana (antes de la segunda semana).

Las fugas tardías son rarísimas<sup>(26)</sup>, pero complejas de tratar y presentamos dos casos clínicos

1) Caso 1. Una mujer con GVL sufrió una fuga a los 10 meses y el tratamiento conservador no tuvo éxito y necesitó una gastrectomía total y está asintomática.

2) Caso 2. Varón de 65 años operado 2008 con IMC-40 y múltiples comorbilidades (hipertenso, diabético, EPOC con CPAC, Fibrilación auricular, cardiopatía hipertensiva, tabaquismo, etc.). Con IMC-19, a los 2 años todas las comorbilidades curadas.

Aparece súbitamente un cuadro de dolor inguinal y se le diagnostica colección subfrénica izquierda. Drenaje percutáneo. Los tratamientos conservadores (nutrición enteral prolongada, selladores y endoprótesis en dos ocasiones) fracasan. Una fistulografía por el drenaje identifica el paso de contraste al estómago. Sin embargo, nunca se llegó a demostrar la fuga mediante contraste oral. Al mes del ingreso el paciente sufre episodios de accidentes



vasculares cerebrales transitorios y se trata por vía percutánea con prótesis intraluminal carotídea. Y se trató Laparotomías (LT)

LT1.- A los 4 meses derivación interna a un asa de Y-de-Roux sin incidentes.

LT2.- A los 4 días y con síntomas de peritonitis se hace una laparotomía y se observa una *necrosis intestinal masiva*. Se reseca todo el intestino necrosado conservando solamente 20 cm del asa Y-de-Roux aboral, 60 cm de yeyuno proximal y 35 cm de íleo distal. En total 115 cm de intestino y se dejan 3 ostomías de cada una de estas asas.

LT3.- Se explora el abdomen 3 días más tarde y se comprueba buen estado del abdomen, sin colecciones patológicas y el de las asas intestinales.

LT4.- Se re opera a los 28 días y se re anastomosa el intestino, yeyuno-ileal T-T, y la parte distal de la Y-de-Roux al yeyuno proximal dejando la Y-de-Roux conectada al estómago y colecistectomía por necrosis gangrenosa.

LT5.- A las 24 horas sufre una fuga anastomótica en la conexión yeyuno-ileal en su borde mesentérico, se re opera, y se rehace una anastomosis L-L. Se evidencia *íleon terminal muy espástico posiblemente de causa isquémica* que se dilata con sonda intraluminal y glucagón y se recupera su plasticidad.

LT6.- Al día siguiente se vuelve a intervenir por haber drenaje de contenido gástrico y se evidencia nueva fuga, pero ahora en la parte proximal del asa de Y-de-Roux, en la anastomosis a la fuga gástrica original reparada. Se deshace la derivación, haciendo una re-gastrectomía vertical en el reservorio gástrico y se anastomosa dicha asa proximal de la Y-de-Roux al yeyuno proximal T-L en forma de corta circuito en omega. Durante esta intervención se detecta una zona > 10 cm en íleon distal filiforme, estenosada y casi sin luz, que probablemente es la causa de obstrucción y de todas las fugas previas.

Al tener un intestino tan corto se trata de ser conservador. Se realiza una apendicetomía y pase de un tubo biliar en T tanto al asa proximal a través de la zona estenótica y al ciego para mantener el paso intestinal. El paciente sobrevive a las cirugías, la herida cierra bien y tolera la ingesta.

LT7.- El paciente inicia rectorragias cada vez más profundas, sin que la endoscopia aboral encuentre patología gástrica. Requiere una re-laparotomía 20 días después, para reponer el tubo en T que se había salido accidentalmente y causaba de nuevo obstrucción ileal. Se evidencia la imposibilidad de una resección de la zona estrecha producida por isquemia intestinal y las múltiples adherencias. Las hemorragias intestinales continúan y se reponen en días alternos 2 unidades de sangre hasta que hace un fracaso de coagulación y mutiorgánico que le lleva al éxitus 2.5 meses después de la primera LT y 12 días después de la última sin que aparezcan más problemas intraabdominales.



Las fugas **tipo I**, tempranas, se cierran generalmente con buen drenaje y nutrición en menos de 41 días. Las formas **tipo II** pueden necesitar de intervención, drenajes, endoprótesis, etc. En ocasiones es necesario, cuando se trasforman en fístulas crónicas, una derivación tipo Y-de-Roux o gastrectomía total.

El segundo caso es de una ocurrencia muy tardía, porque aparece 2 años después de una operación sin incidentes. No tenemos noticias de otro ningún otro caso grave semejante y hay que sospechar una relación con la estenosis intestinal y episodios de obstrucción intestinal debidos a isquemia mesentérica, pues la repetición de las fugas en cada una de las LT no podía ser atribuible a un defecto técnico, sino relacionado con la patología vascular del paciente, y cuyas hemorragias y transfusiones le llevaron al éxitus.

**Conclusiones:** Las más extrañas complicaciones pueden derivarse de la GVL. Las terapias conservadoras no suelen dar éxito. La derivación gástrica en Y-de-Roux al orificio de la fuga es la terapéutica quirúrgica más conservadora y resolutive. Las fugas tardías, a los 10 meses y dos años, han ido acompañadas de alta morbilidad y la necesidad de terapéuticas quirúrgicas radicales y complejas.

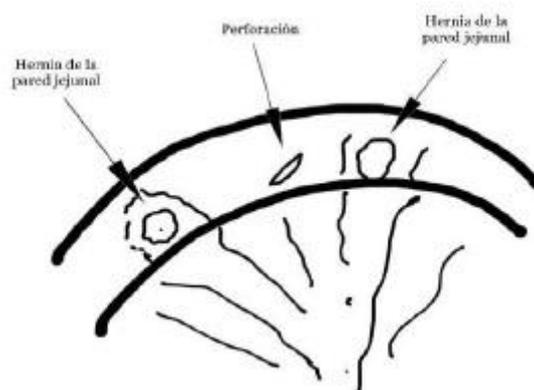
16.- IMC esperado en bariatría. Cómo medir e informar de los resultados es complejo. En los países anglosajones que no han aceptado todavía el sistema decimal, informar de resultados de peso con su sistema de pesos en libras (pounds) y medidas de altura en pies (feet) es tan complejo que sin la ayuda de un ordenador es casi imposible evaluar y medir IMC de forma correcta. El Dr. Quetelet desarrolló las bases el índice de masa corporal = **IMC** Es mucho más fácil usando el **IMC** =  $\text{Peso en Kg} / \text{m}^2 \text{ de altura}$ , [https://en.wikipedia.org/wiki/Adolphe\\_Quetelet](https://en.wikipedia.org/wiki/Adolphe_Quetelet).e incluso los pacientes saben medirlo. Los resultados de pérdida de IMC son diferentes dependiendo del IMC inicial. No es lo mismo en los pacientes súper-súper-obesos con  $\text{IMC} > 70$  que si el IMC inicial es 35 a 40. Nuestro matemático desarrolló una fórmula a partir de 7,400 mediciones y tiene en cuenta las diferencias del IMC inicial y sus resultados<sup>(27,28)</sup>.

17.- Operaciones para tratar la malnutrición. La Desnutrición Calórico-Proteica (**DCP**) es la complicación más grave en las intervenciones mal absortivas de la cirugía de la obesidad. Conocer las alternativas es importante para decidir que tipo de terapia ofrecer y son 1) Reversión completa a la normalidad intestinal; 2) Anastomosis X-en beso entre AA y ABP; y 3) alargamiento longitudinal del AA usando 100 cm del ABP<sup>(29)</sup>

18.- Perforaciones fatales en alargamiento intestinal por malnutrición. En 950 intervenidos por CD, 30 pacientes un 3.1% sufrieron DCP. La mejor terapia es el acortamiento del asa derivada



y el alargamiento del Asa Alimentaria. Niveles de Albúmina por debajo de 3 no son aceptables, pero en algunos pacientes puede bajar incluso a 1.9. Nutrición parenteral y oral es la solución. Algunos pacientes se recuperan, pero en los que persiste la DCP se debe hacer alargamiento intestinal. El más sencillo es un empalme laterolateral entre ABP (asas bilio-pancreática) y Asa alimentaria (AA) *anastomosis X en beso*. Puede hacerse por vía abierta y vía laparoscópica. En los 11 abiertos no se produjo ningún accidente. En dos pacientes laparoscópicos durante las maniobras de medida de los segmentos la pinza metálica perforó el asa intestinal, y en ambos casos se repararon<sup>(30)</sup>. Pero en el postoperatorio inmediato sufrieron fuga y nueva corrección. Ambos pacientes fallecieron. En el estudio anatómo-patológico se evidenciaron múltiples hernias de la mucosa intestinal a través de defectos musculares de la pared intestinal, muy próximos a los vasos mesentéricos, no visibles porque la grasa mesentérica los recubre (Figura 2).



**Figura 2.** Hernias mucosas sin protección muscular

No hemos encontrado publicación previa de este problema. Y recomendamos hacer estas operaciones por laparotomía.

19.- Traqueotomía de urgencia intraoperatoria en obesidad mórbida. La intubación difícil o imposible puede ocurrir en el obeso mórbido y dependiendo del IMC inicial. No poder intubar en el acto operatorio, y una vez que el paciente “está dormido” es una urgencia que hay que resolver. Los anestesiistas están debidamente concienciados, pero...ocasionalmente puede ocurrir. En una serie de 1345 pacientes operados de obesidad el anestesiista no pudo intubar en 3 casos y se transformó en una urgencia vital<sup>(31)</sup>. En los tres casos había dos anestesiistas expertos. El equipo quirúrgico lo solucionó con traqueotomía de urgencia, con facilidad, de forma inmediata y el curso postoperatorio fue normal. Hicimos una encuesta entre residentes



quirúrgicos y muchos manifestaron que nunca habían hecho traqueotomía alguna. No hay tiempo para llamar al otorrino ni es fácil hacer una traqueotomía si el especialista no está debidamente entrenado. Pensamos que es esencial que en el periodo de residentes “*sea obligatorio*” que los residentes hagan todas las traqueotomías electivas en los pacientes ya intubados en la UCI. Y así lo hemos programado en nuestro centro. Conocemos al menos un caso, fuera de España, en que ocurrió la muerte del paciente por la incapacidad del equipo de cirujanos para hacer traqueo de urgencias en un súper-obeso *que además era médico*.

20.- Terminología en bariatría. La cirugía bariátrica la inicia el Dr. Santiago García Díaz en España en 1972<sup>(32)</sup> por. Muchas de las técnicas son nuevas y la terminología extranjera no adecuada a nuestro idioma. Así ocurre también en países hispanos y portugués parlantes. Y hemos luchado por españolizar los términos Bypass a **Baipás** o mejor **derivación**<sup>(33)</sup>, manga a **tubo gástrico**. La operación más frecuente en bariatría está equivocada en inglés y también en su traducción al español y ha sido motivo de controversia. La SECO (Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad) aprobó el término de Gastrectomía Vertical laparoscópica (**GVL**) así como RANM (Real Academia Nacional de Medicina) y está publicado en Wikipedia en 2018<sup>(34-37)</sup>. También el término Cruce Duodenal<sup>(38)</sup>. Y proponemos el término **CLONA** para la Cirugía Laparoscópica en Niños y Adolescentes<sup>(39)</sup>.

21.- Grapado de la sonda en bariatría. Una complicación que ha afectado a algún paciente en prácticamente todos los hospitales bariátricos y que se puede prevenir con cuidados entre el anestesista y el cirujano, y que ha traído complicaciones postoperatorias.<sup>(40,41)</sup>

22.- Telemedicina en el postoperatorio. Muchas cirugías, incluso complejas se hacen hoy con alta hospitalaria inmediata. Pero es esencial que el seguimiento sea próximo, inmediato y certero. Baltasar<sup>(42)</sup> ha diseñado un sistema en el que cada cuatro horas el paciente informa de forma telemática pulso y temperatura.

## Resumen y conclusiones

Ofrecemos una revisión de varios procesos que no son debidamente informados, porque los resultados han sido negativos, sin dar la suficiente importancia al efecto negativo de no exponer debidamente los resultados

Es esencial que grandes o pequeños avances deben ser reportados, para calibrar y mejorar el cuidado de los pacientes.



Y animamos con los ejemplos anteriores a todos los médicos que expongan todos y cada uno de los resultados no-positivos en beneficio de los pacientes.

## Referencias

1. Marcote E, Baltasar A, Barnés JJ.: Necrosis séptica hepática postoperatoria. *Cir Esp* 1988; 2:322-327
2. Marcote E, Arlandis F, Baltasar A. Cuerpo extraño textil olvidado en el abdomen. A propósito de dos casos. *Cir Esp* 54, 1993; 84: 182-4
3. Baltasar A, Bengochea M, Escrivá y col. Cuatro décadas de avances en Cirugía General en un hospital comarcal de España. *Cir. Andaluza* 2017; 28:59:64.
4. Baltasar A, Marcote E, Arlandis F et col.: Cuerpos extraños olvidados en el abdomen. Una forma eficaz de prevención. *Cir. Es* 1996; 60:160-1.
5. Baltasar A, Serra C Pérez N; Bou R; Bengochea M.: Clinical Hepatic Impairment after the Duodenal Switch. *Obesity Surgery*, 14, 77-83
6. Baltasar A.: Liver cirrhosis and bariatric operations. *SOARD* 2006; 2:579–581
7. Castillo J, Fábregas E, Escalante C et al. Case report. Liver transplantation in a case of steatohepatitis and subacute liver failure after BPD for morbid obesity. *Obes Surg* 2001; 11:640-2
8. Baltasar A. Liver failure and transplantation after duodenal switch. *SOARD* 2014; 9: 393-e96. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2014.02.013>
9. Marcote E, Arlandis F, Baltasar A, Martínez R, Vidal JV.: Perforación intestinal por colonoscopia. A propósito de cuatro casos. *Cir. Esp.* 1994; 55:48-50
10. Baltasar A Escrivá C, Serra C et al.: Necrosis intestinal masiva tardía tras vagotomía, antrectomía e Y-de-Roux. *Cir. Esp.* 1995; 57:270-273
11. Mason E. Vertical banded gastroplasty for morbid obesity. *Arch Surg* 1982;117: 701-6
12. Baltasar A. Modified VBG. Technique with vertical division and serosal patch. *Acta Chir Scand* 1990; 7: 24-33
13. MacLean L, Rhode BM, Forse RA et al.: Surgery for Obesity - An Update of a Randomized Trial. *Obesity Surgery*, 5, 145-153
14. Baltasar A, Tomás J, Marcote et al.: Cirugía bariátrica. Experiencia con 100 pacientes operados. *Cir. Esp.* 1991; 50: 271-7
15. Baltasar A, Bou J, Del Río J et al. CB. Resultados a largo plazo de la GVA. ¿Una esperanza frustrada? *Cir. Esp.* 1977; 62: 175-9



16. Baltasar A. Vertical Banded Gastroplasty at More than 5 Years. *Obes Surg* 2008; 8,29-34
17. Serra C, Baltasar A, Pérez N et al.: Total Gastrectomy for Complications of the Duodenal Switch, with Reversal. *Obes Surg.*, 2006; 16:1082-1086
18. Serra C, Arlandis F, Martínez et al. Lesiones faringoesofágicas por ingestión de Salfumant. *Cir. Esp.* 1996; 59:89-91
19. Baltasar A, Serra C, Bengochea et al. Four decades of advances in general surgery in a community hospital of Spain. *Health Education and Care Health Edu Care*, 2017; 2(2): 1-6. Doi: 10.15761/HEC.1000120
20. Serra C, Baltasar A, Bou R et al. Internal hernias and perforation after LGBP. *Obs. Surg* 1999; 9:546-549
21. Serra C, Baltasar A, Losa JL et al. Taponamiento cardiaco provocado por catéter central. *Cir. Esp.* 119; 66:470
22. Bueno J, Pérez N, Serra C et al. Fístula pancreato cutánea secundaria a pancreatitis postoperatoria tras cruce duodenal laparoscópico. *Cir. Esp.* 2004;76(3):184-6
23. Baltasar A.: Use of Wall-stent prosthesis for severe leakage after DS. *Obes Surg* 2000; 142, P-29
24. Serra C, Baltasar A, Pérez N. Total Gastrectomy for Complications of the Duodenal Switch, with Reversal. *Obesity Surgery* 2006, 16, 1082-108.
25. Baltasar A, Bou R, Bengochea M. et al. Case Report. Use of a Roux Limb to Correct Esophagogastric Junction Fistulas after Sleeve Gastrectomy. *Obed. Surg.*17, 1408-1410
26. Bou R, Pérez N, Bengochea M et al. Late Sleeve Gastrectomy leaks and its severe consequences. *BMILA.*2011;1:23-26.
27. Baltasar A, Serra C, Bou R et al.: Expected BMI after bariatric surgery. *Cir. Esp* 2009; 86:308-312
28. Baltasar A, Pérez N, Serra et al. Weight Loss Reporting: Guidelines. Predicted Body Mass Index After Bariatric Surgery. *Obes. Surg* 2011; 21:367–372 DOI 10.1007/s11695-010-0243-7
29. Baltasar A, Bou A, Bengochea M, Serra C. Malnutrición calórico-proteica. Tres tipos de alargamiento intestinal. Video. *BMI-Latina* 2011; 5: 96-97
30. Baltasar A, Bou R, Bengochea M. Fatal perforations in laparoscopic operations for malnutrition. *SOARD* 2010; 6: 572-574.
31. Baltasar A, Bou R, Bengochea M: Intubación Difícil y Traqueotomía en el obeso mórbido. *BMI-Latina* 2013;.3 :4-7.



32. Baltasar A, Domínguez E.: Inicios de la cirugía bariátrica y metabólica en España. Cir Esp. 2013; 91: 413-416
33. Baltasar A. Nomenclatura utilizada en cirugía bariátrica. Cir Esp.2008; 83:220-1 221
34. Baltasar A. Laparoscopic sleeve gastrectomy is a misnomer. SOARD 2012; 8: 127–131
35. Baltasar A. Sleeve-forming gastrectomy is the right terminology. Obes Surg 2015; 25:935–937 DOI 10.1007/s11695-015-1591-0
36. Baltasar A. Terminología: La Real Academia Nacional de Medicina de España dice... La “Gastrectomía Vertical” es el término Correcto.
37. Gastrectomía vertical laparoscópica.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Gastrectom%C3%ADa\\_vertical\\_laparosc%C3%B3pica](https://es.wikipedia.org/wiki/Gastrectom%C3%ADa_vertical_laparosc%C3%B3pica)
38. Cruce duodenal [https://es.wikipedia.org/wiki/Cruce\\_duodenal](https://es.wikipedia.org/wiki/Cruce_duodenal)
39. Ros A, Montero C, Serra C et al. Seguimiento a nueve años de la primera Cirugía Laparoscópica de la Obesidad en Niños y Adolescentes (CLONA) en España. BMI-Latina 201); 7: 1894-1897
40. Martínez B, Navarro A, Pola G. Atrapamiento intraoperatorio de la sonda de calibración durante gastrectomía vertical. BMIA 2017, 7: 1368-1371
41. Baltasar A, Bou R, Serra C, et al: Grapado de la sonda en gastrectomía vertical laparoscópica. Stapling of the bougie in Vertical Sleeve-forming Gastrectomy. BMI-Latina 9:1253-1257.
42. Baltasar A. WhatsApp® Assistance in Bariatric Surgery. Journal of Obesity & Eating Disorders. 2018:1:28



## ORIGINAL

# Estudio descriptivo de la utilización del manitol como prueba diagnóstica de hiperreactividad bronquial en Albacete

## *Descriptive study of the use of mannitol as a diagnostic test of bronchial hyperreactivity in Albacete*

Raúl Godoy Mayoral, Sergio García Castillo, Wanda Almonte Batista, Alfonso García Guerra

*Servicio de Neumología del Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. España*

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [raul.godoymayoral@gmail.com](mailto:raul.godoymayoral@gmail.com) (Raúl Godoy Mayoral).

Recibido el 11 de diciembre de 2018; aceptado el 3 de febrero de 2019.

JONNPR. 2019;4(3):265-77  
DOI: 10.19230/jonnpr.2914

### Como citar este artículo:

Godoy Mayoral R, García Castillo S, Almonte Batista W, García Guerra A. Estudio descriptivo de la utilización del manitol como prueba diagnóstica de hiperreactividad bronquial en Albacete. JONNPR. 2019;4(3):265-77. DOI: 10.19230/jonnpr.2914



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

El test de Manitol es una prueba que se utiliza para el diagnóstico de hiperreactividad bronquial, está en el algoritmo diagnóstico del asma.

**Objetivos.** Hacer una revisión descriptiva de las pruebas que habíamos realizado y su utilidad.

Configuración y Diseño: Estudio descriptivo retrospectivo.

**Materiales y Métodos.** Pacientes que han realizado el test de manitol en el laboratorio de pruebas funcionales respiratorias entre el 29 de mayo de 2017 y el 3 de diciembre de 2018.

**Análisis Estadístico utilizado.** Estudio de frecuencias en variables cualitativas y medidas de tendencia central en cuantitativas. Las relaciones se estudiaron con pruebas no paramétricas: La F de Fisher para variables cualitativas y la U de Mann-Whitney para cuantitativas. Se fijó la significación en  $p \leq 0,05$ .



**Resultados.** Fueron 54 pacientes, 81,5% mujeres de 49,06 años. El efecto adverso más frecuente fue la tos que se dio en 85,4% y con una dosis de 5 mg. El resultado fue positivo en el 14,8%. Los positivos se encuentran entre los mayores de 40 años ( $p=0,04$ ), los que tosen ( $p=0,018$ ). Existen diferencias significativas en cuanto a la dosis recibida y la caída del FEV1. No se observó relación entre el hecho de toser y la positividad o negatividad del test ( $p=0,56$ ), tampoco se vio relación del género con la tos o la positividad.

**Conclusiones.** El test de manitol es una prueba útil para detectar la hiperreactividad. El efecto adverso más frecuente es la tos.

#### Palabras clave

*Manitol; hiperreactividad bronquial; asma*

#### Abstract

The Mannitol test is used for the diagnosis of bronchial hyperreactivity. It is in the asthma diagnostic algorithm

**Aims.** Make a descriptive review of the tests we had done and their usefulness.

Settings and Design: Retrospective descriptive study.

**Methods and Material.** Patients who have performed the mannitol test in the laboratory of functional respiratory tests between May 29, 2017 and December 3, 2018.

**Statistical analysis used.** Study of frequencies in qualitative variables and measures of central tendency in quantitative. The relationships were studied with nonparametric tests: F of Fisher for qualitative variables and U of Mann-Whitney for quantitative variables. The significance was set at  $p \leq 0.05$ .

**Results.** There were 54 patients, 81.5% women of 49.06 years. The most frequent adverse effect was cough that occurred in 85.4% and with a dose of 5 mg. The result was positive at 14.8%. The positives are among those older than 40 years ( $p = 0.04$ ), so those who cough ( $p = 0.018$ ). There are significant differences in the dose received and the fall in FEV1. There was no relationship between coughing and the positivity or negativity of the test ( $p=0.56$ ), nor was there any relationship between gender and cough or positivity.

**Conclusions.** The mannitol test is a useful test to detect hyperreactivity. The most frequent adverse effect is cough.

#### Keywords

*Mannitol; bronchial hyperreactivity; asthma*

## Contribución a la literatura científica

Este trabajo es importante para la literatura científica ya que reivindica la contribución del test de broncoprovocación con manitol como técnica para el diagnóstico del asma. Esta



---

prueba tiene una alta especificidad, por lo que es especialmente útil en el seguimiento de pacientes ya diagnosticados, pero es relativamente poco sensible, por lo que puede haber pacientes asmáticos que no den positivo. Sin embargo, ha sido incluida en el algoritmo diagnóstico del asma junto a otros estudios.

Este tipo de estudios son poco frecuentes, por lo que la información que aporta es indudablemente valiosa.

## Introducción

Los test de broncoprovocación no específica son muy importantes para medir la hiperrespuesta bronquial<sup>(1)</sup>. Pueden ser de dos tipos: directos, con una alta sensibilidad pero baja especificidad, o indirectos, con baja sensibilidad pero alta especificidad. Medir la hiperrespuesta bronquial es importante en el diagnóstico del asma, el estudio de la severidad y la respuesta del tratamiento. Los métodos directos (por ejemplo la metacolina) son muy útiles para descartar el asma y los indirectos (por ejemplo manitol y ejercicio) para estudiar la respuesta al tratamiento.

El test de Manitol es un test de tipo indirecto, que tiene la ventaja de su seguridad. Por vía inhalada deshidrata la mucosa bronquial y aumenta la osmolaridad de ésta y la liberación de mediadores inflamatorios desde los mastocitos. Su uso como agente de provocación bronquial data del 2008 en España<sup>(2)</sup>. El protocolo usado para la prueba es el recogido en la ficha técnica del producto<sup>(3)</sup>: son 9 dosis del producto empezando por una primera con 0 mg y aumentando progresivamente hasta alcanzar una dosis acumulativa de 635 mg o antes si la prueba es positiva. Después de cada dosis se realiza una espirometría para ver si hay una disminución del 10% entre dos dosis o una total del 15% de la función pulmonar, lo que significaría que la prueba es positiva. Las etapas de dosificación están en la Tabla 1.



**Tabla 1. Etapas de dosificación**

Dosis	Dosis en mg	Dosis acumulativa	Cápsulas
1	0	0	1
2	5	5	1
3	10	15	1
4	20	35	1
5	40	75	1
6	80	155	2x40 mg
7	160	315	4x40 mg
8	160	475	4x40 mg
9	160	635	4x40 mg

La especificidad del manitol en el diagnóstico de asma está en torno al 95% y la sensibilidad en torno al 60%, pudiendo aumentar a casi el 90% si se excluyen a los pacientes con tratamiento esteroideo<sup>(4)</sup>. Es particularmente útil para evaluar la efectividad del tratamiento.

El manitol está relacionado con la eosinofilia y la positividad del FENO (Fracción espirada de óxido nítrico)<sup>(1)</sup>.

En el laboratorio de función pulmonar se ha empleado el manitol como una de las pruebas de broncoprovocación para el diagnóstico de asma, puesto que está incluida en el algoritmo diagnóstico de asma en la GEMA (Guía española de manejo del asma)<sup>(5)</sup>. El objetivo de este estudio es hacer una revisión de las pruebas realizadas y su utilidad.

## Población y Métodos

Es un estudio descriptivo retrospectivo. Se han recogido los pacientes que han realizado el test de broncoprovocación con manitol en el laboratorio de pruebas funcionales respiratorias del servicio de neumología del Complejo Hospitalario Universitario de Albacete (CHUA) entre el 29 de mayo de 2017 y el 3 de diciembre de 2018.



La prueba era solicitada por un médico como prueba diagnóstica. Antes de la realización del test, se hacía una espirometría para verificar que se cumplieran las condiciones de seguridad.

Se han registrado diferentes variables tanto cualitativas como cuantitativas. Entre las cualitativas se encuentran: servicio de procedencia, médico que realiza la petición, género del paciente, tos, además se categorizó la edad y el índice de masa corporal (IMC). Entre las cuantitativas se encuentran la edad, peso, talla, dosis a la que empezó la tos, el número de la dosis, cantidad de manitol, caída del FEV1 (Volumen espiratorio forzado en el primer segundo) en porcentaje, FEV1 basal, porcentaje del FEV1 basal, FEV1 con una dosis de manitol de 0 mg y FEV1 final.

Entre los resultados se registró el positivo, el negativo y el indeterminado. Se definió como resultado indeterminado aquel en que, sin resultar positivo, no se había llegado a una dosis acumulativa de manitol de 635 mg.

Además se señaló si el resultado positivo había sido alcanzado por una caída mayor o igual del 15% en el total de la prueba o por una caída mayor o igual del 10% entre 2 tomas.

Se categorizó la edad en dos variables según fuese menor o igual a 40 años y mayor de 40 años. Así se vio el resultado de la prueba en función de la edad.

Se hizo lo mismo con el IMC y se dividió entre menor o igual a 25 (normal) y mayor de 25 sobrepeso. Se midió también el resultado en función del IMC.

La indicación fue para el diagnóstico de hiperreactividad bronquial.

Se contraindicó el uso del manitol:

- Si había hipersensibilidad al manitol
- Si había una limitación respiratoria en grado moderado ( $FEV1 < 70\%$ )
- Afecciones que puedan verse comprometidas por la inducción de broncoespasmos o la repetición de maniobras de soplado: aneurisma cerebral o aórtico, hipertensión no controlada, infarto de miocardio o un accidente cerebrovascular en los seis meses anteriores.

- Cuando se deben observar las precauciones generales para la realización de espirometrías y pruebas de provocación bronquial: broncoconstricción inducida por espirometría, hemoptisis de origen desconocido, neumotórax, cirugía abdominal o torácica reciente, cirugía intraocular reciente, angina inestable, incapacidad de llevar a cabo una espirometría de calidad aceptable o infección del tracto respiratorio inferior o superior en las 2 semanas previas.

Para el estudio de las relaciones se utilizaron pruebas no paramétricas: La F de Fisher para variables cualitativas y la U de Mann-Whitney para las cuantitativas. Se fijó la significación



en una  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

El número de pacientes fue de 54 en 2 años: 8 en 2017 y 46 en 2018 (hasta el 3 de Diciembre).

Todos los pacientes vinieron enviados por un neumólogo, 53 de ellos del Servicio de Neumología del Complejo Hospitalario Universitario de Albacete y 1 procedente del Hospital de Hellín.

El 81,5% eran mujeres. La edad media era de 49,06 años (Desviación estándar de 16,7), siendo el paciente más joven de 17 años y el mayor de 84.

El efecto adverso más frecuente fue la tos que se midió en 41 pacientes. En 35 (85,4%) sí se tuvo este efecto secundario y en el 14,6% no. La inhalación con la que más frecuentemente empezaba la tos era con la 2ª. El 34,3% de los que tuvieron tos empezaron con esta dosis (5 mg), aunque el 22,9% ya había empezado a toser con la primera inhalación a una dosis de 0 mg. El 57,1 % de los pacientes empezaba a toser con la primera o segunda inhalación (Figura 1).

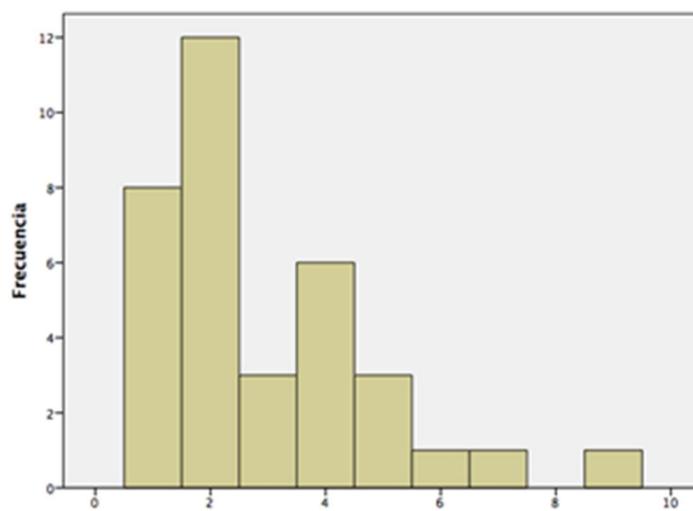


Figura 1: Dosis a la que se iniciaba la tos

El resultado de la prueba fue positivo en el 14,8% (8 pacientes) y negativo en el 79,6% (43). En el 5,6% (3 pacientes) la prueba dio un resultado indeterminado, las causas fueron



cansancio, tos y ansiedad. Entre los positivos, 7 fueron por una caída en total del 15% y sólo 1 por una caída entre dos dosis del 10%.

No se observó relación entre el hecho de toser y la positividad o negatividad del test ( $p=0,56$ ) (Figura 2).

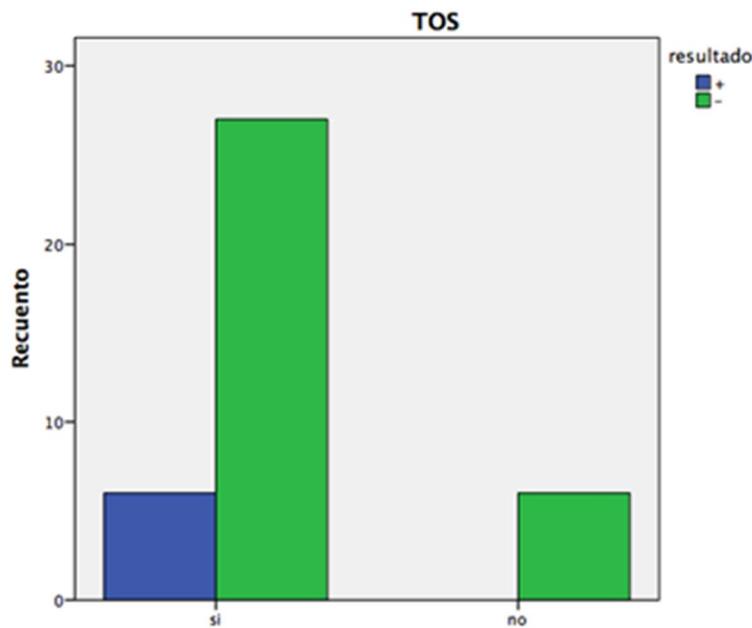


Figura 2: Relación entre la tos como efecto secundario y el resultado

La muestra está descrita en la Tabla 2.



**Tabla 2.** Descripción de la muestra

	N	Min	Max	Media	DS
Edad	54	17	84	49,1	16,7
Peso(kg)	54	46	130	72,2	14,6
Talla (cm)	54	143	182	161	8,6
IMC	54	19,1	48,3	27,9	5,7
FEV1pre	54	1,39	5,06	2,8	0,8
FEV1 0mg	54	1,47	5,08	2,8	0,8
FEV1final	54	1,3	5,1	2,6	0,8
Caída	54	-5,9	28,1	6,2	6,4
Dosis	54	5	635	557,4	178,7
Tos-dosis	35	0	635	46	118,3
Género	54	Mujer	Hombre		
		44(81,5%)	10(18,5%)		
Resultado	54	+	-	Indeterminado	
		8 (14,8%)	43(79,6%)	3(5,6%)	
Tos	41	Sí	No		
		35(85,4%)	6(14,6%)		

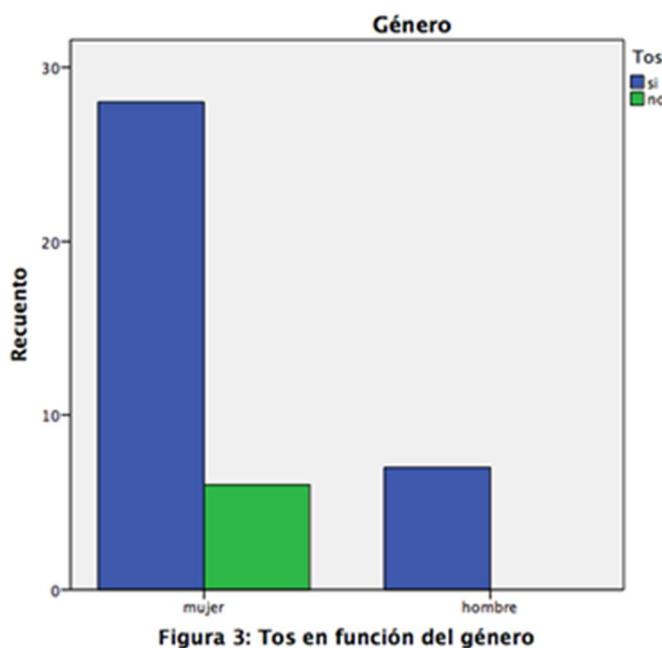
Si dividimos la muestra entre los que tienen más de 40 años ó menos vemos que todos los positivos se encuentran entre los mayores de 40 años y existe una diferencia significativa para el resultado ( $p=0,04$ ), también para la tos ( $p=0,018$ ). (Tabla 3)



**Tabla 3.** Relaciones entre Edad, IMC, tos, resultado, género, dosis y función pulmonar

	<b>Edad</b>	<b>≤40 años</b>	<b>&gt;40 años</b>	
<b>Tos</b>	Sí	10	25	p=0,018
	No	5	1	
<b>Resultado</b>	+	0	8	p=0,04
	-	17	26	
	<b>IMC</b>	<b>≤25</b>	<b>&gt;25</b>	
<b>Tos</b>	Sí	10	25	p=0,018
	No	5	1	
<b>Resultado</b>	+	1	7	p=0,409
	-	15	28	
	<b>Género</b>	<b>Varón</b>	<b>mujer</b>	
<b>Tos</b>	Sí	7	28	p=0,567
	No	0	6	
<b>Resultado</b>	+	2	6	p=0,647
	-	8	35	
		<b>Dosis</b>	<b>Caída FEV1</b>	
<b>Resultado</b>	+	271,2 (DS 237,8)	17,4 (DS 4,6)	
	-	635 (DS 0)	3,9 (DS 4,4)	
		p<0,001	p<0,001	

En relación al resultado, existen diferencias significativas en cuanto a la dosis recibida, menor en los positivos, y la caída del FEV1, que es mayor en los positivos. No hay diferencias en cuanto al género en el hecho de que el test resulte positivo o negativo ni en cuanto a padecer tos.(Figura 3).



## Discusión

La unidad de prueba funcionales de Albacete lleva poco tiempo utilizando esta técnica como test de broncoprovocación. Al principio el uso fue escaso pero, al ser un test sencillo, con pocas complicaciones y fácil de administrar, el uso ha ido en aumento.

Es un test con pocos efectos secundarios. Los más frecuentes son la tos y la cefalea<sup>(6,7)</sup>. En esta muestra hemos detectado sólo la tos, aunque en una frecuencia muy importante, tal y como se veía en la literatura. Sin embargo, fue bastante bien tolerada y sólo hubo que suspender la prueba en un caso. La literatura también demuestra que los efectos secundarios no obligan de forma frecuente a suspender el test<sup>(7)</sup>.

Las otras dos causas por las que suspendimos el test fueron fatiga o cansancio y ansiedad, que están descritos como causas poco frecuentes<sup>(3)</sup>. En este estudio solo fue en un paciente por cansancio y en otro por ansiedad. De todas maneras, después de tantas maniobras espiratorias es lógico que se produzca cansancio. Por ello, no fue recogido como efecto no deseado en las pruebas en las que no fue la causa para suspenderlas, ya que se planteó como consecuencia directa del esfuerzo que conllevan las maniobras espiratorias y no cómo un efecto deletereo del manitol. Puede ser que en la literatura pase lo mismo, porque la impresión es que el cansancio tras la prueba es más frecuente de lo que aparece registrado.



---

Llama la atención que más del 80% de los test se los hemos realizado a mujeres. Aunque el asma es más frecuente en mujeres que en hombres<sup>(8,9)</sup>, las prevalencias en la literatura no justifican esta diferencia tan exagerada.

Muchos de estos pacientes vienen por un estudio de tos crónica. La tos crónica tiene una prevalencia mucho mayor en mujeres<sup>(10)</sup>, lo que quizás podría justificarlo. En estudios previos, en los que se investiga sobre la tos crónica, se observa que esta es mucho más frecuente en mujeres y además más persistente y resistente a tratamiento<sup>(11)</sup>. Pero hay otros estudios en donde se observa que es más frecuente en hombres<sup>(12)</sup>, y en edades más avanzadas. Se deberían investigar las causas reales por las que hay tanta predominancia de un sexo sobre otro.

En cuanto a la tos como efecto secundario del manitol, está relacionada con la edad, aumentando con esta, pero no con el género. Se ha visto anteriormente que la tos crónica aumenta con la edad. También la positividad de la prueba parece estar relacionada con la edad de forma significativa, de manera que todos los resultados positivos han sido en mayores de 40 años.

Además la tos, como efecto secundario, se asocia con el sobrepeso. Es cierto que hay estudios en el que el sobrepeso se ha vinculado con el asma y los síntomas de este<sup>(13)</sup>, pero no se ha detectado relación entre la positividad del test y el sobrepeso, ni entre el resultado y la tos como efecto secundario. Quizás en esto tenga que ver el escaso número de pacientes de la muestra, lo que indudablemente constituye una debilidad del trabajo.

El sobrepeso se relaciona con los síntomas respiratorios, también con la producción de tos con estímulos indirectos como es el frío<sup>(14)</sup>.

El efecto que produce el manitol sobre la vía aérea es físico, siendo en primera instancia, un aumento de la sequedad de las mucosas. El manitol deshidrata la mucosa bronquial, esto es la causa probable de la aparición de la tos y también produce de forma indirecta la liberación de los mediadores inflamatorios desde los mastocitos en los pacientes hiperreactivos<sup>(2)</sup>.

En cuanto al hecho de que los resultados, ya sean positivos o negativos, se relacionen con la dosis de manitol administrada y con la caída del FEV1 es lógico, ya que el resultado se basa en la pérdida de función pulmonar, y la prueba se para a la dosis que se ha alcanzado esa pérdida de función (por lo tanto un resultado negativo conlleva una dosis acumulativa de 635 mg). Además la propia definición de positivo se relaciona con la caída del FEV1. Quizás más importante es dónde se encuentra la dosis a la que se alcanza esa positividad, en el estudio la media de dosis es de 271 mg.



En conclusión, la mayor debilidad de nuestro estudio es la poca potencia debido a la escasa muestra. Sin embargo, a pesar de esta debilidad se revela la utilidad de la prueba, ya que detecta la hiperrespuesta bronquial en un porcentaje significativo. Esto unido a otras pruebas como el óxido nítrico, la variabilidad de la respuesta bronquial y la espirometría y prueba broncodilatadora<sup>(5,15)</sup>, la convierte en una herramienta útil para el diagnóstico de asma. El efecto secundario más frecuente, que se produce en un elevado porcentaje de pacientes, es la tos, pero generalmente no obliga a suspender la prueba.

## Conflicto de interés

No hay conflictos de intereses.

## Referencias

1. Lee MK, Yoon HK, Kim SW, Kim TH, Park SJ, Lee YM. Nonspecific Bronchoprovocation Test. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* [Internet]. 2017 Oct [cited 2018 Dec 1];80(4):344–50. Available from: <https://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.4046/trd.2017.0051>
2. Perpiñá Tordera M, García Río F, Álvarez Gutierrez FJ, Cisneros Serrano C, Compte Torrero L, Entrenas Costa LM, et al. Normativa sobre el estudio de la hiperrespuesta bronquial inespecífica en el asma. *Arch Bronconeumol* [Internet]. Elsevier; 2013 Oct 1 [cited 2018 Dec 1];49(10):432–46. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030028961300149X>
3. FICHA TÉCNICA OSMOHALE [Internet]. [cited 2018 Dec 4]. Available from: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/69945/69945\\_ft.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/69945/69945_ft.pdf)
4. Leuppi JD, Salome CM, Jenkins CR, Anderson SD, Xuan W, Marks GB, et al. Predictive markers of asthma exacerbation during stepwise dose reduction of inhaled corticosteroids. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163(2):406–12.
5. Plaza V, Soledad AM, Cesáreo AR, Antonio G-O, Gomez F, Lopez Viña A, et al. Archivos de Bronconeumología. *Arch Bronconeumol*. 2015;51(Supl 1):2–54.
6. Brannan JD, Anderson SD, Perry CP, Freed-Martens R, Lassig AR, Charlton B, et al. The safety and efficacy of inhaled dry powder mannitol as a bronchial provocation test for airway hyperresponsiveness: A phase 3 comparison study with hypertonic (4.5%) saline. *Respir Res*. 2005;6:1–12.
7. de Menezes MB, Ferraz E, Brannan JD, Martinez EZ, Vianna EO. The efficacy and safety of mannitol challenge in a workplace setting for assessing asthma prevalence. *J*



- 
- Asthma [Internet]. 2018 Jan 4 [cited 2018 Dec 1];1–8. Available from:  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02770903.2017.1418887>
8. Pignataro FS, Bonini M, Forgione A, Melandri S, Usmani OS. Asthma and gender: The female lung. *Pharmacol Res* [Internet]. Elsevier Ltd; 2017;119:384–90. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.phrs.2017.02.017>
  9. Fuseini H, Newcomb DC. Mechanisms driving gender differences in asthma. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2017;17(3):1–15.
  10. Kavalcikova-Bogdanova N, Buday T, Plevkova J, Song WJ. Chronic cough as a female gender issue. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology* [Internet]. 2015 [cited 2018 Dec 4]. p. 69–78. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26747066>
  11. Pacheco A, Faro V, Cobeta I, Royuela A. Tos crónica de escasa respuesta al tratamiento e incidencia de reflujo gastroesofágico. *Arch Bronconeumol* [Internet]. SEPAR; 2012;48(6):197–201. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2012.02.001>
  12. Kang MG, Song WJ, Kim HJ, Won HK, Sohn KH, Kang SY, et al. Point prevalence and epidemiological characteristics of chronic cough in the general adult population: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2012. *Med (United States)*. 2017;96(13).
  13. Weinmayr G, Forastiere F, Büchele G, Jaensch A, Strachan DP, Nagel G. Overweight/obesity and respiratory and allergic disease in children: International study of asthma and allergies in childhood (Isaac) phase two. *PLoS One*. 2014;9(12):1–20.
  14. He Q, Wong T, Du L, Jiang Z, Qiu H, Gao Y, et al. Respiratory health in overweight and obese Chinese children. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2009 Oct [cited 2018 Dec 5];44(10):997–1002. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19768805>
  15. Rodríguez-Rodríguez M, Antolín-Amérigo D, Barbarroja-Escudero J, Sánchez-González MJ. Protocolo diagnóstico del asma. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. Elsevier; 2013;11(29):1829–34.



---

ORIGINAL

## Evolución de la ganancia ponderal en mujeres embarazadas que realizan actividad física

### *Evolution of the weight gain in women pregnant that made exercise*

Ethel Merino-García<sup>1</sup>, Juan Carlos Sánchez-García<sup>2</sup>, Alba Montes-Tejada<sup>1</sup>, Elena Molina-Martínez<sup>1</sup>, Raquel Rodríguez-Blanco<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Grado en Enfermería. Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. España

<sup>2</sup> Doctor en Enfermería. Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía. España

<sup>3</sup> Doctora en Enfermería y Matrona. Hospital Universitario San Cecilio. Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía. España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jcsg750@gmail.com](mailto:jcsg750@gmail.com) (Juan Carlos Sánchez-García).

Recibido el 4 de diciembre de 2018; aceptado el 14 de diciembre de 2018.

---

JONNPR. 2019;4(3):278-94

DOI: 10.19230/jonnpr.2917

#### Como citar este artículo:

Merino-García E, Sánchez-García JC, Montes-Tejada A, Molina-Martínez E, Rodríguez-Blanco R. Evolución de la ganancia ponderal en mujeres embarazadas que realizan actividad física. JONNPR. 2019;4(3):278-94 DOI: 10.19230/jonnpr.2917



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

#### Resumen

**Introducción.** A lo largo de los años, se ha recomendado que las mujeres embarazadas redujesen su nivel de actividad física por los posibles efectos negativos que pudiese generar, pero gracias a la investigación, han surgido nuevas recomendaciones donde aconsejan practicar actividad física por los beneficios que suponen tanto para la madre como para el bebé. Entre ellos, la ganancia ponderal es uno de los factores beneficiados con la actividad física, siendo menor al final del periodo gestacional.

**Objetivo.** Estudiar la influencia que puede producir la realización de actividad física en la evolución de la ganancia de peso durante el periodo gestacional de la mujer.



**Metodología.** Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sistemática de los Ensayos Clínicos Aleatorizados publicados en los últimos cinco años (2013-2018), en las bases de datos MEDLINE, PubMed, SciELO, Scopus y CINAHL, en español, inglés y francés.

**Conclusiones.** Los resultados pueden parecer contradictorios, hay autores que afirman que la actividad física tiene efectos positivos sobre la ganancia ponderal, y otros autores que afirman que no hay diferencia significativa sobre la ganancia ponderal entre las mujeres embarazadas que realizan actividad física y las que no.

También se observa que no hay diferencia entre las mujeres con mayor o menor IMC con respecto al efecto de la actividad física sobre la ganancia ponderal.

#### Palabras clave

*Mujer embarazada, embarazo, ejercicio físico, actividad física, ganancia ponderal, evolución*

#### Abstract

**Introduction.** Throughout the years, it has been recommended that pregnant women reduce their level of physical activity due to possible negative effects, but thanks to research, new recommendations have emerged where they advise practicing physical activity for the benefits that They are as much for the mother as for the baby. Among them, weight gain is one of the factors benefited by physical activity, being lower at the end of the gestational period.

**Objective.** To study the influence that the realization of physical activity can produce in the evolution of weight gain during the gestational period of the woman.

**Methodology.** A systematic bibliographic review of the Randomized Clinical Trials published in the last five years (2013-2018) has been carried out in the databases MEDLINE, PubMed, SciELO, Scopus and CINAHL, in Spanish, English and French.

**Conclusions.** The results may seem contradictory, there are authors who affirm that physical activity has positive effects on weight gain, and other authors affirm that there is no significant difference in weight gain between pregnant women who perform physical activity and those who do not. .

It is also observed that there is no difference between women with higher or lower BMI with respect to the effect of physical activity on weight gain.

#### Keywords

*Pregnant woman; pregnancy; exercise; physical activity; weight gain; evolution*

## Introducción

Históricamente, se consideraba que las mujeres embarazadas eran más vulnerables a la realización de actividad física y se les advertía que debían reducir el nivel de esfuerzo que realizaban<sup>(1)</sup>. Tras estudiarlo, el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG)



concluyó que la actividad física producía muchas ventajas en el embarazo, por lo que desarrollaron unas recomendaciones para aquellas mujeres que la practicaran durante la gestación destacando la importancia de disminuir la restricción que se venía educando anteriormente<sup>(2)</sup>. Una de las recomendaciones que escribieron fue que las embarazadas debían practicar alrededor de 30 minutos de ejercicio moderado cinco días a la semana. Aun así, muchas mujeres, hoy en día, disminuyen la actividad física durante su embarazo por dudas o desconocimiento sobre el impacto que esta puede producir sobre su bebé o su propio cuerpo o porque, incluso los profesionales sanitarios, no conocen todos los efectos beneficiosos que se pueden conseguir o tienen dudas con respecto a las mejores pautas a seguir y, por tanto, no educan a las mujeres<sup>(3-5)</sup>. A consecuencia de esto, hay un aumento de la prevalencia de una ganancia ponderal excesiva<sup>(6-8)</sup>. La ganancia ponderal en las mujeres embarazadas está relacionada a muchos factores. En esta revisión se va a estudiar la influencia que tiene la actividad física sobre el aumento de peso durante el embarazo. Una ganancia de peso poco controlada y excesiva puede generar problemas para la salud del bebé y de la madre como prematuridad neonatal, diabetes gestacional, hipertensión materna, alteraciones del sueño, etc.<sup>(9)</sup>.

La actividad física es definida por la OMS como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía”<sup>(10)</sup> y se debe aclarar que el ejercicio físico está incluido dentro de la actividad física, siendo definido como subconjunto de la actividad física que se proyecta, se estructura y se realiza de forma repetitiva con la finalidad de mejorar o mantener la condición física<sup>(11)</sup>, por lo que, cuando se nombre la actividad física se hará referencia a la actividad en su conjunto.

En definitiva, la actividad física es una práctica que puede resultar muy útil para controlar la evolución de la ganancia ponderal en las mujeres embarazadas y para ello vamos a investigar qué dice la literatura científica actual sobre esta temática.

## Objetivos

Estudiar la influencia que puede producir la realización de actividad física en la evolución de la ganancia de peso durante el periodo gestacional de la mujer.



## Metodología

### Protocolo de revisión

Esta revisión sistemática se ha llevado a cabo localizando, evaluando y resumiendo Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA), que hayan utilizado en sus estudios actividad física de manera controlada en las mujeres durante su periodo de embarazo evaluando su efecto sobre la ganancia ponderal<sup>(12,13)</sup>.

La calidad metodológica de los estudios fue valorada y se seleccionaron los artículos que cumplían los criterios de inclusión según el objetivo del estudio.

Para llevar a cabo esta revisión sistemática se ha recurrido al protocolo de revisión Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA), que consiste en una lista de comprobación de 27 puntos sobre los apartados más representativos de un artículo original, así como el proceso de elaboración de estas directrices<sup>(14)</sup>.

### Criterios de inclusión y exclusión

En esta revisión solo se han incluido estudios con metodología ECA que hayan sido publicados en revistas científicas incluidas en el Journal Citation Reports (JCR) y en alguno de sus cuartiles.

La búsqueda se ha limitado a artículos de los últimos cinco años en todas las bases de datos utilizadas, es decir, comprenden entre el año 2.013 y 2.018. Se han incluido artículos en inglés, francés y español.

Los criterios de inclusión utilizados en los artículos han sido: mujeres embarazadas que practican actividad física a lo largo del embarazo y la influencia de este sobre la evolución de su peso durante el embarazo, independientemente del peso inicial al comienzo del periodo gestacional. Y como criterios de exclusión se seleccionó: influencia de la actividad física en un periodo fuera del embarazo como el posparto, evaluación de la actividad física sobre la calidad de vida de la madre o del bebé o sobre cualquier aspecto no relacionado con la ganancia ponderal, revisiones bibliográficas, estudios cualitativos, estudios de cohorte, resúmenes y opiniones.

### Fuentes de información

Los Ensayos Clínicos Aleatorizados que se han utilizado en la realización de esta revisión sistemática se han obtenido de las bases de datos MEDLINE, PubMed, SciELO, Scopus y CINAHL.



- MEDLINE/PubMed: MEDLINE es la base de datos más importante de la Biblioteca Nacional de Medicina (NLM) incluyendo estudios sobre medicina, oncología, enfermería, odontología, veterinaria, salud pública y ciencias preclínicas. PubMed es un proyecto desarrollado por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI) en la NLM. Permite el acceso a bases de datos bibliográficas compiladas por la NLM: MEDLINE, PreMEDLINE (citas enviadas por los editores), *Genbak* y *Complete Genoma*<sup>(15)</sup>.

- SciELO: Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Electrónica en Línea) es una base de datos donde se publican de manera electrónica revistas científicas en Internet. Se desarrolló concretamente para responder a las necesidades de la comunicación científica en los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe<sup>(16)</sup>.

- Scopus: es la mayor base de datos de citas y resúmenes de literatura revisada perteneciente a Elsevier<sup>(17)</sup>.

- CINAHL complete: es la base de datos más grande de estudios relacionados con la enfermería y temática sanitaria y una de las más utilizadas por los profesionales sanitarios<sup>(18)</sup>.

## Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda estandarizada incluyó el uso de los términos Encabezados de Temas Médicos -MeSH es el acrónimo de Medical Subject Headings- obtenidos a través del vocabulario estructurado y trilingüe DeCS – Descriptores en Ciencias de la Salud. Los términos utilizados en esta búsqueda han sido “pregnant women” o “mujer embarazada”, “embarazo”, “exercise” o “actividad física” o ejercicio” y “weight gain” o “aumento de peso”.

Se utilizaron las bases de datos MEDLINE, PubMed, SciELO, Scopus y CINAHL, como se ha desarrollado anteriormente, en las cuales se utilizaron los descriptores en inglés y en español usando la ecuación: “pregnant women AND exercise AND weight gain” o “mujer embarazada AND ejercicio AND aumento de peso”. Como filtro se usó artículos publicados en los últimos 5 años (2.013-2.018).

## Proceso de extracción de datos

Todos los artículos que se encontraron fueron enviados al software Zotero (versión 5.0.31) mediante la barra de herramientas del navegador “Save to Zotero” que aparece con la aplicación. Se organizó por carpetas para reconocer la base de datos de donde procedían los artículos encontrados y finalmente se eliminaron los artículos duplicados, quedando así, una lista sin duplicados.



### Lista de datos

Se realizó la búsqueda de los siguientes datos: autores, metodología de los artículos, tamaño de la muestra, objetivos, tipo de ejercicio realizado y resultados de los ejercicios. En la Figura 1 se desarrolla el proceso de selección de artículos para concluir con los utilizados en esta revisión sistemática.

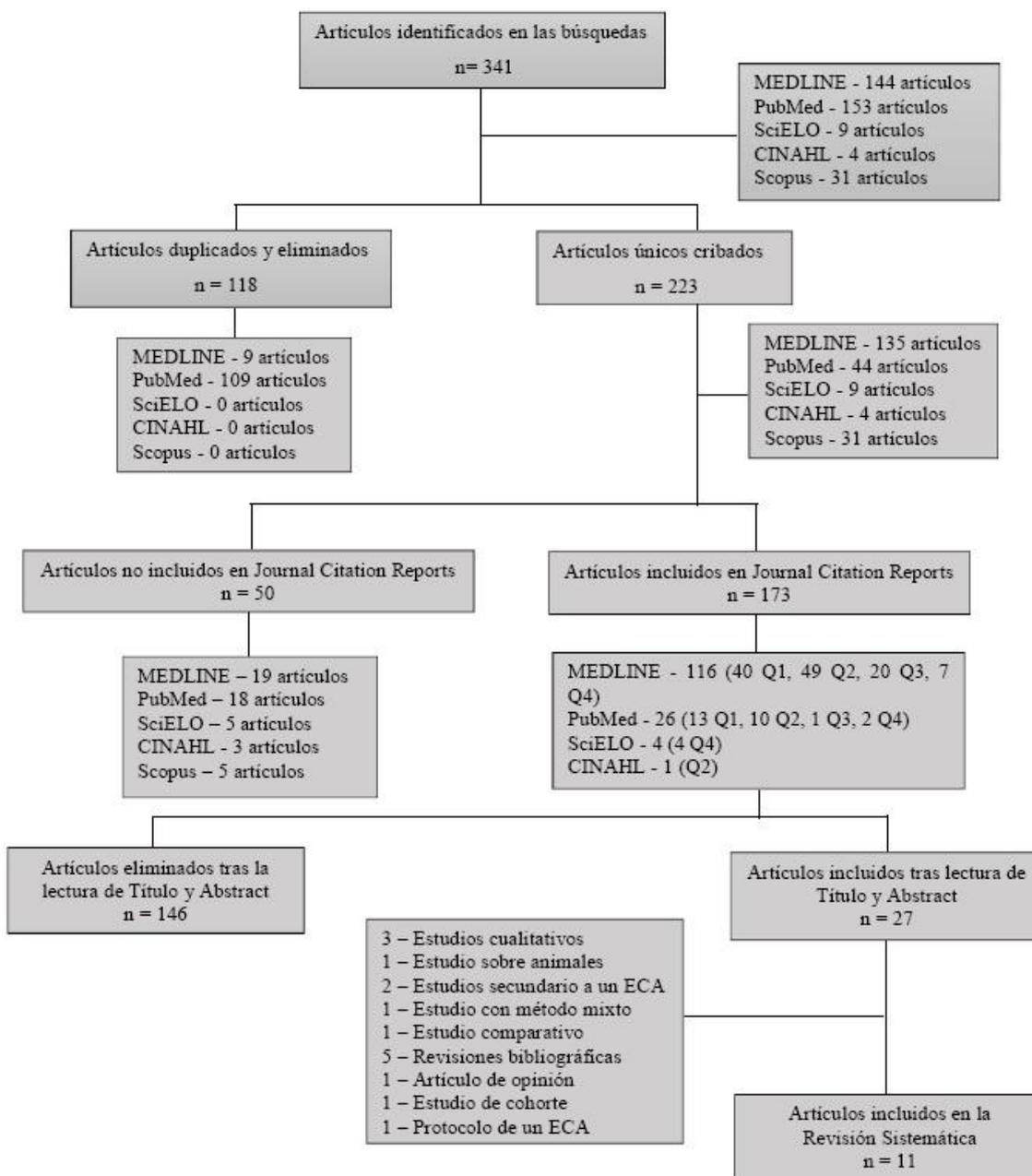


Figura 1. Diagrama de selección de los artículos incluidos en la revisión sistemática.



## Riesgo de sesgo en los estudios

Con respecto al riesgo de sesgo en los estudios, se analizó la calidad de los artículos mediante la escala PEDro para evaluar la calidad científica que tienen. Esta escala ofrece información sobre la evidencia científica clínica y la puntuación en base a unos indicadores añadiendo 1 punto a cada uno si están presentes y si no, 0 puntos, pudiendo obtenerse una puntuación total de 10 puntos<sup>(19,20)</sup>. Si el ensayo clínico obtiene una puntuación entre 9 y 10, indica que es de muy buena calidad; si obtiene entre 6 y 8, indica buena calidad; si es entre 4 y 5, indica regular calidad y si es una puntuación inferior a 4, indica mala calidad. En el caso de los artículos elegidos para esta revisión sistemática, los valores oscilan entre 5 y 9, recibiendo, por consiguiente, una puntuación media de 7,18, lo que indica que la calidad científica media es considerada de "buena calidad". En la tabla 1 se pueden observar las evaluaciones de la calidad de cada uno de los ECA.



<b>ENSAYOS CLÍNICOS</b>	
Hui et al. (2014)	SI
Nobles et al. (2017)	SI
Seneviratne et al. (2016)	SI
Currie et al. (2015)	SI
Renault et al. (2014)	SI
Godhisi and Ashghini (2014)	SI
Dekker et al. (2015)	SI
Asci and Rathsch (2016)	SI
Wang et al. (2017)	SI
Da Silva et al. (2017)	SI
Garnes et al. (2016)	SI
<b>Criterio de selección (no puntuable)</b>	
<b>Asignación aleatoria</b>	SI
<b>Asignación oculta</b>	No
<b>Grupos homogéneos</b>	No
<b>Pacientes ciegos</b>	No
<b>Terapeuta ciego</b>	No
<b>Evaladores ciegos</b>	No
<b>Seguimiento al menos 85%</b>	SI
<b>Datos analizados</b>	SI
<b>Estadística de al menos 1 dato comparado</b>	SI
<b>Medidas puntuales al menos de 1 resultado</b>	SI
<b>Total</b>	510
	510
	510
	510
	710
	710
	710
	810
	810
	810
	810
	810
	910
	910
	910

Figura 2. Resultados escala PEDro.



## Resultados

**Tabla 1.** Resultados obtenidos de los artículos seleccionados.

Autores	Diseño	Muestra	Objetivo	Ejercicios grupo intervención	Resultados
Hui et al. (2014) (21)	ECA	116 mujeres embarazadas de menos de 20 semanas de gestación sin diabetes gestacional	Estudiar los efectos de la intervención sobre la dieta, la actividad física y la ganancia ponderal en las mujeres embarazadas con diferente IMC	30-45 minutos de ejercicio aeróbico moderado y de tonificación de 3 a 5 veces por semana entre las 20-26 hasta las 36 semanas de gestación	Hubo diferencias significativas tanto en las mujeres con $IMC \leq 24,9 \text{ kg/m}^2$ como aquellas con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ siendo menor su ganancia ponderal
Nobles et al. (2017) (22)	ECA	241 mujeres embarazadas de diferentes etnias con alto riesgo de padecer diabetes gestacional	Examinar el efecto del ejercicio prenatal sobre la ganancia ponderal	12 semanas de ejercicio con sesiones de 30 minutos casi todos los días de la semana	Hubo diferencias significativas con respecto a la ganancia ponderal en ambos grupos independientemente de la etnia de las mujeres
Seneviratne et al. (2016) (23)	ECA	75 mujeres embarazadas de 20 semanas de gestación con un $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$	Evaluar los efectos del ejercicio prenatal en mujeres embarazadas con sobrepeso u obesidad sobre los factores maternos y neonatales	16 semanas de ejercicio con bicicleta estática de intensidad moderada (sesiones de 15 y 30 minutos)	No hubo diferencias significativas sobre los factores maternos (incluyendo la ganancia ponderal) a excepción de los desgarros perineales durante el parto, que el grupo de intervención tuvo una incidencia menor



**Tabla 1 (cont.).** Resultados obtenidos de los artículos seleccionados.

Autores	Diseño	Muestra	Objetivo	Ejercicios grupo intervención	Resultados
Currie et al. (2015) (24)	ECA	109 mujeres embarazadas de entre 8 y 15 semanas de gestación	Estudiar la influencia de las consultas informativas sobre la actividad física y la realización de la misma sobre los factores maternos y neonatales	Consultas motivadoras de entre 30 y 60 minutos seguidas de 30 minutos de actividad física moderada durante al menos 5 veces a la semana	Hubo diferencias significativas en la ganancia ponderal entre ambos grupos, siendo menos en el grupo de intervención.
Renault et al. (2014) (25)	ECA	425 mujeres embarazadas de entre 11 y 14 semanas de gestación con obesidad	Evaluar la influencia de la actividad física mediante un podómetro con o sin consejo dietético sobre la ganancia ponderal de las mujeres embarazadas con obesidad	Andar diariamente instando a que las mujeres consiguiesen 11.000 pasos al día	Hubo resultados significativos positivos con respecto a la ganancia ponderal entre los grupos de intervención y el de control, siendo menor en las mujeres que realizaron actividad física
Godhsi and Asltoghiri (2014) (26)	ECA	80 mujeres embarazadas de entre 20 y 26 semanas de gestación	Evaluar el efecto del ejercicio aeróbico en los factores maternos y neonatales	15 minutos de bicicleta estática con una intensidad de 50-60% 3 veces por semana	Hubo diferencias significativas con respecto a la ganancia ponderal entre ambos grupos siendo menor en el grupo de intervención



**Tabla 1 (cont.).** Resultados obtenidos de los artículos seleccionados.

Autores	Diseño	Muestra	Objetivo	Ejercicios grupo intervención	Resultados
Dekker et al. (2015) (27)	ECA	35 mujeres embarazadas de 12 semanas de gestación con obesidad	Investigar los efectos del ejercicio sobre la ganancia ponderal y los niveles de lípidos en las mujeres embarazadas con obesidad	Plan individualizado de ejercicios en base a los requerimientos energéticos necesarios en cada mujer.	No hubo diferencias significativas con respecto a las ganancia ponderal en ambos grupos
Aşçı and Rathfisch (2016) (28)	ECA	102 mujeres embarazadas de 12 semanas de gestación o menos, mayores de 18 años y que no intentaron perder peso antes de quedar embarazadas	Evaluar el efecto del cambio en el modo de vida sobre los hábitos dietéticos y sobre la ganancia ponderal	Entrevistas sobre el estilo de vida de las mujeres, preguntando sobre la dieta y el peso y cuando llegaron a las semanas 16-18 realizaban 30 minutos de ejercicio aeróbico moderado al día	No hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Hay una pequeña diferencia, pero no suficiente como para considerarla concluyente
Wang et al. (2017) (29)	ECA	300 mujeres embarazadas mayores de 18 años con un IMC entre 24 y 28 kg/m <sup>2</sup> y con más de 12 <sup>+8</sup> semanas de gestación	Evaluar la eficacia del ejercicio regular sobre los factores maternos, especialmente sobre la diabetes gestacional	Ejercicios de intensidad moderada en bicicleta estática 3 veces por semana	Hubo diferencias significativas en la ganancia ponderal entre ambos grupos, siendo menor en el grupo de intervención
Da Silva et al. (2017) (30)	ECA	639 mujeres embarazadas sanas cuyos partos estuvieran previstos durante el año en el que se estaba haciendo el estudio	Estudiar la influencia del ejercicio durante el embarazo en los factores maternos y neonatales	16 semanas de ejercicio moderado de 1 hora tres veces a la semana en base a las recomendaciones de la ACOG	Hubo diferencias significativas en la ganancia ponderal de las mujeres pertenecientes al grupo de intervención



**Tabla 1 (cont.).** Resultados obtenidos de los artículos seleccionados.

Autores	Diseño	Muestra	Objetivo	Ejercicios grupo intervención	Resultados
Garnæs et al. (2016) (31)	ECA	96 mujeres embarazadas con un IMC $\geq$ 28 kg/m <sup>2</sup>	Estudiar la influencia del ejercicio sobre la ganancia ponderal en las mujeres embarazadas con obesidad	60 minutos de ejercicio aeróbico, de resistencia y de tonificación de los músculos del suelo pélvico tres veces por semana recomendando realizar 50 minutos de ejercicios en casa al menos una vez a la semana	No se encontraron diferencias significativas con respecto a la ganancia ponderal entre ambos grupos, ya que la proporción de mujeres que excedieron los límites de peso fue igualada en ambos grupos

## Discusión

### Resumen de la evidencia

Se ha podido observar, en la mayoría de los casos, que la actividad física produce efectos beneficiosos sobre el control de la ganancia ponderal de las mujeres embarazadas. La calidad de los artículos revisados estaba en un rango de valoración, según la escala PEDro, de entre 5/10 y 9/10. En general, todos tenían una calidad metodológica buena, pero los artículos de Hui et al.<sup>(21)</sup>, Nobles et al.<sup>(22)</sup> y Seneviratne et al.<sup>(23)</sup> fueron los que presentaron la peor calidad, destacándose de manera contraria, los artículos de Da Silva et al. (2017)<sup>(30)</sup> y el de Garnæs et al. (2016)<sup>(31)</sup> como los que tuvieron la mejor calidad metodológica, obteniendo un 9 sobre 10. Más de la mitad de los artículos (n=7) fueron publicados en los dos últimos años (entre 2016 y 2018) y la mayoría de ellos se enfocó en los efectos de la actividad física sobre mujeres embarazadas a partir de las 8 semanas de gestación o más.

El embarazo es considerado una etapa delicada en las mujeres y cuando quedan embarazadas, suelen intentar cambiar sus hábitos de vida por miedo de los efectos que puedan producirse sobre su hijo y sobre su cuerpo, y entre ellos, la actividad física es uno de los factores que más suelen reducir. Se le da mucha importancia a la ganancia ponderal debido a que, como se ha estudiado, tiene efectos negativos sobre los resultados del embarazo, pero el aumento de peso está relacionado con más factores como la dieta llevada a cabo por la



madre o el IMC pregestacional de la misma. En la actualidad, los profesionales educan sobre los sucesos que pueden ocurrir durante el embarazo, como la hipertensión o la diabetes gestacional, pero no se enfocan tanto en los métodos que pueden seguir para reducir esos riesgos o simplemente dan pautas generales, por lo que las mujeres sienten duda y desorientación a la hora de llevar a cabo la actividad física o la dieta, conllevando una ganancia ponderal excesiva o un abordaje erróneo. El Instituto de Medicina (IOM) publicó unas recomendaciones sobre cómo reducir la ganancia ponderal durante el embarazo, pero las estadísticas vuelven a mostrar que los profesionales no las llevan a cabo o no las enseñan, lo que provoca esa inseguridad en las embarazadas<sup>(9)</sup>.

Whitaker et al. (2016) publicaron un estudio mixto donde se estudió la influencia del consejo sanitario a las mujeres embarazadas sobre la ganancia ponderal, la actividad física y la nutrición. Escogieron a 188 mujeres embarazadas de entre 20 y 30 semanas de gestación y le proporcionaron consejo y guía sanitaria en los temas mencionados. Los resultados mostraron que las mujeres que recibieron educación sanitaria, demostraron más interés en llevar a cabo las recomendaciones del IOM, es decir, practicaron más actividad física y cuidaron más su dieta durante su periodo gestacional, lo que conllevó a una menor ganancia ponderal, entre otros<sup>(32)</sup>.

Esto indica que las embarazadas necesitan un seguimiento sanitario para mejorar sus hábitos y que los profesionales pueden influir mucho sobre la ganancia ponderal de las mujeres embarazadas. Para llevar esto a cabo, se debe proporcionar una educación más exhaustiva a los profesionales de Enfermería para que las recomendaciones durante el embarazo puedan impartirse y, como consecuencia, tener pacientes con embarazos más controlados.

## Conclusiones

Los estudios publicados hasta la fecha pueden parecer contradictorios, ya que podemos observar a autores que afirman que la actividad física tiene efectos positivos sobre la ganancia ponderal, siendo menor al practicarse, pero hay otros autores que, al contrario, afirman que no hay diferencia significativa sobre la ganancia ponderal entre las mujeres embarazadas que realizan actividad física y las que no.

Respecto al IMC de las mujeres embarazadas, hemos observado que, en los estudios en los que se ha investigado y tenido en cuenta, no hay diferencia entre las mujeres con mayor o menor IMC con respecto al efecto de la actividad física sobre la ganancia ponderal, lo cual es importante recalcar, ya que vemos que los beneficios de la actividad física son independientes al IMC inicial de la madre.



Finalmente, para concluir, después de haber realizado esta revisión sistemática, se concluye que la actividad física tiene efectos beneficiosos sobre la ganancia ponderal, reduciéndola con respecto a las mujeres que no realizan ningún tipo de consumo energético.

## Futuras líneas de investigación

Se considera conveniente realizar estudios sobre los tipos de actividad física en concreto que pueden influir en el control de la ganancia ponderal y cómo afecta la edad gestacional con la que se comienza a practicarla.

## Referencias

1. Hammer RL, Perkins J, Parr R. Exercise during the childbearing year. *J Perinatal Educ.* 2000;9:1-14.
2. ACOG Committee Obstetric Practice. ACOG Committee opinion. Number 650, December 2015: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstet Gynecol* 2015;126:e135-42.
3. Claesson I-M, Klein S, Sydsjö G, Josefsson A. Physical activity and psychological well-being in obese pregnant and postpartum women attending a weight-gain restriction programme. *Midwifery.* enero de 2014;30(1):11-6.
4. Sui Z, Turnbull D, Dodd J. Enablers of and barriers to making healthy change during pregnancy in overweight and obese women. *Australas Med J.* 2013;6(11):565-77.
5. Colberg SR, Castorino K, Jovanovič L. Prescribing physical activity to prevent and manage gestational diabetes. *World J Diabetes.* 15 de diciembre de 2013;4(6):256-62.
6. Hinman SK, Smith KB, Quillen DM, Smith MS. Exercise in Pregnancy: A Clinical Review. *Sports Health.* diciembre de 2015;7(6):527-31.
7. McDonald SM, Liu J, Wilcox S, Lau EY, Archer E. Does dose matter in reducing gestational weight gain in exercise interventions? A systematic review of literature. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 1 de abril de 2016;19(4):323-35.
8. Sánchez-García JC, Rodríguez-Blanco R, Mur Villar N, Sánchez-López AM, Hernández L, Cristina M, et al. Influencia del ejercicio físico sobre la calidad de vida durante el embarazo y el posparto: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria.* 2016;33:1-9.
9. Merckx A, Ausems M, Budé L, de Vries R, Nieuwenhuijze MJ. Weight gain in healthy pregnant women in relation to pre-pregnancy BMI, diet and physical activity. *Midwifery.* julio de 2015;31(7):693-701.



10. Actividad física [Internet]. World Health Organization. [citado 28 de abril de 2018].  
Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
11. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* abril de 1985;100(2):126-31.
12. Cook DJ, Mulrow CD, Haynes RB. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. *Ann Intern Med.* 1 de marzo de 1997;126(5):376-80.
13. Collins JA, Fauser BCJM. Balancing the strengths of systematic and narrative reviews. *Hum Reprod Update.* 1 de marzo de 2005;11(2):103-4.
14. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700.
15. Buscar en Medline con Pubmed: guía de uso en español [Internet]. [citado 2 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.fisterra.com/guias-clinicas/mas-sobre-guias/buscar-pubmed/#que>
16. Modelo SciELO : Sobre el SciELO : SciELO - Scientific Electronic Library Online [Internet]. [citado 2 de mayo de 2018]. Disponible en:  
<http://www.scielo.org/php/level.php?lang=es&component=44&item=1>
17. Scopus | Editora Elsevier [Internet]. [citado 2 de mayo de 2018]. Disponible en:  
<https://www.elsevier.com/americalatina/es/scopus>
18. CINAHL Nursing Journal Databases |Nursing and Allied Health |EBSCO [Internet]. [citado 2 de mayo de 2018]. Disponible en:  
<https://www.ebscohost.com/nursing/products/cinahl-databases>
19. Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Man Ther.* noviembre de 2000;5(4):223-6.
20. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* agosto de 2003;83(8):713-21.
21. Hui AL, Back L, Ludwig S, Gardiner P, Sevenhuysen G, Dean HJ, et al. Effects of lifestyle intervention on dietary intake, physical activity level, and gestational weight gain in pregnant women with different pre-pregnancy Body Mass Index in a randomized control trial. *BMC Pregnancy Childbirth.* 24 de septiembre de 2014;14:331.



22. Nobles C, Marcus BH, Stanek EJ, Braun B, Whitcomb BW, Manson JE, et al. The Effect of an Exercise Intervention on Gestational Weight Gain: The Behaviors Affecting Baby and You (B.A.B.Y.) Study: A Randomized Controlled Trial. *Am J Health Promot.* marzo de 2018;32(3):736-44.
23. Seneviratne SN, Jiang Y, Derraik J, McCowan L, Parry GK, Biggs JB, et al. Effects of antenatal exercise in overweight and obese pregnant women on maternal and perinatal outcomes: a randomised controlled trial. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology.* 6 de noviembre de 2016;123(4):588-97.
24. Currie S, Sinclair M, Liddle DS, Nevill A, Murphy MH. Application of objective physical activity measurement in an antenatal physical activity consultation intervention: a randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 18 de diciembre de 2015;15:1259.
25. Renault KM, Norgaard K, Nilas L, Carlsen EM, Cortes D, Pryds O, et al. The Treatment of Obese Pregnant Women (TOP) study: a randomized controlled trial of the effect of physical activity intervention assessed by pedometer with or without dietary intervention in obese pregnant women. *American journal of obstetrics and gynecology.* 20 de septiembre de 2014;210(2):134.e1-9.
26. Ghodsi Z, Asltoghiri M. Effects of aerobic exercise training on maternal and neonatal outcome: a randomized controlled trial on pregnant women in Iran. *J Pak Med Assoc.* septiembre de 2014;64(9):1053-6.
27. Dekker Nitert M, Barrett HL, Denny KJ, McIntyre HD, Callaway LK. Exercise in pregnancy does not alter gestational weight gain, MCP-1 or leptin in obese women. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology.* febrero de 2015;55(1):27-33.
28. Asci O, Rathfisch G. Effect of lifestyle interventions of pregnant women on their dietary habits, lifestyle behaviors, and weight gain: a randomized controlled trial. *Journal of health, population, and nutrition.* 24 de febrero de 2016;35:7.
29. Wang C, Wei Y, Zhang X, Zhang Y, Xu Q, Sun Y, et al. A randomized clinical trial of exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes mellitus and improve pregnancy outcome in overweight and obese pregnant women. *American journal of obstetrics and gynecology.* 1 de febrero de 2017;216(4):340-51.
30. da Silva SG, Hallal PC, Domingues MR, Bertoldi AD, Silveira MF da, Bassani D, et al. A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: results from the PAMELA study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 22 de 2017;14(1):175.



- 
31. Garnæs KK, Mørkved S, Salvesen Ø, Moholdt T. Exercise Training and Weight Gain in Obese Pregnant Women: A Randomized Controlled Trial (ETIP Trial). PLoS Med. julio de 2016;13(7):e1002079.
  32. Whitaker KM, Wilcox S, Liu J, Blair SN, Pate RR. Provider Advice and Women's Intentions to Meet Weight Gain, Physical Activity, and Nutrition Guidelines During Pregnancy. Matern Child Health J. 2016;20(11):2309-17.



## REVISIÓN

# Empoderamiento del paciente diabético, una estrategia de salud para el control de la enfermedad

## *Empowerment of the diabetic patient, a health strategy for the control of the disease*

Mauricio Lazcano Cruz<sup>1</sup>, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma<sup>2</sup>, Arturo Salazar Campos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de la Maestría en Salud Pública. Instituto de Estudios Superiores Elise Freinet. Pachuca, Hidalgo, México.

<sup>2</sup>Profesor Investigador de Tiempo completo Área Académica de Medicina, Maestría en Salud Pública, Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Salud Humana de la [UAEH]. Maestría en Salud Pública del Instituto de Estudios Superiores Elise Freinet. Pachuca, Hidalgo, México.

<sup>3</sup>Profesor Investigador, Maestro en Salud Pública (UAEH), Docente, Instituto de Estudios Superiores Elise Freinet. Pachuca, Hidalgo, México.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dr.salazar.tareas@gmail.com](mailto:dr.salazar.tareas@gmail.com) (Arturo Salazar Campos).

Recibido el 1 de noviembre de 2018; aceptado el 11 de noviembre de 2018.

JONNPR. 2019;4(3):295-303  
DOI: 10.19230/jonnpr.2835

### Como citar este artículo:

Lazcano Cruz M, Ruvalcaba Ledezma JC, Salazar Campos A. Empoderamiento del paciente diabético, una estrategia de salud para el control de la enfermedad. JONNPR. 2019;4(3):295-303. DOI: 10.19230/jonnpr.2835



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

La modificación en las condiciones de salud de las poblaciones, es un proceso multifactorial y dinámico en el que influyen aspectos económicos, políticos, culturales, demográficos, tecnológicos, biológicos, sociales y educativos, además de los programas institucionales enfocados en la contención y control de los factores de riesgo de las distintas morbilidades. Se puede entender que la capacitación adecuada y el empoderamiento de las acciones de autocuidado, pueden impactar en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que viven con diabetes mellitus, del cual el autocuidado está vinculado con las prácticas cotidianas de salud y con las decisiones que tomadas respecto de ella, estas prácticas tienen el propósito de reforzar, restablecer o imponer la salud o bien prevenir la enfermedad. La diabetes puede provocar una variedad de complicaciones e incrementar el riesgo de muerte prematura. La genética, la



edad y el historial familiar incrementan el riesgo de desarrollarla y no se pueden cambiar, a diferencia de otros factores externos, debido a la naturaleza multifactorial, y a lo controversial que evalúa la relación de la alimentación y actividad física y el poco conocimiento acerca de la enfermedad en las personas que lo padecen difícilmente se puede establecer un control adecuado de la misma. Esto es continuar con estado negativo en su control

### Palabras clave

*Empoderamiento; (DM) Diabetes mellitus tipo 2; Alimentación; Actividad física; autocontrol*

### Abstract

The modification in the health conditions of populations is a multifactorial and dynamic process influenced by economic, political, cultural, demographic, technological, biological, social and educational aspects, as well as institutional programs focused on the containment and control of the risk factors of the different morbidities. It can be understood that adequate training and the empowerment of self-care actions can have an impact on the improvement of the quality of life of people living with diabetes mellitus, of which self-care is linked to daily health practices and to the decisions made regarding it, these practices are intended to reinforce, restore or impose health or prevent disease. Diabetes can cause a variety of complications and increase the risk of premature death. Genetics, age and family history increase the risk of developing it and can't be changed, unlike other external factors, due to the multifactor nature, and the controversial that assesses the relationship of food and physical activity and little knowledge about the disease in people who suffer from it, it is difficult to establish an adequate control of it. This is to continue with a negative state in its control.

### Keywords

*Empowerment; (DM) Diabetes mellitus type 2; Feeding; Physical activity; self-control*

## Introducción

El término empoderamiento se viene utilizando desde los años setenta del pasado siglo en la literatura anglosajona, generalmente vinculado a movimientos sociales y políticos que denuncian una opresión y reclaman la equidad. Desde esta perspectiva tiene sus raíces teóricas en la educación liberadora de Pablo Freire y otras experiencias latinoamericanas y las teorías del poder de la ciencia social crítica<sup>(1)</sup>.

El término empoderamiento se refiere, en su sentido más general, a la habilidad de la gente para comprender y controlar las fuerzas personales, políticas, sociales y económicas para tomar decisiones que mejoren sus vida<sup>(2)</sup>. Rappaport lo define como el poder que ejercen los individuos sobre sus propias vidas, a la vez que participan democráticamente en la vida de la comunidad, Ortiz Torres se refiere al proceso por el cual los individuos, grupos,



organizaciones y comunidades desarrollan un sentido de control sobre sus vidas, para actuar eficientemente en el ámbito público, tener acceso a recursos y promover cambios en sus contextos comunes<sup>(2)</sup>. El empoderamiento tiene lugar, de forma simultánea, a nivel poblacional e individual, ya que consiste en un proceso social multidimensional, a través del cual los individuos y los grupos logran un mejor conocimiento y mayor control sobre sus vidas<sup>(2)</sup>.

Estar incluido en la sociedad en la que se vive es vital para el empoderamiento material, psicosocial y político que sostiene el bienestar social y el derecho a la salud. El empoderamiento es, desde ese punto de vista, una estrategia entre otras que el practicante psicosocial puede utilizar para alcanzar los fines elegidos<sup>(3)</sup>.

Puesto que la salud es un derecho humano fundamental, el empoderamiento de los pacientes y de sus familias, amigos u otros cuidadores informales, es una labor social que fomenta que comunidades, empleadores, sindicatos, instituciones educativas y organizaciones de voluntariado que respeten la salud y el bienestar de los individuos y de la población, que actúen de forma que impulsen el empoderamiento de individuos y grupos para que respeten sus propios derechos, y los de los demás, a la salud y al bienestar<sup>(3)</sup>.

A nivel individual, el empoderamiento es un elemento importante del desarrollo, es un proceso de toma de control y responsabilidad de las actuaciones que tienen como propósito alcanzar la totalidad de su capacidad. Dicho proceso consta de cuatro dimensiones que son: autoconfianza, participación en las decisiones, dignidad y respeto y pertenencia y contribución a una sociedad más plural<sup>(4)</sup>.

El empoderamiento fortalece la aceptación de las condiciones de salud, desarrolla el interés por aprender y favorece la ejecución de acciones enfocadas en el autocuidado; desarrollando además un sentimiento de poder, autonomía y libertad para el control y toma de decisiones<sup>(4)</sup>. "empoderar" es más que "habilitar", va más allá de la comprensión de las causas y la identificación de barreras a vencer, se trata de ese sentido de pertenencia que se genera del compromiso<sup>(5)</sup>.

El empoderamiento y la atención centrada en el paciente son elementos clave para mejorar los resultados en salud, aumentar la satisfacción de los usuarios, mejorar la comunicación entre profesionales y pacientes, y obtener un mayor cumplimiento de los planes terapéuticos, además de optimizar el uso de los recursos y los costes de la atención en salud<sup>(6)</sup>.

## La diabetes problema de salud mundial

La diabetes mellitus (DM) es una de las mayores epidemias del siglo XXI, siendo la principal causa de muerte en la mayoría de los países, con estimaciones de afectar a 415 millones de adultos en todo el mundo y de poder alcanzar a 318 millones que tienen



intolerancia a la glucosa, lo que aumenta el riesgo en desarrollar la enfermedad en un futuro, con proyecciones de 624 millones para 2040, en que una de cada diez personas tendrá diabetes mellitus<sup>(6)</sup>. La diabetes es un problema de salud que requiere un abordaje integral, ya que su tendencia al incremento no ha sido impactada con los esfuerzos desarrollados y recursos económicos asignados para su resolución<sup>(7)</sup>.

La creciente incidencia y prevalencia de la diabetes mellitus puede atribuirse al aumento de la expectativa de vida, proceso avanzado de industrialización y urbanización y cambios en el estilo de vida que proporcionan el aumento del número de personas sedentarias y con sobrepeso/obesidad<sup>(7)</sup>. En ese escenario, la referida enfermedad crónica es considerada uno de los principales problemas de salud pública debido a la alta morbilidad proveniente de sus complicaciones crónicas, ocasionando gastos elevados de los servicios de salud para control y tratamiento de estos problemas, además de la reducción del personal trabajador y del impacto biopsicosocial en las personas afectadas<sup>(8)</sup>.

Asociado a los factores epidemiológicos y fisiopatológicos de la diabetes mellitus, esa condición crónica tiene tratamiento complejo, lo que demanda adhesión de la persona afectada, responsable de más de 95% del tratamiento, por medio de comportamientos de autocuidado que engloben alimentación saludable, práctica de actividad física, medición de la glicemia y el uso correcto de la medicación<sup>(9)</sup>.

El manejo de la diabetes constituye, en la actualidad, un grave y creciente problema para la salud pública, que condiciona una importante reducción de la esperanza de vida y un aumento en la morbilidad derivadas de las complicaciones; por ello, los pacientes que presentan diabetes mellitus (DM), requieren de forma primordial ejercicio y dieta en su manejo integral, aunado al manejo farmacológico suplementario con hipoglucemiantes orales y parenterales (insulina) para el adecuado control de las cifras de glucosa, lo que traerá una disminución en las complicaciones crónicas que ellos presentan estos<sup>(10)</sup>.

En los pacientes con diabetes mellitus, el programa regular de ejercicio es fundamental para el control glucémico. Además, se ha comprobado que el deporte es efectivo para prevenir este tipo de diabetes, especialmente en aquellas personas con un alto riesgo de padecerla: individuos con sobrepeso, tensión arterial elevada y con antecedentes familiares de diabetes<sup>(11)</sup>.

La dieta es complementada con un acomodo alimenticio (dieta) que cubra los 3 grupos de alimentos en las proporciones ya conocidas y establecidas (carbohidratos [COH] 50-60%, Lípidos 35%, proteínas 15%) y partiendo el total de calorías individual en 5 alimentos, 3 de los cuales deberán ser considerados como primordiales y 2 colaciones entre el desayuno y comida y la comida y la cena<sup>(12)</sup>.



Posiblemente uno de los problemas más difíciles de resolver en cuanto al control de la diabetes sea hacer que el paciente integre realmente la enfermedad a su vida personal y logre un balance inteligente entre ambas cosas. Es algo que no se resuelve estrictamente con la capacitación, ni tampoco con asegurarle una consulta periódica, el suministro de medicamentos y los consejos paternalistas de un buen médico. Se trata de que asuma el control de su enfermedad y lo incorpore consciente e inconscientemente como parte de sus valores y actitudes<sup>(13)</sup>.

Para hacer frente a esta situación se deberán promover cambios profundos y establecer nuevas estrategias. En este sentido, los expertos destacan las medidas preventivas ligadas a la promoción de hábitos saludables de vida como uno de los elementos clave. Hay evidencia que muestra que los pacientes formados e informados, los pacientes activos, representan un recurso muy valioso, y todavía relativamente poco utilizado, para el sistema<sup>(14)</sup>.

## **El reto de tener éxito en la prevención y control de la Diabetes**

La educación de automanejo apela, en cambio, a la autoeficacia del paciente, a su creencia de que puede adoptar un cambio en su conducta; para conseguirlo el paciente debe trazarse metas, de acuerdo con su prioridades y posibilidades, vencer los obstáculos que puedan presentárseles, a través de técnicas de solución de problemas y conseguir apoyo social, tanto de su red relacional más cercana como de los servicios, de salud y otros sectores, todo esto en estrecha colaboración y asesoría con los profesionales de la salud<sup>(14)</sup>. El empleo de mecanismos demasiado simples para medir la satisfacción del enfermo con diabetes; la educación de médicos y pacientes que no conducen a cambios de conducta; soluciones que descansan más en la actuación del prestador que en el papel a desempeñar por el paciente; el intento de construir soluciones en un contexto donde todo está en contra de prever y controlar la enfermedad son, entre otras, las principales barreras a resolver para lograr que el manejo de la enfermedad pase de ser un problema del sistema de salud, para convertirse en algo que debe asumir, dirigir y resolver el paciente como principal protagonista<sup>(15)</sup>.

De esta manera los Programas de Salud destinados a las nuevas enfermedades se distancian de la eficacia en el cumplimiento de sus metas, extendiendo la lógica de la imposición de un tratamiento a la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, instituyendo ahora una conducta saludable<sup>(16)</sup>.

## **El Empoderamiento Como Valor**



Como orientación valórica, el empoderamiento implica un tipo de intervención comunitaria y de cambio social que se basa en las fortalezas, competencias y sistemas de apoyo social que promueven el cambio en las comunidades. Parte de su atractivo como concepto nace de su énfasis en los aspectos positivos del comportamiento humano, como son la identificación y fomento de las capacidades y la promoción del bienestar más que la curación de problemas o la identificación de factores de riesgo<sup>(17)</sup>. El empoderamiento aumenta la satisfacción y confianza de las personas que forman parte de la organización, aumenta la creatividad y disminuye la resistencia al cambio; también la comunicación y las relaciones interpersonales que se fomentan crea en los empleados el entusiasmo y una actitud positiva<sup>(18)</sup>.

El empoderamiento en su escala individual, también llamado empoderamiento psicológico, supondrá la mejora de la creencia del individuo en sus propias competencias y capacidades a medida que estas mejoren, se incrementa la voluntad de desarrollar acciones que le permitan al sujeto mejorar su situación<sup>(19)</sup>. El éxito en el hacer es un elemento motivador para continuar desarrollando acciones que mejoren su bienestar<sup>(19)</sup>.

## Conclusiones

Resulta contundente que las personas desarrollen habilidades y conductas que les permitan un mayor control sobre decisiones y acciones que modifiquen su salud, basadas en el diagnóstico integral de salud a fin de evitar la ejecución de prácticas erróneas que pudieran provocar afectaciones en las condiciones de salud de los individuos. Dichas estrategias buscan una alternativa a la praxis de la atención clínica basada en la medicalización de la atención primaria, esto favorece la participación y evitaría resultados adversos o no positivos en el control metabólico.

El empoderamiento busca alentar a que las personas actúen positivamente en torno a su salud, en este sentido dotarlos de hábitos basados en experiencia de aprendizaje positivo y generar conciencia por el autocuidado, evitará resultados negativos en su calidad de vida.

Las consecuencias que en materia de salud tiene esta enfermedad a corto y a largo plazo, hace necesario reflexionar sobre el reto que significa la detección temprana de la diabetes y la implementación y difusión de políticas públicas, innovadoras, adoptar estilos de vida saludables para prevenir la enfermedad, o modificar los factores de riesgo para prevenir o retardar las complicaciones. Representan una propuesta para no continuar con resultados negativos en su salud.

Algunas de las causas por la que no hay control en los pacientes diabéticos es porque no comprenden o entienden cómo tratar o llevar su enfermedad, además de sentirse una carga en su vida y causarles depresión lo que conlleva a desconocimiento y mal apego al tratamiento



médico. Esto dispara la posibilidad de continuar con estado negativo en su control y por tanto en su salud.

La modificación del estilo de vida es la piedra angular en la prevención y el control metabólico del paciente diabético tipo 2, sin embargo, existe un amplio grupo de medicamentos con características farmacológicas variadas que los hacen ser muy usados en la práctica diaria, pues tienen la finalidad de disminuir la toxicidad por altos niveles de glucosa en sangre. De lo contrario el resultado sigue su curso como meramente negativo en su salud.

La costumbre actual es trabajar con estereotipos elaborados a partir de la experiencia y de la concepción del mundo que corresponde al que planifica y decide, y hoy es necesario abandonar esa visión. Con esto no quiere decir adoptar una postura paternalista, ni renunciar a la forma personal de trabajar de cada uno, sino adaptarse lo mejor posible a las necesidades y al código cultural de los pacientes y de su familia.

No obstante, el empoderamiento del paciente diabético implica grandes retos ya que es difícil hacer cambiar estilos de vida y costumbres a las cuales las poblaciones están muy arraigadas y sobre todo hay poca comprensión del tema de empoderamiento ya que el mismo término de la palabra causa confusión en el concepto a lo que se refiere exactamente y eso hace dudar de sus beneficios que puede otorgar a la población y al mismo individuo con respecto a su salud. Si esto no es comprendido por la persona que vive con diabetes mellitus los resultados son no positivos.

## Agradecimientos

Con sinceridad a todos los profesores del Instituto de Estudios Superiores Elise Freinet, por la formación académica, por la motivación a aprender haciendo, a aventurarnos a colaborar en la transferencia del conocimiento científico.

## Conflicto de intereses

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

## Referencias

1. Rodríguez Beltrán, M, Empoderamiento y Promoción de la salud Antropología Experta en educación de personas adultas y desarrollo comunitario. Técnica de Ebrópolis, Red de Salud 14 > junio 2009. <http://www.academia.cat/files/425-8234-DOCUMENT/empoderamientopsmrodriguez.pdf>



2. Empoderamiento del usuario de salud mental declaración de la Oficina Regional para Europa de la OMS, world health organization, [http://www.msps.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Declaracion\\_Empoderamiento\\_OMS.pdf](http://www.msps.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Declaracion_Empoderamiento_OMS.pdf)
3. Sánchez-Vidal, Alipio, Empoderamiento, liberación y desarrollo humano, *Psychosocial Intervention*. 2017; 26(3): 155-163. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179853469004>.
4. Guzmán-olea, Eduardo; Maya Pérez, Eloy; López-Romero, David Torres-Poveda, Kirvis Janette; Madrid-Marina, Vicente; Pimentel Pérez, Bertha Maribel; Agis-Juárez, Raúl A. Eficacia de un programa de empoderamiento en la capacidad de autocuidado de la salud en adultos mayores mexicanos jubilados salud & sociedad. 2017; 8(1): 10-20. <http://www.redalyc.org/html/4397/439751039001/>
5. Acuña González, I Guevara Rivas H. Flores Sequera M. El empoderamiento como estrategia de salud para las comunidades, *Revista Cubana de Salud Pública*. 2014;40(3):353-361. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v40n3/spu05314.pdf>
6. Cerezo PG, Juvé-Udina ME, Delgado-Hito P. Del concepto de empoderamiento del paciente a los instrumentos de medida: una revisión integrativa, *Rev Esc Enferm USP*. 2016; 50(4):664-671. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000500018>.
7. Arredondo A, De Icaza, E, Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano, revista elsevier, *Value in health*, 2011: 85-88. Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jval](http://www.elsevier.com/locate/jval). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301511014380>
8. Oliveira, Patricia Simplício, Costa, Marta Miriam, Lopes Ferreira, Josefa Danielma Lopes Lima, Carla Lidiane Jácome, Autocuidado en Diabetes Mellitus: estudio bibliométrico, *Revista electrónica trimestral de enfermería*. 2017;(47): 635-636. <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v16n45/1695-6141-eg-16-45-00634.pdf>
9. Pinilla AE, Barrera MP, Rubio C, Devia D. Actividades de prevención y factores de riesgo en diabetes mellitus y pie diabético. *Acta méd colomb [Internet]*. 2014 [Cited 2015 Dec. 7]; 2014; 39(3): 250-7. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n3/v39n3a08.pdf>
10. Rodrigues Helmo F, Dias FA, Zuffi FB, Borges MF, Lara BHJ, Ferreira LA. Cuidado de los pies: conocimiento de los individuos con diabetes mellitus. *Enferm glob [Internet]*. 2014 [Cited 2015 Dec. 8]; 13 (35): 41-51. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v13n35/clinica3.pdf>
11. Díaz Grávalos GJ, Palmeiro Fernández G, Casado Górriz I, et al. Cumplimiento de los objetivos de control metabólico en Diabetes Mellitus en el Medio Rural de Ourense. *Rev Esp Salud Pública*. 2006; 80(1):67-75. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272006000100007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272006000100007)
12. Ignacio Conget, Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus, *Rev Esp Cardiol*. 2002; 55(5):528-35. <http://www.revescardiol.org/es/diagnostico-clasificacion-patogenia-diabetes-mellitus/articulo/13031154/>
13. López Ramón Concepción, Ávalos García María Isabel, Diabetes Mellitus tipo 2 barreras y perspectivas en el control del paciente, *Horizonte sanitario*. 2013; 12(2):63-69. <http://www.redalyc.org/html/4578/457845144003/>
14. Ferrer-Penadés R, Aguilar-Diosdado M, March-Cerdá J, Orozco-Beltrán D, Picó-Alfonso A, Claves para avanzar hacia un rol más activo por parte del paciente con diabetes mellitus tipo 2 en España, DOI: 10.1016/j.avdiab.2015.02.004, <http://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-articulo-claves-avanzar-hacia-un-rol-S1134323015000241>
15. Bonal Ruiz R, Almenares Camps H, Marzán Delis M, Coaching de salud: un nuevo enfoque en el empoderamiento del paciente con enfermedades crónicas no transmisibles, artículo de revisión, *MEDISAN* 2012; 16(5):773 [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192012000500014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000500014)



- 
16. Graciela María Teresita Enria. Claudio Mario Staffolani, Subjetividad y empoderamiento en los Programas de Salud. Vol 1 2010;1:852-4680.  
[https://www.researchgate.net/publication/45087163\\_Subjetividad\\_y\\_empoderamiento\\_en\\_los\\_Programas\\_de\\_Salud](https://www.researchgate.net/publication/45087163_Subjetividad_y_empoderamiento_en_los_Programas_de_Salud)
  17. Silva, Carmen; Loreto Martínez María, Empoderamiento: Proceso, Nivel y Contexto Psykhe. 2004;13(2):29-39.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-22282004000200003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282004000200003)
  18. Chiavola, Carlos; Cendrós Parra, Pavel; Sánchez F., David El empoderamiento desde una perspectiva del sistema educativo Omnia. 2008;14(3):130-143.  
<http://www.redalyc.org/pdf/737/73711121007.pdf>
  19. Morales Morales Ernesto, Empoderamiento y transformación de las relaciones de poder. Un análisis crítico de los procesos institucionales de participación ciudadana, Universidad Autónoma de Barcelona.  
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400078/emm1de1.pdf?sequence=1>



## REVISIÓN

# El embarazo en adolescentes, un verdadero problema de salud pública en México

## *Adolescent pregnancy, a real public health problem in Mexico*

Carlota Sampayo Espinosa<sup>1</sup>, Teodora Márquez Plancarte<sup>1</sup>, Eduardo Ortega Mendoza<sup>1</sup>, Arturo Salazar Campos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiantes de la Maestría en Salud Pública en Instituto Elise Freinet, Pachuca Hidalgo, México.

<sup>2</sup>Profesor Investigador en Instituto Eliase Freinet. Pachuca, Hidalgo, México.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [sami-0329@outlook.com](mailto:sami-0329@outlook.com) (Carlota Sampayo Espinosa).

Recibido el 1 de noviembre de 2018; aceptado el 12 de noviembre de 2018.

JONNPR. 2019;4(3):304-14

DOI: 10.19230/jonnpr.2836

### Como citar este artículo (Provisional):

Sampayo Espinosa C, Márquez Plancarte T, Ortega Mendoza E, Salazar Campos A. El embarazo en adolescentes, un verdadero problema de salud pública en México. JONNPR. 2019;4(3):304-14, DOI: 10.19230/jonnpr.2836



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

Este artículo presenta información que manifiesta la realidad respecto al embarazo en adolescencia, un grave problema de salud pública en México. Como graves consecuencias los altos índices de embarazos tempranos, la deserción escolar, muertes maternas, infecciones de transmisión sexual que preocupan a la sociedad en general, en cada uno de estos temas se describen algunos progresos, demoras y necesidades para los adolescentes, para este grupo etario 10 a 19 años. El conocer los factores que predisponen a un embarazo en adolescente constituye un paso muy importante, tomar conciencia sobre este problema para buscar impactar positivamente en cuanto a prevenir la incidencia de embarazos y cambios en sus estilos de vida con impacto negativo, por lo que los adolescentes y su toma de decisiones para su vida futura, finalmente, eviten o interfieran en el curso del embarazo en adolescentes y por tanto impacto negativo en un giro a su vida.

### Palabras clave

Adolescence, pregnancy, salud pública, prevención, salud reproductiva, conocimiento



### Abstract

This article presents information that shows the reality regarding pregnancy in adolescence, a serious public health problem in Mexico. As serious consequences are the high rates of early pregnancies, school dropouts, maternal deaths, sexually transmitted infections that concern society in general, in each of these topics some progress, delays and needs for adolescents are described, for this group age 10 to 19 years. Knowing the factors that predispose to a teen pregnancy is a very important step, be aware of this problem to seek positive impact in terms of preventing the incidence of pregnancy and changes in their lifestyles with negative impact, so that adolescents and their decision making for their future life, finally, avoid or interfere in the course of teenage pregnancy and therefore negative impact on a turn of life.

### Keywords

Adolescence, pregnancy, public health, prevention, reproductive health, knowledge

## Introducción

La OMS define adolescencia como el periodo de la vida en el cual el individuo adquiere la capacidad reproductiva inmediatamente los patrones psicológicos de la niñez y la adultez consolida la independencia económica (Montero, 1999: 6-10) este periodo se limita entre la edad de 10-19 años, esta etapa constituye la importancia de la vida sexual y reproductiva.<sup>(1)</sup> Los Objetivos para el Desarrollo del Milenio (ODM) toman interés por el bienestar y desarrollo de las personas, parejas, comunidades y naciones, incluyendo la salud materna poniendo énfasis en los adolescentes, incorporan el programa de salud sexual y reproductiva (SSR) reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) logrando otro punto importante accesibilidad a metodología anticonceptiva, evitando más embarazos no deseados.<sup>(2)</sup>

Se calcula que alrededor de 1.000.000 adolescentes menores de quince años dan a luz de forma anual en el mundo y alrededor de 16.000.000 adolescentes entre 15 y 19 años sus embarazos no son deseados y menos llevan un control de seguimiento de los mismos.<sup>(3)</sup>

Este tema requiere de más educación y apoyo para las niñas, lograr retrasar su maternidad, y su vida sexual no protegida. El embarazo en adolescentes se ha convertido en un problema de Salud Pública, que amplía las brechas sociales y de género; se trata de un tema de proyecto de vida, de educación, de salud, pero sobre todo de respeto a los derechos humanos, libertad y a su desarrollo como personas. El 80% de las adolescentes embarazadas pertenecen a un medio socioeconómico desfavorecido, disfuncional monoparental, afectado muchas veces por desempleo, el 76% de las madres de estas adolescentes tuvieron un embarazo a edad temprana.<sup>(4)</sup>



## Magnitud del problema

El embarazo en la adolescencia es más frecuente en edad de 15 a 19 años, por lo que la OMS lo considera un problema de Salud Pública. Según la OMS para el 2020 la población adolescente de 12 a 19 años estará sobre los 1,200 millones de habitantes del mundo pero especialmente en América Latina llegará a ser superior a los 180 millones de habitantes.<sup>(5)</sup> La tasa de fecundidad, de adolescentes muestra una tendencia que disminuye a largo tiempo, a diferencia de otros grupos de edad. Según las proyecciones de la población de México (2010-2050), del CONAPO 2012.

La tasa global de fecundidad en México del 2015 será aproximadamente de 2.19 hijos por mujer, y se considera que la tasa de fecundidad de mujeres de 15 a 19 años en el mismo periodo será del 65.6 por cada mil adolescentes lo que se observa una reducción significativa de la fecundidad adolescente en comparación con el año 2010 que fue de 66.8 por mil mujeres.<sup>(6)</sup> Se puede predecir que para lograr disminuir los embarazos se tendría que trabajar en buscar más estrategias para la prevención, ya que para poder enunciar que se eliminara sería un gran reto.

La Estrategia Nacional para la Prevención del Embarazo. La (ENAPEA) tiene como objetivo general de disminuir los embarazos de adolescentes en México. El principal de sus objetivos es reducir en 50 % la tasa de fecundidad de las adolescentes entre 15 a 19 años, para el año 2030 y erradicar embarazos en niñas de 14 años o menos.<sup>(7)</sup>

En la actualidad existen centros de salud con programas para jóvenes, sin embargo, Claudio Stern, del Colegio de México, dijo mientras no existan cambios culturales (reducción de grupos conservadores) se puede esperar que continúe un incremento de las tasas de embarazo en adolescentes, como ha ocurrido en años recientes consecuencia de la poca accesibilidad que se tiene a los centros de salud para los adolescentes.<sup>(8)</sup> Ayudar a establecer algunas estrategias a través de prevención, será con conocimiento que se otorgue a los adolescentes y lograr un cambio de conducta.

## Vulnerabilidad y riesgos

Las mujeres que quedan embarazadas antes de los 18 años con frecuencia no pueden ejercer sus derechos a la educación, la salud, y a un nivel de vida adecuado pierden su niñez y deben asumir responsabilidades de adultos, aunado a esto, el riesgo de morir por causas relacionadas a su embarazo y más si quedan embarazadas antes de los 15 años de edad.



Proyecciones recientes plantean que la tasa de fecundidad adolescente en América Latina será el más alto del mundo, y que se mantendrá estable durante el periodo 2010-2020.<sup>(9)</sup>

Sin embargo otro punto que no podemos dejar de mencionar es el abuso sexual que sufren las mujeres y más las menores de 15 años abusos que al no ser denunciados recae en embarazos no deseados.<sup>(10)</sup>

En general las prácticas de riesgo sexuales están asociadas fuertemente a la desigualdad social, como el simple hecho de ser mujer tiene mayor desventaja en zonas rurales, la inaccesibilidad a los centros de salud entre otros.<sup>(11)</sup> La falta de conocimiento que aún existe en cuanto a la metodología anticonceptiva y su correcto uso, la mayoría dice conocerla pero no la utilizan.<sup>(12)</sup>

## Consecuencias

Desde el aspecto médico el embarazarse trae consigo una serie de consecuencias, el primer problema es el que ellas saben que están embarazadas y no acuden a su revisión médica ya que no avisan hasta los cuatro o cinco meses, las chicas menores de 15 años corren el riesgo de producir:

- Preeclampsia
- Eclampsia
- Bajo peso al nacer del producto
- Muerte materna
- Algunas optan por el aborto
- Carga de culpabilidad
- Riesgos tanto biológicos ,psíquicos y sociales
- Hemorragias
- Infecciones
- Reacción depresiva que las puede llevar al suicidio.<sup>(13)</sup>

Los embarazos pueden traer repercusiones como son psicosociales, económicas y familiares, muchas de estas mujeres se ven obligadas a dejar la escuela y buscar empleos donde son mal pagadas, peligrosos e incluso de explotación.<sup>(14)</sup>

Medidas de prevención para evitar más embarazos adolescentes

Entre estas medidas se encuentran las siguientes:

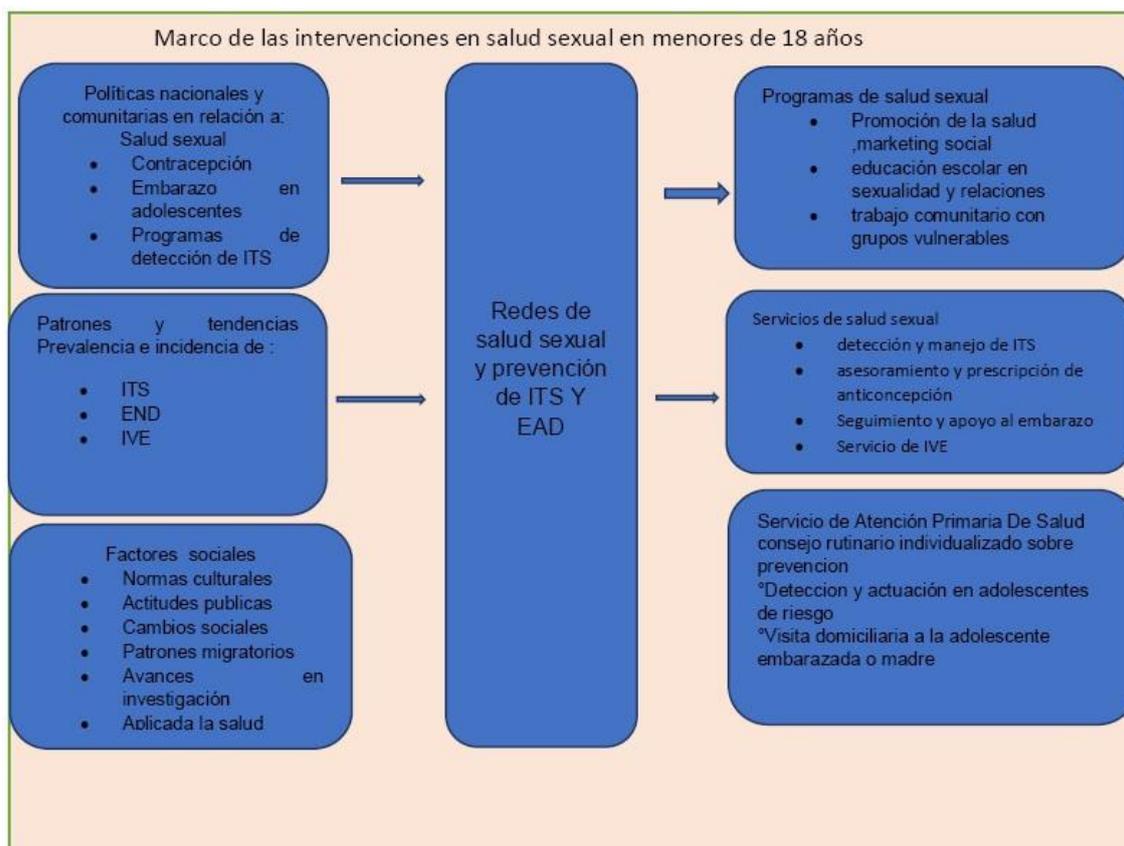
- Fomentar valores por los padres, morales , el amor responsable ,la fidelidad , el respeto por la vida
- Crear programas para fomentar la información y los servicios que necesitan los jóvenes, para concientizarlos y lograr una sexualidad responsable.



- Implementar medidas de orden general, tanto educativas a nivel sexual, sociales dirigidas a todos los jóvenes.
- Modificar comportamientos sociales que fomenten la actividad sexual, como la publicidad ,revistas y la influencia cultural en general.<sup>(15)</sup>

### Intervenciones

Para disminuir este problema se han empleado en todo el mundo, numerosas estrategias encaminadas a la prevención primaria, promoción a la salud sexual y reproductiva de los adolescentes, se han realizado actividades grupales de educación y desarrollo de habilidades desde el ámbito escolar y comunitario, el orientar en forma individualizada de los servicios de salud, y su accesibilidad a la metodología anticonceptiva.<sup>(16)</sup> (Figura 1)



Modificado de National Institute for Heat and Clinical Excelence (Nice) 2007  
 END : embarazo no deseado , ITS Infección de transmisión sexual, IVE Interrupción voluntaria del embarazo.

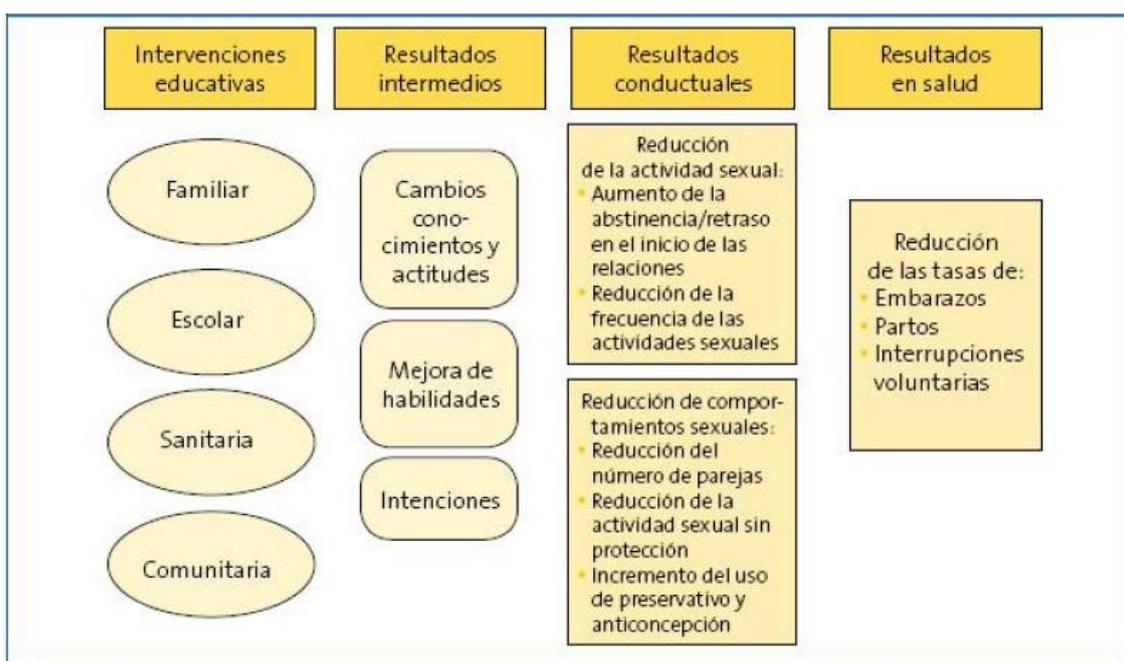


## Objetivo

Determinar los diferentes factores predisponentes para embarazo en adolescentes con la finalidad de conocer la realidad como problema de salud pública en México, así como para en un futuro diseñar estrategias de intervención con miras a prevenir el embarazo en adolescentes.

## Intervenciones educativas

Otra de las intervenciones para ayudar a prevenir los embarazos a través de la mejora de conocimientos, las habilidades y la actitud de los adolescentes en relación con el sexo, reduciendo la actividad sexual. (Figura 2)



**Figura 2.** Marco analítico de los efectos de la Intervención educativa para la prevención del embarazo en la adolescencia.

Cabe señalar que estas intervenciones se enfocan más al ámbito familiar, escolar y comunitario donde los profesionales sanitarios juegan un papel muy importante no solo en la Atención Primaria, los profesionales de salud sexual y reproductiva de los diferentes Servicios de Salud.<sup>(17)</sup>

Los adolescentes deben estar orientados con conocimientos pertinentes en sexualidad, a fin de que puedan tomar decisiones informadas con respecto a las relaciones sexuales para que los adolescentes puedan utilizar correctamente los metodos anticonceptivos MAC



necesitan estar bien formados sobre el correcto uso. La planificación familiar trae beneficios para la salud de la familia y de la comunidad, al facilitar a las parejas los medios para tener hogares menos numerosos y más sanos; por otro lado, reduce la carga económica y emocional de la paternidad, el que logremos que los adolescentes logren sensibilizarse a través de conocimiento se podrá reducir poco a poco la alta incidencia de embarazos.<sup>(18)</sup>

La OMS desde el año 2003, emitió la celebración del “Dia Mundial de la Prevencion de Embarazo no planificado en adolescentes, “cada 26 de Septiembre de cada año con una sola finalidad el que los jóvenes tomen conciencia y conozcan otras alternativas donde se realizan acciones de información, educación y comunicación sobre metodología y su uso, el proporcionar metodología anticonceptiva gratuita y lograr un cambio de conducta.<sup>(19)</sup>

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta es la accesibilidad de los jóvenes con metodología anticonceptiva y la atención que se debe otorgar a los adolescentes de confiabilidad y privacidad, y esto reforzado por la actitud de los trabajadores de salud, no ajenos a las ideologías que restringen los derechos sexuales y reproductivos de los adolescentes.<sup>(20)</sup>

El proporcionar las herramientas necesarias a las adolescentes para mejorar su vida y motivarlas a participar en las iniciativas y programas para su comunidad y que ellas participen equivale invertir en el fortalecimiento de la sociedad.<sup>(21)</sup> Lograr que los diferentes programas ya establecidos en las instituciones de salud, educativos, y de comunidad se basen principalmente al cambio de conducta.<sup>(22)</sup>

El embarazo en adolescentes continua manifestándose como un problema de salud pública, y valdría la pena el cuestionamiento ¿El personal de salud está formado desde el enfoque constructivista para intervenir en la formación efectiva de los adolescentes y jóvenes respecto a sexualidad? Rivera y colaboradores, 2018, hacen hincapié en la importancia de formar a los profesionales de la salud para que ellos formen a su vez a los adolescentes y jóvenes,<sup>(25)</sup> de lo contrario una educación tradicional traerá como consecuencia resultados no positivos. Esto permite pensar que en realidad se desconoce el impacto del personal de la salud como parte de la educación formal e incluso de sus profesores, ya que, ellos mismos ponen a exponer los temas a sus alumnos de nivel primario, secundario y bachillerato como algo cotidiano. Esto nuevamente señala el cuestionamiento ¿Cuál es el impacto de este tipo de educación tradicional en el embarazo de los adolescentes? Este podría ser negativo.<sup>(25)</sup>

### Consejos para prevención

Luego del análisis de los artículos, se presentan aquellos consejos que puedan ayudar a prevenir los embarazos en adolescentes de las distintas comunidades de México.



Desde la consulta externa que se otorga a las familias prospera, se dará consulta individualizada a los adolescentes en un apartado que será exclusivo para la atención de los jóvenes, a través de consejería sobre metodología anticonceptiva y su sexualidad.

- Obtener el historial sexual de cada adolescente que acuda a consulta externa o que acuda por alguna otra causa para atención de salud.
- Informar a los adolescentes que la abstinencia y el usar metodología anticonceptiva son más efectivos para prevenir enfermedades de transmisión sexual y un embarazo no deseado
- Proporcionar información detalladamente sobre los diferentes métodos anticonceptivos existentes y su correcto uso, haciendo énfasis en los métodos de barrera.
- Para generar la aceptación de los métodos anticonceptivos en los adolescentes es necesario lograr un debate en donde se pueda lograr el cambio de actitud y se logre concientizar las ventajas de su utilización y desventajas.<sup>(23,17)</sup>
- Prevenir el matrimonio en la infancia, elevando hasta los 18 años la edad mínima para contraer matrimonio, y asegurar que las niñas sigan asistiendo a la escuela después del nivel primario.
- Abordar los factores que pueden ocasionar el embarazo prematuro, encontrar alternativas y crear oportunidades para las niñas en situación de riesgo.
- Los padres y familiares cercanos platiquen con los adolescentes sobre sexualidad.
- No dejar tanto tiempo abandonados a los adolescentes en casa
- Mantener ocupados a los adolescentes con actividades recreativas.<sup>(24)</sup>

Los consejos citados en dicha revisión son algunos de los que se pueden implementar en las diferentes unidades de salud, para lograr disminuir los embarazos prematuros poco a poco.

## Conclusiones

El embarazo en la adolescencia es una situación muy compleja, ya que se ven involucradas en un sin número de factores que van desde la crianza y las relaciones sociales que los adolescentes tienen en su vida diaria. La importancia de que exista corresponsabilidad tanto de la sociedad como familiar siendo la última la más importante y poner en práctica algunas acciones efectuadas para la prevención del embarazo, sin perder de vista sus características y necesidades. De no ser así, los resultados siempre serán negativos.

En casos la adolescente sola es la que asume la crianza de su hijo, adolescentes que dejan la escuela ante el embarazo o de casarse para formar una nueva familia, desertar de la



escuela los hace más vulnerables a no lograr acceder a oportunidades laborales en condiciones dignas para satisfacer sus necesidades y la de su hijo. Esto es a vivir estilo de vida negativo, es decir, un futuro para nada positivo.

Uno de los principales problemas en la adolescencia es el inicio a temprana edad de las relaciones sexuales, sin protección. Los trabajadores de la salud se deben concientizar a estos, de hacer sentir a los jóvenes importantes, de darles una atención de calidad y calidez. El que exista una buena coordinación de todas las instituciones que estén relacionadas con los jóvenes, principalmente la educativa, la de salud, y la misma comunidad será un gran logro para cumplir las estrategias establecidas por las instituciones de salud. Formar a los profesionales de la salud para que ellos formen a su vez a los adolescentes y jóvenes, de lo contrario una educación tradicional traerá como consecuencia resultados no positivos.

## Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses para que se publique este artículo.

## Referencias

1. Pérez A. El embarazo en la adolescencia consideraciones para la prevención en el embarazo en adolescentes. *Revista conciencia*. 2013;(1):1-5. ANGHY\_VP@HOTMAIL.COM
2. Mendoza L, Claros D. Actividad Sexual Temprana y Embarazo en la Adolescencia. *Revista Chilena , Ginecología y Obstetricia [Internet]*. 2016 [cited 21 October 2018];:243-263. Available from: <http://www.revistasochog.cl/articulos/ver/906>
3. Iglesias J. Embarazo en la Adolescencia, Revisión de la Matrona. *Revista Médica Electrónica [Internet]*. 2016 [cited 21 October 2018];. Available from: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/embarazo-adolescencia/>
4. Estrategia Nacional para el Embarazo en Adolescentes. Mexico.: Secretaria de Gobernación; 2016 p. 1-3.  
[tp://conapo.gob.mx/es/CONAPO/ESTRATEGIA\\_NACIONAL\\_PARA\\_LA\\_PREVENCION\\_DEL\\_EMBAZAZO\\_EN\\_ADOLESCENTES](tp://conapo.gob.mx/es/CONAPO/ESTRATEGIA_NACIONAL_PARA_LA_PREVENCION_DEL_EMBAZAZO_EN_ADOLESCENTES).- Vaillant M, Dandicourt C. Prevencion del embarazo en adolescentes. *Revista cubana de Enfermeria*. 2012;(2). <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/14>



5. JG P, PM J, JJ P. Embarazo en adolescencia y sus repercusiones materno perinatal. *Revista Ginecología y Obstetricia* [Internet]. 2012 [cited 21 October 2018];(11):694-704. Available from: <http://www.nietoeditores.com.mx>.
6. CONAPO (2012). 55 Dirección General de Información en Salud (DGIS). Base de datos de Certificado de Nacimiento- Nacimientos ocurridos 2012. [en línea]: Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). [México]: Secretaría de Salud. [http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/std\\_nacimientos.html](http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/std_nacimientos.html)
7. Estrategia Nacional para la Prevención del Embarazo en Adolescentes (ENAPEA) <https://www.gob.mx/conapo/articulos/estrategia-nacional-para-la-prevencion-del-embarazo-en-adolescentes-enapea>
8. Estrategia Nacional para la prevención del Embarazo en Adolescentes. Estrategia Nacional para el Embarazo en Adolescentes. Mexico.: Secretaria de Gobernación; 2016 p. 1-3.
9. Mendoza W, Subiría G. El embarazo adolescente en el Perú: situación actual e implicancias para las políticas públicas. *Rev. Perú Med Exp Salud Publica*. 2013; 30(3):471-9.
10. Harden A, Brunton G, Fletcher A, Oakley A. Teenage pregnancy and social disadvantage: Systematic review integrating controlled trials and qualitative studies. *BMJ*. 2009; 339:b4254.
11. Rodriguez Carrion J, Traverso Blanco CI. Sexual behavior in adolescents aged 12 to 17 in Andalusia (Spain). *Gac Sanit*. 2012; 26(6):519-24.
12. Organización de las Naciones Unidas. Embarazo en la adolescencia. Mexico: Organización de las Naciones Unidas; 2018 p. <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>.
13. OCDE. México, primer país de OCDE con más embarazos en niñas. Mexico: OCDE; 2018 p. 20-25.
14. Romero, MI. 2001. Curso de Salud Adolescente de la Universidad Católica de Chile. Disponible en: (<http://escuela.med.puc.cl/ops/Curso/Lecciones/Leccion15/M3L15Leccion2.html>). Chile. 29 de Marzo de 2013
15. National Institute for Health and Clinical Excellence. Public health need and practice. In: *Prevention of sexually transmitted infections and under 18 conceptions*. February 2007 (en línea) (consultado el 12/12/2012). Disponible en <http://publications.nice.org.uk/prevention-of-sexually-transmitted-infections-and-under-18-conceptions-ph3/public-health-need-and-practice>



16. Revuelta C, Rico O. Prevención del Embarazo en la Adolescencia. Scielo [Internet]. 2013 [cited October 2018];(15):1-5. Avalarle from:
17. Organización Panamericana de la Salud. Salud Sexual para el Minio. Declaración y Documento Técnico. Washington, DC: OPS, 2009. Acceso: 10/12/2015. Disponible en: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Salud%20Sexual%20para%20el%20Milenio>.
18. Flores M, Nava G. Embarazo en la adolescencia en una región de México: un problema de Salud Pública. Revista Salud Pública. 2017;(19):374-378.
19. Protocolo de atención de la menor de 15 años embarazada". © Ministerio de Salud y Protección Social© Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA)
20. Dávila Ramírez F, Fajardo Granados D. Fa embarazo temprano y deserción escolar en mujeres adolescentes torés de riesgo psicosocial para. Ciencias de la salud [Internet]. 2015 [cited 7 October 2018];(13):93-101. Avalarle from: <http://doi: dx.d>
21. Castillo L. Desaciertos en la prevención del embarazo en adolescentes. Salud Uninorte [Internet]. 2016 [cited 24 October 2018];(32). Available from: <http://consumedlinacastillo@gmail.com>
22. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. SALUD REPRODUCTIVA Y DEL ADOLESCENTE. OMS; 2018 p. [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/maternal/reproductive\\_health/es/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/maternal/reproductive_health/es/).
23. COPLADE. Embarazo adolescente. Baja California: COPLADE; 2013 p. <http://www.copladebc.gob.mx/>.
24. Rivera Gómez Maricarmen, Reynoso Vázquez Josefina, Cortés Ascencio Sandra Yazmín. Hernández Pacheco Ivan, Ruvalcaba Ledezma Jesús Carlos. Qualitative analysis about teen pregnancy from the actors, school education and education for health, American Journal Public Health Research. 2018; Vol 6(2). 3139  
DOI:10.12691/ajphr-6-2-2



## REVISIÓN

# Una retrospectiva del uso de las drogas

## *A retrospective of the use of drugs*

Mario Alberto de la Guardia Gutiérrez<sup>1</sup>, Arturo Salazar Campos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestrando en Salud Pública del Instituto de Estudios Superiores Elise Freinet. México

<sup>2</sup> Profesor de la Maestría en Salud Pública del Instituto Elise Freinet, Pachuca, Hidalgo. México

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [alberto.delaguardia.hgo@gmail.com](mailto:alberto.delaguardia.hgo@gmail.com) (Mario Alberto de la Guardia Gutiérrez).

Recibido el 1 de noviembre de 2018; aceptado el 7 de noviembre de 2018.

JONNPR. 2019;4(3):315-23  
DOI: 10.19230/jonnpr.2841

### Como citar este artículo (Provisional):

de la Guardia Gutiérrez MA, Salazar Campos A. Una retrospectiva del uso de las drogas. JONNPR. 2019;4(3):315-23.  
DOI: 10.19230/jonnpr.2841



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

A lo largo de los años, el consumo de sustancias psicoactivas ha sufrido un proceso evolutivo acorde con los tiempos, las creencias, las culturas, las religiones, situación que también ha cambiado en cuanto a los usuarios, las vías de uso, el tipo de sustancias consumidas y la percepción social del fenómeno. En los dos últimos siglos, el hombre ha pasado de sólo recolectar las plantas silvestres a obtener, estudiar y usar sus principios activos, purificarlos, modificarlos y aumentar sus efectos, generándose el fenómeno de drogodependencia.

### Palabras clave

*Consumo; evolución; población; drogodependencia*

### Abstract

Over the years, the consumption of psychoactive substances has undergone an evolutionary process in accordance with times, beliefs, cultures, religions, a situation that has also changed in terms of users, ways of use, type of substances consumed and the social perception of the phenomenon. In the last two centuries, man has gone from just collecting wild plants to obtain, study and use their active ingredients, purify them, modify them and increase their effects, generating the phenomenon of drug addiction.



## Keywords

*Consumption; evolution; population; drug dependence*

Al hablar o escribir sobre el consumo de drogas es importante mencionar que el uso de estas sustancias “para obtener efectos euforizantes y psicodélicos se conoce desde siempre, todas las culturas han utilizado sustancias psicoactivas, unas veces con fines religiosos y otras con fines curativos”<sup>(1)</sup>. Independientemente de la finalidad que tenga su uso, existe una íntima relación entre el mundo vegetal y el organismo humano, esta relación se manifiesta en que algunas plantas producen sustancias que pueden influir en las profundidades de la mente y del espíritu del hombre<sup>(2)</sup>. “Los efectos maravillosos, inexplicables y hasta pavorosos de estas plantas aclaran lo importante que fueron en la vida religiosa de las culturas antiguas y la veneración como drogas mágicas y sagradas”<sup>(2)</sup>, por lo que el uso de plantas alucinógenas o plantas que elevan la conciencia han formado parte de la experiencia humana por milenios; sin embargo las consecuencias y problemáticas derivadas de ese consumo no se hacen sino presentes mucho tiempo después.

Ejemplo, en el año 2010 Víctor Miranda<sup>(3)</sup>, analizó el caso de los pueblos que habitaron lo que hoy comprende el territorio mexicano, considera que el problema del uso de drogas se derivó en los tiempos de la conquista ya que la medicina indígena impactó a la medicina que practicaban los españoles, cuyos desconocimientos de estas prácticas influyó para que hicieran persecuciones en contra de quienes utilizaban las plantas sagradas, ya que contrariaba la nueva religión católica. El Santo tribunal de la inquisición fue el encargado de impartir los castigos a las “diabólicas costumbres”. Desde el siglo XVII, la santa inquisición dicta castigar con la hoguera el empleo de plantas malignas y ungüentos, a mediados del siglo XVIII, también se establecen disposiciones debido a que el consumo de bebidas embriagantes se tornó incontrolable. En el siglo XIX no existían restricciones del consumo y venta de drogas, sin embargo, en 1870 hubo un primer intento por regular el uso y venta de algunas sustancias como la marihuana y la adormidera, cuya venta se permitía solo bajo receta médica, otro mecanismo fue la restricción del opio y sus derivados, así como el toloache<sup>(3)</sup>. Se tiene así que, a partir del siglo XVII, en México, se comienzan a implementar medidas para restringir el consumo de estas sustancias, en un primer momento por contrariar la nueva religión, por considerarse costumbres paganas, diabólicas y posteriormente para controlar el consumo que se tornaba incontrolable.

Más de 300 años después, es decir, para 1950 la Organización Mundial de la Salud (OMS), clasificó al alcoholismo y a la adicción a las drogas como trastornos mentales; es decir, les dio la categoría de enfermedad, pues reúnen los requisitos de un padecimiento que puede



ser identificado, diferenciado de otros, diagnosticado, pronosticado, tratado, rehabilitado y que puede prevenirse dentro de los principios fundamentales del modelo médico<sup>(4)</sup>.

Esta clasificación es muy importante ya que este consumo pasaba de ser una costumbre o un vicio, a ser considerado una enfermedad; aunque en pleno año 2014 hay personas que aún lo desconocen y piensan que dejar este consumo es más una cuestión de “echarle ganas”, un problema de la moral en turno, o que se encuentra dentro de esta dinámica dicotómica de lo bueno y lo malo, por lo que es común la alternativa de ir a jurar a la iglesia para dejar el consumo, de alcohol principalmente.

Cuatro centenas de años después de que la inquisición satanizara estas prácticas, se puede hablar de una evolución en los estudios en torno al consumo de sustancias, ya que la “ciencia comenzó a estudiar la conducta adictiva en la década 1930”<sup>(5)</sup>; pero también se puede hablar de una evolución o como menciona Miranda<sup>(3)</sup>, una involución de las drogas, “si consideramos que las mismas han pasado de las naturales y denominadas de primera generación, a las derivadas de las naturales y denominadas de segunda generación, hasta aquellas que elaboran a partir de procesos y sustancias artificiales, también denominadas de tercera generación”. Sin olvidar que recientemente se habla de nuevas sustancias, por nombrarlas de alguna manera ya que en el caso de las “drogas auditivas” no es necesario consumir sustancia alguna, o de las nuevas atrocidades sintéticas como el Krokodil, que ha desatado una alerta en México, e incluso Mundial, como si se tratara de la llegada de algún desastre meteorológico. Tal vez sea el inicio de la cuarta generación o puede ser una mera especulación.

En México el consumo de sustancias psicoactivas tiene muchas implicaciones, éstas constituyen un amplio campo de investigación para los estudios de la población; a continuación, se mencionan algunas que podrían abordarse desde la perspectiva de los estudios de población, por ejemplo:

a) Con lo que respecta a uno de los componentes fundamentales de la dinámica demográfica, la mortalidad. Para algunos optimistas, el año 2013 fue el año de la posguerra en México, el año posterior al sexenio del combate a las drogas, donde se pensó que “todo lo que había que hacer era encontrar el tumor y extirparlo quirúrgicamente. Pero lo que se encontró podrido hasta la médula por años fue la corrupción. El cáncer se había extendido”<sup>(6)</sup>. Este fenómeno está tan extendido que su complejidad se ha vuelto algo cotidiano, “en los últimos cinco años, cerca de 48,000 personas han muerto en episodios de violencia, supuestamente relacionados con el narcotráfico en México, según informó la Procuraduría General de la República recientemente.

b) Otra persecución importante que sin duda tiene este fenómeno multifactorial del consumo de sustancias psicoactivas se encuentra en la actividad económica, como el



narcotráfico, por ejemplo, esta actividad se ubica entre las mayores fuentes de empleo. Para Garduño<sup>(7)</sup> el trasiego de estupefacientes ha generado trabajo en años recientes para miles de personas, incluso más que la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la industria maderera. De acuerdo con el autor:

“Estimaciones recientes muestran que en México hay 468 mil personas que se dedican al narco. Esto es cinco veces más que el total de los ocupados en la industria maderera nacional y tres veces más que el personal de PEMEX, la compañía petrolera con mayor número de empleados en el mundo. Campesinos, matones, vigilantes, capos, abogados, médicos, secretarías; el narcotráfico necesita de todo y de todo emplea”.

Ya sea por convicción o porque no tiene otra opción, como muestra Alejandro Suverza<sup>(8)</sup> en un pequeño y triste reportaje longitudinal en el año 1998 participaron 33 niños, todos ellos con sueños de convertirse en pilotos, licenciados, karatecas, boxeadores; como Julio César Chávez, judiciales, soldados o policías. De estos niños que soñaban con atrapar delincuentes, para 2010, dos se fueron de la región porque les mataron a un hermano y los 31 restantes ahora son sembradores de mariguana y amapola. Se desconoce qué repercusión tiene la actividad del narcotráfico en el fenómeno migratorio, lo que no puede negarse es que genera una gran cantidad de empleos, regularmente la variable empleo se encuentra relacionada con la migración, aunque no se debe olvidar que también la violencia produce desplazamientos internos “un caso extremo, en principio ligado a un modelo de desarrollo desigual pero después separado de esta raíz estructural, lo constituye los desplazamientos internos producto de guerras y conflictos civiles, siendo Colombia el ejemplo más grave de esta situación en la actualidad regional”<sup>(9)</sup>. Sin embargo, no importa la cantidad de empleos que esta actividad ilícita genere, ya que el precio que es demasiado alto: violencia, enfermedad y muerte, por mencionar algunos. El consumo de sustancias es tan extenso y tiene implicaciones tan impactantes que han afectado en los últimos años la ecuación compensatoria de México, directamente en la mortalidad, sin embargo, esta podría ser una de las últimas consecuencias del consumo que continúa extendiéndose.

c) También llaman la atención algunos estudios que se preocupan por el estudio del consumo de sustancias psicoactivas en adultos mayores, que bien podrían abordarse desde la perspectiva del envejecimiento o desde la transición demográfica. A pesar de que la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) en el 2018 considera que en esas edades el consumo disminuye drásticamente, en años recientes Estados Unidos y Europa, han experimentado un aumento en el consumo de sustancias psicoactivas a edades cada vez mayores.

En México se han hecho estudios en adultos mayores y por supuesto que este tema es muy importante ya que para Rico<sup>(10)</sup>:



“El envejecimiento de la población representa hoy en día para muchos países en desarrollo latente. La creciente proporción de personas mayores, comúnmente referida a las personas de más de 60 años, representa un cambio en la estructura por edad de la población desde hace ya algunas décadas”.

México no es la excepción ya que de acuerdo a la proyección demográfica de Partida<sup>(11)</sup>, después de 2050 no solo se habrá completado la transición demográfica, sino que incluso el país experimentará una progresiva disminución de su población por crecimiento natural, las diferentes velocidades de crecimiento traerán consigo una continua transformación de la estructura por edad, la población en edad de trabajar (15 a 64 años) y los adultos mayores (65 años o más) abarcarán cada vez mayores proporciones de la población total. El autor logra identificar algunas variables socio demográficas importantes asociadas al consumo y abuso de sustancias como: el género masculino, el nivel socioeconómico alto, el estar desempleado y la independencia funcional, lo que podría reflejar que la función social juega un papel importante en el consumo de sustancias. Dicho análisis refuerza la percepción de riesgo a padecer deterioro cognoscitivo en aquellos sujetos que consumen alcohol hasta llegar a la adultez. Los estudios mencionados bajo esta temática son muy importantes ya que, en palabras del director del Observatorio Europeo de la Droga y las Toxicomanías (OEDT), Wolfgang Götz, “Unos programas pensados sobre todo para poblaciones jóvenes deberán adaptarse a las necesidades de un grupo de edad superior”<sup>(12)</sup>.

d) El consumo de drogas también afecta la morbilidad de la población, al grado de ser considerada una epidemia a nivel mundial, ya que contribuye hasta con un 9% de la tasa de morbilidad mundial de acuerdo con cifras de la OMS<sup>(3)</sup>. Es necesario comprender dichos cambios en la morbilidad para hacer frente a las necesidades actuales y prever las condiciones que prevalecerán en el futuro. Además, tal comprensión puede aumentar significativamente nuestro conocimiento empírico y reforzar la formulación teórica referente a la interacción entre los procesos demográficos, socioeconómicos, y sanitarios. En sentido estricto la transición epidemiológica se refiere a los cambios de frecuencia, magnitud y distribución de las condiciones de salud, expresadas en términos de muerte, enfermedad e invalidez, estos términos están ligados directamente al consumo de sustancias psicoactivas y aunque en muchos países en desarrollo existe la creencia de que los cambios implicados en la transición epidemiológica son un signo de progreso ya que difícilmente puede negarse que posponer la muerte sea algo positivo, es muy cuestionable que los padecimientos degenerativos, los accidentes o la violencia representen una forma de morir “más civilizada” que las enfermedades infecciosas.

Si se consideran las prevalencias de consumo, la población mundial ha alcanzado 7.000 millones de personas. De éstas, la UNODC estima que unos 230 millones consumen una



droga ilícita al menos una vez al año, esto representa aproximadamente una de cada 20 personas entre las edades de 15 y 64 años; la gran mayoría de los usuarios de drogas ilícitas consume marihuana seguido de los estimulantes de tipo anfetamínico, estas dos son las sustancias psicoactivas más consumidas en el mundo<sup>(12)</sup>.

En México, por ejemplo, para el año 2016 el 1.8% de la población total ha consumido cualquier sustancia psicoactiva médica o ilegal en el último año, 0.7% padece dependencia, la cual es una enfermedad incurable. Dada la posición geográfica de México, como país de paso y ahora de consumo, además de los fenómenos relacionados con las sustancias psicoactivas que han llevado a algunos autores a considerar a nuestro país como la “Nueva Colombia”. El consumo de drogas se ha extendido tanto que casi todos conocemos algún caso de adicción: amigos, familiares o compañeros adictos al alcohol, al tabaco, a medicamentos o a drogas ilícitas<sup>(13)</sup>.

Es indudable que el consumo de drogas ilícitas es uno de los comportamientos actuales que causa mayor problema sobre todo en los jóvenes y adolescentes, tal vez se deba a que en ese periodo la exploración y experimentación forma parte de su crecimiento y desarrollo físico, psicológico, cultural y social. La adolescencia es un periodo crítico en el proceso de vida, es un periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta entre los 10 y los 19 años<sup>(14)</sup>.

La adolescencia es una etapa clave del desarrollo de las personas, los rápidos cambios biológicos y psicosociales que se producen durante esta segunda década afectan todos los aspectos de la vida de los adolescentes. Es una fase vital que incluye momentos de elecciones y decisiones que a veces exponen al adolescente a factores de riesgo derivados de la coyuntura sociocultural. La adolescencia es sin lugar a dudas un periodo de preparación para la edad adulta, cargado de experiencias que determinan el desarrollo y el futuro de la persona.

Los cambios que tienen lugar en la adolescencia inciden en todas las enfermedades y comportamientos relacionados con la salud física, social, psicológica, emocional y espiritual del adolescente y su entorno<sup>(15)</sup>.

En este contexto surgen las experiencias del consumo de drogas que tanto lícitas como ilícitas causan efectos negativos en la salud del adolescente. Algunos jóvenes adoptan el proceso de drogadicción como parte de un modo de vida, con resultados negativos que los lleva a consumir y estar sujetos a la adicción, reconociéndose que sufren pérdida de la libertad como seres humanos pues dependen de la droga.

Se ha mostrado también que los ambientes sociales y familiares generan impacto para el desarrollo de conductas adictivas, y muchos adolescentes refieren la falta de apoyo en su grupo familiar como un motivador para el consumo<sup>(16)</sup>.



En conclusión el consumo de sustancias tiene su historia y diversos abordajes relacionados principalmente desde la psicología, la neurobiología, la psiquiatría e incluso la etnografía. Sin embargo, como se analizó en los párrafos anteriores, el consumo de drogas influye directamente en muchos procesos individuales, sociales, culturales, educativos, demográficos y sin lugar a dudas de salud; sin perder de vista que además tiene implicaciones en el fenómeno relacionado al negocio de las drogas y los empleos que éste genera.

En este sentido explorando el contexto con cuidado, el aumento progresivo del consumo de drogas ilícitas sobre todo en adolescentes, apremia una demanda de atención. En este contexto el trabajo interdisciplinario para la prevención del consumo de drogas ilícitas es una prioridad.

El abordaje de esta problemática debe ser con un enfoque integrado, donde las acciones de salud pública apoyen al combate de la oferta y fortalezcan las acciones para la reducción de la demanda.

Estrategias que conjunten programas integrales de prevención orientados a mantener estilos de vida saludables y al desarrollo de competencias sociales, así como de otros factores de protección que hagan a los jóvenes resilientes y les permitan enfrentar los riesgos, y que de igual forma impacten a la familia, al contexto de pares y a la comunidad.

## Referencias

1. Torres, M. Historia de las adicciones en la España contemporánea. España, Sociedad científica española de estudios sobre alcohol, el alcoholismo y otras toxicomanías; 2009.  
<file:///C:/Users/Coord%20Sec/Downloads/Historia%20de%20las%20adicciones%20en%20la%20Espana%20contemporanea,%202009.pdf>.
2. Evans, R. & A. Hofmann. Plantas de los Dioses. 2da edición. Blanco, A (traductor). México, Fondo de cultura económica; 2000.  
<https://es.scribd.com/doc/310118359/Plantas-de-los-dioses-Richard-Evans-Schultes-Albert-Hofmann-pdf>.
3. Miranda, V. "Retrospectiva histórica del uso de drogas en México" en Revista Científica Electrónica de Psicología No. ISSN 1870-5812, pp. 95-113; 2010.
4. La Jornada. "Los adictos al alcohol y las drogas pueden ser rehabilitados". Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2013/01/18/adicciones/a11n4adi>.
5. Guerrero, V. "El cerebro adicto" en Cómo ves, año 15, No. 177. Edita. Universidad Nacional Autónoma de México; 2018.



6. Fantz, A. La lucha contra el narco en México: muertos a cambio de millones en CNN México, 20 de enero 2012. En Línea. [http://.cnn.com/nacional/2012/01/20/la-lucha-contra-el-narco-en-mexico-muertos-a-cambio-de-millones\\_Fecha\\_de\\_consulta\\_octubre\\_2018](http://.cnn.com/nacional/2012/01/20/la-lucha-contra-el-narco-en-mexico-muertos-a-cambio-de-millones_Fecha_de_consulta_octubre_2018).
7. Garduño, R. Ocupa narco tres veces más personal que Pemex: diputados, en La Jornada, p.5; 2013. En línea: [http://jornada.unam.mx/2013/03/31/politica/005n1pol\\_Fecha\\_de\\_consulta\\_octubre\\_2018](http://jornada.unam.mx/2013/03/31/politica/005n1pol_Fecha_de_consulta_octubre_2018).
8. Suverza, A. Los niños del narco en El Universal, en línea: <http://www.eluniversal.com.mx/editoriales/50393.html>. Fecha de consulta octubre 2018.
9. Rodríguez, Jorge y Busso, Gustavo. Migración interna y desarrollo en América Latina entre 1980 y 2005, Un estudio comparativo con perspectiva regional basado en siete países. Edita Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile; 2009. <https://core.ac.uk/download/pdf/38671586.pdf>.
10. Rico, M. Factores asociados a la autopercepción del estado de salud de los adultos mayores en México. Tesis de Maestría en Población y Desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), México; 2015. <http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/tesis/263>.
11. Partida, V. Proyecciones de la población de México 2005-2050 Consejo Nacional de Población (CONAPO) México; 2016. En línea: <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/Proy05-50pdf>. Fecha de consulta octubre 2018.
12. CICAD-OEA Informe sobre Drogas 2013: [www.cicad.oas.org/drogas/.../informeDrogas2013/](http://www.cicad.oas.org/drogas/.../informeDrogas2013/).
13. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017. Reporte Drogas. <https://www.gob.mx/salud%7Cconadic/acciones-y-programas/encuesta-nacional-de-consumo-de-drogas-alcohol-y-tabaco-encodat-2016-2017-136758>.
14. Organización Mundial de la Salud. Desarrollo en la adolescencia [Internet]. Ginebra: OMS; 2017. [citado 2017 oct. 2]. Disponible en: [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/es/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/).
15. Organización Mundial de la Salud. Salud para los adolescentes del mundo: una segunda oportunidad en la segunda década [Internet]. Ginebra: OMS; 2014 [citado 2017 dic.18]. Disponible en: [apps.who.int/adolescent/second-decade/files/WHO\\_FWC\\_MCA\\_14.05\\_spa.pdf](http://apps.who.int/adolescent/second-decade/files/WHO_FWC_MCA_14.05_spa.pdf).



- 
16. Barbosa González A, Segura López C, Garzón Muñoz D, Parra Bustos C. Significado de la experiencia del consumo de sustancias psicoactivas en un grupo de adolescentes institucionalizados. Rev Avanc Psicol Lat Am [Internet]. 2014 [citado 2017 oct. 13]; 32(1):53-69. Disponible en: [www.scielo.org.co/pdf/apl/v32n1/v32n1a05.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v32n1/v32n1a05.pdf).



## REVISIÓN

### Sedentarismo, alarmante problema de Salud Pública y necesidad de incluirlo como riesgo laboral

#### *Sedentarism, an emergency Public Health trouble and the need to include it as a work risk in México*

Alan Pedraza Méndez

Universidad Politécnica de Pachuca. Pachuca, Hidalgo. México

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [alanpedraza.m@gmail.com](mailto:alanpedraza.m@gmail.com) (Alan Pedraza Méndez).

Recibido el 2 de noviembre de 2018; aceptado el 11 de noviembre de 2018.

JONNPR. 2019;4(3):324-34  
DOI: 10.19230/jonnpr.2851

#### Como citar este artículo:

Pedraza Méndez A. Sedentarismo, alarmante problema de Salud Pública y necesidad de incluirlo como riesgo laboral.  
JONNPR. 2019;4(3):324-34. DOI: 10.19230/jonnpr.2851



This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

#### Resumen

El sedentarismo constituye una conducta de riesgo para la adquisición de enfermedades crónicas y otras como las musculoesqueléticas y trombosis venosa en las piernas, las primeras de alto impacto en la economía de un país y que se han convertido en un problema de Salud Pública, es decir, que toda aquella actividad o conducta que coadyuva a la aparición de estas enfermedades se le debe tratar como un potencial riesgo a la salud; por su parte, los trabajos y actividades laborales, resultado de su evolución han hecho que el trabajo cada día se vuelva mas sedentario y por ende el riesgo de desarrollar las enfermedades antes mencionadas. En la actualidad, México cuenta con un marco normativo para proteger a los trabajadores del potencial riesgo y los daños a la salud que pueden generar las distintas circunstancias a las que se enfrentan en los ambientes laborales o derivados de las actividades a desarrollar, la Ley Federal del Trabajo contempla dichos sucesos y los enmarca en su fundamento legal, es por ello que el presente artículo pretende generar un antecedente para que, el sedentarismo sea considerado un riesgo laboral.



---

### Palabras clave

*sedentarismo; riesgo laboral; Ley Federal del Trabajo; daño a la salud; conducta*

### Abstract

The sedentary lifestyle is a risk behavior for the acquisition of chronic diseases and others such as musculoskeletal and venal thrombosis in the legs, the first high impact on the economy of a country and have become a Public Health problem, ie, that any activity or behavior that contributes to the appearance of these diseases should be treated as a potential risk to health; On the other hand, work and work activities, as a result of their evolution, have made work every day become more sedentary and therefore the risk of developing the aforementioned diseases. Currently, Mexico has a regulatory framework to protect workers from the potential risk and damage to health that can result from the different circumstances they face in work environments or derived from the activities to be developed, the Federal Law of the Work contemplates these events and frames them in their legal basis, that is why this article aims to generate a background for sedentarism to be considered a work risk.

### Keywords

*sedentarism; work risk; Ley Federal del Trabajo; health damage; behavior*

## Introducción

Según la OMS, en el 2010, alrededor del 23% de los adultos de 18 años o más no tenían una actividad física suficiente y en el mismo documento se puede detallar que en los países de ingresos altos, el 26% de los hombres no realizaban actividad física suficiente y 35% en ese mismo tipo de países eran mujeres, en los países de bajos ingresos era de un 12% para los hombres y 24% de las mujeres, así mismo se hace mención de que la disminución de dicha actividad física debe parcialmente a las actividades de ocio las cuales se han convertido en actividades sedentarias así como los ambientes laborales y el hogar y por otro lado los medios de transporte “pasivos” que también han contribuido a la disminución del movimiento.<sup>(1)</sup>

Todo esto convierte al sedentarismo en un problema de Salud Pública, no solo por su magnitud sino también por sus efectos y daños a la salud que serán descritos en esta revisión más adelante.

El presente artículo también pretende documentar, desde el punto de vista laboral y su marco normativo como es que el sedentarismo cabe en la definición de riesgo laboral y por ende en las responsabilidades en las que incurre un empleo de alta demanda de trabajo sedentario, ya sea detrás de un dispositivo electrónico (computadora, Tablet, medios de transporte, etc.) y que los efectos a la salud y las indemnizaciones y gastos derivados de la aparición de enfermedades correlacionadas al sedentarismo deberían de ser cubiertas en su totalidad, con ello se busca un cambio de consciencia y una nueva postura pública ante el



grave problema de muchas de las enfermedades crónicas que al día de hoy han hecho quebrar algunos sistemas de salud de manera económica.

Durante la lectura del artículo se revisarán los efectos y daños a la salud perfectamente documentados, que van desde las enfermedades crónicas (diabetes tipo 2, cáncer, sobrepeso, obesidad) hasta enfermedades que hoy en día aquejan a gran parte de la población como la depresión, dolores y patologías musculoesqueléticas como el dolor de espalda bajas y hasta la correlación existente entre los tiempos prolongados que una persona experimenta en el trabajo al estar sentado y la formación de trombosis venosa en las piernas.

No obstante el termino sedentarismo puede ser algo subjetivo es por ello que medidas como los MET's (equivalentes metabólicos) pueden establecer cuáles son los trabajos o actividades sedentarias así como las actividades con una demanda ligera de actividad.

## Desarrollo

El trabajo ha constituido una actividad histórica del ser humano, ha formado parte de nuestra vida, al principio de la historia<sup>(2)</sup> no iba más allá que de la subsistencia, es decir, había que trabajar para sobrevivir, con el tiempo el trabajo comenzó a tornarse como representativo y como una actividad que "dignificaba al hombre" es decir, no solamente sería una cuestión de subsistencia sino de búsqueda de utilidad y representatividad social mediante la realización.

Con el tiempo, la industrialización del trabajo, el aumento de la demanda aboral, la economía y otros factores asociados, la gran necesidad de la existencia del derecho laboral, explotó la cual, buscaba desde sus más objetivos sentidos, otorgar protección al trabajador en el marco de las relaciones de trabajo que estableciera a lo largo de su historia.

Con la dinámica laboral actual, la adaptación de trabajos, empleos y oficios nuevos, la creciente de recursos y herramientas laborales, escenarios, ambientes y atmósferas cambiantes alrededor de nuestras labores formales, el mismo derecho laboral ha tenido que buscar la manera de adaptarse a dichos entornos cambiantes y ahí es donde radica el objetivo del presente artículo que es el de modificar un aspecto importante en el derecho laboral desde el punto de vista de la Salud Pública, los riesgos actuales que represente con base en las necesidades y la transición epidemiológica, es decir, de lo que enferma hoy en día la gente combinado con las demandas de trabajo actuales, situando al sedentarismo como un riesgo en las labores cotidianas de las personas en sus ambientes en los que se desempeñan.

Con el párrafo anterior como antesala al artículo debemos de comenzar por comprender la importancia de detectar un factor de riesgo es que, los factores de riesgo, según la OMS, 2018, son aquellos rasgos, características o exposición de un individuo para que aumente la probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión<sup>(3)</sup>; en México, los accidentes de



trabajo y las enfermedades profesionales representan un problema económico, por ejemplo según el documento del Gobierno Federal Mexicano: “Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos” del año 2017<sup>(4)</sup>, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estimaba que, cada 15 segundos un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo a razón de 6300 personas muertas a partir de estas causas diarias e inclusive en este mismo documento se logra leer los efectos cambiantes del entorno laboral que se mencionaban en el párrafo anterior que hacían mención a las exigencias laborales actuales que involucran nuevos aspectos como factores psicosociales, sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, algunas nuevas destrezas y requisitos de aprendizaje, simplemente, durante el 2016, en México, cerca de 12 622 personas se enfermaron a causa de las labores que realizan y 1408 fallecieron desempeñando sus labores o a consecuencia de ellas, según el mismo documento, lo cual se insiste, constituye entonces un problema de Salud Pública.

### **Marco Normativo de los Riesgos Laborales en México**

Asimismo en México, se cuenta con un marco normativo en el cual gira la seguridad y salud en el trabajo, comenzando con nuestra carta magna, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 123 se lee, en el Apartado “A”, fracción XV<sup>(5)</sup> y que nos rige en la actualidad, 2018, que el “patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte de mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores” en el cual, como podemos ver, algunas conductas o estilos de vida malsanos como el sedentarismo no es tomado en cuenta como parte de la seguridad y salud laboral siendo que es una conducta de riesgo que será analizada en el presente artículo más adelante.

Por su parte, la Ley Federal del Trabajo de México, en su artículo 132, fracción XVI<sup>(5)</sup> vigente en el 2018, consigna a la obligación del patrón a instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que se deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral; la misma ley en su artículo 473 establece que los riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo y en su artículo 475 se establece que una enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el



trabajo o en el medio en que el trabajador se ve obligado a prestar sus servicios<sup>(6)</sup>, es de destacarse que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 40, fracción XI, para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores, es decir que la misma Secretaría sería la misma quien podría ir dictando la pauta sobre los cambios propuestos de acuerdo a las necesidades y cambios en los accidentes y enfermedades laborales, tal cual es el caso del sedentarismo<sup>(7)</sup>.

### **Sedentarismo, la concepción y método de medición**

El término sedentarismo desde un punto de vista antropológico, proviene del latín “sedre” o la acción de “tomar asiento” y que en aquellas tiempos se utilizaba para diferenciar a una población que era nómada de una que se establecía en un solo lugar con respecto a las comodidades que dicho lugar representaba.<sup>(8)</sup>

Existen trabajos como los de Morris y Paffenbarger<sup>(9,10)</sup> que analizaron la actividad física efectuada por los colaboradores y choferes de autobuses de Londres y los oficinistas de San Francisco los cuales estimaron el riesgo relativo de muerte por infarto agudo en los trabajadores que gastaban menos de 8500 kcal/semana dando lugar a las primeras suspicacias del sedentarismo en el trabajo y su efecto en la salud., algunos autores definen como sedentarismo a quienes gastan en actividades de tiempo libre menos de 10% de la energía empleada en la actividad física diaria, muchas de las directrices para mitigar los efectos del sedentarismo se centran en la realización de actividad física en el tiempo libre, sin embargo, el concepto de NEAT (Non-exercise activity thermogenesis) la cual es traducida como la “Termogénesis no asociada al ejercicio” que es aquella que realizamos en nuestra vida cotidiana como caminar por las calles para llegar a nuestro empleo, preferir subir por escaleras mecánicas que por escaleras eléctricas, no subir por sensores y mejor subir por escaleras, entre otras, es otra forma de mejorar la actividad física, sin embargo las exigencias laborales de estar sentado largas horas, las extenuantes actividades que dependen de estar sentado frente a una computadora o aparato largo tiempo han hecho que la actividad física no asociada al ejercicio, disminuya<sup>(11)</sup>

La conducta sedentaria también es definida como toda actividad con un gasto energético pobre (<1.5 MET) que incluye permanecer sentado o en cualquier postura similar; y un aspecto por demás importante es que la conducta sedentaria no debe confundirse con la falta de ejercicio físico, ya que se insiste, que la actividad física y el ejercicio son conceptos diferentes, en todo caso, son actividades complementarias<sup>(12)</sup>



## Daños a la salud del sedentarismo

Una vez definido el sedentarismo como conducta malsana y no confundiéndola con la falta de ejercicio, pasamos a documentar la bibliografía acerca de los efectos a la salud de este comportamiento inadecuado; podemos comenzar documentando el sedentarismo con la muerte prematura, diversos estudios<sup>(13,14)</sup> asocian a la conducta sedentaria como factor prematuro de mortalidad como ejemplo, una investigación realizada en Australia destacó que no tener una actividad física suficiente habría influido en el 7% de muertes<sup>(15)</sup>; el sedentarismo, por otro lado está documentado que se ha relacionado con diferentes malestares por ejemplo un meta análisis ha concluido que el permanecer sentado de manera prolongada puede incrementar hasta 112% el riesgo de diabetes tipo 2 y en un 147% el riesgo de enfermedad cardiaca<sup>(16)</sup> con lo que podemos conocer el riesgo que implica el hecho de tener un trabajo que implique estar sentado varias horas puede incrementar el riesgo de las enfermedades que hoy han hecho que el sistema de salud esté a punto del colapso, como son las enfermedades crónicas.

Otra evidencia, aunque limitada pero no por ello inválida, correlaciona el hecho de permanecer largas horas sentado con la depresión<sup>(17)</sup> y por último podemos encontrar evidencia del comportamiento sedentario y su influencia en enfermedades de un coste alto para la salud individual como la salud pública como el cáncer entre ellos el cáncer de mamá, uno de los cuales tienes las tasas de letalidad más altas en el mundo y sobre todo en México.<sup>(18,19)</sup> y también podemos encontrar evidencia no tan sustanciosa sobre desórdenes musculoesqueléticos como el dolor en la zona lumbar, uno de los malestares mas frecuentes de ausentismo laboral<sup>(20,21)</sup>; problemas asociados a la salud como la trombosis venosa en las piernas, también han sido documentados como por ejemplo el estudio de Homans desde 1954 derivado de la falta de movimiento en piernas, pies y dedos, esta evidencia se documenta para que se constate que dicha problemática no es “nueva” ni contemporánea.<sup>(22)</sup>

Existe quienes justifican con el hecho de realizar ejercicio o actividades físicas posteriores a sus empleos o posteriores a pasar la excesiva cantidad de horas sentados, sin embargo, existe evidencia de que, el hecho de realizar ejercicio físico combinado con periodos largos de sedentarismo no sean suficientes para la mejora de la salud, como el estudio de 2012 de Matthews y colaboradores en donde se examinaron cerca de 240 000 adultos de entre 50 y 71 años, su actividad física y ejercicio, encontrando que, aunque realizaron ejercicio, este no fue suficiente para reducir los riesgos de morir por cualquier causa, hablando de enfermedad cardiovascular<sup>(23)</sup>; en otro estudio de Engeroff y colaboradores de 2017, se realizó un protocolo en el que 18 mujeres de edades entre 23 y 27 años, quienes participaron en una investigación en donde se utilizaron 3 protocolos, el primero los sujetos realizaron 30 minutos de actividad

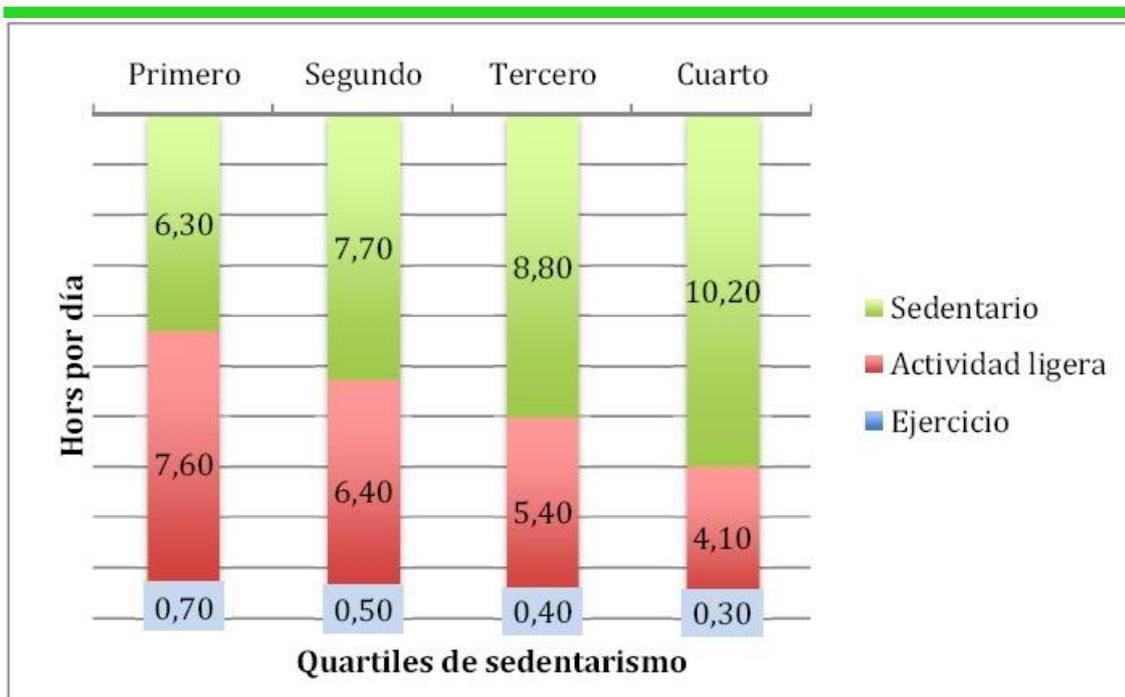


física antes de estar sentados durante 4 horas continuas, un segundo protocolo en el que se realizaron de 5 a 6 minutos de actividad física dentro de 4 horas de estar sentadas (“break”) y el protocolo control que estuvo 4 horas sentadas, los biomarcadores analizados fueron: colesterol total, lipoproteínas de alta densidad, lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos tanto antes, inmediatamente después de cada protocolo, los resultados fueron que las diferencias entre los resultados de dichos lípidos sanguíneos no representaron una ventaja, concluyendo que, a pesar de realizar actividades físicas, el hecho de estar sentado durante tiempo prolongado, no parece ser una ventaja.<sup>(24)</sup>

### **Poniendo en un contexto medible al sedentarismo**

Después de haber pasado, en este artículo, por la definición de sedentarismo, su justificación como problema de salud pública y los daños a la salud que representa esta conducta encontrada sobre todo en el ámbito laboral debemos de esclarecer la manera en la que podemos medir el sedentarismo producto del ambiente y las actividades que realizamos.

Existe evidencia para identificar las horas invertidas en conductas sedentarias como los datos del Centro de Control y prevención de Enfermedades de los Estados Unidos de Norteamérica y como resultado de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en donde se analizó una muestra de 1712 adultos durante 1 semana midiéndolos con un acelerómetro para conocer el nivel de actividad realizado durante el día observando la cantidad de horas para un comportamiento sedentario, actividad ligera y ejercicio<sup>(25)</sup>, datos que se muestran en la Figura 1.



**Figura 1.** Distribución de tiempo por cuartiles de sedentarismo (h/día), realizado por la US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). En el que podemos observar que aquella persona que se mantiene por lo menos 6.30hrs al día sentado o en actividades sedentarias y 7.6 horas de actividad ligera ya es considerada en el cuartil 1 del sedentarismo. ¿Cuántos de los lectores de este artículo están por lo menos en estas circunstancias?<sup>(23)</sup>

Otra manera de cuantificar la conducta sedentaria es mediante los MET's que se definen como una medida fisiológica para describir la condición cardiorrespiratoria, cuantificar el gasto de energía corporal a diferentes actividades físicas y prescribir la intensidad del ejercicio<sup>(21)</sup>, para la conducta sedentaria están establecidos los rangos de entre 1.0 y 1.5 MET's y para las actividades ligeras un aproximado de entre 1.6 y 2.9 MET's<sup>(26)</sup>

## Conclusión

Como pudimos revisar, el sedentarismo representa un problema de Salud Pública, un gran porcentaje de la población hoy en día es víctima de este comportamiento el cual en ocasiones está determinado por la o las actividades laborales que desempeña cada individuo, trabajos que demandan un exceso de horas tras una computadora o un escritorio están haciendo que la población aumente el riesgo de enfermar por diversas causas, la mayoría de ella, las enfermedades que han puesto en "jaque" a los sistemas de salud en el mundo, como son las enfermedades crónicas, diabetes tipo 2, obesidad, sobrepeso, cáncer, dolores articulares y musculares, es por ello que de manera urgente, el marco normativo en México, mediante su Ley Federal del Trabajo, que es el documento rector que establece los



lineamientos, normas, reglas y aspectos legales de relevancia en el trabajo, establezca al sedentarismo como un riesgo laboral en los trabajos que así lo demanden y con ello, las empresas e instituciones públicas y/o privadas tomen cartas en el asunto acerca de dicho comportamiento y que, aquellas que por su naturaleza demandan y promueven una conducta sedentaria, se hagan responsables del riesgo que conlleva a sus trabajadores y se atengan a pagar o indemnizar los daños a la salud producto de dicho comportamiento, con esto, involucrándolas tanto en el problema pero también en la solución.

## Referencias

1. Organización Mundial de la Salud, Actividad Física, Datos y cifras. (2018). Extraído de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
2. Pasco-Lizárraga, M., Boza-Pró, G., Goldí, A., Ojeda-Avilés, A., Guitiérrez-Pérez, M., delos Heros Pérez-Abela, A., et al. Thémis, Revista de Derecho. (2014). Extraído de: [http://revistas.pucp.edu.pe/imagenes/themis/themis\\_065.pdf](http://revistas.pucp.edu.pe/imagenes/themis/themis_065.pdf)
3. Organización Mundial de la Salud. Factores de riesgo. (s.f.) URL de consulta: [https://www.who.int/topics/risk\\_factors/es/](https://www.who.int/topics/risk_factors/es/)
4. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Seguridad y Salud en el trabajo en México: Avances, retos y desafíos. (2017). Consultado en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279153/Libro-Seguridad\\_y\\_salud\\_en\\_el\\_trabajo\\_en\\_Mexico-Avances\\_\\_retos\\_y\\_desafios\\_\\_Digital\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279153/Libro-Seguridad_y_salud_en_el_trabajo_en_Mexico-Avances__retos_y_desafios__Digital_.pdf)
5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Extraído de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_270818.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf)
6. Ley Federal del Trabajo, extraído de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044\\_Ley\\_Federal\\_del\\_Trabajo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044_Ley_Federal_del_Trabajo.pdf)
7. Ley Orgánica de la Administración Pública, extraído de: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo13235.pdf>
8. Hendriksen, I. Too much sitting: a new health hazard.(s.f.). extraído de: [https://www.tno.nl/media/2839/too\\_much\\_sitting\\_tno\\_gl\\_l\\_14\\_05\\_1658e.pdf](https://www.tno.nl/media/2839/too_much_sitting_tno_gl_l_14_05_1658e.pdf)
9. Morris, J.N., Heady, J.A., Raffle, P.A., Roberts, C.G., Parks, J.W. Coronary heart disease and physical activity at work. Lancet (1953); 2: 1053-57



10. Paffenbarger, R.S., Laughlin, M.E., Gima, A.S., Black, R.A. Work activity of longshoremen as related to death from coronary heart disease and stroke. *New Eng J Med* (1970); 282: 1109-1114.
11. Levine, A. James. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT). *Endocrine Research Unit.* (2002).16(4) pp: 679-702
12. Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., et al. Compendium of Physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32 (suppl 9): S498-S504. Extraído de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10993420>
13. Katzmarzyk, P.T., Church, T.S., Craig, C.L., Bouchard, C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports* (2009); 41:998-1005.
14. Matthews, C.E., George, S.M., Moore, S.C., Bowles, H.R., Blair, A., et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am J Clin Nutr* 2012;95:437-445.
15. Van del Ploeg, H.P., Chey, T., Korda, R.J., Baks, E., Bauman, A. Sitting time and all cause mortality risk in 222 4897 Australian adults. *Arch Intern Med* 2012;172(6):494-500.
16. Wilmot, E.G., Edwardson, C.L., Achana, F.S., Davies, M.J., Gorely, T., Gray, L.J., Khunti, K., Yates, T., Bidde, S.J.H. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetología* 2012;55:2895-2905.
17. Teychenne, M., Ball, K., Salmon, J., Sedentary behavior and depression among adults: a review. *Int J Behav Med* 2010;17(4):246-254.
18. Lynch, B.M. Sedentary behaviour and cancer: A systematic review of the literature and proposed biologic mechanisms. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2010;19:2691-2709.
19. Dallal, C.M., Brinton, L.A., Matthews, C.E. Lissowska, J., Peplonska, B., et al. Accelerometer-based measures of active and sedentary behavior in relation to breast cancer risk. *Breast Cancer Res Treat* 2012;134:1279-1290.
20. World Health Organization. Preventing musculoskeletal disorders in the workplace. *Protecting Workers' Health Series.* No.5 2003.
21. Kastelic, K., Volgar, M., Sarabon, N. Acute effect of full time office work in real environment on postural actions and lumbar range of motion. *J Electr Kines.* 2018. 43. Pp: 82-87. Extraído de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641118301366?via%3Dihub>



22. Homans, J. Thrombosis of the deep leg veins due to prolonged sitting. *N. Engl J Med.* 1954; 250 (4). Pp: 148-149.
23. Matthews, C.E., George, S.M., Moore, S.C., Bowles, H.R., Blair, A., Park, Y. Et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am J Nutr.* 2012;95 (2). Pp:437-445.
24. Engeroff, T., Füzéki, E., Bogt, L., Banzer, W. Breaking up sedentary time, physical activity and lipoprotein metabolism. *J Sci Med Sport.* "017. 20(7). Pp: 678-683. Extraído de: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(17\)30253-0/pdf?fbclid=IwAR28gkTp6wfdUwI4-qcnfJPQjQC7BuhJ7RmKsa42sGMYYdQKFxr8fd7Jew0](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(17)30253-0/pdf?fbclid=IwAR28gkTp6wfdUwI4-qcnfJPQjQC7BuhJ7RmKsa42sGMYYdQKFxr8fd7Jew0)
25. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) National Health and Nutrition Examination Survey Data 2003-2004, 2005-2006. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Center for Health Statistics (NCHS); 2009-2010. <http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm> Accessed August 24, 2010
26. Cunha, F., Midgley, A., Montenegro, R., Oliveira, R., Farinatti, P. Metabolic equivalent concept in apparently healthy men: a re-examination of the standard oxygen uptake value of 3.5mL.Kg-1.min-1. *App Ppgs Nutr and Met.* 38(11). Pp: 1115-1119. Extraído de: [https://www.researchgate.net/publication/256926903\\_Metabolic\\_equivalent\\_concept\\_in\\_apparently\\_healthy\\_men\\_A\\_re-examination\\_of\\_the\\_standard\\_oxygen\\_uptake\\_value\\_of\\_35\\_mLkg-1min-1](https://www.researchgate.net/publication/256926903_Metabolic_equivalent_concept_in_apparently_healthy_men_A_re-examination_of_the_standard_oxygen_uptake_value_of_35_mLkg-1min-1)



## REVISION

# Influencia de la alimentación sobre los reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales y su relación con la obesidad

## *Influence of feeding on neuroendocrine and gastrointestinal regulators and their relationship with obesity*

Francisco Fuerte-Oceja

*Departamento de Ciencias de la Salud, de la Universidad Europea del Atlántico, Santander, Cantabria. España*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [kikofuerte3@gmail.com](mailto:kikofuerte3@gmail.com) (Francisco Fuerte-Oceja).

Recibido el 22 de noviembre de 2018; aceptado el 7 de febrero de 2019.

### Como citar este artículo:

Fuerte-Oceja F. Influencia de la alimentación sobre los reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales y su relación con la obesidad. JONNPR. 2019;4(3):335-60. DOI: 10.19230/jonnpr.2879

### How to cite this paper (Provisional):

Fuerte-Oceja F. Influence of feeding on neuroendocrine and gastrointestinal regulators and their relationship with obesity. JONNPR. 2019;4(3):335-60. DOI: 10.19230/jonnpr.2879



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

Se analizan diferentes alimentos y nutrientes y su capacidad para desencadenar la formación de estas señales, determinando así que alimentos son más interesantes a la hora de tratar la obesidad por su efecto anoréxico y su implicación a nivel hormonal en el individuo que padece de esta patología.

**Objetivo.** Analizar la regulación neuroendocrina de la saciedad y como la ingesta de determinados alimentos pueden desencadenar procesos anoréxicos y con ello la disminución de la ingesta.

**Configuración y Diseño.** Se trata de un trabajo que se caracteriza por ser una revisión bibliográfica.

**Materiales y Métodos.** Se ha realizado una exhaustiva búsqueda bibliográfica en varias bases de datos, donde debemos destacar la búsqueda en Pubmed (con 51 artículos obtenidos), Dialnet (1 artículo) y Google Académico (6 artículos), de donde se han seleccionado una serie de estudios con una antigüedad máxima de 10 años que han permitido desarrollar el presente trabajo, el cual se ha desarrollado a lo largo de los meses desde febrero hasta junio de 2018.

**Conclusiones.** El consumo de una dieta rica en alimentos proteicos y alimentos con un índice glucémico bajo, además de alimentos con una composición sólida o semi-sólida y una textura dura o crujiente son



capaces de estimular un mayor efecto anorexígeno el cual pueda producir un proceso positivo sobre la obesidad permitiendo la pérdida de peso de estos pacientes.

### Palabras clave

*Tratamiento obesidad; Regulación neuroendocrina; Regulación gastrointestinal; Apetito; Regulación ingesta*

### Abstract

Different foods and nutrients are analyzed and their ability to trigger the formation of these signals, thus determining that food is more interesting when it comes to treating obesity by its anorectic effect and its involvement at the hormonal level in the individual who suffers from this pathology.

**Aims.** Analyze the Neuroendocrine regulation of satiety and how the intake of certain foods can trigger anorectics processes and thus the decrease in intake.

**Settings and Design.** This is a work that is characterized as a bibliographical review.

**Methods and Material.** An exhaustive bibliographic search has been carried out in several databases, where we must highlight the search in Pubmed (with 51 articles obtained), Dialnet (1 article) and Google academic (6 articles), from where a series of studies have been selected with a Maximum age of 10 years that have allowed the development of this work, which has been developed over the months from February to June 2018.

**Conclusions.** The consumption of a diet rich in protein foods and foods with a low glycemic index, in addition to foods with a solid or semi-solid composition and a hard or crunchy texture are able to stimulate a greater anorectic effect which can produce a process Positive about obesity by allowing the weight loss of these patients.

### Keywords

*Obesity treatment; Neuroendocrine regulation; Gastrointestinal regulation; Appetite; Intake regulation*

## Contribución a la literatura científica

Este trabajo tiene como finalidad el aporte al mundo científico de una visión global y completa de todo el proceso sacietógeno de manera ordenada explicando cada etapa de este y todas las señales que actúan en cada una de estas etapas.

El interés de realizar este trabajo viene inducido de la incapacidad de encontrar un trabajo completo de esta índole a nivel científico que permita a los lectores tener más claro todo este proceso y tener un artículo que recoja todo el proceso con todos los aspectos a tener en cuenta de este, sin necesidad de realizar una gran búsqueda en internet, ya que, en este, únicamente se encuentran artículos, estudios o libros centrados en diferentes etapas o, más específicos, centrados en diferentes señales u hormonas anorexígenas, pero hasta ahora no existía ninguno que abordase todo el proceso de una manera tan completa.



## Introducción

La obesidad es considerada como una de las epidemias del siglo XXI con mayor riesgo de defunción a nivel europeo y mundial<sup>(1)</sup> (Tabla 1). Esta obesidad en la sociedad actual, ha sufrido un aumento descontrolado, lo que ha producido que se considere a la obesidad como una epidemia global que constituye un importante problema de salud pública en los países desarrollados e incluso también en los países en vías de desarrollo. Por tanto, esta epidemia de obesidad actual afecta a toda la población, pero en especial a niños y adolescentes, en los que las tasas de incremento de la prevalencia son superiores a las de los adultos<sup>(2)</sup> (Figura 1, Figura 2).

**Tabla 1.** Clasificación del sobrepeso y obesidad por la SEEDO<sup>(11)</sup>.

<b>Grados de obesidad</b>	<b>Prevalencia (%)</b>	<b>Intervalo confianza 95%</b>
<b>Total</b>	<b>15,56</b>	<b>15,3-15,90</b>
IMC 30-34	12,92	12,68-13,17
IMC 35-39	2,01	1,90-2,12
IMC ≥ 40	0,63	0,59-0,67
<b>Hombres</b>	<b>13,27</b>	<b>12,83-13,72</b>
IMC 30-34	12,18	11,84-12,52
IMC 35-39	0,79	0,66-0,95
IMC ≥ 40	0,30	0,24-0,38
<b>Mujeres</b>	<b>17,56</b>	<b>17,08-18,05</b>
IMC 30-34	13,57	13,23-13,93
IMC 35-39	3,07	2,90-3,24
IMC ≥ 40	0,92	0,86-0,98

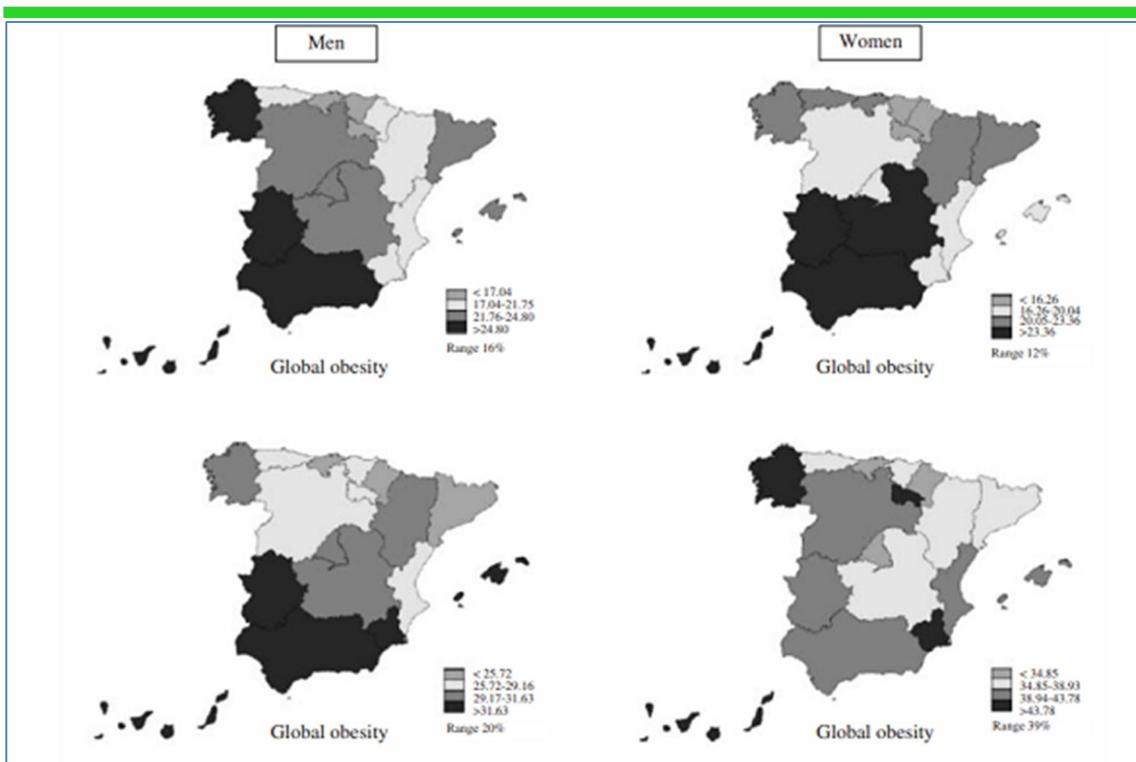


Figura 1. Prevalencia por edad de obesidad en cada comunidad autónoma <sup>(3)</sup>.

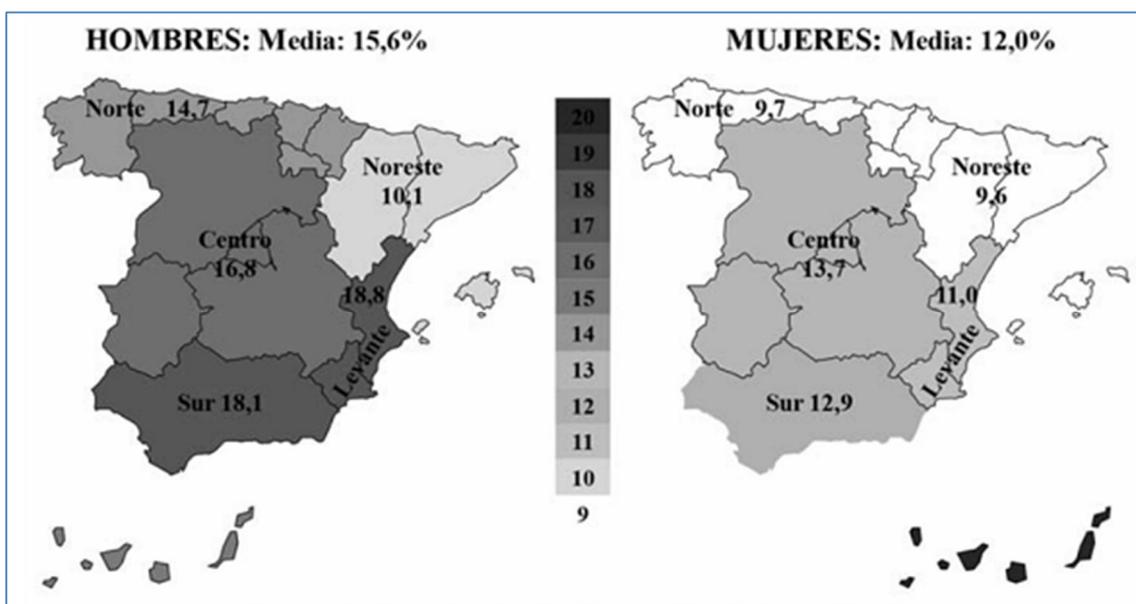
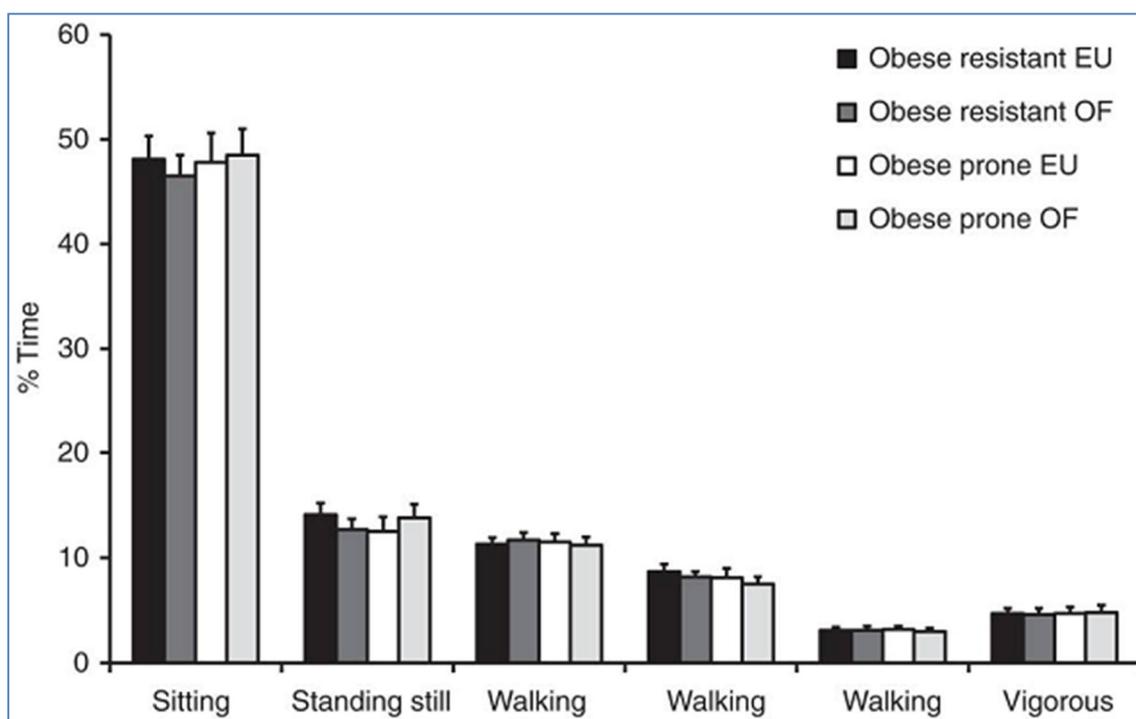


Figura 2. Prevalencia obesidad en niños y jóvenes españoles, según sexo y comunidad autónoma <sup>(3)</sup>.

Aunque la obesidad es un trastorno multifactorial, los principales desencadenantes que se han producido en las últimas décadas relacionados con el aumento de esta enfermedad son los cambios culturales, demográficos y de hábitos, tanto en la alimentación como una

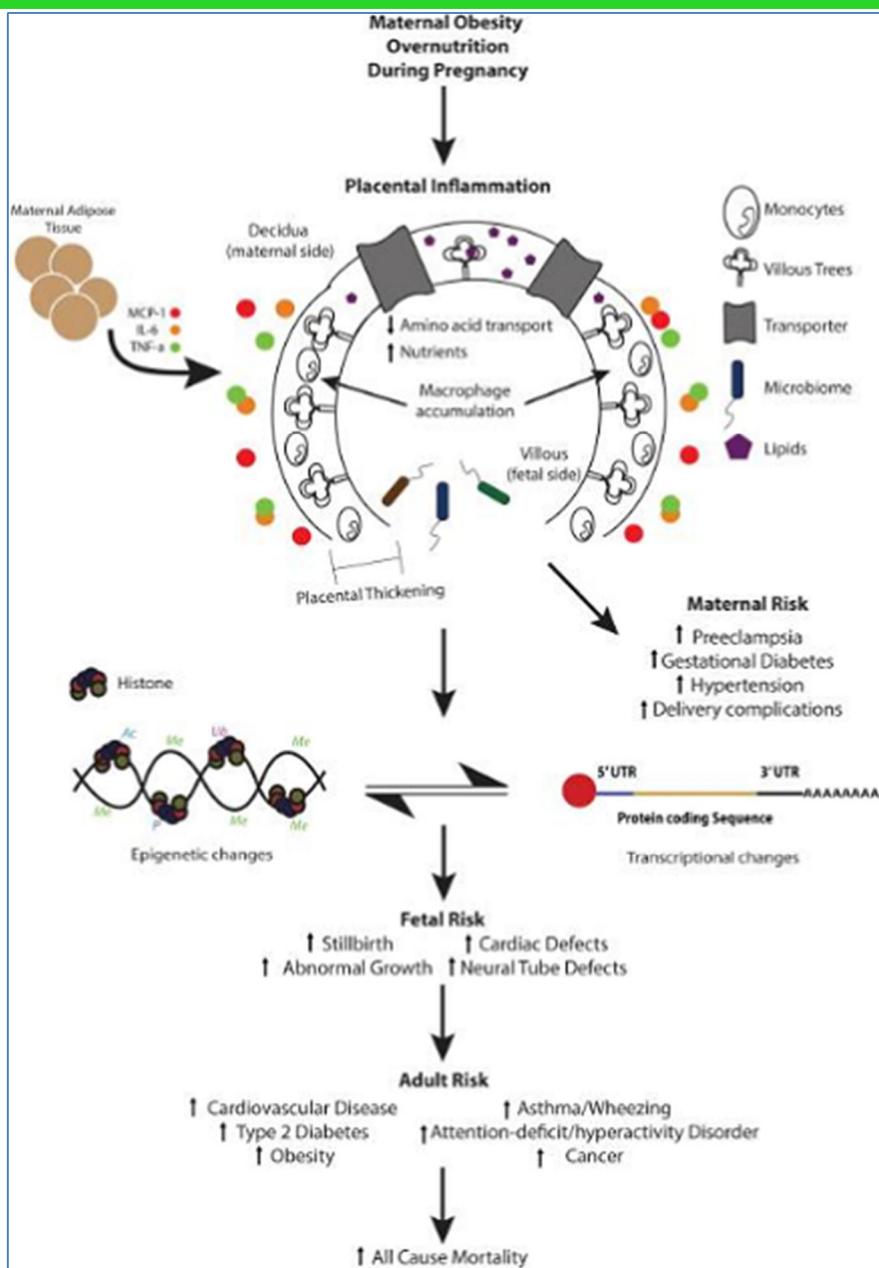


disminución de la actividad física, aumentando en gran medida el sedentarismo se van a considerar la ingesta excesiva de energía<sup>(3)</sup> (Figura 3).

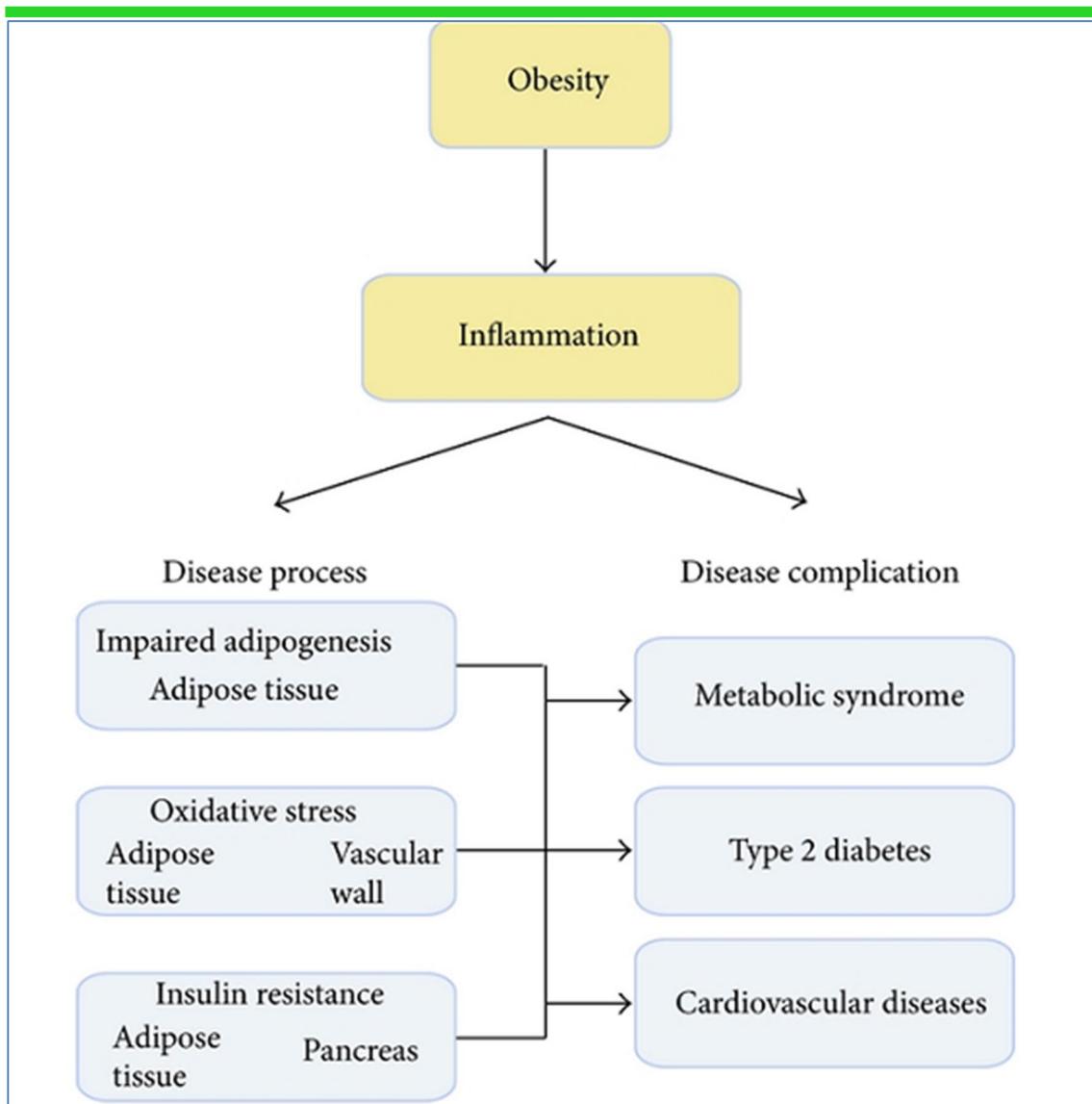


**Figura 3.** Distribución del tiempo gastado por personas obesas distribuidas en actividades que implican un gasto energético, comparadas con el tiempo gastado por estas personas obesas en estar sentados<sup>(14)</sup>.

Esta obesidad infantil y juvenil es un síndrome al que se le relacionan numerosas implicaciones físicas, psíquicas y sociales. (Figura 4) En la actualidad, existen evidencias sólidas que asocian la obesidad infantil con una mayor prevalencia de procesos crónicos y diferentes comorbilidades que pueden tener un efecto en la morbilidad y mortalidad en la edad adulta, incluso cuando la obesidad no persista en esta etapa. Algunas de estas comorbilidades asociadas a la obesidad son las enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, problemas osteoarticulares, diabetes mellitus, etc, configurándose como un importante factor de riesgo de una posible situación de obesidad<sup>(2)</sup> (Figura 5).



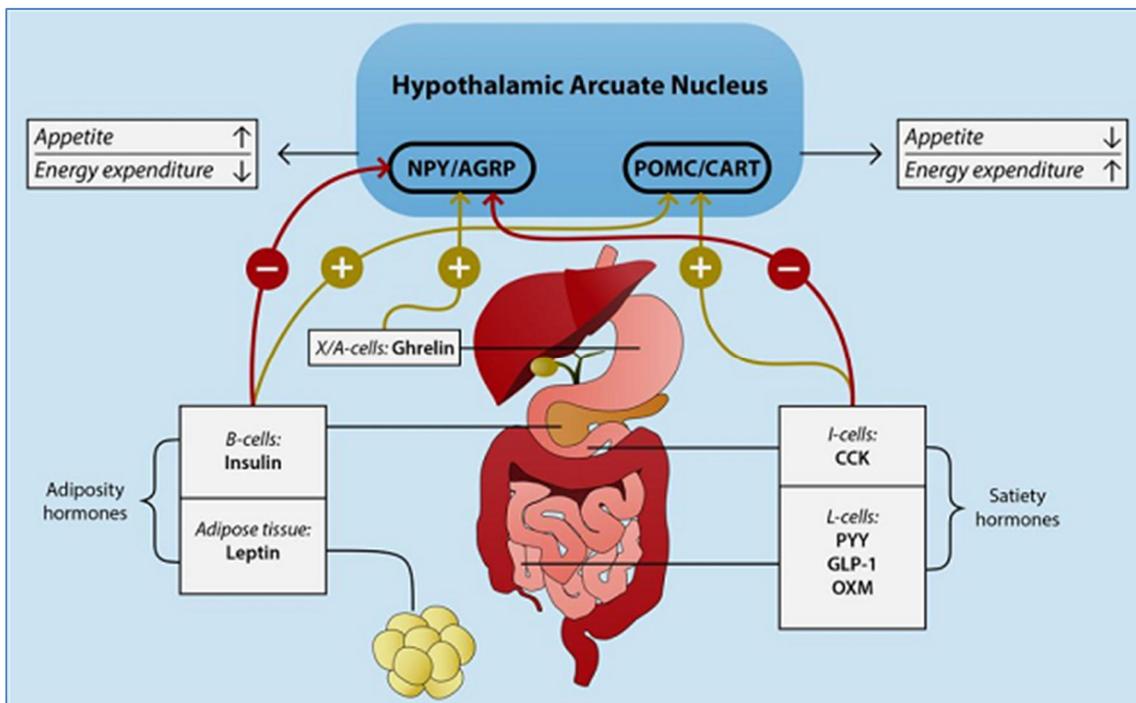
**Figura 4.** Visión de los cambios producidos por la obesidad en las mujeres embarazadas y como estos cambios negativos se transmiten a la descendencia<sup>(15)</sup>.



**Figura 5.** Procesos producidos por la inflamación causada en pacientes con obesidad<sup>(17)</sup>.

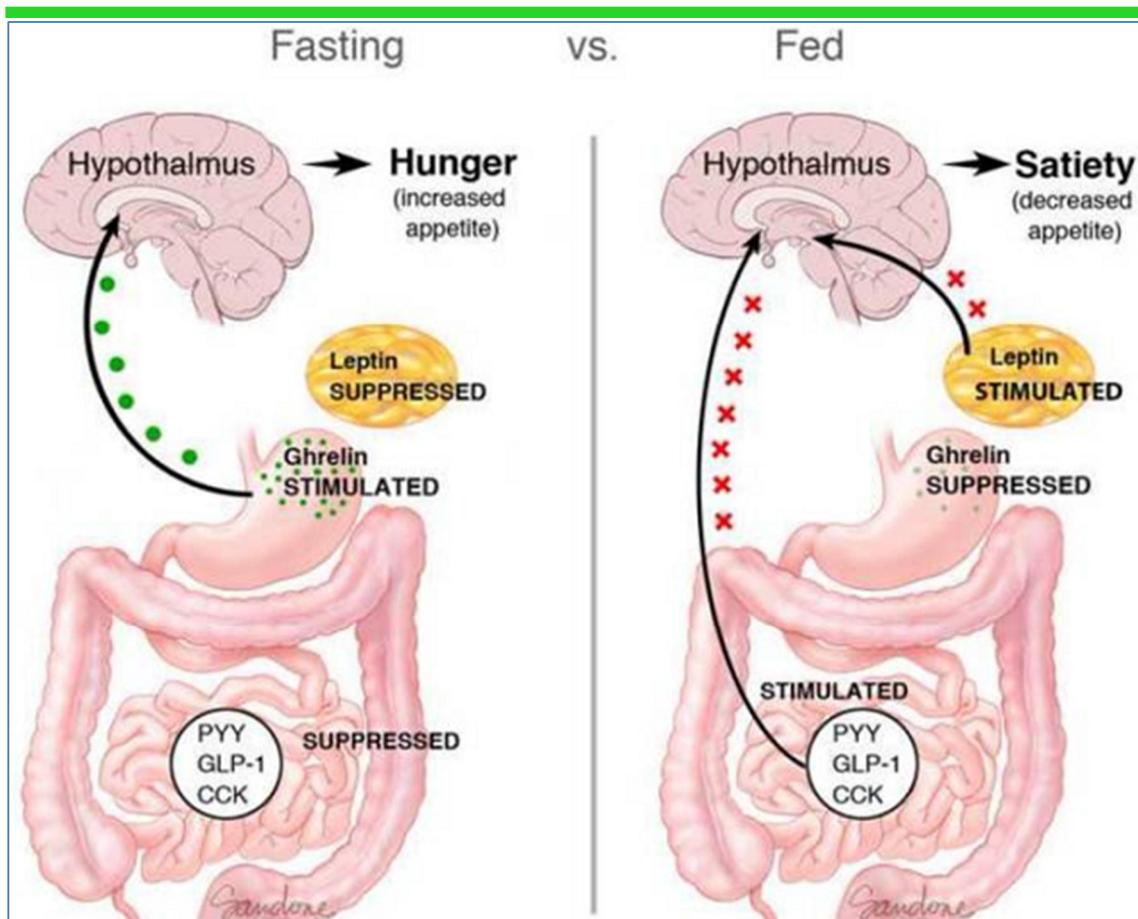
Por lo tanto, para evitar la aparición de la obesidad y de las numerosas complicaciones asociadas a esta que van a producir una disminución considerable del estado de salud y de la calidad de vida; la prevención de la obesidad debe de ser una estrategia prioritaria y de gran importancia para la salud pública, diferentes campos científicos, endocrinología, etc; y debe comenzar a abordarse desde la infancia<sup>(4)</sup>.

Este control metabólico y de la ingesta energética comentado, va a depender de una serie de factores y sistemas que regulan el control de la ingesta, las señales provenientes de los sentidos y la homeostasis energética<sup>(5)</sup> (Figura 6).



**Figura 6.** Relación entre las señales moleculares centrales y periféricas en la regulación de la ingesta<sup>(19)</sup>.

En esta homeostasis energética, existen diferentes sustancias o señales las cuales son capaces de intervenir regulando la ingesta de alimentos. Hay estímulos capaces de producir sensación de saciedad y otras de aumento del apetito. Todas estas señales y estímulos van a actuar en el sistema nervioso central. Por lo tanto, las estructuras responsables del control de las sensaciones de hambre y saciedad se localizan en el hipotálamo.<sup>(4)</sup> (Figura 7). Particularmente el núcleo arcuato y, en menor importancia el núcleo del tracto solitario son las zonas donde se produce la unión y formación de las señales encargadas de regular el gasto energético y la ingesta de alimentos<sup>(6)</sup>. Este núcleo arcuato, es la zona principal de regulación hipotalámica, el cual va a constar de 2 tipos de sistemas celulares los cuales ambos sistemas van a actuar en la regulación de la ingesta<sup>(7)</sup>.



**Figura 7.** Comportamiento de las diferentes señales gastrointestinales en la estimulación del apetito y la saciedad<sup>(30)</sup>.

La regulación a corto plazo de la ingesta energética tiene como misión regular el volumen de ingesta que se ha realizado y el tipo de nutrientes que se han ingerido. Esto quiere decir, que el aporte energético dependerá tanto de la cantidad como de la calidad de la ingesta<sup>(8)</sup>.

Los estímulos conocidos con capacidad para actuar a nivel del hipotálamo, disminuyendo el apetito y aumentando el gasto de energía, proceden del sistema gastrointestinal, del sistema endocrino, del tejido adiposo, del sistema nervioso periférico y del sistema nervioso central.<sup>(9)</sup>

El tratamiento de la obesidad puede abordarse desde numerosos puntos<sup>(4)</sup>. Entre estos tratamientos, me parece interesante focalizar este trabajo en el nivel endocrino, ya que podría constituirse como un tratamiento de alta eficacia al tener un impacto directo sobre las hormonas del organismo pudiendo conseguir la disminución de la prevalencia de la obesidad. Por lo tanto, este tema también tiene un interés científico muy marcado, como es, establecer



un posible tratamiento nutricional eficaz ante la obesidad, además de conocer que procesos corporales y que alimentos van a potenciar y a ser beneficiosos en este proceso.

Además, veo de gran interés el hecho de centrarse en los procesos y señales que van a producir un efecto saciante por su posible efecto beneficiosos sobre la obesidad; así como también quiero dar una gran relevancia en este estudio a todos aquellos alimentos que tienen un mayor poder sacietógeno.

Por lo tanto, a modo de resumen mi interés a la realización de una revisión bibliográfica de este trabajo se basa en conocer la implicación que tienen realmente estas señales en el tratamiento de la obesidad y de que alimentos o nutrientes van a permitir un mayor efecto saciante.

## Objetivos

### Objetivo general

- Analizar la regulación neuroendocrina de la saciedad y como la ingesta de determinados alimentos pueden desencadenar procesos anorexígenos y con ello la disminución de la ingesta.

### Objetivos específicos

-Conocer la importancia de las señales anorexígenas en la formación de la sensación de saciedad y como posible tratamiento de la obesidad.

-Investigar como la regulación neuroendocrina de la saciedad afecta el estado de las personas con obesidad.

-Reconocer los diferentes compuestos y reguladores con capacidad saciante y saber como se comportan a nivel endocrino.

## Metodología

Para la realización de este trabajo con carácter de revisión bibliográfica, se han incluido diferentes estudios para conocer la implicación y la relación de los alimentos y los reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales con la obesidad.

La búsqueda de estudios, artículos de revisión y otros trabajos que ayudasen a recoger información sobre este tema empezó a realizarse en noviembre de 2017, finalizando esta búsqueda en marzo de 2018. En esta búsqueda, se han consultado diferentes fuentes y bases de datos para encontrar una información global y contrastada.

Estas fuentes y bases de datos en las que se ha buscado información fueron:



**PubMed:** Esta base de datos ha sido la de mayor importancia a la hora de buscar tanto artículos y estudios científicos como figuras para adicionar al trabajo. Se han incluido en este trabajo hasta 51 artículos provenientes de PubMed. Esta búsqueda bibliográfica de artículos se inició en Noviembre de 2017 y finalizó en Marzo de 2018.

Se han utilizado numerosas palabras clave a la hora de encontrar información útil, como son:

-*Etiología, Factores asociados con riesgo obesidad (Etiology, Factors associated with risk obesity)*: únicamente se escogió 1 link de utilidad para añadir información al trabajo e incluirla en la bibliografía. De este estudio también se extrajeron 2 figuras que se introdujeron en el trabajo. Esta búsqueda constó con un total de 25.982 resultados.

-*Prevalencia obesidad España y exceso de peso (Prevalence obesity Spain and excess weight)*: tras esta búsqueda se escogieron 3 estudios en relación al tema buscado de un total de 173 artículos encontrados.

-*Comorbilidades asociadas a la obesidad (Comorbidities associated with obesity)*: de un total de 6.400 resultados se obtuvo 1 artículo científico en relación a esta búsqueda.

-*Células del núcleo arcuato (Arcuate nucleus cells)*: otro artículo se escogió a partir de esta búsqueda que estuvo conformada por un total de 3.556 artículos.

-*Factores endocrinológicos asociados a obesidad (Endocrine factors associated with obesity)*: Esta búsqueda tuvo un total de 1.672 resultados, que contribuyó a la hora de escoger 1 artículo de interés.

-*Olfato y efecto saciedad (Smell and satiety effect)*: 1 único link de interés se seleccionó con esta búsqueda, que tuvo un total de 32 resultados asociados.

-*Efecto saciedad leptina (Leptin satiety effect)*: de un total de 343 artículos encontrados, se obtuvieron otros dos estudios de calidad tras esta búsqueda.

-*Sensibilidad y resistencia insulina con comida (Sensitivity and insulin resistance with food)*: tras esta búsqueda se escogieron otros 2 estudios para completar la información de la revisión bibliográfica. Además, de uno de estos links también pudimos extraer una figura para el trabajo. Esta búsqueda tuvo un total de 3.504 resultados.

-*Regulación hambre y apetito (Regulation hungry and appetite)*: de un total de 3.839 resultados, se eligió 1 artículo para adicionar información al trabajo.

-*Mecanismos epidemiológicos saciedad (Epidemiological mechanisms satiety)*: hasta 3 estudios de utilidad se encontraron tras esta búsqueda que tuvo un total de 91 resultados para obtener información. Además, de uno de ellos también se extrajo una figura.

-*Efecto anorexígeno polipéptido pancreático (Satiety pancreatic polypeptide effect)*: de un total de 63 búsquedas, 2 estudios se escogieron para añadir información proveniente de ellos a la revisión.



-*CCK ingesta y receptores (CCK intake and receptors)*: se añadió 1 link de un estudio referente a la búsqueda, formada por 435 resultados.

-*Amilina y saciedad (Amylin and satiety)*: 136 resultados encontrados de donde se extrajo otro link sobre este tema que se añadió al trabajo.

-*Efecto antagonista POMC NPY*: solo se pudo escoger 1 estudio de interés respecto a la búsqueda, únicamente conformada por 3 estudios.

-*Nutrientes y secreción PYY (Nutrients and PYY secretion)*: tras esta búsqueda se escogió 1 único artículo de un total de 230 encontrados.

-*Leptina-melanocortina (Leptin-melanocortin)*: también se escogió 1 artículo con esta búsqueda, formada por 77 links encontrados.

-*Histamina y receptores H (Histamine and receptors H)*: tras realizar esta búsqueda se seleccionaron 2 estudios para extraer información para el trabajo, de un total de 4.554 resultados.

-*Efecto proteína post ingesta (Post intake protein effect)*: de un total de 1.191 resultados se obtuvo 1 estudio de interés que se eligió para completar la información restante del trabajo.

-*Factores endocrinos y hormonales asociados a la enfermedad (Endocrine and hormonal factors associated with the disease)*: 1 artículo de interés se añadió tras esta búsqueda de 403 resultados.

-*Ácidos grasos, glucemia y disminución del peso corporal (Fatty acids, glycemia and decrease in body weight)*: también se obtuvo 1 artículo con esta búsqueda de gran interés para el trabajo. Se obtuvieron 980 artículos con esta búsqueda.

-*Evolución preferencias y gustos alimentarios raza humana (Evolution food preferences human)*: tras esta búsqueda se eligió 1 único artículo de un total de 150 encontrados para obtención de información.

-*Efecto saciedad ingesta de proteína (Satiety effect of protein intake)*: de un total de 1.043 resultados, otro estudio se escogió para la obtención de información.

-*Índice glucémico, carga glucémica y pérdida de peso (Glycemic index, glycemic load and weight loss)*: 1 artículo se seleccionó de un total de 104 resultados

Una vez se obtuvo la información, y se escogieron unas pocas figuras, se realizó una búsqueda de figuras relacionadas con diferentes puntos del trabajo para completar la revisión bibliográfica. Entre las palabras clave utilizadas para esto, se encuentran las siguientes:

-*Tipo de ejercicio físico en obesos (Type of physical exercise in obese)*: esta búsqueda se realizó para encontrar 1 figura que nos permitiese observar gráficamente la distribución de ejercicio físico y sedentarismo en gente obesa, de un total de 4.586 búsquedas.



-*Alteraciones obesidad embarazadas (Pregnant obesity disorders)*: se encontró 1 estudio con 1 figura, de un total de 905 resultados, que nos permitió tener esquematizado los procesos y alteraciones que se pueden producir en las mujeres embarazadas que sufren de obesidad.

-*IMC varón/mujer (BMI male/female)*: de un total de 111 resultados se obtuvo otro estudio relacionado con esta búsqueda nos permitió extraer una figura donde se compara la diferencia de IMC medio por edades entre varones y mujeres.

-*Complicaciones inflamatorias asociadas a la obesidad (Inflammatory complications associated with obesity)*: de nuevo 1 estudio escogido entre un total de 2.458 encontrados nos permitió extraer otra figura donde venía esquematizado los procesos inflamatorios asociados a la obesidad más importantes.

-*Señales moleculares y regulación de la ingesta (Molecular signals and regulation of intake)*: con esta búsqueda se encontraron numerosos estudios interesantes, de los que se decidió escoger 2, de un total de 152 búsquedas encontradas, para obtener figuras sencillas y esquemáticas del proceso de regulación de la ingesta con la implicación de los principales reguladores endocrinos.

-*Células pp pancreáticas polipéptido pancreático (Pp pancreatic pancreatic polypeptide cells)*: con esta búsqueda se consiguió adquirir una figura de un estudio escogido entre un total de 785 encontrados, que esquematizaba los tipos de células pancreáticas y el tipo de péptido o sustancia que sintetizaba cada una.

-*Concentraciones amilina obesos (Obese amylin concentrations)*: De 72 resultados diferentes, se obtuvo 1 estudio de donde se extrajo una figura en donde venía comparada de amilina, glucagón e insulina en obesos y personas con normopeso.

-*Obesos resistencia leptina (Obese leptin resistance)*: otro estudio de donde se obtuvo una figura donde se esquematiza el proceso de resistencia a la acción de la insulina que se produce en los pacientes obesos. En esta búsqueda se encontró un total de 5.126 artículos y estudios científicos

-*Efectos corporales ratones obesos (Obese mice body effects)*: se escogió 1 estudio, de un total de 3.144 artículos científicos, de donde se extrajeron 2 figuras relacionadas con el tema a tratar sobre ratones con el gen de la leptina mutado.

-*Cascada de saciedad ingesta (Intake satiety process)*: con esta búsqueda se eligió 1 figura de utilidad para incorporar al trabajo. En esta búsqueda hubo un total de 185 resultados.

-*Efectos asociados en obesidad a adipopectinas (Effects associated with obesity to adipopectins)*: otra figura se añadió de un estudio escogido relacionado con la búsqueda en la que se obtuvo un total de 1.470 resultados.



-*Resistina, visfatina e insulina (Resistin, visfatin and insulin)*: 228 resultados totales tras esta búsqueda que nos permitieron elegir 1 artículo que incluía una imagen añadida al trabajo.

-*TNF en la generación de la resistencia de insulina (TNF in the generation of insulin resistance)*: 1 artículo del que se extrajo 1 figura relacionada con esta búsqueda que contó con 68 artículos.

-*Receptores melanocortina y estructura POMC (Melanocortin receptors and POMC structure)*: 207 artículos científicos encontrados de los cuales se seleccionó 1 para añadir una imagen a la revisión bibliográfica.

-*POMC MC4R*: dentro de los 446 resultados que se obtuvieron, se escogió 1 artículo específico donde se esquematizaba la competencia entre NPY y POMC por su unión con el MC4R.

-*Saciedad CART (CART satiety)*: 1 figura extraída de un artículo relacionado con la búsqueda, la cual constaba de 65 resultados totales.

-*Inspiración olores (Inspiration smells)*: 294 resultados totales de donde se volvió a extraer 1 figura de otro artículo.

-*Peso corporal y dietas ricas en proteínas (Body weight and protein-rich diets)*: otro artículo más del que se extrajo 1 figura. De esta búsqueda se tuvo un total de 148 resultados.

-*Consumo fibra y saciedad (Fiber and satiety consumption)*: esta búsqueda contó con 162 resultados totales de donde se extrajo 1 figura de 1 artículo.

-*Conversión triptófano a serotonina (Conversion of tryptophan to serotonin)*: 1 artículo se ha añadido tras esta búsqueda en la que se obtuvieron un total de 169 artículos.

**Dialnet Plus**: En esta base de datos únicamente se eligió 1 artículo para incluir en el trabajo.

Para la obtención de los links donde se obtuvo información se utilizaron una serie de palabras clave, como son:

-*Fisiología saciedad*: esta búsqueda nos permitió escoger 1 artículo para añadir al trabajo de un total de 4 documentos encontrados.

**Google Académico**: La búsqueda de estudios y artículos en Google Académico permitió encontrar un total de 6 artículos, que se tomaron en cuenta para encontrar información referente al trabajo.

Para encontrar estos artículos se utilizaron las siguientes palabras:

-*Reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales saciedad*: con esta búsqueda se eligió 1 artículo que se ha utilizado en la revisión bibliográfica de un total de 1.280 búsquedas.

-*Acción neuropéptidos y saciedad*: tras esta búsqueda se escogió 1 artículo de los 3.380 resultados encontrados.



---

*-Post-absorción receptores:* únicamente 1 artículo fue de interés tras esta búsqueda en la que se obtuvieron 44 resultados.

*-Post-ingesta, insulina y saciedad:* tras esta búsqueda, otro artículo de interés se obtuvo tras una búsqueda en la que se encontraron 11.100 artículos relacionados.

*-Nutrientes y saciación:* tras encontrar un total de 109 artículos en Google Académico se eligió 1 único artículo.

*-Consumo de diferentes carbohidratos y efecto anorexígeno, saciedad:* 1 último artículo se escogió de esta búsqueda de donde se obtuvo un total de 448 resultados.

**Otros:** Además, también se extrajo de Internet el Consenso SEEDO de 2007, para la obtención de la tabla de sobrepeso y obesidad.

## Resultados y Discusión

El aporte energético va a depender de la cantidad de reservas calóricas que se encuentran en el organismo para su utilización, y se regula a través de señales hormonales procedentes del tejido adiposo, y de diferentes sistemas como son el endocrino, el gastrointestinal y el nervioso<sup>(8)</sup>. Algunos estudios como el de Valladares M y Obregón AM<sup>(10)</sup> demuestran que la leptina se relaciona con el proceso y sensibilidad olfatoria permitiendo empezar a generar las primeras señales saciantes tras la toma de contacto con los alimentos, aunque también se ha constatado en diferentes estudios que existen otros reguladores que van a generar un efecto antagonista al de la leptina a nivel olfativo, como puede ser el caso de la orexina. Este proceso se relaciona con lo constatado hasta el momento en el ámbito nutricional, por el cual los individuos con un estado de normopeso, cuando se encuentran en ayuno, se genera una disminución de los niveles de leptina y con ello un aumento en la sensibilidad olfatoria y de la ingesta energética<sup>(10)</sup>. En contra de esto, otros autores como Verhagen J<sup>(46)</sup> o el de Breslin PA<sup>(47)</sup> exponen en sus estudios como en el caso de pacientes obesos mórbidos, la sensibilidad olfatoria se encuentra disminuida debido a unos niveles bajos de leptina, pero no se produce una disminución de la ingesta energética<sup>(46,47)</sup> (Figura 8, Figura 9).

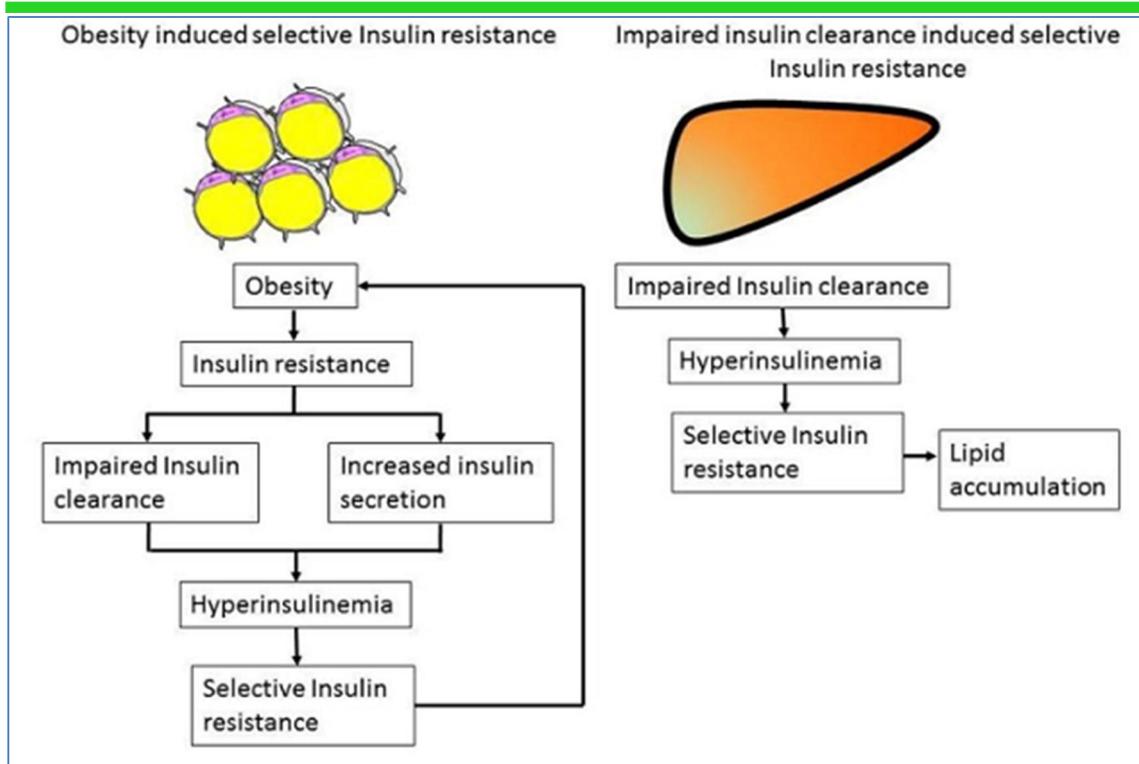
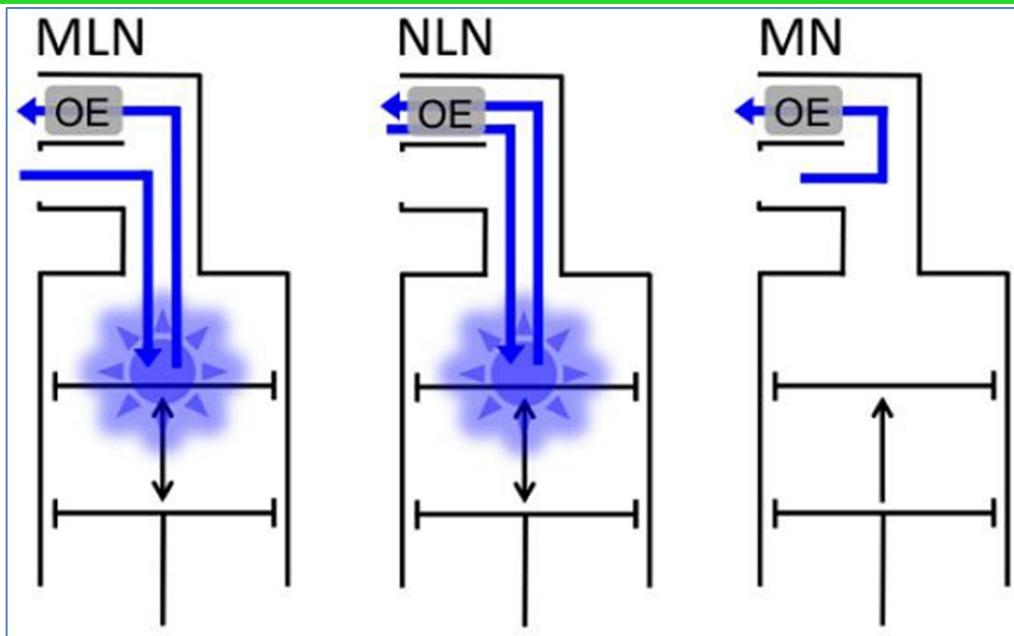
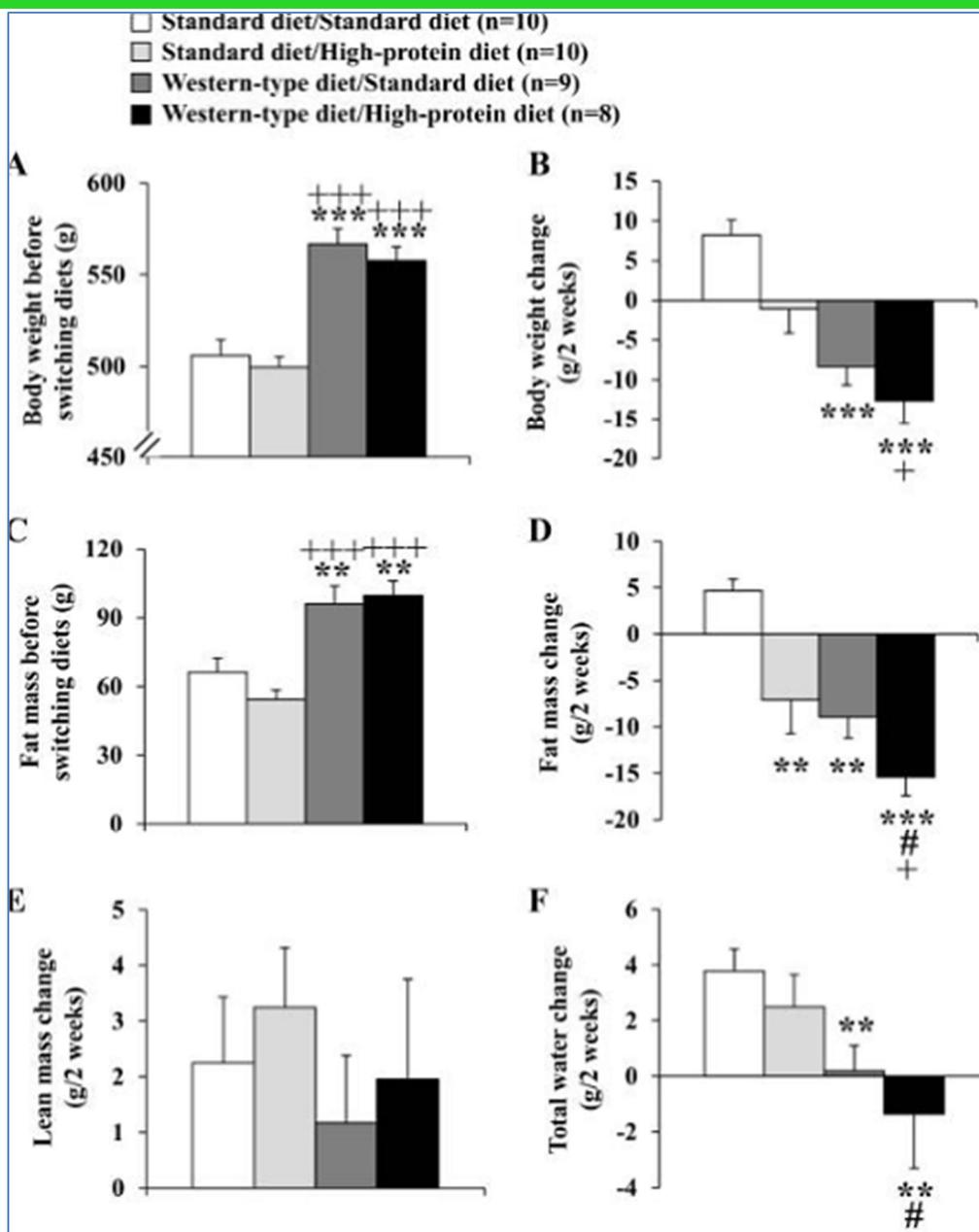


Figura 8. Modelo esquemático del proceso de formación de la resistencia a la insulina inducido por la obesidad<sup>(34)</sup>.



**Figura 9.** Formas de inspiración y llegada de los olores. Una primera, donde se inspira por la cavidad bucal y el aire llega a los pulmones, una segunda donde se inspira por la nariz y llega el aire a los pulmones (método ideal para captar olores) y una tercera donde se inspira por la boca y se expira por la nariz por lo que no se acumula aire por los pulmones<sup>(46)</sup>.

Respecto a la composición de los alimentos, diversos estudios como el realizado por Paddon-Jones D y colaboradores<sup>(48)</sup> demuestran como aquellos alimentos ricos en proteínas, y en general, las dietas ricas en proteínas van a permitir una mayor sensación de saciedad<sup>(48)</sup> (Figura 10). Además, los alimentos con hidratos de carbono de bajo IG, ya sean legumbres o verduras, van a generar también una mayor de saciedad. Otros estudios y guías como las realizadas por Vega G<sup>(53)</sup> permiten profundizar más en esta idea, demostrando como entrar en un estado de cetosis, producido por la ingesta de dietas muy altas en proteínas y una ingesta ínfima de hidratos de carbono, no es en casi ningún caso recomendable bajo una dieta considerada saludable y equilibrada, ya que producen una depleción del glucógeno hepático. Además, se han encontrado estudios que demuestran como el consumo a largo plazo de este tipo de dietas ricas en proteína y bajas en hidratos de carbono pueden disminuir e incluso alterar, a largo plazo, el efecto deseado sobre la saciedad<sup>(4,47,53)</sup>.



**Figura 10.** Peso corporal y composición corporal en comparación antes y después del consumo de dieta alta en proteínas<sup>(49)</sup>.

En los procesos pre-absortivos y post-absortivos, numerosos estudios como pueden ser los realizados por Pinheiro AM y colaboradores<sup>(56)</sup>, Sáyago SG y colaboradores<sup>(57)</sup> o Fromentin G y colaboradores<sup>(58)</sup> han demostrado como existen diferentes receptores, componentes y sustancias que actúan en estas señales generando un efecto saciante<sup>(56,57,58)</sup> (Figura 11, Figura 12). Existen sustancias más constatadas en estudios como el de Cataldo LR y colaboradores<sup>(59)</sup> como pueden ser el lactato, serotonina o glucosa sanguínea. (Figura 13) Sin



embargo, también se están intentando demostrar el efecto de otras sustancias a nivel postabsortivo y su implicación en la saciedad como el glicerol o los ácidos grasos circulantes<sup>(59)</sup>.

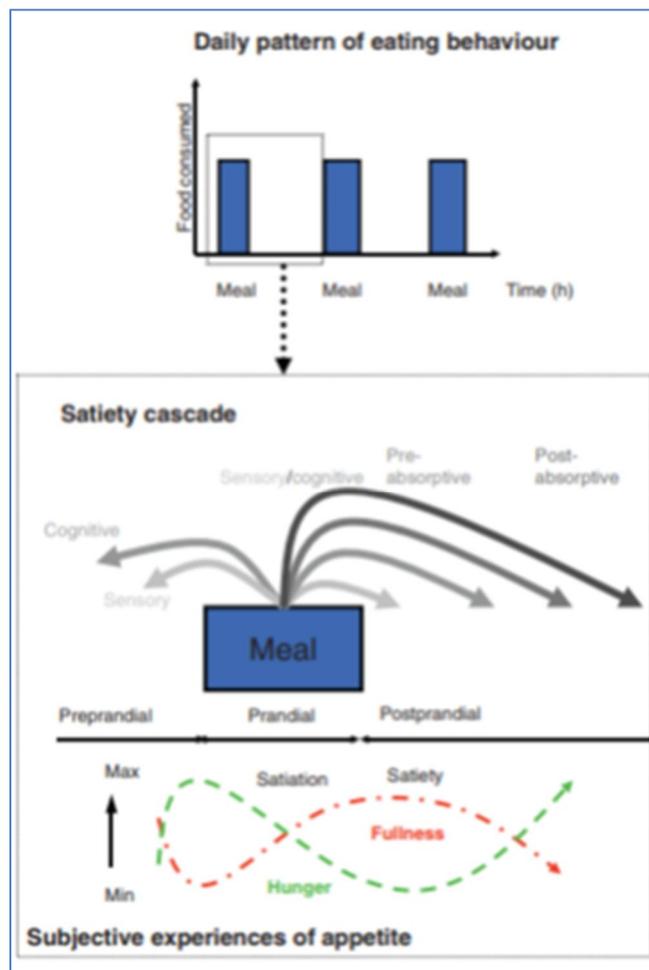


Figura 11. Cascada y proceso de la saciedad<sup>(8)</sup>.

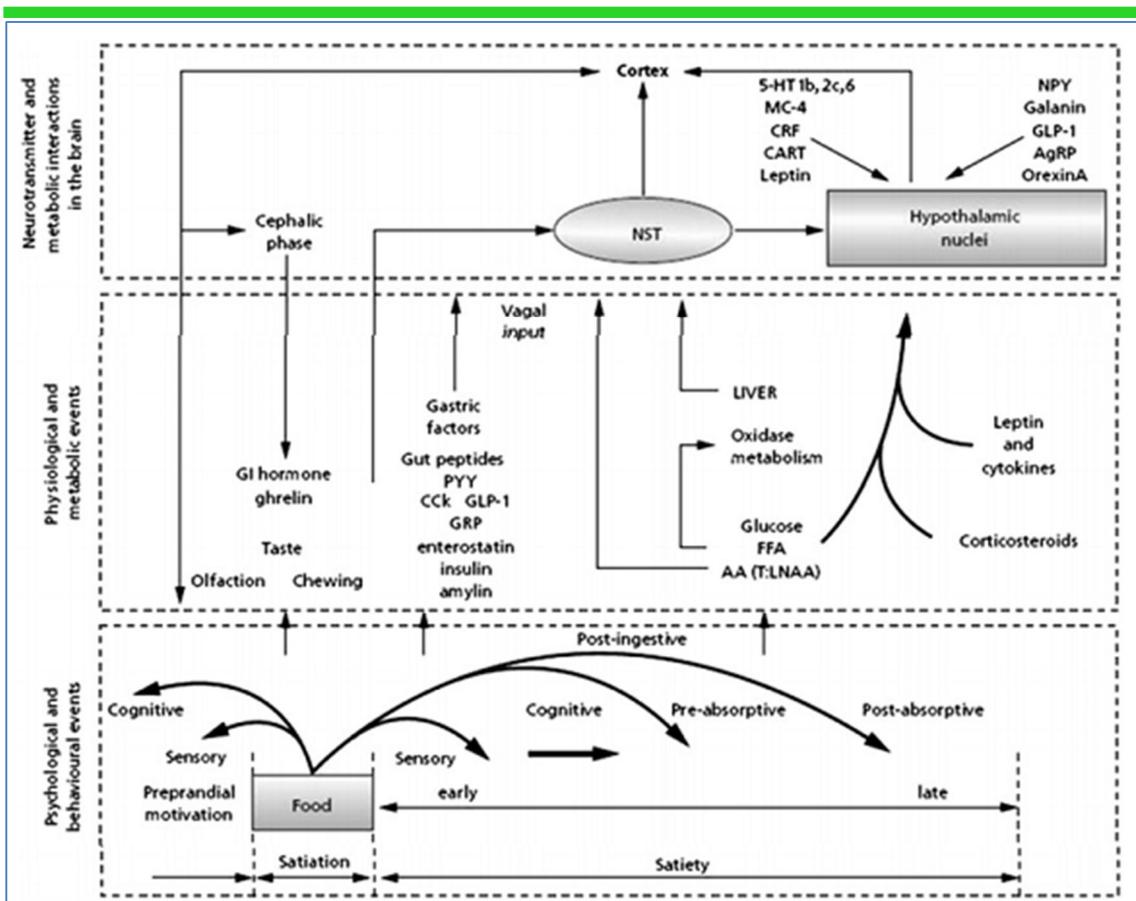


Figura 12. Acción señales periféricas en paralelo a la cascada de saciedad<sup>(55)</sup>.

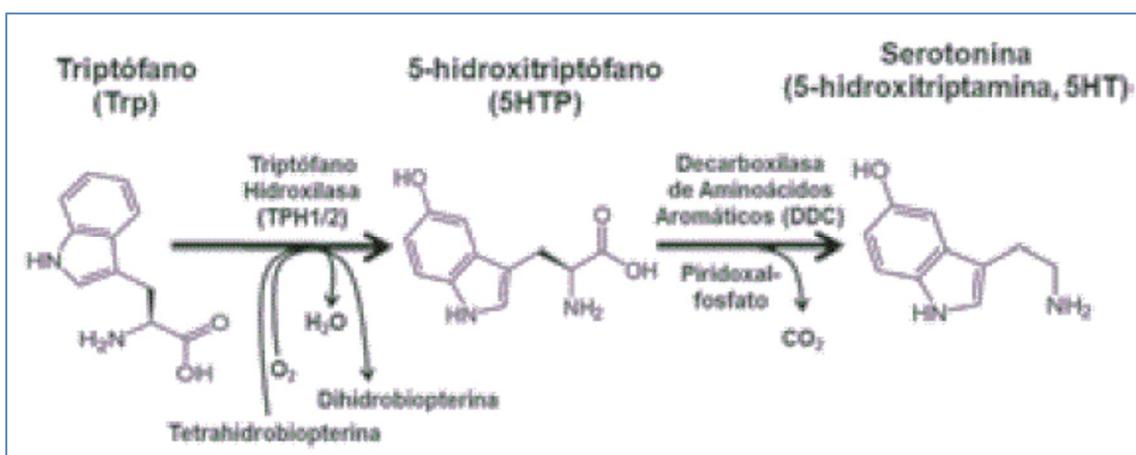


Figura 13. Transformación del triptófano y síntesis de la serotonina<sup>(59)</sup>.



## Conclusión

Por lo tanto, se concluye que, a nivel de nutrientes, una dieta rica en proteínas e hidratos de carbono, con alimentos proteicos (tanto provenientes de fuentes vegetales como animales) y alimentos con un índice glucémico bajo (como legumbres, frutas o verduras), son capaces de estimular una mayor secreción de sustancias reguladoras del apetito, que generarán un mayor efecto saciante, y, así, un efecto anorexígeno el cual pueda producir un efecto positivo sobre la obesidad permitiendo la pérdida de peso de estos pacientes.

Estas sustancias o componentes reguladores del apetito que se ha hablado en el párrafo anterior, podemos observar que son, en mayor importancia: leptina, insulina, CCK, GLP-1, enterostatina, amilina y PP. Y con un efecto anorexígeno también demostrable, pero con menor afectación y por ende, menor importancia, tenemos otros compuestos tales como la resistina, adiponectina, la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral alfa.

También es importante destacar, que la composición de los alimentos también juega un rol importante en la generación de la saciedad en el individuo, de manera que aquellos alimentos o elaboraciones gastronómicas que tengan una composición sólida o semi-sólida y de textura dura o crujiente van a tener un mayor efecto de saciedad que aquellos líquidos o con texturas fáciles de comer. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Alimentos con efecto saciante

Alimentos saciantes	Ejemplos
Alimentos ricos en fibra	Avena, arroz integral, pasta integral, verduras, fruta...
Proteína de Fuentes vegetales	Legumbres, soja, quinoa, tofu, seitán, chía, guisantes, frutos secos...
Proteína de Fuentes Animales	Pescado, Carne, Aves, Lácteos...
Alimentos con IG bajo	Legumbres, verduras...
Todos ellos aportados en texturas sólidas o semi-sólidas (La fruta consumida en piezas, evitar zumos. Lácteos en forma de quesos, cuajadas... Evitar purés muy líquidos)	

Por último, se ha de recalcar que en la actualidad, todo este conocimiento en relación a la saciedad alimentaria y cuales son los mecanismos y procesos más eficaces para conseguir una ingesta más controlada, se ve muy damnificado debido a la baja aportación de todo este tipo de información a las personas con obesidad, lo que implica que normalmente este tipo de personas no sean capaces de combatir su patología. Se debe de dar una mayor visibilidad de todos estos aspectos que permitan que sean más conocidos, y, por tanto, que tengan así un mayor efecto en todo paciente con obesidad.



## Conflicto de interés

Sin conflictos de interés

## Referencias

1. Jiménez R, Rizk J, Quiles J. Diferencias entre la prevalencia de obesidad y exceso de peso estimadas con datos declarados o por medición directa en adultos de la Comunidad Valenciana. *Nutr Hosp*. 2017 Ene/Feb; 34 (1): 128-133.
2. Kumar S, Kelly A. Review of childhood obesity. *May Clin Proceed*. 2017 Feb; 92(2): 251-255.
3. Serra L, Bautista I. Etiology of obesity: two "key issues" and other emerging factors. *Nutr Hosp* 2013; 28 (5): 32-43.
4. González-Jiménez E, Schmidt Río-Valle J. Regulación de la ingesta alimentaria y del balance energético; factores y mecanismos implicados. *Nutr. Hosp*. 2012 Nov-Dic; 27 (6): 1850-1859.
5. Palma JA, Iriarte J. Regulación del apetito: bases neuroendocrinas e implicaciones clínicas. *Med Clínic*. 2012 Jun; 139 (2): 70-75.
6. Luiz C, Paz G, Velloso L. Neuroendocrine body weight regulation: integration between fat tissue, gastrointestinal tract, and the brain. *Endokrynol Pol*. 2010 Mar-Apr; 61 (2) : 194-206
7. Paeger L, Karakasilioti I, Altmüller J, Frommolt P, Brüning J, Kloppenburg P. Antagonistic modulation of NPY/AgRP and POMC neurons in the arcuate nucleus by noradrenalin. *Elife*. 2017 Jun 20; 6 : e25770.
8. Halford JC, Harrold JA. Satiety-enhancing products for appetite control: science and regulation of functional foods for weight management. *Proc Nutr Soc*. 2012 May; 71 (2): 350-62.
9. Calzada-León R, Altamirano-Bustamante N, Ruiz-Reyes ML. Reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales del hambre y la saciedad. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008 Nov-Dic; 65: 468-487.
10. Valladares M, Obregón AM. Association of olfactory sensitivity with energy intake: role in development of obesity. *Nutr Hosp*. 2015; 32(6): 2385-2389.
11. Sociedad Española para el Estudio De la Obesidad (SEEDO) [Sede Web]. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Madrid. Moreno B, 2007 Mar. *Rev Esp Obes*. 2007; 7-48.



12. Sánchez JJ, Jiménez JJ, Fernández F, Sánchez M. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2013 May; 66(5): 371-376.
13. Aranceta J, Perez C, Alberdi G, Ramos N, Lázaro S. Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2016 Jun; 69(6): 579-587.
14. Schmidt S, Harmon K, Sharp T, Kealey E, Bessesen D. The Effects of Overfeeding on Spontaneous Physical Activity in Obesity Prone and Obesity Resistant Humans. *Obesity (Sliver Spring)*. 2012 Nov; 20 (11): 2186-2193
15. Wilson R, Messaoudi I. The impact of maternal obesity during pregnancy on offspring immunity. *Mol Cel Endocrinol*. 2015 Dec 15; 418 (0 2): 134-142.
16. Bermúdez V, Pacheco M, Rojas J, Córdova E, Velázquez R, Carrillo D et al. Epidemiologic Behavior of Obesity in the Maracaibo City Metabolic Syndrome Prevalence Study. *PLoS One*. 2012; 7 (4): e35392.
17. Holvoet P. Stress in Obesity and Associated Metabolic and Cardiovascular Disorders. *Scientifica (Cairo)*. 2012; 2012: 205027.
18. Baudrand BR, Arteaga UE, Moreno GM. El tejido graso como modulador endocrino: Cambios hormonales asociados a la obesidad. *Rev Med Chile*. 2010 Oct; 138 (10): 1294-1301
19. de Clercq N, Groen A, Romijn J, Nieuwdorp M. Gut Microbiota in Obesity and Undernutrition. *Adv Nutr*. 2016 Nov; 7 (6): 1080-1089.
20. Khan SM, Hamnvik OP, Brinkoetter M, Mantzoros CS. Leptin as a modulator of neuroendocrine function in humans. *Yonsei Med J*. 2012 Jul; 53 (4): 671-79.
21. Laverman P, Joosten L, Eek A, Roosenburg S, Peitl PK, Maina T, Mäcke H, Aloj L, von Guggenberg E, Sosabowski JK, de Jong M, Reubi JC, Oyen WJ, Boerman OC. Comparative biodistribution of 12 In-labelled gastrin/CCK2 receptor-targeting peptides. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2011 Aug; 38 (8): 1410-1416.
22. Kastin A. *Handbook of Biologically Active Peptides*. 2<sup>a</sup>ed. Academic Press; 2013.
23. Mäde V, Bellmann-Sickert K, Kaiser A, Meiler J, Beck-Sickinger A. Position and Length of Fatty Acids Strongly Affect Receptor Selectivity Pattern of Human Pancreatic Polypeptide Analogues. *Chem Med Chem*. 2014 Nov; 9 (11): 2463-2474.
24. Wang X, Metzger D, Meloche M, Hao J, Ao Z, Warnock G. Generation of Transplantable Beta Cells for Patient-Specific Cell Therapy. *Int J Endocrinol*. 2012; 2012: 1-7.



25. Verschueren S, Janssen P, Van Oudenhove L, Hultin L, Tack J. Effect of pancreatic polypeptide on gastric accommodation and gastric emptying in conscious rats. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2014 Jul 1; 307 (1): G122-8.
26. Marić G, Gazibara T, Zaletel I, Labudović Borović M, Tomanović N, Ćirić M, et al. The role of gut hormones in appetite regulation (review). *Acta Physiol Hung.* 2014 Dec; 101 (4): 395-407.
27. Boyle CN, Lutz TA, Le Foll C. Amylin - Its role in the homeostatic and hedonic control of eating and recent developments of amylin analogs to treat obesity. *Mol Metab.* 2018 Feb; 8: 203-210.
28. Parnell J, Reimer R. Differential Secretion of Satiety Hormones With Progression of Obesity in JCR: LA-corpulent Rats. *Obesity (Sliver Spring).* 2008 Apr; 16 (4): 736-742.
29. Asarian L, Bächler T. Neuroendocrine control of satiation. *Horm Mol Biol Clin Investig.* 2014 Sep; 19 (3): 163-92
30. Weiss C, Gunn A, Kim C, Paxton B, Kraitchman D, Arepally A. Bariatric Embolization of the Gastric Arteries for the Treatment of Obesity. *J Vasc Interv Radiol.* 2015 May; 26 (5): 613-624.
31. Divella R, De Luca R, Abbate I, Naglieri E, Daniele A. Obesity and cancer: the role of adipose tissue and adipo-cytokines-induced chronic inflammation. *J Cancer.* 2016; 7 (15): 2346-2359
32. Leibel RL. Molecular physiology of weight regulation in mice and humans. *Int J Obes (Lond).* 2008 Dec; 32 (Suppl 7) : S98-108
33. Marroquí L, González A, Neco P, Caballero-Garrido E, Vieira E, Ripoll C, Nadal A, Quesada I. Role of leptin in the pancreatic -cell: effects and signaling pathways. *J Mol Endocrinol.* 2012 May 29; 49 (1): R9-17.
34. Watada H, Tamuta Y. Impaired insulin clearance as a cause rather than a consequence of insulin resistance. *J Diabetes Investig.* 2017 Nov; 8 (6): 723-725.
35. Floyd ZE, Stephens JM. Controlling a master switch of adipocyte development and insulin sensitivity: Covalent modifications of PPAR $\gamma$ . *Biochim Biophys Acta.* 2012 Jul; 1822 (7): 1090-1095.
36. Ghoshal K, Bhattacharyya M. Adiponectin: Probe of the molecular paradigm associating diabetes and obesity. *World J Diabetes.* 2015 Feb 15; 6 (1): 151-166.
37. Nakashima E. Visfatin and resistin: Mediators of the pleiotropic effects of incretins? *J Diabetes Investig.* 2012 Oct 18; 3 (5): 427-428.
38. Sánchez Y, Rodríguez M. The role of MIF in Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus. *J Diabetes Res.* 2014 Ene 2: 1-6.



39. González E, Aguilar MJ, Padilla CA, García I. Obesidad monogénica humana: papel del sistema leptina-melanocortina en la regulación de la ingesta de alimentos y el peso corporal en humanos. *Anales Sis San Navarra*. 2012 May-Jun; 35 (2): 285-293.
40. Butler A, Girardet C, Mavrikaki M, Trevaskis J, Macarthur H, Marks D et al. A Life without Hunger: The Ups (and Downs) to Modulating Melanocortin-3 Receptor Signaling. *Front Neurosci*. 2017; 11-128
41. da Silva A, do Carmo J, Wang Z, Hall J. The Brain Melanocortin System, Sympathetic Control, and Obesity Hypertension. *Physiology (Bethesda)*. 2014 May; 29 (3): 196-202
42. Piguet O, Petersén A, Yin Ka Lam B, Gabery S, Murphy K, Hodges J, et al. Eating and hypothalamus changes in behavioral-variant frontotemporal dementia. *Ann Neurol*. 2011 Feb; 69 (2): 312-319.
43. Carranza LE. Fisiología del apetito y del hambre. *Enf Inves*. 2016 Jul-Sep; 1(3)
44. Higgs S, Cooper A, Barnes N. The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist, lorcaserin, and the 5-HT<sub>6</sub> receptor antagonist, SB-742457, promote satiety; a microstructural analysis of feeding behaviour. *Psychopharmacology (Berl)*. 2016 Feb; 233 (3): 417-424.
45. Aquino G, Arias JA. Neuromodulación e histamina: regulación de la liberación de neurotransmisores por receptores H<sub>3</sub>. *Salud Ment*. 2012 Jul-Ago; 35(4).
46. Verhagen J. A role for lung retention in the sense of retronasal smell. *Chemosem Percept*. 2015 Aug 1; 8 (2): 78-84.
47. Breslin PA. An evolutionary perspective on food and human taste. *Curr Biol*. 2013 May 6; 23 (9): R:409-18.
48. Paddon-Jones D, Westman E, Mattes RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-Plantenga M. Protein, weight Management, and satiety. *Am J Clin Nutr*. 2008 May; 87 (5): 1558S-1561S.
49. Stengel A, Goebel-Stengel M, Wang L, Karasawa H, Pisegna J et al. High-protein diet selectively reduces fat mass and improves glucose tolerance in Western-type diet-induced obese rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2013 Sep 15; 305 (6): R582-R591.
50. Angarita Dávila L, López Miranda J, Aparicio Camargo D, Parra Zuleta K, Uzcátegui González M, Céspedes Nava V et al. Glycemic index, glycemic load and insulin response of two formulas of isoglucose with different sweeteners and dietary fiber in healthy adults and type-2 diabetes. *Nutr Hosp* 2017 Jun 5; 34 (3): 532-539
51. Otero C. Avances en el estudio de los sistemas glucosensores en trucha arco iris y su implicación en el control de la ingesta. *U. de Vigo*. 2017 Oct: 6-7.



52. Schroeder N, Marquart L, Gallaher D. The Role of Viscosity and Fermentability of Dietary Fibers on Satiety- and Adiposity-Related Hormones in Rats. *Nutrients*. 2013 Jun; 5 (6): 2093:2113.
53. Vega G. Hidratos de carbono disponibles: azúcares y almidones. Olivares S, Zacarías I. Estudio para revisión y actualización de las guías alimentarias para la población chilena. Ministerio de salud. 2013 May: 70-89.
54. García CL, Martínez AG, Beltrán CP, Zepeda AP, Solano LV. Saciación vs saciedad: reguladores del consumo alimentario. *Rev Med Chile*. 2017 Sept; 145 (9): 1172-1178.
55. Harrold JA, Dovey TM, Blundell JE, Halford JC. CNS regulation of appetite. *Neuropharmacology*. 2012 Jul; 63 (1): 3-17.
56. Pinheiro AM, Aparecida F, Gonçalves RC. Insulinemia, ingesta alimentaria y metabolismo energético. *Rev Chil Nutr*. 2008 Mar; 35(1): 18-24.
57. Sáyago SG, Vaquero MP, Schultz A, Bastida S, Sánchez FJ. Utilidad y controversias del consumo de ácidos grasos de cadena media sobre el metabolismo lipoproteico y obesidad. *Nutr Hosp*. 2008 May-Jun; 23 (3): 191-202.
58. Fromentin G, Darcel N, Chaumontet C, Marsset-Baglieri A, Nadkarni N, Tomé D. Peripheral and central mechanisms involved in the control of food intake by dietary amino acids and proteins. *Nutr Res Rev*. 2012; 29: 1-11.
59. Cataldo LR, Cortés VA, Galgani JE, Olmos PR, Santos JL. Papel de la serotonina periférica en la secreción de insulina y la homeostasis de la glucosa. *Nutr Hosp*. 2014; 30 (3): 498-508.



## REVISION

# Parámetros cardiometabólicos en el entrenamiento interválico de alta intensidad en personas con sobrepeso u obesidad: revisión bibliográfica

## *Cardiometabolic parameters in high intensity interval training in overweight or obese people: a bibliographic review*

Julio Gallego-Méndez, David Ramos Escudero, José Carmelo Adsuar Sala,  
Jorge Pérez-Gómez

*Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Facultad de Ciencias del Deporte.  
Universidad de Extremadura. España.*

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [jgallegoa@alumnos.unex.es](mailto:jgallegoa@alumnos.unex.es) (Julio Gallego-Méndez).

Recibido el 29 de diciembre de 2018; aceptado el 5 de febrero de 2019.

### Como citar este artículo:

Gallego-Méndez J, Ramos Escudero D, Adsuar Sala JC, Pérez-Gómez J. Parámetros cardiometabólicos en el  
entrenamiento interválico de alta intensidad en personas con sobrepeso u obesidad: revisión bibliográfica. JONNPR.  
2019;4(3):361-86. DOI: 10.19230/jonnpr.2919

### How to cite this paper (PROVISIONAL):

Gallego-Méndez J, Ramos Escudero D, Adsuar Sala JC, Pérez-Gómez J. Cardiometabolic parameters in high intensity  
interval training in overweight or obese people: a bibliographic review. JONNPR. 2019;4(3):361-86. DOI:  
10.19230/jonnpr.2919



This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

## Resumen

**Objetivo.** El propósito de la presente revisión fue conocer cómo se ven influenciados diferentes parámetros cardiometabólicos, y/o marcadores de salud cardiometabólica, en personas con sobrepeso u obesidad tras la aplicación de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad.

**Método.** Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed. Se obtuvieron un total de 93 artículos. Tras analizar su contenido y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, un total de 12 artículos fueron incluidos.

**Resultados.** Hay un mantenimiento o descenso significativo en ciertos casos del índice de masa corporal ( $2,1 \pm 0,3\%$ ), masa corporal ( $3,3\%$ ,  $\approx 2\%$ ), masa grasa ( $\approx 2\%$ ), y perímetro de cintura. Los efectos en los valores lipídicos varían mucho entre artículos mostrando resultados contradictorios: en algunos estudios



se han observado descensos significativos en colesterol ( $32,4\pm 5,2\text{mg/dl}$ ) lipoproteínas de baja densidad ( $25,8\pm 16,5\text{mg/dl}$ ) y triglicéridos ( $22,9\pm 3,4\text{mg/dl}$ ), aunque otros estudios muestran que no existen cambios en estos parámetros o incluso se observa un ligero incremento tras la intervención. También existen disminuciones en el nivel de glucosa ( $1,1\pm 0,11\text{mmol/l}$ ) y presión arterial diastólica y sistólica. El pico de consumo de oxígeno presentó aumentos significativos en la mayoría de estudios analizados ( $27,7\pm 4,4\%$ ;  $22,3\pm 3,5\%$ ;  $9,1\%$ ;  $7,9\%$ ;  $7,9\%$ ).

**Conclusión.** El entrenamiento interválico de alta intensidad permite mejoras en: perímetro de la cintura, sensibilidad a la insulina, presión sanguínea y pico de consumo de oxígeno. También puede resultar efectivo para controlar el peso corporal y reducir la masa grasa. Sin embargo, no está claro que pueda ser efectivo para la modificación de los valores lipídicos por la controversia en los resultados.

#### Palabras clave

Entrenamiento interválico de alta intensidad; salud cardiometabólica; composición corporal; valores lipídicos; presión sanguínea; fitness cardiorrespiratorio; obesidad; sobrepeso; HIIT

#### Abstract

**Objective.** The purpose of the present review was to know the situation in regard to how different cardiometabolic parameters and/or cardiometabolic health markers are influenced in overweight or obese people when a high-intensity interval training programme is applied.

**Methods.** A bibliographic search was carried out in the PubMed database. A total of 93 articles were analyzed and after inclusion a exclusion criteria application it were reduced to 12 the useful articles.

**Results.** There is a maintenance or significant decrease in body mass index ( $2.1\pm 0.3\%$ ), body mass ( $3.3\%$ ,  $\approx 2\%$ ), fat mass ( $\approx 2\%$ ), and waist circumference. The effects on lipid values are varied between articles, certain significant decreases have occurred in some articles when we look cholesterol ( $32.4\pm 5.2\text{mg/dl}$ ), low-density lipoprotein ( $25.8\pm 16.5\text{mg/dl}$ ) and tryglicerides ( $22.9\pm 3.4\text{mg/dl}$ ), however other studies show that there are not changes in these parameters or even a slight increase after the intervention is observed. Some articles show a reduction on glucose ( $1.1\pm 0.11\text{mmol/l}$ ), diastolic and systolic blood pressure. Oxygen consumption peak suffers a significative increasing in the majority of studies analyzed ( $27.7\pm 4.4\%$ ,  $22.3\pm 3.5\%$ ,  $9.1\%$ ,  $7.9\%$ ,  $7.9\%$ ).

**Conclusions.** High-intensity interval training allows improvements in: waist circumference, insulin sensitivity, blood pressure, lipid profile and peak of oxygen consumption. It also could control body weight and reduce fat mass. However, it is not clear that it could be effective for the modification of lipid values due to the controversy in the results.

#### Keywords

High-intensity interval training; cardiometabolic health; body composition; lipid values; blood pressure; cardio respiratory fitness; obesity; overweight; HIIT



## Introducción

Actualmente más del 35% de los hombres y cerca del 40% de las mujeres tienen obesidad o sobrepeso<sup>(1)</sup>. Se trata de un problema mayor asociado con una calidad menor de vida en personas, que además ven aumentado el riesgo de sufrir una enfermedad crónica o disfunción metabólica como diabetes tipo II o una enfermedad cardiovascular<sup>(2)</sup>. Dicha obesidad está asociada con una baja capacidad aeróbica, la cual se relaciona con el riesgo de mortalidad relacionado con enfermedades cardiovasculares y metabólicas<sup>(3)</sup>. Las personas con sobrepeso y obesidad están definidas con un índice de masa corporal (IMC) de 25-29,9 y  $\geq 30,0$  kg/m<sup>2</sup> respectivamente<sup>(4)</sup>.

Entre los factores de riesgo cardiovascular se sitúan la hipertensión, sedentarismo y otros marcadores sanguíneos como el colesterol, el nivel de triglicéridos, glucosa e insulinoresistencia<sup>(4)</sup>. Por lo general, la actividad física desciende este riesgo, promueve la salud cardiometabólica y reduce la posibilidad de sufrir obesidad<sup>(5,6)</sup>, controlando el peso, reduciendo la adiposidad central<sup>(7)</sup> y la visceral<sup>(8)</sup>; disminuyendo el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión<sup>(6)</sup>, así como de morbilidad y mortalidad relacionadas con enfermedades metabólicas, pero no existe un programa de ejercicio establecido que mejore todos estos parámetros.

Debemos tener en cuenta que las recomendaciones sobre prescripción de ejercicio según el *American College of Sports Medicine*<sup>(9)</sup> son: 150-250 min/semana de ejercicio a intensidad moderada para prevenir la ganancia de peso y más de 250 min/semana para producir una pérdida de peso significativa, en relación a estos valores la mayoría de personas achaca su inactividad a la falta de tiempo para practicar actividad física regular. Por ello se busca un entrenamiento eficiente con respecto al tiempo de práctica, siendo ahí donde aparece el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT).

El HIIT se considera un ejercicio muy eficiente en relación al tiempo empleado para su práctica. Podemos conseguir grandes mejoras a través de menos tiempo y volumen de entrenamiento. Se caracteriza por periodos a altas intensidades (máximas o supramáximas) seguidos de otros periodos de intensidades más bajas. En estos, podemos variar aspectos como las series, la intensidad y el tiempo de trabajo, los ciclos, el tipo y la intensidad de la recuperación. Por lo general, cuando se aplica el HIIT en personas con problemas de salud se emplean programas que incluyen trabajos con un máximo de 240 seg/serie con esfuerzos aeróbicos máximos o submáximos, con periodos de recuperación entre ellos<sup>(10)</sup>.

Cada vez existe más evidencia de que realizar ejercicio a una mayor intensidad como es el caso del HIIT, produce beneficios en determinados marcadores de salud: disminuye los riesgos de sufrir una enfermedad cardiometabólica y obtiene mayores mejoras en *fitness*



cardiorrespiratorio, salud cardiovascular<sup>(11,12,13,14)</sup> y capacidad aeróbica<sup>(15)</sup> en personas sanas o con enfermedades crónicas<sup>(16,17,18,19)</sup>. Mejora en los niveles de glucosa en reposo y la presión sanguínea en personas con sobrepeso y obesidad<sup>(20)</sup>; reduce la masa corporal<sup>(21,22)</sup>, la masa grasa<sup>(21,23,24)</sup> y el perímetro de la cintura<sup>(24,25)</sup>. Centrándonos en la pérdida de grasa, el HIIT reduce en menor medida el porcentaje de oxidación de grasa durante el ejercicio. No obstante, debemos fijarnos en que es el total de la grasa oxidada la que determina la pérdida de peso, debiendo tener en cuenta que cuanto más intensidad y duración tenga el ejercicio, mayor será la oxidación de grasa tras el mismo<sup>(26,27)</sup>. Sin embargo, es preciso considerar que según otros estudios, el HIIT a través de intervenciones de corta duración no afecta a aspectos como la composición corporal<sup>(28,29,30)</sup>.

En relación al *fitness* cardiorrespiratorio – que es la capacidad de los sistemas cardiovascular y respiratorio para soportar un ejercicio intenso y prolongado<sup>(31)</sup> y se considera el mayor predictor para desarrollar una enfermedad cardiovascular y morir debido a ella<sup>(32)</sup> – debemos tener en cuenta el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) – que es el volumen máximo que puede alcanzar un individuo por minuto cuando realiza una prueba de esfuerzo máxima –, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se trata de su mejor indicador<sup>(1)</sup>. Realizar ejercicio físico a intensidades de alrededor el 90% de éste, provoca mejoras mayores que el ejercicio de intensidad moderada<sup>(33,34,35)</sup>. En personas que poseen patologías crónicas será más útil utilizar el  $VO_{2pico}$  – que es el pico de consumo de oxígeno tolerado por un sujeto en un ejercicio máximo – ya que estas personas no están capacitadas para llegar a un  $VO_{2m\acute{a}x}$ .

Como consecuencia a estos resultados conflictivos en determinados parámetros, se debe seguir investigando a través de un control más minucioso de variables que puedan afectar a los valores obtenidos, tales como la realización de práctica física ajena al estudio, la alimentación o la medicación de los sujetos.

Debido a que la mayoría de personas con obesidad y/o sobrepeso son sedentarias o insuficientemente activas, y a que muchos acusan la falta de actividad física a la falta de tiempo, el objetivo de este trabajo es conocer la situación actual en lo referido a cómo afecta el HIIT a personas adultas con obesidad y/o sobrepeso centrandolo la atención en diferentes indicadores de salud cardiometabólica: composición corporal (índice de masa corporal (IMC), masa corporal (MC), masa grasa (MG)); sanguíneos (lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), triglicéridos (TG), glucosa, insulina); presión arterial diastólica (PAD) y sistólica (PAS); *fitness* cardiorrespiratorio: consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) y pico de consumo de oxígeno ( $VO_{2pico}$ ).



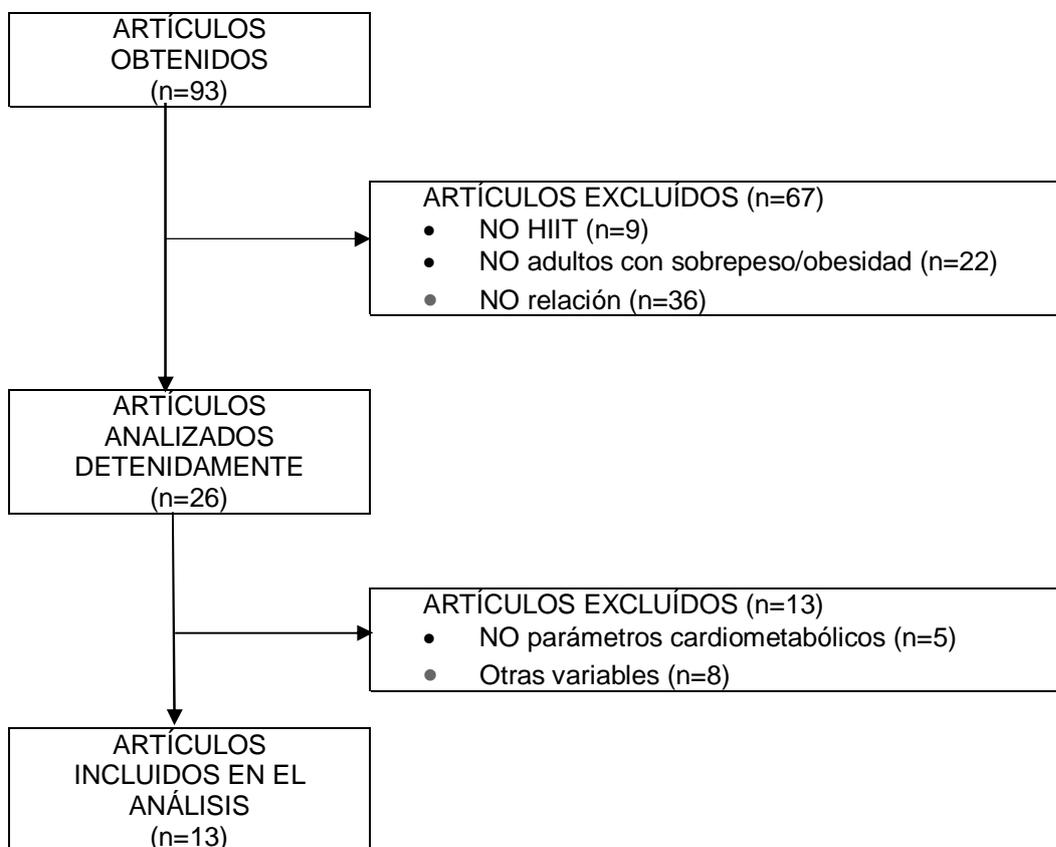
## Métodos

### Búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda en la base de datos bibliográficos PubMed introduciendo las palabras “*high-intensity interval training and obesity*” obteniendo un total de 137 artículos el 5 de mayo de 2018; a continuación se seleccionaron los filtros “*Humans*” y “*Spanish and English*” y se obtuvieron un total de 93 artículos.

### Clasificación de artículos

La clasificación de los artículos se puede observar en la Figura 1. Tras analizar los títulos de cada uno de ellos se eliminaron aquellos que no incluían en sus estudios HIIT<sup>(9)</sup>, no se desarrollaban en personas adultas con obesidad o sobrepeso<sup>(22)</sup> y aquellos que no tenían relación con el tema a tratar<sup>(36)</sup>. Quedaron 26 artículos; y tras leer dichos artículos se eliminaron los que no incluían parámetros de salud cardiometabólica<sup>(5)</sup> y aquellos en los cuales se administraba una dieta que pudiera afectar a los resultados<sup>(8)</sup>. De este modo, se mantuvieron un total de 13 artículos que pasaron a ser analizados para la revisión final. (Figura 1)



**Figura 1.** Clasificación de los artículos.



---

### ***Criterios de inclusión***

A la hora de incluir un artículo en la revisión final se tuvo en cuenta: a) Utilización de HIIT (o variante aeróbica). b) Personas con obesidad/sobrepeso:  $IMC \geq 25,0 \text{ kg/m}^2$ . c) Personas adultas ( $\geq 18$  años). d) Incluyen una valoración inicial y final de parámetros de salud cardiometabólica. e) Estudios escritos en inglés y español.

### ***Criterios de exclusión***

Se consideraba motivo de exclusión de esta revisión los siguientes puntos: a) Se aplica en animales. b) Utiliza un protocolo de intervención diferente al HIIT. c) Se aplica en personas sin obesidad o sobrepeso ( $IMC < 25,0 \text{ kg/m}^2$ ). d) Se aplica en niños o adolescentes ( $< 18$  años).

## **Resultados**

A continuación, se recogen las características de los artículos en función de sus participantes y tipo de intervención llevada a cabo (Tabla 1) y los diferentes resultados expresados por sus autores en función de los parámetros analizados para esta revisión bibliográfica; se pueden observar los valores obtenidos para composición corporal y parámetros antropométricos (Tabla 2), la composición lipídica (Tabla 3) y los valores del metabolismo de la glucosa, presión arterial y consumo de oxígeno (Tabla 4).



**Tabla 1.** Características de los estudios

Estudio	CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			MÉTODO DE INTERVENCIÓN	
	Personas (n)	Edad (años)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Sesiones/Semanas	Protocolo
Alvarez et al., 2016 <sup>(36)</sup>	14	46±3	30,8±1,0	3/16	8-14 series de 30-58" al 90-100%FCr + 120" al ≤70FCr
Boyd et al., 2013 <sup>(37)</sup>	9	22,7±3,8	32,3±2,1	3/3	8-10 series de 60" al 100%PAM + 60" sin carga (80RPM)
Keating et al., 2014 <sup>(10)</sup>	11	41,8	28,2	3/12	4-6 series de 30-60" al 120%VO <sub>2pico</sub> + 120" baja intensidad
Kong, Fan, et al., 2016 <sup>(38)</sup>	13	21,5±4,0	25,8±2,6	4/5	60 series de 8"CCRM + 12" descanso pasivo
Kong, Sun, et al., 2016 <sup>(39)</sup>	10	19,8±0,8	25,5±2,1	4/5	60 series de 8"CCRM + 12" descanso pasivo
Maillard et al., 2016 <sup>(40)</sup>	8	69±1	32,6±1,7	2/16	60 series de 8" 77-85%FCm + 12" recuperación activa
Morales-Palomo et al., 2017 <sup>(41)</sup>	23	53±9	33,0±3,8	3/16	4 series de 4' al 90%FCm + 3' al 70%FCm
Nikseresht et al., 2016 <sup>(42)</sup>	8	39,6±3,7	ND	3/12	4 series de 4' al 80-90%FCm + 3' al 65%FCm
Sawyer et al., 2016 <sup>(43)</sup>	9	35,6±8,9	37,4±6,2	3/8	10 series de 1' al 90-95%FCm + 1' baja intensidad (25-50W)
Schjerve et al., 2008 <sup>(3)</sup>	14	46,9±2,2	36,6±1,2	3/12	4 series de 4' al 85-95%FCm + 3' al 50-60%FCm
Smith-Ryan et al., 2015 <sup>(44)</sup>	10	40,6±12,1	28,4±1,3	3/3	2MIN-HIIT: 5 series de 2' al 80-100%P + 1' de descanso
	10	36,5±12,3	32,1±4,4		1MIN-HIIT: 10 series de 1' al 90%P + 1' de descanso
Smith-Ryan et al., 2016 <sup>(45)</sup>	10	33,6±11,6	37,9±3,7	3/3	2MIN-HIIT: 5 series de 2' al 80-100%P + 1' de descanso
	11	33,2±12,8	33,9±6,1		1MIN-HIIT: 10 series de 1' al 90%P + 1' de descanso
Vella et al., 2017 <sup>(46)</sup>	8	18-44	29,9±3,3	4/8	10 series de 1' al 75-80%FCr + 1' al 35-40%FCr

**CCRM** = Cadencia contra resistencia máxima; **FCm** = Frecuencia cardiaca máxima; **FCr** = Frecuencia cardiaca reserva; **HIIT** = Entrenamiento interválico de alta intensidad; **IMC** = Índice de masa corporal; **MIN** = Minutos; **ND** = No datos; **P** = Potencia; **PAM** = Potencia aeróbica máxima; **RPM** = Revoluciones por minuto;



**Tabla 2.** Composición corporal y medidas antropométricas.

Estudio	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	MC (kg)	MG (kg)	%MG	Cint (cm)
Alvarez et al., 2016 <sup>(36)</sup>	↓S 2,1±0,3%	↓S 1,6±0,2	ND	ND	↓S 4,1±0,6
Boyd et al., 2013 <sup>(37)</sup>	NC	NC	ND	ND	↓NS
Keating et al., 2014 <sup>(10)</sup>	ND	NC	NC	NC	↓NS
Kong, Fan, et al., 2016 <sup>(38)</sup>	NC	NC	NC	ND	ND
Kong, Sun, et al., 2016 <sup>(39)</sup>	NC	NC	NC	ND	ND
Maillard et al., 2016 <sup>(40)</sup>	NC	NC	↓NS≈2 29,1±2,9 a 28,3±2,9	↓NS 36,2±1,7 a 35,2±1,5	NC
Morales-Palomo et al., 2017 <sup>(41)</sup>	1 <sup>a</sup> ↓S 32,9±0,8 a 32,1±0,7 2 <sup>a</sup> ↓NS 3 <sup>a</sup> ↓NS	1 <sup>a</sup> ↓S 95,05±2,9 a 92,6±2,5 2 <sup>a</sup> ↓NS 3 <sup>a</sup> ↓NS	ND	ND	1 <sup>a</sup> ↓S 2 <sup>a</sup> ↓NS 3 <sup>a</sup> ↓S
Nikseresht et al., 2016 <sup>(42)</sup>	ND	↓S 3,3%	ND	↓S 7,8%	↓S 102,6±6,6 a 95,6±4,8
Sawyer et al., 2016 <sup>(43)</sup>	NC	NC	↓NS 51,5±14,0 a 50,6±14,1	↓ST 45,6±5,3 a 44,8±5,8	↓S 117,4±18,8 a 114,7±19,4
Schjerve et al., 2008 <sup>(3)</sup>	↓S 36,6±1,2 a 36,0±1,2	↓S 2%	↓S 2,2%	ND	ND
Smith-Ryan et al., 2015 <sup>(44)</sup>	ND	ND	NC	NC	ND
Smith-Ryan et al., 2016 <sup>(45)</sup>	ND	ND	↓NS 1,83±1,48 ↓NS 2,07±1,40	↓NS ↓NS	ND
Vella et al., 2017 <sup>(46)</sup>	ND	NC	NC	NC	101,3±3,2 a 104,5±1,5

**Cint** = Cintura; **IMC** = Índice de masa corporal; **MC** = Masa corporal; **MG** = Masa grasa; **NC** = No cambios; **ND** = No datos; **NS** = Cambio no significativo basal vs posintervención; **S** = Cambio significativo basal vs posintervención; **ST** = Cambio significativo basal vs posintervención en relación al tiempo de intervención



**Tabla 3.** Valores lipídicos.

Estudio	Col (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	TG (mg/dl)
Alvarez et al., 2016 <sup>(36)</sup>	↓NS 187±4 a 183±4	↑S 10,1±1,1	↓NS 128±4 a 126±5	↓S 22,9±3,4
Boyd et al., 2013 <sup>(37)</sup>	ND	ND	ND	ND
Keating et al., 2014 <sup>(10)</sup>	NC	NC	NC	NC
Kong, Fan, et al., 2016 <sup>(38)</sup>	NC	NC	NC	NC
Kong, Sun, et al., 2016 <sup>(39)</sup>	ND	ND	ND	ND
Maillard et al., 2016 <sup>(40)</sup>	↓Ratio Total Col/HDL 185,57±11,6 a 181,7±19,33	↓Ratio Total Col/HDL 50,26±3,87 a 54,12±3,87	↑NS 100,52±11,6 a 104,38±11,6	NC
Morales-Palomo et al., 2017 <sup>(41)</sup>	1 <sup>a</sup> ↑NS 193,3±6,7 a 196,1±6,5 2 <sup>a</sup> ↓S 197,5±7,6 a 182,3±7,1	ND	1 <sup>a</sup> ↑NS 130,2±5,7 a 133,7±5,9 2 <sup>a</sup> ↓S 127,9±6,2 a 114,9±6,2	ND
Nikseresht et al., 2016 <sup>(42)</sup>	↓S 224,5±28,9 a 192,1±23,7	↑S 33,8±3,9 a 43,6±8,0	↓S 132,2±26,2 a 106,4±9,7	↓NS 182,0±47,0 a 160,4±72,4
Sawyer et al., 2016 <sup>(43)</sup>	↑NS	NC	↑NS	NC
Schjerve et al., 2008 <sup>(3)</sup>	NC	NC	NC	NC
Smith-Ryan et al., 2015 <sup>(44)</sup>	NC	NC	↑NS	NC
Smith-Ryan et al., 2016 <sup>(45)</sup>	↑NS NC	NC NC	NC ↑NS	NC NC
Vella et al., 2017 <sup>(46)</sup>	↓NS 173,97±15,46 a 146,91±7,73	↓NS 54,12±3,87 a 42,63±3,87	↓NS 115,98±15,46 a 92,78±3,87	↑NS 87,5±17,5 a 96,25±17,5

**Col** = Colesterol; **HDL** = Lipoproteínas de alta densidad; **LDL** = Lipoproteínas de baja densidad; **NC** = No cambios; **ND** = No datos; **NS** = Cambio no significativo basal vs posintervención; **S** = Cambio significativo basal vs posintervención; **TG** = Triglicéridos



**Tabla 4.** Glucosa, insulina, presión sanguínea y consumo de oxígeno.

Estudio	Glu (mmol/l)	Ins (iu/l)	PAD (mmHg)	PAS (mmHg)	VO <sub>2pico</sub> (ml/kg/min)
Alvarez et al., 2016 <sup>(36)</sup>	↓S 1,1±0,11	ND	NC	↓S 3,7±0,5	ND
Boyd et al., 2013 <sup>(37)</sup>	NC	NC	ND	ND	↑S 27,7±4,4%
Keating et al., 2014 <sup>(10)</sup>	NC	ND	NC	NC	↑S 22,3±3,5%
Kong, Fan, et al., 2016 <sup>(38)</sup>	ND	ND	ND	ND	↑S 9,1%
Kong, Sun, et al., 2016 <sup>(39)</sup>	↓S 4,5±0,2 a 4,4±0,4	ND	ND	ND	↑S 7,9%
Maillard et al., 2016 <sup>(40)</sup>	NC	ND	ND	ND	ND
Morales-Palomo et al., 2017 <sup>(41)</sup>	1 <sup>a</sup> ↓S 2 <sup>a</sup> NC 3 <sup>a</sup> NC	ND	1 <sup>a</sup> ↓S 2 <sup>a</sup> ↓NS 3 <sup>a</sup> ↓NS	1 <sup>a</sup> ↓S 2 <sup>a</sup> ↓NS 3 <sup>a</sup> ↓NS	ND
Nikseresht et al., 2016 <sup>(42)</sup>	↓S 5,64±0,42 a 5,36±0,36	ND	ND	ND	↑S 39,4±4,6 a 45,6±4,6
Sawyer et al., 2016 <sup>(43)</sup>	NC	NC	ND	ND	ND
Schjerve et al., 2008 <sup>(3)</sup>	NC	NC	↓S 7%	NC	ND
Smith-Ryan et al., 2015 <sup>(44)</sup>	2MIN ↓S 5,49±2,04 a 5,09±0,9 1MIN ↓S 4,93±0,36 a 4,89±0,42	2MIN ↓S 16,9±15,6 a 9,8±5,0 1MIN ↓S 13,7±8,6 a 12,7±6,1	ND	ND	2MIN ↑NS 2,7 = 5% 1MIN ↑NS 3,4 = 9,5%
Smith-Ryan et al., 2016 <sup>(45)</sup>	NC	NC	ND	ND	2MIN ↑NS 2,98±1,95ml/kg/min 1MIN ↑NS 1,80±1,86ml/kg/min
Vella et al., 2017 <sup>(46)</sup>	NC	NC	NC	NC	↑S 7,5%

**Glu** = Glucosa; **Ins** = Insulina; **NC** = No cambios; **ND** = No datos; **NS** = Cambio no significativo basal vs posintervención; **PAD** = Presión arterial diastólica; **PAS** = Presión arterial sistólica; **S** = Cambio significativo basal vs posintervención; **VO<sub>2pico</sub>** = Pico de consumo de oxígeno



Debemos tener en cuenta que todos los resultados se han expresado en función de lo indicado por cada autor, por tanto ninguno de los datos mostrados en este apartado ha sido interpretado ni clasificado por propia interpretación de los autores de esta revisión; es por ello que están indicados en función de cada artículo con el porcentaje de variación, el cambio en valores numéricos o mostrando tanto los valores basales como los post intervención. Aquellos datos que según sus autores no sufrían variación alguna han sido suprimidos de las tablas para una mejor comprensión de las mismas.

Se ha observado que 3 sesiones de HIIT durante 16 semanas, con 8-14 series de 30-58" al 90-100% de la frecuencia cardíaca de reserva (FCr), acompañados de 120" a menos del 70% FCr permiten disminuir de manera significativa el IMC ( $2,1\pm 0,3\%$ ), la MC ( $1,6\pm 0,2\text{kg}$ ), el perímetro de cintura ( $4,1\pm 0,6\text{cm}$ ), los TG en sangre ( $22,9\pm 3,4\text{mg/dl}$ ), así como la glucosa ( $1,1\pm 0,11\text{mmol/l}$ ) y la PAS ( $3,7\pm 0,5\text{ mmHg}$ ), además, permite un aumento significativo en HDL<sup>(36)</sup> ( $10,1\pm 1,1\text{mg/dl}$ ).

Es preciso destacar el trabajo realizado por Morales-Palomo<sup>(41)</sup>, el cual consistió en un estudio longitudinal realizado durante tres años consecutivos, aplicando 3 sesiones semanales durante las 16 primeras semanas de cada año. Se empleaban 4 series de 4' al 90% de la frecuencia cardíaca máxima (FC<sub>max</sub>) seguidas de 3' al 70% FC<sub>max</sub>, consiguiendo resultados variados en cada una de las intervenciones. Se produjo un descenso significativo de los valores de IMC, MC, perímetro de cintura, glucosa, PAS y PAD tras la primera intervención, debiendo tener en cuenta que aunque dichos valores también disminuyeron en las siguientes intervenciones, no lo hicieron de manera significativa a excepción del perímetro de cintura de la 3ª intervención. No obstante, a diferencia de la primera intervención, se produjo un descenso significativo del colesterol y LDL de la 2ª intervención. Un aspecto muy destacable fue que aunque tras cada intervención la mayoría de valores volvía a los basales, la PAS y la PAD no lo hacían, sino que se mantenían cerca de los obtenidos tras la aplicación del HIIT.

Según Nikseresht, Hafezi Ahmadi, & Hedayati<sup>(42)</sup> un programa de HIIT con 3 sesiones durante 12 semanas con 4 series largas de 4' al 80-90% de la FC<sub>max</sub> y 3' al 65% FC<sub>max</sub>, permiten disminuir de manera significativa la MC (3'3%), el %MG (7'8%), el perímetro de cintura, el colesterol, LDL y glucosa; también disminuye de manera no significativa los valores de TG y aumenta significativamente el VO<sub>2pico</sub>.

Se puede comprobar que la mayoría de estudios analizados producen un aumento en mayor o menor medida del VO<sub>2pico</sub>, (Tabla 4) lo cual sugiere que a pesar de las diferentes intensidades y volúmenes, el HIIT produce mejoras en dicho parámetro.



## Discusión

Para una mejor comprensión se abordará este apartado en los siguientes subapartados: composición corporal y medidas antropométricas; valores lipídicos; metabolismo de la glucosa; presión sanguínea; pico de consumo de  $VO_2$ ; limitaciones.

### **Composición corporal y medidas antropométricas**

En la mayoría de estudios observados, sus autores no han obtenido variaciones en los valores finales con respecto a los basales cuando observamos el IMC, el cual se mantiene prácticamente en su mismo nivel; cabe destacar que según Alvarez et al.<sup>(36)</sup> realizar una intervención durante 16 semanas con 3 sesiones semanales empleando intensidades entre 90-100% FCr provocó un descenso significativo en este valor del  $2,1 \pm 0,3\%$ . En esta misma línea, Morales-Palomo et al.<sup>(41)</sup> pudieron comprobar que esa misma duración en semanas y sesiones, fue suficiente para reducir el IMC durante su primer año de intervención de  $32,9 \pm 0,8$  a  $32,1 \pm 0,7$   $kg/m^2$ , además en las posteriores intervenciones en los dos años consecutivos también se produjo un descenso no significativo de este parámetro. Esto ya había sido demostrado por Schjerve et al.<sup>(3)</sup>, que consiguieron un descenso significativo del mismo con la aplicación de un entrenamiento de 3 sesiones semanales durante 12 semanas, utilizando en este caso valores del 85-96%  $FC_{max}$ . Por otro lado, la mayoría de estudios mostraron que no se produjo cambio en este parámetro<sup>(37,38,39,40,43)</sup>.

Con respecto a la MC, podemos encontrarnos con que aquellos que vieron reducido su IMC también redujeron su MC, lo que indica que dicho descenso está directamente relacionado. En el caso de Alvarez et al.<sup>(36)</sup> se produjo un descenso medio de  $1,6 \pm 0,2kg$ ; otros estudios<sup>(41)</sup> observaron un descenso de 2,4 kg. Además también vieron reducida la MC durante las posteriores intervenciones; por último, se comprobó<sup>(3)</sup> que tras la intervención el descenso de MC fue de un 2%. Cabe destacar, que una intervención con una duración de 12 semanas con 3 sesiones semanales consigue disminuir un 3'3% la MC cuando se emplean intensidades del 80-90% de la  $FC_{max}$ <sup>(42)</sup>, por tanto este se trató de un método muy similar al ya utilizado por los nombrados Schjerve et al.<sup>(3)</sup>. La mayoría de estudios analizados no mostraron cambios tras la intervención<sup>(37,10,38,39,40,43)</sup>.

En cuanto a la MG podemos destacar que a pesar de que existen disminuciones en los valores post intervención con respecto a los basales de algunos estudios, no se produce una variación significativa en ninguno de ellos. Se ven pequeñas disminuciones tras una intervención de 5 semanas con 4 sesiones por semana empleando series de máxima intensidad y corta duración<sup>(39)</sup> (8"), y tras la metodología aplicada por Sawyer et al.<sup>(43)</sup> que



incluye 8 semanas con 3 sesiones semanales con 1' al 90-95%  $FC_{max}$ . Además, tras 12 semanas con 2 sesiones semanales con intensidades de 77-85%  $FC_{max}$  y poca duración<sup>(40)</sup> y tras 3 semanas con 3 sesiones semanales empleando el método 1MIN-HIIT o 2MIN-HIIT se produce un descenso de alrededor de 2kg de MG<sup>(45)</sup>, esto es comparable a resultados anteriormente obtenidos, en los cuales se produjeron descensos de 1,9kg tras 12 semanas de entrenamiento<sup>(47)</sup>. Otros estudios en cambio no mostraron cambios en este parámetro<sup>(10,38,45)</sup>. Los resultados obtenidos en cuanto a la MG y %MG muestran que el HIIT apenas produce una disminución de los mismos, pero se sugiere que series de más de 30" provocan mayor disminución de estos<sup>(22)</sup>, además, existe la hipótesis de que iniciar la intervención con valores altos de MG puede provocar que dicho descenso sea mayor<sup>(23)</sup>.

Si nos centramos en el %MG podemos observar que los valores finales apenas se ven influidos con respecto a los basales, según lo indicado por los autores se producen cambios significativos gracias al entrenamiento aplicado por Schjerve et al.<sup>(3)</sup> que consiguieron reducir la MG un 2'2% en un periodo de 12 semanas, apoyando esto destacamos el descenso en un 7'8% de este valor tras la aplicación de igual duración<sup>(42)</sup>. Disminuciones no significativas de este parámetro se observaron también tras intervenciones de 12 semanas con 2 sesiones semanales<sup>(40)</sup>, 8 semanas con 3 sesiones semanales<sup>(43)</sup> y 3 semanas con 3 sesiones semanales<sup>(45)</sup>; tomando este último método es destacable tener en cuenta que se produce una disminución significativa del %MG con relación al tiempo de entrenamiento, no obstante, estos mismos autores no observaron dichos cambios significativos tras aplicar el mismo método un año previo<sup>(44)</sup>, siendo aplicados el primero en hombres y el segundo en mujeres. La controversia y falta de beneficios claros no permite indicar que el HIIT produzca un beneficio en los niveles de MG total en personas con sobrepeso u obesidad, ya que determinados artículos muestran que el HIIT reduce la MG total<sup>(21,22,28)</sup>; pero por otro lado, en uno de los artículos incluidos en esta revisión, el cual se centra en las mejoras grasas a través del ejercicio continuo y el HIIT y en otros que también controlaban esta MG, no se producen mejoras<sup>(10,44)</sup>; no obstante teniendo en cuenta que ciclos de alta intensidad como el HIIT aumentan significativamente el nivel de catecolaminas y la hormona del crecimiento, que estimulan la lipólisis<sup>(22,48)</sup> se sugiere que el HIIT podría ser efectivo para reducir en concreto la grasa visceral<sup>(49)</sup>.

Por último, podemos encontrarnos con que en cuanto al perímetro de cintura, los artículos coinciden con un descenso mayor o menor de la misma tras la aplicación del entrenamiento. Teniendo en cuenta los estudios analizados, el perímetro cintura disminuye de manera significativa<sup>(36)</sup> 4,1±0,6cm. Se produjeron descensos significativos también tras intervenciones de 12<sup>(42)</sup> y 8 semanas<sup>(43)</sup>, pudiendo emplearse tanto períodos de larga duración



(4') como otros más cortos (1') respectivamente. En relación con estos periodos más largos, en las intervenciones 1ª y 2ª del estudio de Morales-Palomo et al.<sup>(41)</sup> se produce una disminución significativa de dicho perímetro y en la 3ª disminuye de manera no significativa. Hay que añadir que otros estudios<sup>(37,10)</sup> mostraron también una disminución del perímetro de cintura empleando 3 sesiones durante 3 semanas en el primer caso y 3 sesiones durante 12 semanas en el segundo, en ambos casos las intensidades eran máximas e incluso alcanzaban el 120%VO<sub>2pico</sub><sup>(10)</sup>. Al contrario que todos los estudios previamente nombrados, uno de los analizados provoca un aumento post-intervención del perímetro de cintura de 101,3±3,2 a 104,5±1,5cm, no concluyendo por qué se produce dicho aumento<sup>(46)</sup>. Únicamente hubo un estudio de los analizados que no mostró variación en el perímetro de cintura<sup>(40)</sup>.

### **Valores lipídicos**

Los lípidos sanguíneos están asociados con las enfermedades cardiovasculares<sup>(50)</sup>; al observar los valores de colesterol nos encontramos con que según Nikseresht et al.<sup>(42)</sup> en 12 semanas se consigue disminuir de manera significativa el nivel sanguíneo de colesterol pasando de 224,5±28,9 a 192,1±23,7mg/dl, también se consiguió un descenso significativo de este valor durante la 2ª intervención de 16 semanas realizada por Morales-Palomo et al.<sup>(41)</sup>, no obstante en las otras dos intervenciones esto no se produjo, y en la 1ª incluso el colesterol post intervención se vio aumentado respecto al basal; este aumento también se produjo tras la aplicación del método de Sawyer et al.<sup>(43)</sup> y en 1MIN-HIIT<sup>(45)</sup>. El resto de autores mostraron un ligero descenso del colesterol, pero debemos especificar que según sus autores dichos cambios no se consideran cambios significativos en los valores<sup>(44,46)</sup>.

En la mayoría de artículos que incluyen el análisis de HDL durante sus intervenciones muestran un aumento de sus valores post-intervención con respecto a los basales a excepción del artículo de Vella et al.<sup>(46)</sup> que muestra una disminución tras 8 semanas de intervención de 54,12±3,87 a 42,63±3,87mg/dl. Por el contrario, se produjo un aumento significativo de 10,1±1,1mg/dl tras 16<sup>(36)</sup> y 12<sup>(42)</sup> semanas de intervención; en concordancia con esto se produjo un aumento significativo después de 4 meses de intervención en personas con obesidad, no obstante debemos tener en cuenta que la falta de entrenamiento devuelve estos valores a su estado basal<sup>(51)</sup>. A partir del estudio de Kong, Fan, et al.<sup>(38)</sup> podemos obtener que 5 semanas con 4 sesiones semanales son suficientes para aumentar de manera no significativa la cantidad de HDL existente, dicho aumento se produce en la misma medida cuando se aplica una intervención durante 16 semanas con 3 sesiones semanales<sup>(40)</sup>; debemos tener en cuenta que en ambos casos emplean un gran número de series con baja duración de cada una de ellas



(8<sup>o</sup>). Los demás artículos muestran un aumento reducido de la cantidad de HDL intragrupo post-intervención con respecto al basal<sup>(43,44,45)</sup>.

En cuanto a las LDL podemos comprobar que solo se da una disminución significativa tras la aplicación de una intervención de 12 semanas con 3 sesiones por semana<sup>(42)</sup>. En el caso de la 2<sup>a</sup> intervención de 16 semanas con 3 sesiones semanales y ciclos largos de alta intensidad (4' al 90% FC<sub>max</sub>) también se produce una disminución significativa, no obstante esta no se da ni en la 1<sup>a</sup> (en la que se ve incluso aumentados los valores post-intervención con respecto a los basales) ni en la 3<sup>a</sup>. Los resultados en el resto de estudios son bastante conflictivos, ya que podemos comprobar que en algunos casos se produce un aumento de los resultados post-intervención con respecto a los basales<sup>(40,41,43,44,45)</sup> (1<sup>a</sup> intervención, 1MIN-HIIT y 2MIN-HIIT respectivamente), y en otros casos se produce una disminución<sup>(36,38,44,45)</sup> (2MIN-HIIT y 1MIN-HIIT respectivamente) la cual es especialmente notoria en el estudio realizado por Vella et al.<sup>(46)</sup>.

Nos encontramos de nuevo con la controversia de resultados, en este caso con respecto a la concentración de TG. Se puede comprobar la disminución significativa de TG en 22,9±3,4mg/dl tras 16 semanas de intervención<sup>(36)</sup>, apoyando a esto se produce una disminución pero no significativa de los mismos gracias a métodos de 5<sup>(38)</sup>, 12 semanas<sup>(42)</sup> y 3 semanas de intervención en el grupo 2MIN-HIIT<sup>(44)</sup>; según Elmer, Laird, Barberio, & Pascoe<sup>(52)</sup> un programa de HIIT durante 8 semanas disminuye significativamente los triglicéridos en hombres.

En contra de esto, nos encontramos con que según determinados autores<sup>(11,23,44,45,46)</sup> no se producen mejoras en los niveles de colesterol, LDL y TG (2MIN-HIIT; 1 y 2MIN-HIIT respectivamente). Además según algunos estudios 6 semanas son suficientes para ver reducido el colesterol total y el nivel de triglicéridos en personas adultas, jóvenes, con obesidad y sobrepeso<sup>(50)</sup>.

### **Metabolismo de la glucosa**

En base al estudio de Kong, Sun, et al.<sup>(39)</sup> un método que sigue 5 semanas con gran cantidad de series de poco tiempo (8<sup>o</sup>) es eficiente con respecto al tiempo de aplicación para disminuir de manera significativa el nivel de glucosa, estudios previos ya mostraban que el ejercicio de corta duración mejoraba el control de la glucosa<sup>(53,54,55)</sup>. Esto va en concordancia con los estudios realizados por Alvarez et al.<sup>(36)</sup> observaron que 16 semanas de intervención con series de unos 30-60" permitían disminuir de manera significativa el nivel de glucosa 1,1±0,11mmol/l. Este descenso significativo post-intervención de 16 semanas también se produjo en la 1<sup>a</sup> intervención de Morales-Palomo et al.<sup>(41)</sup>; además, Nikseresht et al.<sup>(42)</sup>,



demonstraron que con la aplicación durante 12 semanas de series largas (4') era suficiente para producir un descenso significativo de este parámetro; hay que tener en cuenta que con tan solo 3 semanas de intervención aplicando 2MIN-HIIT y 1MIN-HIIT también se observa un descenso significativo<sup>(44)</sup>, en relación a estos autores, un artículo publicado posteriormente por ellos mismos indica que la concentración de insulina mejoró en un 46% siguiendo el mismo protocolo de intervención<sup>(45)</sup>; literatura previa ya mostraba un efecto positivo tanto en sensibilidad a la insulina – sin mejorar sus parámetros de glucosa<sup>(6,56)</sup> – como en glucosa sanguínea en personas con sobrepeso<sup>(57,58)</sup>. En el resto de estudios no se vieron cambios tras la intervención en el nivel de glucosa; con respecto al de insulina, se produjeron descensos no significativos en los artículos incluidos<sup>(37,43)</sup>. Otros estudios previos incluyendo series de corta duración (8-30") no mostraron influencia en insulina y lípidos sanguíneos<sup>(21,59)</sup>.

### **Presión sanguínea**

En cuanto a la presión sanguínea son poco los artículos incluidos en este aspecto, destacando que tanto la presión arterial diastólica (PAD) como la presión arterial sistólica (PAS) se ven reducidas tras las respectivas intervenciones. Se produjo un descenso significativo del 7% (6-8mmHg) de la PAD tras aplicar un programa durante 12 semanas con series largas<sup>(3)</sup> (4'), con la misma duración y series más cortas (30-60") se produjo un descenso no significativo PAD y PAS, siendo mayor el descenso de la segunda<sup>(10)</sup>; también se produjo una pequeña disminución de este parámetro con la metodología de 8 semanas aplicada por Vella et al.<sup>(46)</sup>, la cual a su vez produjo un aumento de la PAS. Ambos parámetros disminuyeron significativamente en la 1ª intervención y de manera no significativa tras la 2ª y 3ª intervención al aplicar un protocolo de 16 semanas con series largas<sup>(41)</sup> (4'), por último y de acuerdo con esto, según Alvarez et al.<sup>(36)</sup> se produjo un descenso significativo de  $3,7 \pm 0,5$  mmHg en la PAS post intervención con respecto al nivel basal. Por tanto observamos que este ejercicio tiene un efecto positivo en la presión sanguínea, como ya habían indicado otros autores<sup>(51,60)</sup>. Cabe destacar que un descenso de 6-8mmHg de la PAD se tradujo en un descenso del 30% riesgo de padecer una muerte prematura<sup>(61)</sup>. A favor de este descenso en la PAS, nos encontramos con un estudio que muestra la reducción de  $\approx 13$  mmHg de la misma<sup>(62)</sup>; por el contrario existen otras intervenciones que no han mostrado ninguna mejora de presión sanguínea<sup>(63,64)</sup>.

### **Pico de consumo de VO<sub>2</sub>**

El VO<sub>2pico</sub> se ve aumentado en todos los estudios que incluyen dicho parámetro en sus análisis, podemos encontrar que con 3 semanas es suficiente para producir un aumento significativo del mismo aumentando en un  $27,7 \pm 4,4\%$ <sup>(37)</sup>, además también con periodos de



igual duración se produjeron aumentos no significativos de dicho valor en los estudios realizados por Smith-Ryan et al.<sup>(44,45)</sup> siendo de un 5% (2,7ml/kg/min) y 9% (3,4ml/kg/min) en 2MIN-HIIT y 1MIN-HIIT respectivamente para el estudio de 2015 y de 2,98±1,95ml/kg/min (2MIN-HIIT) y 1,80±1,86ml/kg/min (1MIN-HIIT) para el de 2016; un aumento similar se produjo en programa de 12 semanas de HIIT con una población similar<sup>(59)</sup>. Con intervenciones de 5 semanas y mismo protocolo se produjo un aumento significativo del  $VO_{2pico}$  según Kong, Fan, et al.<sup>(38)</sup> y Kong, Sun, et al.<sup>(39)</sup> del 9,1 y 7,9% respectivamente, además previamente la aplicación del mismo protocolo durante 15 semanas produjo un aumento del 15% del  $VO_{2pico}$ <sup>(22)</sup>, por tanto la menor magnitud del aumento de este parámetro se puede deber a la menor duración de la intervención. Con respecto al 1MIN-HIIT, debemos tener en cuenta que se produce un aumento significativo del 7,5% del  $VO_{2pico}$  empleando series de 1' durante 8 semanas<sup>(46)</sup> lo que clínicamente es significativo y reduce el riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular un 14%<sup>(65)</sup>. También los métodos de 12 semanas de duración ya sea empleando series medias<sup>(10)</sup> (30-60") o largas<sup>(42)</sup> (4') produjeron un aumento en los sujetos del 22,3±3,5% en el primer caso y un cambio de 39,4±4,6 a 45,6±4,6ml/kg/min en el segundo caso.

Por tanto, el HIIT es un buen método para favorecer el aumento del consumo de oxígeno incluso en 3 semanas; se ha comprobado que la mejora del  $VO_{2pico}$  es dependiente de la intensidad y volumen del entrenamiento<sup>(37)</sup>, por lo que realizar ejercicio con una intensidad más alta provoca un mismo<sup>(66)</sup> o incluso mayor<sup>(67,68)</sup> aumento de  $VO_{2pico}$  que el entrenamiento de resistencia, a pesar del bajo volumen de entrenamiento empleado para el HIIT. Teniendo en cuenta que el *fitness* cardiorrespiratorio es un potente predictor de salud y mortalidad<sup>(69)</sup>, se debe tener en cuenta el HIIT como medio para disminuir el riesgo cardiometabólico en personas con sobrepeso, teniendo en cuenta que cada 1-MET que se mejore en este *fitness*, se asoció con una disminución del riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular de un 15%<sup>(70)</sup>.

Destacar también que según dos de los artículos analizados – los cuales no incluían entre sus parámetros el  $VO_{2pico}$  – en relación al volumen de oxígeno máximo ( $VO_{2máx.}$ ), se pudo observar un aumento significativo del 33% tras una intervención de 12 semanas con series largas<sup>(3)</sup> y no significativo tras la aplicación de 8 semanas con series medias (1') de 2,19±0,65l/min<sup>(43)</sup>.

## Limitaciones

La presente revisión cuenta con algunas limitaciones; la fuente de información se ha establecido en una sola base de datos. Desconocemos si utilizar más bases de datos podría haber aportado más estudios relacionados con la temática tratada; el idioma también puede ser



otra limitación ya que sólo los estudios publicados en inglés o español fueron incluidos. De igual modo, estudios escritos en otra lengua relacionados en este tema habrán quedado fuera de esta revisión.

Por último, en estudios tan específicos se debe llevar un control muy exhaustivo de los sujetos, puesto que cualquier cambio fuera del estudio como son el ejercicio físico añadido, el no control de la dieta, y la medicación, afectarán a los resultados obtenidos, pudiendo hacerlo en gran medida. Por ello será necesario también el control de dichos aspectos a la hora de sacar conclusiones y conocer si los cambios se deben al HIIT o a otros variables que no están bajo control.

## Conclusión

Como conclusión final se puede afirmar, en base a los resultados obtenidos, que el HIIT puede considerarse un método muy eficiente para mejorar la salud de las personas con sobrepeso u obesidad con respecto al tiempo de entrenamiento utilizado durante sus sesiones. Tras realizar un análisis de los artículos, se ha constatado que este tipo de entrenamiento afecta positivamente al perímetro de la cintura, a la sensibilidad a la insulina, a la presión sanguínea y al pico de consumo de oxígeno, empleando niveles de práctica deportiva menores a los recomendados por el *American College of Sports Medicine*<sup>9</sup>; destacando sobre los demás el aumento que se produce en la totalidad de artículos en el  $VO_{2\text{pico}}$ , que se producirá en mayor o menor medida en función de la intensidad y el volumen de entrenamiento.

Además, se considera un método efectivo para el mantenimiento del peso corporal, permite reducir la MG conforme mayor sea el volumen de entrenamiento, y podría ser efectivo para reducir la grasa visceral. Los resultados relacionados con los valores lipídicos muestran una gran controversia, a pesar de que ciertos artículos muestran un aumento de HDL (que disminuye a su estado basal tras abandonar el entrenamiento) y un descenso de LDL y TG, otros establecen que no se producen cambios, por lo que no se puede esclarecer si es un método realmente útil si buscamos afectar positivamente a dichos parámetros. Estudios más exhaustivos serán necesarios para conseguir esclarecer cómo afecta el HIIT a cada uno de estos parámetros observados, por lo que futuras investigaciones deberían controlar todas las variables que pueden influir en los resultados y aplicar la intervención en una muestra mayor con el fin de obtener resultados más generalizados para una población con sobrepeso u obesidad.



---

## Declaración de autoría

Respecto a la contribución de los diferentes autores para la elaboración del presente trabajo se afirma que todas las personas incluidas como autores cumplen los criterios de autoría, y que no se excluye a nadie que también los cumpla.

## Financiación

Sin financiación.

## Conflicto de interés

Sin conflicto de interés.

## Referencias

1. WHO. (2015). Obesity and overweight: fact sheet N<sup>o</sup> 311 (updated January 2015). Janeiro 2015. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>
2. Matsuzawa, Y., Funahashi, T., & Nakamura, T.. The Concept of Metabolic Syndrome: Contribution of Visceral Fat Accumulation and Its Molecular Mechanism. *J Atheroscler Thromb.* 2011; 18(8), 629–639. <https://doi.org/10.5551/jat.7922>
3. Schjerve, I. E., Tyldum, G. a, Tjønnna, A. E., Stølen, T., Loennechen, J. P., Hansen, H. E. M., Haram, P.M., Heinrich, G., Bye, A., Najjar, S.M., Smith, G. L., Slørdahl, S.A., Kemi, O.J., Wisløff, U.. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clin Sci (Lond).* 2008; 115(9), 283–293. <https://doi.org/10.1042/CS20070332>
4. National Heart Lung and Blood Institute, & National Institutes of Health (NIH) National Heart, Lung, and Blood Institute, N. . Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. The Evidence Report, NIH Publication No. 98-4083. *WMJ official publication of the State Medical Society of Wisconsin.* 1998; (Vol. 158). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2003/>
5. Anderssen, S. A., Carroll, S., Urdal, P., & Holme, I. . Combined diet and exercise intervention reverses the metabolic syndrome in middle-aged males: Results from the Oslo Diet and Exercise Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2007; 17(6), 687–695. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00631.x>



6. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C.A., Heath, G.W., Thompson, P.D., Bauman, A. . Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8), 1423-1434. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
7. Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. . The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2017; 18(6), 635–646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>
8. Verheggen, R. J. H. M., Maessen, M. F. H., Green, D. J., Hermus, A. R. M. M., Hopman, M. T. E., & Thijssen, D. H. T. . A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obes Rev.* 2016; 17(8), 664–690. <https://doi.org/10.1111/obr.12406>
9. American College of Sports Medicine. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults - Position Stand. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(2), 459–471. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
10. Keating, S. E., Machan, E. A., O'Connor, H. T., Gerofi, J. A., Sainsbury, A., Caterson, I. D., & Johnson, N. A. . Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. *J Obes.* 2014; vol. 2014, Article ID 834865, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2014/834865>
11. Kessler, H. S., Sisson, S. B., & Short, K. R. . The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Med.* 2012; 42(6), 489–509. <https://doi.org/10.2165/11630910-000000000-00000>
12. Madsen, S. M., Thorup, A. C., Overgaard, K., & Jeppesen, P. B. . High intensity interval training improves glycaemic control and pancreatic  $\beta$  cell function of type 2 diabetes patients. *PLoS One.* 2015; 10(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133286>
13. Ramos, J. S., Dalleck, L. C., Tjonna, A. E., Beetham, K. S., & Coombes, J. S. . The Impact of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Vascular Function: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2015; 45(5), 679–692. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0321-z>
14. Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. . High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014; 48(16), 1227-1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013->



092576

15. Gormley, S. E., Swain, D. P., High, R., Spina, R. J., Dowling, E. A., Kotipalli, U. S., & Gandrakota, R. . Effect of intensity of aerobic training on VO<sub>2</sub>max. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40(7), 1336–1343. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31816c4839>
16. Bacon, A. P., Carter, R. E., Ogle, E. A., & Joyner, M. J. . VO<sub>2</sub>max Trainability and High Intensity Interval Training in Humans: A Meta-Analysis. *PLoS One.* 2013; 8(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073182>
17. Elliott, A. D., Rajopadhyaya, K., Bentley, D. J., Beltrame, J. F., & Aromataris, E. C. . Interval Training Versus Continuous Exercise in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis. *Heart Lung Circ.* 2015; 24(2), 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2014.09.001>
18. Liou, K., Ho, S., Fildes, J., & Ooi, S.-Y. . High Intensity Interval versus Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters. *Heart Lung Circ.* 2016; 25(2), 166–174. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2015.06.828>
19. Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. . Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Med.* 2015; 45(10), 1469–1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
20. Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. . Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med.* 2017; 51(6), 494-503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>
21. Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H.. The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *J Obes.* 2012; vol. 2012, Article ID 480467, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2012/480467>
22. Trapp, E., Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H. . The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women . *Int J Obes.* 2008; 32(4), 684–691. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803781>
23. Boutcher, S. H. . High-intensity intermittent exercise and fat loss. *J Obes.* 2011; vol. 2011, Article ID 868305, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2011/868305>
24. MacPherson, R. E. K., Hazell, T. J., Olver, T. D., Paterson, D. H., & Lemon, P. W. R. . Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(1), 115–122. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e5eacd>



25. Hazell, T. J., Hamilton, C. D., Olver, T. D., & Lemon, P. W. R. . Running sprint interval training induces fat loss in women. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014; 39(March), 944–950. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0503>
26. Bahr, R., & Sejersted, O. M. . Effect of intensity of exercise on excess postexercise O<sub>2</sub> consumption. *Metabolism.* 1991; 40(8), 836–841. [https://doi.org/10.1016/0026-0495\(91\)90012-L](https://doi.org/10.1016/0026-0495(91)90012-L)
27. Gillette, C. a, Bullough, R. C., & Melby, C. L. . Postexercise energy expenditure in response to acute aerobic or resistive exercise. *Int J Sport Nutr.* 1994; 4, 347–360. <https://doi.org/10.1123/ijns.4.4.347>
28. Gillen, J. B., Percival, M. E., Ludzki, A., Tarnopolsky, M. A., & Gibala, M. J. . Interval training in the fed or fasted state improves body composition and muscle oxidative capacity in overweight women. *Obesity.* 2013;21(11), 2249–2255. <https://doi.org/10.1002/oby.20379>
29. Metcalfe, R. S., Babraj, J. A., Fawcner, S. G., & Volvaard, N. B. J. . Towards the minimal amount of exercise for improving metabolic health: Beneficial effects of reduced-exertion high-intensity interval training. *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112(7), 2767–2775. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2254-z>
30. Perry, C. G. R., Heigenhauser, G. J. F., Bonen, A., & Spriet, L. L. . High-intensity aerobic interval training increases fat and carbohydrate metabolic capacities in human skeletal muscle. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33(6), 1112–1123. <https://doi.org/10.1139/H08-097>
31. Vicente Campos, D. *Actividad física, fitness cardiorrespiratorio y factores de riesgo metabólico en niños y adolescentes.* Universidad Europea de Madrid. 2010.
32. Blair, S. N., Kohl, H. W., Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. . Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA.* 1989; 262(17), 2395–2401. <https://doi.org/10.1001/jama.1989.03430170057028>.
33. Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R., Hoff, J. . Aerobic high-intensity intervals improve  $\dot{V}O_2\max$  more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(4), 665–671. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180304570>
34. Rognmo, Ø., Hetland, E., Helgerud, J., Hoff, J., & Slørdahl, S. A. . High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004; 11(3), 216–222. <https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000131677.96762.0c>



35. Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognum, Ø., Haram, P. M., Tjønn, A.E., Helgerud, J., Slørdahl, S.A., Lee, S.J., Videm, V., Bye, A., Smith, G.L., Najjar, S.M., Ellingsen, Ø., Skjærpe, T. . Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*. 2007; 115(24), 3086–3094.  
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041>
36. Alvarez, C., Ramirez-Campillo, R., Martinez-Salazar, C., Mancilla, R., Flores-Opazo, M., Cano-Montoya, J., & Ciolac, E. G. . Low-Volume High-Intensity Interval Training as a Therapy for Type 2 Diabetes. *Int J Sports Med*. 2016; 37(9), 723–729.  
<https://doi.org/10.1055/s-0042-104935>
37. Boyd, J. C., Simpson, C. A., Jung, M. E., & Gurd, B. J. . Reducing the Intensity and Volume of Interval Training Diminishes Cardiovascular Adaptation but Not Mitochondrial Biogenesis in Overweight/Obese Men. *PLoS One*. 2013; 8(7).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068091>
38. Kong, Z., Fan, X., Sun, S., Song, L., Shi, Q., & Nie, J. . Comparison of high-intensity interval training and moderate-to-vigorous continuous training for cardiometabolic health and exercise enjoyment in obese young women: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 2016; 11(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158589>
39. Kong, Z., Sun, S., Liu, M., & Shi, Q. . Short-Term High-Intensity Interval Training on Body Composition and Blood Glucose in Overweight and Obese Young Women. *J Diabetes Res*. 2016; vol. 2016, Article ID 4073618, 1-9.  
<https://doi.org/10.1155/2016/4073618>
40. Maillard, F., Rousset, S., Pereira, B., Traore, A., de Pradel Del Amaze, P., Boirie, Y., Duclos, M., Boisseau, N. . High-intensity interval training reduces abdominal fat mass in postmenopausal women with type 2 diabetes. *Diabetes Metab*. 2016; 42(6), 433–441.  
<https://doi.org/10.1016/j.diabet.2016.07.031>
41. Morales-Palomo, F., Ramirez-Jimenez, M., Ortega, J. F., Lopez-Galindo, P. L., Fernandez-Martin, J., & Mora-Rodriguez, R. . Effects of repeated yearly exposure to exercise-training on blood pressure and metabolic syndrome evolution. *J Hypertens*. 2017; 35(10), 1992–1999. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001430>
42. Nikseresht, M., Hafezi Ahmadi, M. R., & Hedayati, M. . Detraining-induced alterations in adipokines and cardiometabolic risk factors after nonlinear periodized resistance and aerobic interval training in obese men. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016; 41(10), 1018–1025. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0693>
43. Sawyer, B. J., Tucker, W. J., Bhammar, D. M., Ryder, J. R., Sweazea, K. L., & Gaesser, R. A. .



- G. A. . Effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on endothelial function and cardiometabolic risk markers in obese adults. *J Appl Physiol.* 2016;121(1), 279–288. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00024.2016>
44. Smith-Ryan, A. E., Melvin, M. N., & Wingfield, H. L. . High-intensity interval training: Modulating interval duration in overweight/obese men. *Phys Sportsmed.* 2015; 43(2), 107–113. <https://doi.org/10.1080/00913847.2015.1037231>
45. Smith-Ryan, A. E., Trexler, E. T., Wingfield, H. L., & Blue, M. N. M. . Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic risk factors in overweight/obese women. *J Sports Sci.* 2016;34(21), 2038–2046. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1149609>
46. Vella, C. A., Taylor, K., & Drummer, D. . High-intensity interval and moderate-intensity continuous training elicit similar enjoyment and adherence levels in overweight and obese adults. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(9), 1203–1211. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1359679>
47. Zhang, H., Tong, T. K., Qiu, W., Wang, J., Nie, J., & He, Y. . Effect of High-Intensity Interval Training Protocol on Abdominal Fat Reduction in Overweight Chinese Women: a Randomized Controlled Trial. *Kinesiology.* 2015; 47(1), 57–66.
48. Christmass, M. A., Dawson, B., & Arthur, P. G. . Effect of work and recovery duration on skeletal muscle oxygenation and fuel use during sustained intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999; 80(5), 436–447. <https://doi.org/10.1007/s004210050615>
49. Irving, B. A., Davis, C. K., Brock, D. W., Weltman, J. Y., Swift, D., Barrett, E. J., Gaesser, G.A., Weltman, A. . Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40(11), 1863–1874. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181801d40>
50. Fisher, G., Brown, A. W., Bohan Brown, M. M., Alcorn, A., Noles, C., Winwood, L., Resuehr, H., George, B., Allison, D. B. . High intensity interval- vs moderate intensity-training for improving cardiometabolic health in overweight or obese males: A Randomized controlled trial. *PLoS One.* 2015;10(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138853>
51. Mora-Rodriguez, R., Ortega, J. F., Hamouti, N., Fernandez-Elias, V. E., Cañete Garcia-Prieto, J., Guadalupe-Grau, A., Saborido, A., Martin-Garcia, M., Guio de Prada, M., Martinez-Vizcaino, V. . Time-course effects of aerobic interval training and detraining in patients with metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014; 24(7), 792–798. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.01.011>
52. Elmer, D. J., Laird, R. H., Barberio, M. D., & Pascoe, D. D. . Inflammatory, lipid, and



- body composition responses to interval training or moderate aerobic training. *Eur J Appl Physiol.* 2016; 116(3), 601–609. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3308-4>
53. Francois, M. E., Baldi, J. C., Manning, P. J., Lucas, S. J. E., Hawley, J. A., Williams, M. J. A., & Cotter, J. D. . “Exercise snacks” before meals: A novel strategy to improve glycaemic control in individuals with insulin resistance. *Diabetologia.* 2014; 57(7), 1437–1445. <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3244-6>
54. Nie, J., Kong, Z., Baker, J. S., Tong, T. K., Lei, S. H., & Shi, Q. . Acute changes in glycemic homeostasis in response to brief high-intensity intermittent exercise in obese adults. *J Exerc Sci Fit.* 2012; 10(2), 97–100. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2012.10.007>
55. Trost, S. G., Owen, N., Bauman, A. E., Sallis, J. F., & Brown, W. . Correlates of adults’ participation in physical activity: Review and update. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(12), 1996–2001. <https://doi.org/10.1097/00005768-200212000-00020>
56. Whyte, L. J., Gill, J. M. R., & Cathcart, A. J. . Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism.* 2010; 59(10), 1421–1428. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.01.002>
57. Hood, M. S., Little, J. P., Tarnopolsky, M. A., Myslik, F., & Gibala, M. J. . Low-volume interval training improves muscle oxidative capacity in sedentary adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(10), 1849–1856. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182199834>
58. Little, J. P., Gillen, J. B., Percival, M. E., Safdar, A., Tarnopolsky, M. a, Punthakee, Z., Jung, M.E., Gibala, M. J. . Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol (1985).* 2011; 111(6), 1554–1560. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00921.2011>
59. Nybo, L., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Mohr, M., Hornstrup, T., Simonsen, L., Bülow, J., Randers, M.B., Nielsen, J.J., Aagaard, P., Krstrup, P. . High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(10), 1951–1958. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d99203>
60. Tjønnå, A. E., Lee, S. J., Rognmo, Ø., Stølen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., Loennechen, J.P., Al-Share, Q.Y., Skogvoll, E., Slørdahl, S.A., Kemi, O.J., Najjar, S.M., Wisløff, U. . Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome. *Circulation.* 2008; 118(4), 346–354. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.772822>
61. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Collins R, P. R. . Age-specific relevance of blood pressure to vascular disease in one million people in 61 cohort studies. *Prospective Studies Collaboration. Lancet.* 2002;360(9349), 1903-1913.



---

[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)11911-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)11911-8)

62. Mitranun, W., Deerochanawong, C., Tanaka, H., & Suksom, D. . Continuous vs interval training on glycemic control and macro- and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients. *Scand J Med Sci Sports*. 2014; 24(2),69-76. <https://doi.org/10.1111/sms.12112>
63. Hollekim-Strand, S. M., Bjørgaas, M. R., Albrektsen, G., Tjønnå, A. E., Wisløff, U., & Ingul, C. B. . High-intensity interval exercise effectively improves cardiac function in patients with type 2 diabetes mellitus and diastolic dysfunction: A randomized controlled trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014; 64(16), 1758-1760. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.07.971>
64. Karstoft, K., Winding, K., Knudsen, S., Nielsen, J., Thomsen, C., Pedersen, B., & Solomon, T. . The effects of free-living interval-walking training on glycemic control, body composition, and physical fitness in type 2 diabetic patients: a randomized, controlled trial. *Diabetes Care*. 2013; 36(2), 228–236. <https://doi.org/10.2337/dc12-0658>.
65. Lee, D. C., Sui, X., Artero, E. G., Lee, I. M., Church, T. S., McAuley, P. A., Stanford, F.C., Kohl, H.W., Blair, S. N. . Long-term effects of changes in cardiorespiratory fitness and body mass index on all-cause and cardiovascular disease mortality in men: the aerobics center longitudinal study. *Circulation*. 2011; 124(23), 2483–2490.
66. McKay, B. R., Paterson, D. H., & Kowalchuk, J. M. . Effect of short-term high-intensity interval training vs. continuous training on O<sub>2</sub> uptake kinetics, muscle deoxygenation, and exercise performance. *J Appl Physiol* (1985). 2009; 107(1), 128–138. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.90828.2008>
67. Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R., Hoff, J. . Aerobic high-intensity intervals improve  $\dot{V}O_2\text{max}$  more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(4), 665–671. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180304570>
68. Tjønnå, A.E., Stølen, T.O., Bye, A., Volden, M., Slørdahl, S.A., Ødegård, R., Skogvoll, E., Wisløff, U. . Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clin Sci (Lond)*. 2009; 116(4), 317–326. <https://doi.org/10.1042/CS20080249>
69. ACSM guidelines. . ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Lippincott Williams & Wilkins. 2017.
70. Kodama, S. . Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women. *JAMA*. 2009; 301(19), 2024–2035. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>



## RINCÓN DE LA HISTORIA

# Investigadores en Pediatría y Neonatología rendimos homenaje a la Dra Virginia Apgar

## *Scholars in pediatrics and neonatology, we pay tribute to Doctor Virginia Apgar*

Eva Gesteiro<sup>1</sup>, Francisco J Sánchez-Muniz<sup>2</sup>, Sagrario Perea<sup>3</sup>, Manuel Espárrago<sup>4</sup>, Sara Bastida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España

<sup>2</sup>Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC) y Grupo Nutrición y Salud Cardiovascular, UCM, Madrid. España.

<sup>3</sup>Ex-jefa de Servicio de Farmacia. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España.

<sup>4</sup>Servicio de Análisis Clínicos. Hospital de Mérida. Badajoz, España.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [frasan@ucm.es](mailto:frasan@ucm.es) (Francisco J. Sánchez-Muniz).

Recibido el 9 de junio de 2018; aceptado el 20 de junio de 2018.

### Como citar este artículo:

Gesteiro E, Sánchez-Muniz FJ, Perea S, Espárrago M, Bastida S. Investigadores en Pediatría y Neonatología rendimos homenaje a la Dra Virginia Apgar. JONNPR. 2019;4(3):387-97. DOI: 10.19230/jonnpr.2541

### How to cite this paper:

Gesteiro E, Sánchez-Muniz FJ, Perea S, Espárrago M, Bastida S. Scholars in pediatrics and neonatology, we pay tribute to Doctor Virginia Apgar. JONNPR. 2019;4(3):387-97. DOI: 10.19230/jonnpr.2541



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

### Resumen

Este breve artículo pretende ser un homenaje a la Dra. Virginia Apgar. Es una de las grandes desconocidas de la Medicina, que contribuyó con su índice para valorar la vitalidad del neonato al nacimiento a reducir drásticamente la morbi-mortalidad perinatal. El test de Apgar evalúa cinco aspectos: frecuencia cardiaca, esfuerzo en la respiración, reflejos, color de la piel y tono muscular al minuto y a los cinco minutos del nacimiento. Esta prueba continúa aplicándose hoy en los protocolos de parto en todo el mundo. Una puntuación <6 al primer minuto de vida implica la necesidad de maniobras de reanimación energética. A los 5 minutos de vida, el índice de Apgar tiene valor pronóstico, y si la puntuación es <7 sugiere la posibilidad de secuelas neurológicas. El índice de Apgar se utiliza también como marcador de distrés fetal. El trabajo finaliza comentando algunos datos de la investigación de los estudios Área de



Toledo, La Serena y Mérida, donde miembros de nuestro grupo han encontrado correlaciones negativas entre la puntuación del test de Apgar y la glucosa y los niveles de apolipoproteína B en sangre. Se necesitan estudios futuros para confirmar el valor diagnóstico de esta prueba para esos marcadores al nacer.

#### Palabras clave

*Neonatos; Test de Apgar; Valor diagnóstico; Virginia Apgar*

#### Abstract

This short article is a tribute to Doctor Virginia Apgar, one of the great unknown of Medicine. She contributed with her test for measuring vitality at birth to drastically reduce perinatal morbidity and mortality. The Apgar test evaluates five aspects: heart rate, breathing effort, reflexes, muscle tone and skin color at one minute and five minutes after birth. Nowadays, the Apgar test is applied in labor protocols all over the world. A score <6 at the first minute of life implies the need for energetic resuscitation maneuvers. At 5 minutes of life, the Apgar index has prognostic value, and if the score is <7 indicates the possibility of neurological sequelae. The Apgar index is also used as a fetal distress marker. The paper ends by commenting on some data from the Area of Toledo, La Serena and Mérida studies, where members of our group have found negative correlation between the Apgar test score, serum glucose and Apolipoprotein B levels at birth. Future studies are needed to confirm the diagnostic value of this test for those marker alterations at birth.

#### Keywords

*Apgar test; Diagnostic value; Newborn; Virginia Apgar*



**Figura 1.** Virginia Apgar. Fotografía de libre acceso en Internet



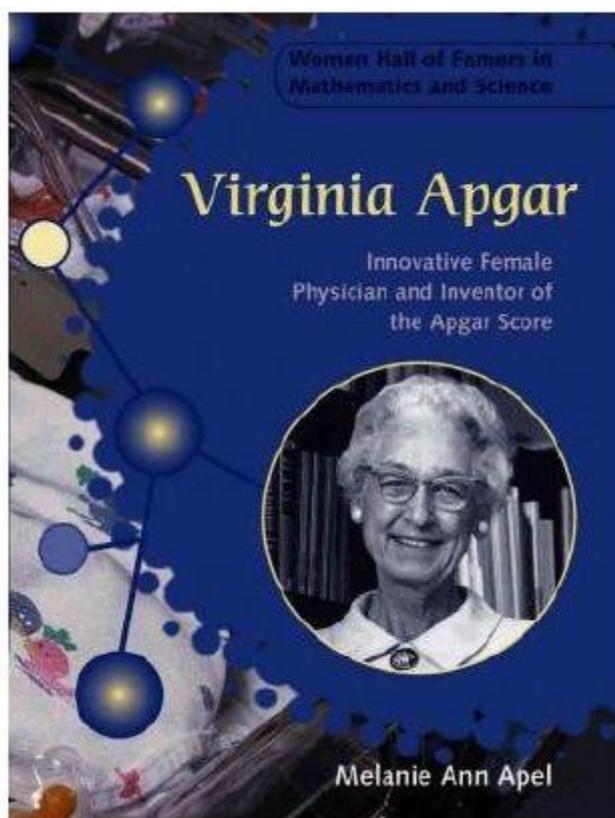
---

"Las mujeres están liberadas desde el momento en que salen del útero"  
(Virginia Apgar)

## Introducción

Nos ha llegado hace diez días una importante noticia. El Doodle de Google <sup>(1)</sup> recuerda a Virginia Apgar, la doctora que marcó un hito en la medicina y que hoy tendría 109 años.

Virginia Apgar (Figura 2) es otra de las grandes desconocidas que han hecho importantes aportaciones a la ciencia. Aunque en muchas ocasiones fue "la primera mujer" o "la única mujer" en su departamento, en ocupar algún puesto directivo o en ganar reconocimiento, evitaba al movimiento feminista organizado, afirmando que "las mujeres están liberadas desde el momento en que salen del útero" <sup>(2)</sup>. No obstante, personas como ella son las que han allanado el camino a las mujeres del siglo XXI.



**Figura 2.** Portada de un best-seller en USA. Virginia Apgar, una mujer innovadora. Médico e inventora del Índice de Apgar. Apel MA (ed.). Rosen Publishing Group, New York, 2013



Nació el 7 de junio de 1909 en Westfield, New Jersey, y era la menor de tres hermanos. Desde muy pequeña demostró ser buena estudiante, y pronto descubrió su pasión por la ciencia. Estudió zoología, química y fisiología. Finalmente estudió Medicina en la Universidad de Columbia, en un momento en que las mujeres constituían el 10% de los alumnos. Se graduó en 1933 y a continuación realizó prácticas de cirugía en Nueva York, pero a pesar de sus grandes capacidades, terminó dedicándose a la anestesiología, disciplina en la que las mujeres tenían menos dificultades para ejercer que en cirugía. Fue la primera mujer directora de una división de anestesia, cargo que ocupó durante 11 años. Se dedicó a formar a los estudiantes y terminó convirtiéndose en la primera mujer profesora de anestesia en la Universidad de Columbia, compaginando su actividad docente con la investigación en anestesia obstétrica. La doctora Apgar buscaba detectar posibles deformaciones y enfermedades en los neonatos evaluando cinco aspectos: frecuencia cardiaca, esfuerzo en la respiración, reflejos, tono muscular y color de la piel al minuto y a los cinco minutos del nacimiento. En 1953 estudió, desarrolló y publicó la primera escala estandarizada para la valoración de la vitalidad de los recién nacidos. Durante varios años analizó y clasificó miles de partos en los que estuvo presente para validar su prueba. Finalmente, se estableció el test de Apgar, que hoy continúa aplicándose en los protocolos de parto en todo el mundo. En la década de los 50, la tasa de mortalidad neonatal en Estados Unidos era 1/30, pero gracias a las aportaciones de Virginia Apgar, se redujo a 1/500. En 1959 la Fundación Nacional March of Dimes le ofreció el cargo de directora de una nueva división de malformaciones congénitas, lo que aprovechó para difundir sus estudios y sus análisis con el fin de reducir al máximo la mortalidad neonatal. Trabajadora incansable y sabedora de la gran importancia que tenían sus conocimientos, continuó su labor hasta sus últimos días, en 1974 <sup>(3)</sup>. A lo largo de su vida publicó más de 60 artículos científicos, innumerables artículos para la prensa popular y el libro “*Is my baby all right?*”

Según recoge la enciclopedia virtual Wikipedia <sup>(3)</sup>, Apgar recibió multitud de reconocimientos y premios, entre los que se encuentran varios doctorados *honoris causa* (Facultad Femenina de Medicina de Pennsylvania en 1964, Colegio Mount Holyoke en 1965, Facultad de Medicina y Odontología de Nueva Jersey en 1967), el premio por Distinción en el Servicio de la Sociedad Norteamericana de Anestesiólogos y el premio Elizabeth Blackwell de la Asociación Médica de las Mujeres de Norteamérica (ambos en 1966), el premio Ralph M. Waters de la Sociedad Norteamericana de Anestesiólogos y la Medalla de oro para ex alumnos de la Facultad de Médicos y Cirujanos de la Universidad de Columbia en 1973, cuando también fue nombrada Mujer del Año en la Ciencia de *Ladies Home Journal*. Virginia Apgar sigue cosechando reconocimientos póstumos por sus logros y contribuciones. En 1994 se emitió un sello postal en su honor a los 20 años de su muerte (Figura 3) y en noviembre de 1995 fue incluida en el Salón de la Fama de Mujeres en Seneca Falls, Nueva York. En 2018, Google le



ha dedicado el *doodle* del día 7 de junio <sup>(1)</sup>. Hemos incluido en el apartado Referencias de este artículo una selección <sup>(4-18)</sup> de publicaciones donde se señala el buen hacer de la Doctora Apgar y que son un botón de muestra del homenaje que muchos científicos han rendido a la Dra Virginia Apgar a lo largo de los años.



**Figura 3.** Sello dedicado a Virginia Apgar. Se emitió en 1994, veinte años después de su muerte

A continuación comentaremos algunos aspectos fundamentales sobre el índice de Apgar, su significado, capacidad de diagnóstico y algunos resultados de la literatura científica internacional y de nuestro equipo

## El test de Apgar

Evalúa la vitalidad del niño y valora de forma objetiva y cuantitativa, mediante cinco criterios, el nivel de madurez de desarrollo y el buen estado fisiológico del recién nacido. Dichos criterios se resumen en la Tabla 1 y son: la medida de la frecuencia cardiaca, la respuesta o esfuerzo respiratorio, el tono muscular, la irritabilidad refleja (paso de catéter nasal) y el color de la piel. A cada uno de los parámetros testados se le da una puntuación de 0 a 2, y la suma de todas ellas, se conoce como índice de Apgar.



**Tabla 1.** Componentes y puntuación del Test de Apgar

Categorías	Puntuación		
	0	1	2
Frecuencia cardiaca (latidos/min)	Paro cardiaco	Inferior a 100	Superior a 100
Respuesta respiratoria	Paro respiratorio	Llanto débil Hipoventilación	Llanto fuerte y riguroso
Tono muscular	Hipotonía intensa	Flexión parcial generalizada de las extremidades	Extremidades bien flexionadas
Irritabilidad refleja	Sin respuesta	Mueca	Tos, estornudo
Color de la piel	Cianosis generalizada Palidez	Color sonrosado Extremidades cianóticas	Completamente sonrosado

Modificado de Apgar <sup>(23)</sup>.

Esta prueba fue introducida por la Dra. Apgar hace ya 65 años, y ha ganado reputación y valor diagnóstico para el asesoramiento descriptivo del estatus clínico del neonato. Una puntuación <6 al primer minuto de vida implica la necesidad de maniobras de reanimación energética. A los 5 minutos de vida, el test de Apgar tiene valor pronóstico, y si es <7 indica la posibilidad de secuelas neurológicas. El índice de Apgar se utiliza también como marcador de distrés fetal. Así, considerando las publicaciones de Videira Amaral y col. <sup>(19)</sup> y las de nuestro grupo <sup>(20-22)</sup>, se diagnostica ausencia de distrés fetal cuando el índice de Apgar del recién nacido presenta valores  $\geq 7$  al minuto y  $\geq 9$  a los 5 minutos.

El pediatra Joseph Butterfield en 1963 compuso un acrónimo con las letras del apellido de la Dra. Apgar para indicar los parámetros que se evalúan en este test: Apariencia, Pulso, Gesticulación, Actividad y Respiración <sup>(24)</sup>



## Algunos ejemplos de la utilidad del índice de Apgar

Más allá de la vitalidad y el distrés fetal, las investigaciones en neonatos van desvelando nuevas utilidades del índice de Apgar en otros campos. Por ejemplo, Cress y col.<sup>(25)</sup>, Hardell<sup>(26,27)</sup> y Perea<sup>(28)</sup> han mostrado una relación entre las condiciones perinatales y los niveles de lípidos en sangre de cordón. Ciertos factores durante el embarazo y el parto (tabaquismo, estrés), así como algunas alteraciones metabólicas y enfermedades (dislipemia, diabetes), pueden influir en el metabolismo lipídico del neonato, pudiendo presentarse en el momento del parto hiperlipemia primaria o secundaria, hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia. Así, se ha señalado una conexión entre la hiperlipemia combinada (hipercolesterolemia más hipertrigliceridemia) y el distrés fetal<sup>(25)</sup>, entre hipercolesterolemia y parto complicado<sup>(29,30)</sup>, y entre hipertrigliceridemia y problemas materno-fetales como hipertensión materna, trabajo de parto prolongado, líquido amniótico teñido con meconio, bajo índice de Apgar y cordón alrededor del cuello<sup>(25,31-34)</sup>.

Fabiani y Rodríguez Francés<sup>(35)</sup> no encontraron diferencias significativas en las concentraciones de lípidos al tomar como variable el test de Apgar. En cambio, Videira Amaral y col.<sup>(19)</sup> observaron niveles más elevados de colesterol transportado por HDL en neonatos con índices de Apgar <7 en el primer minuto. Según Perea<sup>(28)</sup> existen mayores diferencias en los niveles de lípidos y lipoproteínas en neonatos, clasificados según el índice de Apgar al primer minuto (punto de corte 7), que clasificándolos según el índice de Apgar a los 5 minutos (punto de corte 9). Perea<sup>(28)</sup> también señaló una correlación inversa y significativa entre los niveles de apolipoproteína B y el índice de Apgar a los 5 minutos.

En los neonatos con retraso del crecimiento intrauterino (RCIU), el crecimiento puede clasificarse como simétrico o asimétrico, lo que proporciona mayor profundidad en el conocimiento de la etiología del daño fetal<sup>(36)</sup>. Aproximadamente el 75% de los casos de RCIU tienen patrón de crecimiento asimétrico, y estas gestaciones tienen un mayor riesgo de preeclampsia severa, distrés fetal, intervención operativa y bajos índices de Apgar neonatales, comparados con los de patrón simétrico<sup>(36)</sup>. Un neonato con RCIU y crecimiento simétrico es probablemente el resultado de un daño fetal temprano, debido a la exposición a sustancias químicas tóxicas, infección vírica ó anomalías del desarrollo. Todo ello resulta en una reducción proporcionada de las medidas fetales. Por el contrario, el neonato con RCIU y crecimiento asimétrico puede sufrir una reducción desproporcionada de las medidas fetales por insuficiencia útero-placentaria.

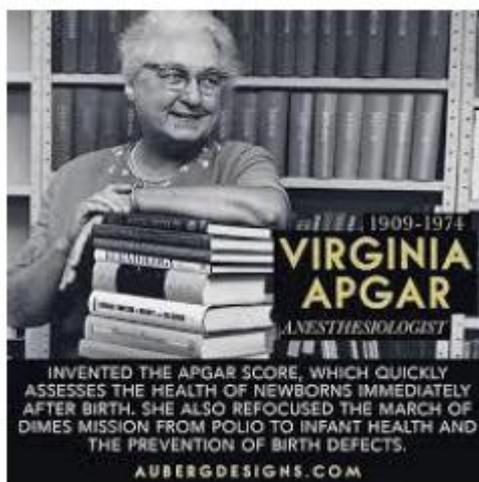
Gesterio<sup>(37)</sup> señala que los niveles de cortisol al nacimiento en la población neonatal del estudio Mérida fueron menores que en otros estudios<sup>(38,39)</sup>, muy probablemente



por la exigencia, en su caso, de seleccionar neonatos con índice de Apgar muy elevado, que denotaban ausencia de distrés fetal.

En conclusión, el test de Apgar ha supuesto un hito en la objetivación de la evaluación de la vitalidad del niño al nacimiento. Es posible que el índice de Apgar pueda tener un valor añadido, orientando en el diagnóstico de alteraciones metabólicas al nacimiento. Son necesarios más estudios al respecto.

Para finalizar queremos desde estas líneas recordar con admiración a una profesional de la Medicina, Pediatría y Neonatología que con su esfuerzo, paciencia, entrega y fortaleza contribuyó de forma muy notable a reducir la morbi-mortalidad neonatal, y unirnos al reconocimiento que muchos otros le mostraron después de su muerte <sup>(4-18)</sup>. No obstante, creemos que el mejor homenaje que se puede brindar a quien ha dedicado su vida a la Salud, es que su obra perdure y que los resultados de sus investigaciones formen parte de los protocolos empleados en la detección precoz de anomalías, permitiendo una actuación inmediata y así salvar vidas o contribuir a mejorar la salud presente y futura de los seres humanos.



**Figura 4.** Fotografía donde aparece la Dra Virgia Apgar. En el pie de figura se señala que inventó el índice de Apgar, que permite conocer la salud del recién nacido inmediatamente después del nacimiento.

## Agradecimientos

A las más de 1200 madres y sus hijos que participaron en los Estudios Área de Toledo, La Serena y Mérida, a los Servicios de Pediatría y Obstetricia, Farmacia y Análisis Clínicos de



los hospitales Virgen de la Salud de Toledo, Don Benito y Mérida, y a los Proyectos AN/2006/22 y Pi2009/01 de la Fundación para la Investigación en Salud de Castilla La Mancha (FISCAM) y AGL2014-53207-C2-2-del Ministerio de Economía y Competitividad.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. <https://www.infobae.com/.../2018/.../07/el-doodle-de-google-recuerda-a-virginia-apgar>
2. [https://www.bing.com/search?q=Virginia+Apgar+Twitter&src=IE-SearchBox&FORM=IE8SRC&pc=EUPP\\_](https://www.bing.com/search?q=Virginia+Apgar+Twitter&src=IE-SearchBox&FORM=IE8SRC&pc=EUPP_)
3. [https://es.wikipedia.org/wiki/Virginia\\_Apgar](https://es.wikipedia.org/wiki/Virginia_Apgar). Accessed on 8th June, 2018.
4. Appelgren L. The woman behind the Apgar score. *Virginia Apgar. The woman behind the scoring system for quality control of the newborn. Lakartidningen* 1991; 88(14): 1304-1306.
5. Baskett TF. Virginia Apgar and the newborn Apgar score. *Resuscitation* 2000; 47(3): 215-217.
6. Calmes SH. Virginia Apgar: a woman physician's career, in a developing specialty. *J Am Med Women's Assoc* 1972; 39(6): 184-188.
7. Frey R, Bendixen H. In memoriam Virginia Apgar 1909-1974. *Der Anaesthesist* 1977; 26(1): 45.
8. Goodwin JW. A personal recollection of Virginia Apgar. *J Obstetrics Gynaecol Canada* 2002; 24(3): 248-249.
9. Goldman R, Blickstein I. Dr. Virginia Apgar--1909-1974. *Harefuah* 2001, 140(2): 177-178.
10. Ignatius J. Virginia Apgar 1909-1974, Duodecim; *Lääketieteellinen Aikakauskirja* 1993; 109(1): 54-55.
11. James LS. Fond memories of Virginia Apgar. *Pediatrics* 1975; 55(1): 1-4.
12. James LW. Memories of Virginia Apgar. *Teratology* 1974; 10(3): 213-215.
13. Kovács J. In commemoration of Virginia Apgar. *Orvosi Hetilap* 1989; 130(38): 2049-2050.
14. Mazana Casanova JS. Virginia Apgar and her postnatal test half a century later. *An Esp Pediatr* 2000; 53(5): 469.
15. Morishima HO. Virginia Apgar (1909-1974). *J Pediatr* 1996; 129(5): 768-770.
16. Shampo MA, Kyle RA. Virginia Apgar--the Apgar score. *Mayo Clin Proc* 1995; 70(7): 680.



17. Schoenberg DG; Schoenberg BS. Eponym: yes, Virginia, there is an Apgar score. *South Med J* 1977; 70(1): 101.
18. Wilhelmson-Lindell B. Virginia Apgar Award to Petter Karlberg. After 45 years of pioneering commission as a pediatrician, the research on body-soul-environment is tempting. *Lakartidningen* 1990; 87(40): 3198-3200.
19. Videira Amaral JM, Pedro E, Aparicio O, Halpern MJ. Lipoprotein in neonates. En: *Lipid metabolism and its pathology*. Halpern MJ. (ed). Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam. 1986. pp. 143-147.
20. Bastida S, Perea S, Sánchez-Muniz FJ, Ureta A. Estudio Toledo: riesgo cardiovascular en neonatos y en la población infantil. *Acta Pediatr Esp* 1993; 51: 643-648.
21. Espárrago M, Bastida S, Sánchez-Muniz FJ. Estudio "La Serena": Características antropométricas y riesgo cardiovascular futuro de neonatos y niños extremeños. *Acta Ped Esp* 1999; 57: 259-268.
22. Sánchez-Muniz FJ, Cuesta C, Bastida S, Perea S, Moya P. Perfil lipoproteico en una muestra seleccionada de neonatos a término del Estudio Toledo. *An Esp Pediatr* 1994; 40: 173-180.
23. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Curr Res Anaesth Analg* 1953; 32: 260-267.
24. Butterfield LJ. Virginia Apgar, MD, MPhH. Neonatal network: NN 1994; 13(6): 81-83.
25. Cress HR, Shafer RM, Laffin R, Karpovicz K. Cord blood hyperlipoproteinemia and perinatal stress. *Pediatr Res* 1977; 11: 19-23.
26. Hardell LI. Serum lipids and lipoproteins at birth based on a study of 2815 newborn infants. I. Concentrations and distributions of triglycerides and cholesterol. *Acta Paediatr Scand* 1981 (Suppl); 285: 5-10.
27. Hardell LI. Serum lipids and lipoproteins at birth based on a study of 2815 newborn infants. II. Relations between materno-fetal factors and the concentrations of triglycerides and cholesterol. *Acta Paediatr Scand* 1981 (Suppl); 285: 11-20.
28. Perea S. Perfil antropométrico y lipoproteico de los neonatos del estudio "Área de Toledo". Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid. 1994.
29. Ose L, Iden A, Bakke T, Aarskong D. Neonatal screening for hyperlipidaemia. *Postgrad Med J* 1975; 51 Suppl. 8: 88-92.
30. Diaz M, Leal C, Ramon y Cajal J, Jimenez MD, Martinez H, Pocovi M, Grande F. Cord blood lipoprotein-cholesterol: relationship birth weight and gestational age of Newborns. *Metabolism* 1989; 38: 435-438.



31. Andersen GE, Friis-Hansen B. Neonatal diagnosis of familial type II hyperlipoproteinemia. *Pediatrics* 1976; 57: 214-220.
32. Andersen GE, Friis-Hansen B. Neonatal hypertriglyceridemia: a new index of antepartum-intrapartum fetal stress? *Acta Paediatr Scand* 1976; 65: 369-374.
33. Potter JM. Perinatal plasma lipid concentrations. *Aust Nz J Med* 1977; 7: 155-160.
34. Tsang RC, Fallat RW, Glueck C. Cholesterol at birth and age 1: comparison of normal and hypercholesterolemic neonates. *Pediatrics* 1974; 53: 458-470.
35. Fabiani F, Rodríguez Francés I. Colesterol, triglicéridos y lipoproteínas en sangre de cordón. *Relaciones materno-fetales. Rev Esp Pediatr* 1984; 40: 199-204.
36. Hales CN, Ozanne SE. For debate: fetal and early postnatal growth restriction lead to diabetes, the metabolic syndrome and renal failure. *Diabetologia* 2003; 46: 1013-1019.
37. Gesteiro Alejos E. Factores nutricionales, lipoproteicos y hormonales como marcadores precoces de insulinoresistencia y enfermedad cardiovascular en recién nacidos. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. 2015.
38. Kirimi E, Cesur Y, Gül A. Normal levels of insulin, growth hormone and cortisol levels in venous cord blood of healthy fullterm infants: correlation with birthweight and placental weight. *Eastern J Med* 2000; 6: 14-17.
39. Christou H, Connors JM, Ziotopoulou M, Hatzidakis V, Papathanassoglou E, Ringer SA, Mantzoros CS. Cord blood leptin and insulin-like growth factor levels are independent predictors of fetal growth. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 935-938.



## CARTAS AL DIRECTOR

### ¿Es necesaria una Revista Latinoamericana de Nutrición Clínica y Hospitalaria, Terapia Nutricional y Metabolismo?\*

#### *Is a Latin American Journal of Hospital and Clinical Nutrition, Nutritional Therapy and Metabolism needed?*

Sergio Santana Porbén

Médico. Editor-Ejecutivo de la Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. Sociedad Cubana de Nutrición  
Clínica y Metabolismo. Cuba

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [ssergito@infomed.sld.cu](mailto:ssergito@infomed.sld.cu) (Sergio Santana Porben).

Recibido el 5 de diciembre de 2018; aceptado el 13 de diciembre de 2018.

#### Como citar este artículo:

Santana Porbén S. ¿Es necesaria una Revista Latinoamericana de Nutrición Clínica y Hospitalaria, Terapia Nutricional y Metabolismo?. JONNPR. 2019;4(3):398-402 . DOI: 10.19230/jonnpr.2918

#### How to cite this paper:

Santana Porbén S. Is a Latin American Journal of Hospital and Clinical Nutrition, Nutritional Therapy and Metabolism needed?. JONNPR. 2019;4(3):398-402 . DOI: 10.19230/jonnpr.2918



This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

#### Sr. Director

Los contenidos<sup>†</sup> son las nuevas *commodities* de la sociedad del conocimiento. Pero a diferencia de las materias primas tradicionales de la era industrial, los contenidos han adquirido un extraordinario valor agregado: jalonan el desarrollo y evolución de una rama particular de las ciencias, sirven para el crecimiento académico y profesional de sujetos e instituciones, y se utilizan también para medir el desarrollo de organizaciones, países y regiones.

\* Las opiniones colocadas en este ensayo no tienen por qué reflejar (ni corresponderse) con las propias de la Presidencia de la Federación Latinoamericana de Nutrición Clínica, Terapia Nutricional y Metabolismo.

† A los fines de este ensayo, el término "contenido" designa todo producto literario resultado de la actividad científica. El término puede expandirse para acomodar materiales audiovisuales, ayudas visuales, productos para campañas de bien público.



Dirigiendo nuestra atención hacia las disciplinas de la Nutrición clínica y hospitalaria, la Terapia nutricional, el Apoyo nutricional, la Nutrición artificial, y el Metabolismo, en este mundo de hoy la *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) y la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) pujan entre sí, continuamente y sin descanso, por ensanchar los horizontes de aplicaciones de tales disciplinas, y a la vez, afianzarse como referentes globales de las mismas mediante una intensa actividad generadora de artículos, comunicaciones, y textos especializados.

Para la Federación Latinoamericana de Nutrición Clínica, Terapia Nutricional y Metabolismo (FELANPE), la gestión de los contenidos propios no ha sido afortunada. La FELANPE nunca ha tenido una revista propietaria<sup>‡</sup>, y la ausencia de un contenedor tal ha sido suplida mediante alianzas con otras organizaciones y sistemas editoriales. En tal sentido, se recuerda que la RNC: una publicación científica sobre temas de Nutrición a cargo de Ediciones Guadalupe (Buenos Aires, República Argentina), y auspiciada por la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP), la Asociación Chilena de Nutrición Clínica, Obesidad y Metabolismo (ACHINUMET), la Sociedad Paraguaya de Nutrición (SOPANUT), y la Sociedad Cubana de Nutrición Clínica y Metabolismo (SCNCM)<sup>(1)</sup>, fue designada en su momento como la revista oficial de la Federación; y acogió varios trabajos de los expertos e investigadores del área hasta su extinción en el 2012. Por su parte, "Nutrición Hospitalaria": la publicación oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), también fue promovida como revista de la FELANPE,<sup>(2)</sup> y se convirtió rápidamente en el contenedor de numerosas contribuciones latinoamericanas hasta que se vio forzada a cobrar un arancel a fin de paliar la extraordinaria demanda de espacios para publicaciones<sup>§</sup>.

Lo anteriormente señalado nos trae de vuelta a la pregunta inicial: ¿Es necesaria una Revista Latinoamericana de las especialidades de Nutrición clínica y hospitalaria, la Terapia nutricional, el Apoyo nutricional, la Nutrición artificial, y el Metabolismo que sea propiedad de la Felanpe? La pregunta despierta argumentos en pro y contra, todos ellos válidos. Muchos expresan que la apertura de una revista propietaria implica gastos y esfuerzos que ahora no se pueden allegar (pero si no es ahora, ¿cuándo lo será?). Otros plantean que los contenidos originales generados por los nutricionistas latinoamericanos de alguna manera encuentran su camino entre las (numerosas) revistas existentes en el área. A propósito, un estudio completado recientemente ha mostrado que el impacto de 27 revistas científicas, arbitradas-por-pares, de 8 países es (cuando más) limitado.<sup>(3)</sup> Otro estudio de seguimiento (todavía en

<sup>‡</sup> En honor a la verdad, existió una revista propia de FELANPE entre los años 2013 – 2014, pero no prosperó debido a la ausencia de contribuciones originales.

<sup>§</sup> En fecha reciente la "Revista de Nutrición Clínica": órgano oficial de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC), ha asumido la publicación y gestión de contenidos de Nutrición clínica, Terapia nutricional y Metabolismo a pedido de la FELANPE.



curso) ha encontrado que la capacidad de absorción de nuevos contenidos en las disciplinas de nuestro interés por las revistas biomédicas iberolatinoamericanas que no se dedican a las ciencias de la Alimentación y la Nutrición es pobre.<sup>(4)</sup> La situación tampoco no es nada halagüeña para la aparición de textos latinoamericanos en revistas anglosajonas. En este punto, hay que recordar que estas revistas ya tienen una lista de espera para los originales de los investigadores norteamericanos y europeos, un investigador latinoamericano debe superar la barrera del idioma para colocar sus contribuciones a la consideración del Comité editorial, y puede correr el riesgo de que el manuscrito le sea devuelto por ser “de interés local solamente”.

Lo anterior nos lleva a una primera conclusión: la actividad investigativa que despliegan universidades, centros de investigación, grupos de investigadores, especialistas y profesionales a título individual simplemente no queda recogida en parte alguna. Una segunda conclusión, más onerosa que la anterior, nos señala que, llegado el momento de buscar datos y referencias sobre la situación alimentaria y nutricional en nuestra región, debemos apelar a textos redactados por investigadores de otras latitudes y formaciones curriculares que podrían enfocar nuestras realidades desde otras ópticas, perdiéndose así toda una polisemia que es, en definitiva, nuestra riqueza más preciada. Seríamos presas entonces de un colonialismo cultural y científico que en nada contribuiría a nuestro propio crecimiento y desarrollo\*\*.

Todavía se puede aventurar una tercera conclusión. ¿Dónde quedan recogidas las memorias y transacciones de los congresos regionales y latinoamericanos de las especialidades, y que la FELANPE auspicia? Solo hay una respuesta: se pierden oportunidades preciosas y únicas para la promoción de saberes, conocimientos y experiencias de los nutricionistas latinoamericanos, y que éstos se integren de forma natural en el movimiento científico global.

Todo lo anteriormente dicho justifica entonces la existencia de una revista de las especialidades que sea propiedad de la FELANPE para la gestión de los contenidos generados en el área. Pero del dicho al hecho hay un largo trecho, como bien reza el dicho. La apertura, gestión y sostenibilidad de tal revista implica una curva de aprendizaje y crecimiento que insumiría tiempo y dinero antes de que aparezca el número (re)inaugural. Igualmente, la apertura y gestión de una revista latinoamericana de las especialidades implicaría su acomodación en una plataforma PKP (del inglés *Public Knowledge Project*) para asegurar su difusión y visibilidad internacionales, y la dotación de los correspondientes permisos y

\*\* La expresión usada puede herir susceptibilidades, despertar pasiones, y levantar animadversiones. Solo les señalo a los detractores de mi afirmación que es inadmisible que asistamos a un congreso en cualquiera de las especialidades médicas, y que los investigadores latinoamericanos presenten estadísticas de los Estados Unidos y Europa, sin hacer mención alguna de la América Latina; y que la razón que argumenten para ello es que no existen datos de la situación latinoamericana en las revistas consultadas.



certificados, de los cuales el ISSN (del inglés *International Standard Serial Number*) es el más conocido. Y todo ello implica también dinero y tiempo.

No obstante todo lo dicho, a favor de la revista latinoamericana estarían muchos factores. Los costos se abaratarían enormemente debido a que sería un proyecto enteramente digital, y el tiempo de latencia entre la recepción del manuscrito y la aparición del artículo en su forma final, *listo-para-ser consumido*, se acortaría enormemente.

Otras ganancias serían intangibles, entre ellas, la posibilidad de armar un Comité Editorial con representantes de todas las especialidades y todos los países, y de esta manera, un singular tanque regional de pensamiento que aportaría interpretaciones valiosísimas sobre la realidad alimentaria y nutricional de la región. Asimismo, la (re)apertura de la Revista Latinoamericana de Nutrición clínica y hospitalaria, Terapia nutricional, y Metabolismo (RLATNNCM) podría ser el germen de un sello editorial propietario que asuma posteriormente empeños más ambiciosos como la redacción y gestión de libros, manuales, pautas y guías que reflejen nuestras realidades y nuestras experiencias, ofreciendo así el deseado contrapeso a los contenidos generados en otras regiones del mundo. No se puede pasar por alto que la gestión de la RLATNNCM también podría evolucionar hasta convertirse en una fuente de ingresos para la FELANPE. Y por último (y no menos relevante, que bien vale la expresión): una RLATNNCM serviría como instrumento ideológico y programático de la FELANPE en la difusión de sus ideas y visiones sobre el reconocimiento y tratamiento de la desnutrición hospitalaria, y contribuiría al afianzamiento de la Escuela Latinoamericana de nuestras especialidades.

Muchos son los retos para la gestión y mantenimiento de la RLATNNCM, pero su existencia es una necesidad impostergable para el lanzamiento y afianzamiento de la FELANPE como una entidad global generadora de contenidos en las especialidades de la Terapia nutricional, la Nutrición clínica y el Metabolismo.

## Referencias

1. Santana Porbén S. De la inclusión de la Sociedad Cubana de Nutrición Clínica y Metabolismo en el club de auspiciadores de la Publicación RNC de Nutrición Clínica [Editorial]. Disponible en: <http://instituciones.sld.cu/nutricionclinica/editoriales-antteriores/sociedad-cubana-auspiciador-de-rnc/>. Fecha de última visita: 9 de Diciembre del 2018.
2. Culebras JM, García de Lorenzo A. Nutrición Hospitalaria, órgano oficial de FELANPE. Nutrición Hospitalaria [España] 2004;19:317-8. Disponible en:



[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-)

16112004000600001&Ing=es. Fecha de última visita: 9 de Diciembre del 2018.

3. Frías-Toral E, Almanza Cárdenas C, Santana Porbén S. Sobre el estado de las revistas iberolatinoamericanas dedicadas a las ciencias de la Alimentación y la Nutrición.

JONNPR 2018;3:565-83. Disponible en:

<http://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/2519>. Fecha de última visita: 9 de

Diciembre del 2018. Reimpreso en: RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2018;28:107-24.

Disponible en:

4. Frías-Toral E, Andrade MB, Vélez Zuloaga N, Santana Porbén S. Sobre la presencia de contenidos de Alimentación y Nutrición en las revistas iberolatinoamericanas dedicados a las Ciencias biomédicas. Proyecto de investigación. ASENPE Asociación Ecuatoriana de Nutrición Parenteral y Enteral. Guayaquil: 2018.

## Contestación

Las inquietudes que vierte Santana en la carta que nos remite son de tanta trascendencia que nos ha parecido oportuno contestar a través del artículo editorial que se incluye en este mismo número de JONNPR<sup>(1)</sup>.

. Sin duda, la respuesta que damos a Santana es con absoluta rotundidad afirmativa.

Hace unos meses nos pidieron de la revista SOCAMPAR un editorial sobre la importancia de una revista científica en castellano y su valor. Nuestra recomendación en aquel momento fue la misma <sup>(2)</sup>

Jesus Culebras  
De la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid  
Director de Journal of Negative and no Positive results

## Referencias

1. Culebras JM. ¿Hay lugar para nuevas revistas científicas en castellano? JONNPR. 2019;4(3):237-40 DOI: 10.19230/jonnpr.2925
2. Culebras JM. La importancia de una revista científica como SOCAMPAR en castellano y su valor. Rev SOCAMPAR.2018;3(1):5-6