

Vol.3

Num.6

Junio 2018

Journal

OF NEGATIVE & NO POSITIVE RESULTS



Órgano oficial de la Asociación Para el Progreso de la Biomedicina



Dialnet

DOAJ
DIRECTORY &
OPEN ACCESS
JOURNALS

Google
Académico

mEDRA

REDIB
Red Iberoamericana
de Investigadores Científicos

R0AD
Red Iberoamericana
de Organizaciones
de Investigación Científica

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

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

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

NORMAS DE PUBLICACIÓN EN LA REVISTA:

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

GUIDELINES OF PUBLICATION IN THE JOURNAL:

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

Dirección postal

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

Soporte editorial

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

Contacto principal

contacto@jonnpr.com

Contacto de soporte

Responsable editorial

Correo electrónico: 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

COMMUNITY MANAGER

ANTONIO CRUZ

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

community@jonnpr.com

COMITÉ EDITORIAL

Roxana Bravo

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

insgastronomia@gmail.com

Luis Collado Yurrita

Departamento de Medicina, Universidad Complutense de Madrid (España)

lcollado@ucm.es

Mauricio Di Silvio

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

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

Javier González Gallego

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

jgonga@unileon.es

José Antonio Irlés Rocamora

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

josea.irlés.sspa@juntadeandalucia.es

Beatriz Jáuregui Garrido

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

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

Francisco Jorquera Plaza

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

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

José Luis Mauriz Gutiérrez

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

jl.mauriz@unileon.es

Juan José Nava Mateos

Medicina Interna. Hospital Ramón y Cajal de Madrid (España)

navamateos@gmail.com

Pedro Luis Prieto Hontoria

Universidad SEK. Facultad de Salud y Ciencias de la Actividad Física. (Chile)

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

Amelia Rodríguez Martín

Catedrática de Salud Pública de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Cádiz (España)

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

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

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

Dan Waitzberg

University of Sao Paulo Medical School (Brasil)

dan.waitzberg@gmail.com

Carmina Wanden-Berghe

Hospital General Universitario de Alicante ISABIAL- FISABIO

carminaw@telefonica.net

SUMARIO

Vol. 3 Núm. 6

Junio 2018

EDITORIAL

- Promoción de salud ¿Una asignatura pendiente? **375**
Francisco Rivas García

ORIGINAL

- Síndrome de HELLP en relación a diversos factores clínicos en un hospital del Estado de Hidalgo **378**
Marcelo Eduardo Rojas Lugo, Mariana Ramírez Sosa, Frida Paulina Hernández Sánchez, Maricarmen Rivera Gómez, Norma Barragán López, Ixchel Suyapa Reyes Espinoza, Amparo Gabriela Hernández Ramos, Josefina Reynoso Vázquez, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma
- Estudio de la adherencia a la dieta mediterránea por parte de la población escolarizada de Guadix **392**
Francisco Rivas-García, Antonio Martos-López
- Enfermedades parasitarias dependientes de los estilos de vida **398**
Urid Flores Cruz, Limary Guadalupe Franco Escobar, Nidia Orozco Cerón, Itzel Isabel Trejo Reyes, Rut Yatay Tlazola Blancas, Norma Barragán López, Zaida Arlette Trejo Osti, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma

REVISIÓN

- Complicaciones obstétricas asociadas a aumento exagerado de peso durante el embarazo **412**
Behring José Alfonzo Montes de Oca, Pablo Emilio Hernández Rojas, Marisol García de Yégüez
- Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus* spp.) **423**
Gabriel Matías Luis, Beatriz Rebeca Hernández Hernández, Vicente Peña Caballero, Nahúm Guillermo Torres López, Víctor Adrián Espinoza Martínez, Laura Ramírez Pacheco
- Análisis crítico de la realidad en salud desde la ejecución de las funciones esenciales de la salud pública en México **437**
Iracema Islas Vega, Karla Guadalupe Pérez Ávila, Zayda Arlette Trejo Osti, Eduardo Bautista Ronces, Eduardo Ramírez González, Ixchel Suyapa Reyes Espinoza, Amparo Gabriela Hernández Ramos, Josefina Reynoso Vázquez, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma

RINCÓN DE LA HISTORIA

- Navegación e historia de la ciencia: Hielo, hambre y plomo. La expedición perdida de Franklin **450**
Ignacio Jáuregui-Lobera

Content
Vol. 3 Issue 6
June 2018

EDITORIAL

- Is health promotion a pending subject? **375**
Francisco Rivas García

ORIGINAL

- HELLP syndrome in relation to various clinical factors in a hospital in the State of Hidalgo **378**
Marcelo Eduardo Rojas Lugo, Mariana Ramírez Sosa, Frida Paulina Hernández Sánchez, Maricarmen Rivera Gómez, Norma Barragán López, Ixchel Suyapa Reyes Espinoza, Amparo Gabriela Hernández Ramos, Josefina Reynoso Vázquez, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma
- Adherence to a mediterranean diet in secondary school population of Guadix **392**
Francisco Rivas-García, Antonio Martos-López
- Lifestyle dependent Parasitic diseases **398**
Urid Flores Cruz, Limary Guadalupe Franco Escobar, Nidia Orozco Cerón, Itzel Isabel Trejo Reyes, Rut Yatay Tlazola Blancas, Norma Barragán López, Zaida Arlette Trejo Osti, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma

REVIEW

- Obstetric complications associated to excessive weight gain during pregnancy **412**
Behring José Alfonso Montes de Oca, Pablo Emilio Hernández Rojas, Marisol García de Yégüez
- Current and potential uses of Amaranth (Amaranthus spp.) **423**
Gabriel Matías Luis, Beatriz Rebeca Hernández Hernández, Vicente Peña Caballero, Nahúm Guillermo Torres López, Víctor Adrián Espinoza Martínez, Laura Ramírez Pacheco
- Critical analysis of the reality in health since the execution of the essential functions of public health in Mexico **437**
Iracema Islas Vega, Karla Guadalupe Pérez Ávila, Zayda Arlette Trejo Osti, Eduardo Bautista Ronces, Eduardo Ramírez González, Ixchel Suyapa Reyes Espinoza, Amparo Gabriela Hernández Ramos, Josefina Reynoso Vázquez, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma

HISTORICAL CORNER

- Navigation and history of science: Ice, hunger and lead. Franklin's lost expedition **450**
Ignacio Jáuregui-Lobera



EDITORIAL

Promoción de salud ¿Una asignatura pendiente?

Is health promotion a pending subject?

Francisco Rivas García

Unidad Municipal de Salud y Consumo. Ayuntamiento de Guadix. Granada. España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: f.rivas.garcia@gmail.com (Francisco Rivas García).

Recibido el 9 de abril de 2018; aceptado el 16 de abril de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):375-377

DOI: 10.19230/jonnpr.2488

En 1946, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió la salud como "un completo estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad" ⁽¹⁾. Posteriormente, en 1978, la Declaración de Alma Ata ⁽²⁾ subrayó que se debía tener acceso a una atención primaria de salud y participar en ella. Por tanto, el enfoque de la atención primaria de salud abarcaba los componentes de equidad, participación de la comunidad, intersectorialidad y adecuación de la tecnología y sus costes.

Hasta aquí, quedaba contextualizada la importancia de la salud en la sociedad actual, y se sentaban las bases para la Carta de Ottawa (1986) ⁽³⁾ y la Declaración de Yakarta (1997) ⁽⁴⁾, elaboradas por la OMS, que definen la promoción de la salud como el proceso que permite a las personas y a las comunidades incrementar el control sobre su salud para mejorarla. Por tanto, se planteó la necesidad de desarrollar políticas de salud que implicaran al conjunto de la sociedad para establecer acciones que incidiesen sobre la promoción de la salud. Para alcanzar esos propósitos se apostaba por: a) crear entornos que apoyaran la salud; b) fortalecer la acción comunitaria para la salud; c) desarrollar las habilidades personales; d) reorientar los servicios sanitarios; e) promover la responsabilidad social para la salud.; f) incrementar las inversiones para el desarrollo de la salud; g) incrementar la capacidad de la comunidad y el empoderamiento de la ciudadanía. Pero sin duda, lo más reciente, y que consolida el concepto de promoción de salud, es el proyecto de las Ciudades Saludables de la OMS, una iniciativa de desarrollo a largo plazo, cuyo objetivo consiste en situar la salud en la agenda de las ciudades de todo el mundo y crear una circunscripción de apoyo a la salud pública de ámbito local.

Hoy en día, las bases destinadas a promover la salud están bastante arraigadas en el contexto del desarrollo de las políticas públicas y de los organismos internacionales con competencias en salud. Sin embargo, se necesita un mayor esfuerzo de todas las administraciones con competencias en salud para hacer de la promoción de salud, no un concepto a considerar en los documentos y textos legislativos, sino un concepto a ejecutar de manera real y efectiva. Así, numerosas enfermedades, y sus consecuencias, que llevan asociadas un elevado costo sanitario, podrían evitarse desde la prevención primaria, que sería el objeto de la promoción de la salud. De hecho, surgen algunas reflexiones, tales como ¿Puede actuarse sobre los principales problemas de salud pública? ¿Existen herramientas para invertir el binomio prevención/gasto sanitario? ¿Se implican adecuadamente las administraciones con competencias sanitarias en la prima? ¿Son efectivas sus acciones? Todas ellas pueden generar múltiples debates y posibles soluciones, pero la promoción de la salud tiene la respuesta más adecuada. De ahí, que las administraciones adopten un papel fundamental para garantizar su desarrollo y aplicación real no solo mediante planes, programas y e iniciativas escritas sino aportando todos los recursos humanos y económicos que garanticen que la propia ciudadanía dispone de las herramientas adecuadas para su empoderamiento en salud.

Y hablando de administraciones, ¿Qué pueden hacer? Son numerosas las competencias que les otorgan la legislación, pero todas ellas se pueden resumir, con carácter general, en dos. Una destinada a integrar la promoción de la salud como eje transversal en todas las políticas municipales para desarrollar respuestas eficaces a los retos actuales de la salud en el entorno más próximo a la ciudadanía. Otra que fomente el valor el empoderamiento en salud comunitaria como un recurso fundamental para la sociedad, con objeto de favorecer una buena calidad de vida y bienestar.

Con independencia del papel de las administraciones, no se puede menospreciar el valor que el conocimiento científico, a través de sus investigaciones y la divulgación de las mismas, suponen como pilar fundamental sobre el cual se sostienen las herramientas que vertebran la promoción de salud. Por ello, hay que reforzar y apostar, no solo por investigar, sino por difundir y adaptar ese conocimiento que nos ofrecen los resultados a la ciudadanía y administraciones.

Otro asunto que merece atención, es la necesidad de fomentar el estudio y conocimiento de todo lo que lleva implícito la promoción de la salud, con carácter obligatorio, en el currículum docente de los estudios universitarios relacionados con las ciencias salud ya que es tan importante conocer la ciencia médica para su aplicación científico como proporcionar herramientas para reducir la incidencia de enfermedades.

La promoción de la salud se debe abordar como una estrategia encaminada a desarrollar procesos y actividades individuales o grupales con el fin de modificar conductas de

riesgo y adoptar estilos de vida saludables. De igual forma esta intervención debe realizarse por los profesionales de la salud como un todo, para así conseguir ciudades y personas saludables.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (1946). Preámbulo de la Constitución de la Asamblea Mundial de la Salud. Nueva York, 19-22 de junio. La Constitución fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio. Disponible en http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf. Consultado el 13/04/2018.
2. Organización Mundial de la Salud (1978). Informe de la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud. Alma-Ata, 6-12 de septiembre de 1978. Disponible en <https://medicinaysociedad.files.wordpress.com/2011/06/declaracion-de-alma-ata.pdf>. Consultado el 13/04/2018.
3. Organización Mundial de la Salud (1986). Primera Conferencia Internacional de Promoción de la Salud, Ottawa, 21 de noviembre de 1986. Disponible en <http://mpsp.webs.uvigo.es/rev01-1/Ottawa-01-1.pdf>. Consultado el 13/04/2018.
4. Organización Mundial de la Salud (1997). Cuarta Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud, Julio 21-25, 1997. Yakarta. Disponible en http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/jakarta/en/hpr_jakarta_declaration_sp.pdf. Consultado el 13/04/2018.



ORIGINAL

Síndrome de HELLP en relación a diversos factores clínicos en un hospital del Estado de Hidalgo

HELLP syndrome in relation to various clinical factors in a hospital in the State of Hidalgo

Marcelo Eduardo Rojas Lugo¹, Mariana Ramírez Sosa¹, Frida Paulina Hernández Sánchez¹, Maricarmen Rivera Gómez¹, Norma Barragán López², Ixchel Suyapa Reyes Espinoza², Amparo Gabriela Hernández Ramos², Josefina Reynoso Vázquez³, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma⁴

¹Departamento de Medicina del [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

²Departamento de Salud Pública [ICSa-UAEH]. Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

³Departamento de Farmacia y Maestría en Salud Pública [ICSa-UAEH]. Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

⁴Departamento de Medicina y Salud Pública [ICSa-UAEH]. Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dccspicalos@gmail.com (Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma).

Recibido el 6 de marzo de 2018; aceptado el 17 de marzo de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):378-391

DOI: 10.19230/jonnpr.2408

Resumen

Objetivo. Determinar la prevalencia del Síndrome de HELLP en relación a diversos factores clínicos en el Estado de Hidalgo.

Material y métodos. Se realizó un estudio de casos. La población objeto de estudio, se compone de mujeres que durante su embarazo han padecido Síndrome de HELLP tras haber sufrido preeclampsia en un Hospital de Pachuca.

Resultados. Dentro de las complicaciones, todas las pacientes presentaron hiperreflexia y plaquetopenia. 3 de ellas sufrieron cefalea. En ninguna hubo preeclampsias previas, tampoco náuseas, ictericia, hematuria o eclampsia. La mitad de las pacientes con HELLP presentaron hipertensión arterial no muy alta, incluso asintomáticas, y de igual manera 2 de ellas mostraban edema. Hubo epigastralgia, colecistitis y falla hepática solo en una paciente de un total de 8436 egresos que hubo en el Hospital obstétrico de



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.

Pachuca, 4 pacientes presentaron Síndrome de HELLP, arrojando una incidencia de 0.04%. Del total de 4 pacientes 2 presentaron preeclampsia severa.

Conclusión. Hasta el momento, no se han informado decesos presentados en los casos tratados con este síndrome en la institución donde se llevó a cabo el estudio.

Palabras clave

antecedentes; clínica; Síndrome de Hellp; preeclampsia; laboratoriales

Abstract

Objective. To determine the prevalence of HELLP syndrome in relation to several clinical factors in the State of Hidalgo.

Material and methods. This is a study of cases. The population of study, is composed of women who during their pregnancy have suffered HELLP syndrome after having suffered preeclampsia in a Hospital of Pachuca.

Results. Within the complications, all patients had hyperreflexia and thrombocytopenia. 3 of them suffered headache. There was no previous preeclampsia, no nausea, jaundice, hematuria, or eclampsia. Half of the patients with HELLP presented not very high arterial hypertension, even asymptomatic, and 2 of them showed edema. There was epigastralgia, cholecystitis and liver failure in only one patient of 4. Out of a total of 8436 outpatients in the Pachuca Obstetrical Hospital, 4 patients had HELLP syndrome, with an incidence of 0.04%. Of the total of 4 patients 2 presented severe preeclampsia.

Conclusion. So far, no cases have been reported in the cases treated with this syndrome in the institution where the study was carried out.

Keywords

antecedents; clinical; Hellp syndrome; preeclampsia; laboratorial

Introducción

La mortalidad materna y neonatal por preeclampsia son tema de interés para el sistema de salud a nivel mundial, tanto para gobiernos, instituciones como para la sociedad, ya que día con día incrementa en incidencia. La preeclampsia-eclampsia se presenta solo en mujeres embarazadas a partir de la vigésima semana de gestación y de la cual se han señalado multiplicidad de causas, pero a pesar de ello se desconoce su etiología. La preeclampsia es una de las complicaciones más frecuentes y graves del embarazo, que se caracteriza por la reducción de la perfusión sistémica, generada por el vasoespasmo y la activación de los sistemas de coagulación. ⁽¹⁾

Se manifiesta después de la 2da SDG, durante el parto, o en las seis semanas posteriores a este, con un cuadro clínico caracterizado por hipertensión arterial igual o mayor de 140/90 mmHg acompañada de proteinuria, edema (Aunque es un signo frecuente ya no se

considera un signo discriminatorio), cefalea, acúfenos, fosfenos, dolor abdominal y alteraciones de los estudios de laboratorio. ⁽²⁾

La preeclampsia-eclampsia es una de las 3 principales causas de morbilidad y mortalidad materna y fetal.

Las enfermedades hipertensivas por embarazo se clasifican en:

- Preeclampsia leve.
- Preeclampsia severa.
- Inminencia de preeclampsia.
- Eclampsia.
- Síndrome de Hellp.
- Preeclampsia recurrente.
- Enfermedad hipertensiva no clasificable.

En nuestro país en 2004 se reportaron 1239 casos que representaron la primera causa de muerte materna reportada con 16 defunciones que corresponden a 29.5% del total de defunciones. ⁽³⁾ La causa de enfermedad se desconoce, por lo que se han propuesto numerosas teorías, incluida la alteración en la invasión trofoblástica, estrés oxidativo, disfunción endotelial, entre otras ⁽⁴⁾ en las que el daño del endotelio vascular y el vasoespasmo son el evento fisiopatológico final de cada una de ellas, considerándose a la placenta como el foco patogénico de origen. ⁽⁵⁾ Aunque en la actualidad no existe una profilaxis validada para la preeclampsia, la estimación del riesgo para su desencadenamiento permite identificar a las pacientes susceptibles de seguimiento más estrecho durante el control prenatal. Se han reportado múltiples estudios de casos y controles y de cohorte donde se ha asociado a un amplio espectro de factores sociodemográficos y obstétricos con preeclampsia, entre los que incluyen: Alcoholismo, antecedente de preeclampsia en embarazos previos (RR: 2.91; IC 95%: 1.68-6.61), edad menor de 20 años (RR: 1.3; IC 95%: 0.4-4.2), mayor de 34 años (RR: 1.5; IC 95%: 1.28-6.61), nuliparidad (RR: 2.91; IC 95%: 1.28-6.61), historia familiar de preeclampsia (RR: 2.9; IC 95%: 1.7-4.93) ⁽⁶⁾

Durante los últimos años la mayor parte de los estudios se han dirigido a profundizar en la fisiopatología de la enfermedad. Los médicos responsables del diagnóstico y tratamiento de pacientes con preeclampsia deben mantenerse actualizados para ofrecer un adecuado manejo clínico, y mayores probabilidades de vida para la madre y su hijo. Puesto que la causa de la preeclampsia sigue sin conocerse, es importante conocer los factores de riesgo predisponentes para esta enfermedad y proporcionar un cuidado prenatal adecuado. ⁽⁷⁻⁸⁾ El síndrome de HELLP (Hemolysis, Elevated Liver Enzymes and Low Platelets), fue descrito por Westein en 1982. ⁽⁹⁾ El síndrome de HELLP es una microangiopatía trombótica específica de la gestación. ⁽¹⁰⁾ Es una enfermedad multisistémica que acompaña a los cuadros graves de preeclampsia.

Este síndrome se ha descrito inicialmente como un elemento de pronóstico desfavorable en las pacientes afectadas por una hipertensión arterial durante el embarazo.⁽¹¹⁾

Probablemente representa una forma severa de preeclampsia, la relación entre estas dos entidades es controvertida, ya que el 15-20% de las pacientes con síndrome de HELLP no tienen antecedente hipertensivo o proteinuria⁽¹⁻²⁾. El síndrome de HELLP se desarrolla en aproximadamente el 0.1 a 0.8% de los embarazos y en el 10-20% de las gestantes con preeclampsia severa/eclampsia⁽¹⁾. La importancia de un diagnóstico y tratamiento oportuno radica en la elevada mortalidad materna (1-24%) y fetal (7-34%). Los factores de riesgo que se han visto relacionados con mayor incidencia del síndrome son la multiparidad, la edad materna mayor de 25 años, la raza blanca y los antecedentes de abortos. Se han descrito también ciertas variantes genéticas asociadas a incremento en el riesgo de padecer HELLP.⁽¹²⁻¹⁴⁾

Existe asociación con una invasión trofoblástica incompleta o un mal desarrollo del trofoblasto dentro de los pequeños vasos de la circulación materna durante el embarazo temprano, dando pie al desarrollo de isquemia y estrés oxidativo la consecuente liberación de factores inmunológicos que llevan de manera sistemática al daño endotelial a través de activación y agregación plaquetaria aumentando el consumo de plaquetas⁽¹⁵⁾

Se han creado múltiples sistemas de clasificación para el síndrome de HELLP con el fin de identificar a aquellos pacientes con un mayor riesgo de morbi-mortalidad materna y perinatal, actualmente los dos sistemas con mayor aceptación son los creados en las universidades de Tennessee y Mississippi durante la década de los 80.⁽⁸⁾

Cuadro Clínico

La principal complicación del Síndrome de HELLP es la coagulación intravascular diseminada en un 21%, la abruptio placentae en el 16% y la insuficiencia renal en el 8%.⁽¹⁶⁾ Edema cerebral, el desprendimiento de retina, el edema laríngeo y el hematoma hepático.⁽¹⁷⁾ Los hematomas subcapsulares hepáticos durante el embarazo tienen una incidencia de entre 1:45000 y 1:225000 embarazos. La mayoría de manifestaciones se dan entre la semana 27 y 37 de gestación aunque puede observarse en el puerperio, con un pico de incidencia máxima a las 48 horas postparto. La fisiopatología de los hematomas hepáticos, la más aceptada considera que existe un depósito de fibrina en los sinusoides hepáticos y en los espacios periportales, favoreciendo el desarrollo de coagulación intravascular diseminada, vasoespasmo, daño endotelial, elevación de presión intraluminal, exudado y rotura de las anastomosis entre las venas portales y los sinusoides.⁽¹⁸⁾

El sistema de Tennessee define al síndrome de HELLP completo o verdadero como aquel que cumple con los siguiente criterios: un conteo plaquetario inferior a 100000/ μ L; disfunción hepática evidenciada por un valor de AST \geq 70 IU/L y la presencia de un frotis de sangre periférica indicativo de hemólisis además de un valor de DHL sérica \geq 600 IU/L o

bilirrubina indirecta de 1,2 mg/dL o mayor. Así mismo a aquellos pacientes que presentan afectación de alguno pero no todos los parámetros se les denomina síndrome de HELLP atípico o parcial dentro de este espectro se halla: síndrome de HELLP (no presenta hemólisis), EL (solamente presenta aumento, de enzimas hepáticas), HEL (hemólisis asociado a aumento de enzimas hepáticas) y LP (bajo conteo plaquetario), las cuales pueden progresar hacia una variante completa empeorando el pronóstico. ⁽⁶⁻⁸⁾ Mientras tanto el Sistema de triple clase de Mississippi divide a las pacientes en tres grupos basándose principalmente en su conteo plaquetario. En este caso no se toman en cuenta los hallazgos en el frotis de sangre periférica ni la cuantificación de bilirrubina. ⁽¹⁸⁾

Otros síntomas como la presencia de disnea producto de edema pulmonar y dolor retro esternal puede evidenciarse con frecuencia variable, así mismo algunas pacientes pueden presentar fallos renales, hemorragias en el sistema nervioso central o desprendimientos prematuros de placenta entre otras complicaciones. ⁽²¹⁻²³⁾

Morbi-mortalidad materna. El síndrome de HELLP coloca a la paciente en una categoría de alto riesgo de morbi-mortalidad tanto así que las tasas de mortalidad materna se reportan hasta en un 24% para los casos de clase 1, siendo el retraso en el diagnóstico de la patología uno de los mayores responsables. ^(24, 25) Dentro de las principales causas de morbimortalidad materna se encuentran, la hemorragia en sistema nervioso central, el arresto cardiopulmonar, la coagulación intravascular diseminada, el fallo renal y la sepsis, así mismo la paciente presenta mayor riesgo de parto pre termino, desprendimiento prematuro de placenta, edema pulmonar, fallo renal y hematoma hepático subcapsular el cual puede evolucionar hasta ruptura hepática. Es importante mencionar que cada una de estas patologías puede manifestarse de manera aislada, sin embargo, la presencia de estas dentro del segundo o tercer trimestre debe dar pie a la sospecha de síndrome de HELLP subyacente. ⁽²³⁻²⁵⁾

La morbi-mortalidad perinatal. Esta se encuentra relacionada especialmente con la prematuridad a causa de la necesidad de parto prematuro y a la restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) con cifras de mortalidad reportadas históricamente tan altas como 37% sin embargo actualmente las cifras estimadas son alrededor de 11%, siendo la edad gestacional al nacimiento el principal factor pronóstico, por lo que el uso de corticoesteroides para maduración pulmonar y la continuación del embarazo más allá de la semana 26 han servido para mejorar el pronóstico perinatal. ^(23, 24 25) Algunas de las complicaciones que pueden enfrentar los neonatos de madres portadoras de síndrome de HELLP son distress respiratorio, hipoglucemia, hiperbilirrubinemia, trombocitopenia, propios de la prematuridad ya que no se han identificado patologías neonatales relacionadas directamente al síndrome de HELLP. ^(21,24,25)

Pronóstico a largo plazo

La mayoría de pacientes recupera su estado basal de salud a pesar de las largas estadías hospitalarias, normalizando su función renal así como sus valores de AST y DHL en el seguimiento de al menos 5 años. En este contexto es más común la persistencia de proteinuria en aquellas mujeres complicadas con preeclampsia pero no síndrome de HELLP durante los 6 meses siguientes al parto, por otra parte, se ha identificado una importante presencia de enfermedades psiquiátricas como depresión y ansiedad en casi un tercio de aquellas mujeres con síndrome de HELLP en relación a largas estadías hospitalarias tanto maternas como neonatales y la muerte de neonatos, según los reportes de Hanli et al. ^(22,26) Estudios como el presentado por Habli et al, 2009, han postulado una relación en cuanto a la presencia de preeclampsia, síndrome de HELLP y el desarrollo posterior de hipertensión esencial en pacientes previamente normotensas, identificando una incidencia de hasta 33% de hipertensión posterior al síndrome de HELLP, siendo aun mayor para los casos de preeclampsia, postulando a la edad gestacional de aparición del trastorno como factor predictor a largo plazo, sin embargo estos conceptos aún no han sido probados con certeza. ^(22,23 26) Con respecto a embarazos subsecuentes se acepta una tasa de recurrencia para preeclampsia de 20% siendo menor la correspondiente al síndrome de HELLP variando entre 2% y 27% según distintos reportes, por lo tanto estas pacientes deben de recibir especial monitoreo de sus embarazos siguientes ya que se encuentran en mayor riesgo de morbilidad. ^(22,26)

Pregunta de investigación

¿Cuál es la incidencia de síndrome de HELLP en los casos de preeclampsia en un hospital del Estado de Hidalgo en relación a diversos factores de riesgo para enfermedad hipertensiva durante el embarazo?

Objetivo general

Determinar la prevalencia del Síndrome de HELLP en relación a diversos factores clínicos en el Estado de Hidalgo.

Hipótesis generada

Las pacientes tienen una mayor probabilidad de presentar síndrome de HELLP durante su embarazo derivado de la presencia de ciertos factores clínicos, socioeconómicos, antecedentes heredofamiliares, así como de los resultados de laboratorio.

Material y Métodos

Tipo de estudio: Se trata de un estudio de serie de casos. La población y por lo tanto objeto de estudio, se compone de mujeres que durante su embarazo han padecido Síndrome de HELLP tras haber sufrido preeclampsia en un Hospital de Pachuca.

Entre el mes de Enero del 2015 hasta Septiembre del 2016 en el Hospital de Pachuca hubo un total de 8436 egresos (excluyendo abortos); 5016 egresos durante el 2015 y 3420 egresos de enero a Septiembre del 2016. Se detectaron 4 pacientes con Síndrome de HELLP entre el 30 de Octubre del 2015 al 5 de Septiembre del 2016, cuyos datos se obtuvieron a través de historias clínicas del Servicio de Ginecología y Obstetricia. Se tomaron en cuenta las siguientes características clínicas para el estudio: Edad, edad gestacional al momento del diagnóstico, embarazos previos, preeclampsias previas, hipertensión arterial, insuficiencia renal aguda, epigastralgia, hiperreflexia, cefalea, edemas patológicos, Ictericia, eclampsia, entre otros.

Resultados

Sobre un total de 8436 egresos que hubo en el Hospital obstétrico de Pachuca, 4 pacientes presentaron Síndrome de HELLP, arrojando una prevalencia de 0.04%. Los datos socioeconómicos denotan en su mayoría ser amas de casa y una estudiante, estos se presentan en la (Tabla 1).

Tabla 1. Aspectos socioeconómicos de las pacientes con Síndrome de HELLP

Paciente	Estado civil	Nivel educativo	Ocupación
1	Unión libre	Primaria incompleta	Ama de casa
2	Soltera	Licenciatura incompleta	Estudiante
3	Casada	Bachillerato completo	Ama de casa
4	Casada	Bachillerato completo	Ama de casa

Del total de 4 pacientes 2 presentaron preeclampsia severa. Dentro de las complicaciones, todas las pacientes presentaron hiperreflexia y plaquetopenia. 3 de ellas sufrieron cefalea (Tabla 2).

Tabla 2. Características clínicas y de laboratorio de 4 pacientes con Síndrome de HELLP

RASGO	VALORES
Edad (años, promedio y rango).	27.2 (20-33)
Edad gestacional al momento del diagnóstico (semanas, promedio y rango).	38 (36.5-39.3)
Nulíparas.	1
Preeclampsia previa.	0
Eclampsia	0
Hipertensión arterial.	2
Insuficiencia renal aguda	0
Epigastralgia.	1
Hiperreflexia.	4
Cefalea.	3
Edemas patológicos.	2
Ictericia.	0
Colecistitis	1
Plaquetopenia	4
Falla hepática	1

En ninguna hubo preeclampsias previas, tampoco náuseas, ictericia, hematuria o eclampsia. La mitad de las pacientes con HELLP (2 pacientes) presentaron hipertensión arterial no muy alta (140/90), incluso asintomáticas, y de igual manera 2 de ellas mostraban edema (+). Hubo epigastralgia, colecistitis y falla hepática solo en una paciente de 4 (Tabla 2).

En promedio recibieron atención entre 1 y 2 días (Tabla 3), en promedio los casos contaban con 36 a 39 semanas de gestación (Tabla 4).

Tabla 3. Tratamiento en 4 pacientes con Síndrome de HELLP

RASGOS	VALORES
Referidas inicialmente a unidad de 1er nivel	3
Pacientes referidas a H. General por complicación.	4
Promedio de internación en UTI (días).	1
Tiempo total de internación (días, promedio, rango).	1(0-2)

Tabla 4. Datos del tipo de parto en 4 pacientes portadoras del Síndrome de HELLP

Paciente	Vía de parto	Edad gestacional	DxIng 1	DxIng2	DxIng3
1.	Cesárea.	36.5 SDG	Preeclampsia Severa	Pródromos de trabajo de parto	Embarazo de 36 S.D. G
2.	Aún embarazada.	39.3 SDG	Trabajo de parto fase activa	Embarazo de 39 S.D.G.	
3.	Aún embarazada.	38.3 SDG	Embarazo de 38 SDG	Cesárea programada	
4.	Aún embarazada.	38 SDG	Embarazo de 38 SDG	Trabajo de parto en parte activa	

El diagnóstico de los 4 casos se encuentra de manifiesto en (Tabla 5).

Tabla 5. Diagnóstico de ingreso de las pacientes con Síndrome de HELLP

Paciente con Sx HELLP	DxIng 1	DxIng2	DxIng3
Paciente #1	Preeclampsia Severa	Pródromos de trabajo de parto	Embarazo de 36 S.D. G
Paciente #2	Trabajo de parto fase activa	Embarazo de 39 S.D.G.	
Paciente #3	Embarazo de 38 SDG	Cesárea programada	
Paciente #4	Embarazo de 38 SDG	Trabajo de parto en parte activa	

Las pacientes son jóvenes con edades entre los 20 y 33 años, con pocas gestas (Entre 1-3 gestas) (Tabla 6). El diagnóstico se hace por laboratorio. Las plaquetas de todas las pacientes se encontraron por debajo de 110,000 y las enzimas hepáticas se mostraron elevadas en las 4 pacientes (Tabla 2).

Tabla 6. Total de gestaciones y tipo de partos previos de pacientes con Síndrome de HELLP

Paciente	Gestaciones totales	Cesáreas	Partos	Abortos	Continúan embarazadas
#1	2	0	1	0	No
#2	1	0	0	0	Si
#3	3	2	0	0	Si
#4	2	0	1	0	Si

Discusión

Hasta la fecha existe controversias en cuanto al diagnóstico, pronóstico y manejo del síndrome de HELLP. En el estudio se encontró que no existe una alta morbi-mortalidad materna y perinatal asociada a este síndrome. A pesar de que la región estudiada es pequeña, existe cierta similitud con algunos resultados obtenidos en otros trabajos ocupados en la bibliografía.⁽²¹⁻²⁶⁾

Es importante mencionar que el hospital estudiado es una unidad obstétrica donde hay atención especializada para dicho síndrome, las 4 pacientes que presentaron síndrome de HELLP son originarias de la ciudad de Pachuca de Soto Hidalgo.

La primera paciente presentó desde el ingreso preeclampsia severa con falla hepática, posteriormente presentó hipercolesterolemia, consecuentemente mostró complicaciones en el parto, se mantuvo internada durante dos días.

La segunda paciente se ingresa con trabajo de parto en fase activa con un embarazo de 39.3 SDG, presenta preeclampsia severa, falla orgánica y falla vascular, siguiente de esto presenta complicaciones en parto por dicha preeclampsia, se mantiene internada un día.

La tercer paciente se ingresa por embarazo de 38.3 SDG a cesárea programada, presenta preeclampsia severa, falla orgánica y falla vascular.

La cuarta paciente ingresa con trabajo de parto en fase activa de 38 SDG, presenta preeclampsia severa, posteriormente infección en vías urinarias y colecistitis severa. Es importante recalcar que en el estudio no se encuentran datos de mortalidad por síndrome de HELLP. Cabe remarcar que sobre un total de 8436 egresos que hubo en el Hospital obstétrico de Pachuca, 4 pacientes presentaron Síndrome de HELLP, arrojando una incidencia de 0.04%. Del total de 4 pacientes 2 presentaron preeclampsia severa.

De acuerdo a algunos estudios realizados en Unidades de Cuidados Intensivos donde se admiten pacientes con síndrome de HELLP, reportan el incremento en la frecuencia de casos y al respecto resulta difícil la comparación porque comúnmente aparece en la literatura médica los reportes de unidades de cuidados intensivos obstétricos. Es común, además, que se tenga en cuenta la frecuencia del síndrome en relación al total de nacimientos y no al tipo de unidad que admite.⁽²⁷⁾

Con respecto a la edad, se admite que en las edades mayores sea mayor la frecuencia del síndrome de HELLP, no obstante, en los casos asociados a síndrome preeclampsia/eclampsia es común ver edades menores de 20 años.⁽²⁸⁾

Al analizar la asociación del síndrome de HELLP con preeclampsia/eclampsia es de 20 % y con eclampsia de 10 %, según las fuentes revisadas.^(12,14,28)

Algunos autores han identificado un mayor número de complicaciones en las pacientes que desarrollan el síndrome de HELLP en el puerperio. Sin embargo, como se observa en el

presente trabajo, el mayor número de complicaciones y de morbilidad fue significativamente mayor en las gestantes; del mismo modo, las demás manifestaciones clínicas dependen del tipo de complicación asociada. ⁽²⁹⁾

En cuanto a las manifestaciones clínicas, ⁽¹⁸⁾ el dolor epigástrico ha sido señalado como el síntoma primordial, el cual debe tenerse muy en cuenta porque el síndrome de HELLP puede confundirse con otras múltiples enfermedades, sobre todo, en el período de normotensión y la epigastralgia pudiera resultar un síntoma distintivo. Resulta tan imprecisa la clínica del síndrome que con bastante frecuencia los exámenes de laboratorio son exclusivamente los que logran hacer el diagnóstico diferencial, como ocurre al tener que diferenciar al mismo de la púrpura trombopénica trombótica, el hígado graso agudo del embarazo y el síndrome hemolítico urémico. ⁽³⁰⁾

Considerando que el Síndrome HELLP es un episodio grave, de inicio imprevisto, con mal pronóstico, y que tiene posibilidad de repetirse en gestaciones futuras, es importante que las gestantes reciban orientación en cuanto a la gravedad de la enfermedad de la probabilidad de recurrencia de la misma, además de iniciar el acompañamiento de pre-natal precoz, como factor de impacto positivo sobre la calidad de vida de las gestantes. ⁽³¹⁾

En este orden de ideas, la presente investigación denota la importancia de que en cada centro de atención materna se disponga de un equipo multidisciplinario de especialistas en medicina materno-fetal y en cuidado crítico obstétricos, para el difícil entendimiento y manejo de la historia natural de las enfermedades y sus complicaciones durante la gestación, el parto y el puerperio, de manera de poder tomar decisiones acertadas y oportunas para el tratamiento de las pacientes obstétricas críticas, a fin de reducir la mortalidad materna. ^(32,33)

Conclusión

El síndrome de HELLP es una complicación multisistémica grave del embarazo secundaria a una microangiopatía y una respuesta inflamatoria sistémica que aparece sobre todo en el tercer trimestre de la gestación. Constituye la forma más grave de los trastornos hipertensivos del embarazo aunque no siempre cursa con hipertensión. Se caracteriza por afectación hepática, renal, cerebral, hematológica y puede acompañarse de graves complicaciones maternas y fetales. Estas pacientes deben tratarse, idealmente, en unidades de cuidados intensivos con monitorización materna y fetal estrecha. El síndrome pone en riesgo a la madre, debido a las altas posibilidades de complicaciones, como: hemorragia cerebral, insuficiencia renal, ruptura hepática y mayor posibilidad de muerte asociada con eclampsia, principalmente cuando coexiste hipertensión severa.

Así, reconociendo que la mortalidad materna no puede ser solo un dato estadístico y que constituye un desafío que debe involucrar a toda la Sociedad, el Ministerio de Salud ha

incentivado la formación de Comités para la Reducción de la Mortalidad Materna, como estrategia para variar este cuadro, además de adoptar una serie de medidas para mejorar la calidad de la asistencia obstétrica a través de la participación en compromisos internacionales.

Hasta el momento, no se han informado decesos presentados en los casos tratados con este síndrome en la institución donde se llevó a cabo el estudio.

Conflicto de interés

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

Referencias

1. Barreto S. Preeclampsia severa, Eclampsia y Síndrome de HELLP: Características maternas y resultado neonatal. Instituto materno perinatal. Lima, Perú 1999-2000.
2. Cunningham FG, Lindheimer MD. Hypertension in pregnancy. *N Engl J Med* 1992; 326: 927-932.
3. Prevención, diagnóstico y manejo de la preeclampsia-eclampsia. Lineamiento Técnico. Secretaría de Salud, Dirección General de Salud Reproductiva, 2007.
4. Widmer M, Villar J, Lindheimer M. Mapping the Theories of Preeclampsia and the Role of Angiogenic Factors. *American College of Obstetricians and Gynecologist* 2006; 109: 168:182.
5. Fajardo-Dueñas S. Estados Hipertensivos del Embarazo. *Obstetricia y Medicina Perinatal. Temas selectos: COMEGO* 2006; p:214-223.
6. Einarson JI, Sangi- Haghepykar H, Gardner MO. Sperm exposure and development of preeclampsia. *Huston Gynecological and Obstetrical Society* 2003; 67: 1241-1244.
7. Barto JR, Reily CA, Adamec TA, Shanklin DR, Khoury AD, Sibai BM. Hepatic hystopatologic does not correlate with laboratory abnormalities in HELLP syndrome. *Am J Obstet and Gynecol* 1992; 167: 1538-1543.
8. Sibai BM, El-Nazer A, González-Ruiz A. Severe preeclampsia-eclampsia in Young primigravid women: Subsequent pregnancy outcome and remote prognosis. *Am J Obstet and Gynecol* 1986; 155-1011-
9. Sibai BM, Ramadam MK, Usta I, et al. Maternal morbidity and mortality in 442 pregnancies with hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets (HELLP syndrome). *Am j Obstet Gynecol* 1993; 169-1000.
10. Westein L. Syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes, and low platet count: a severe consequence of hypertension in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142: 159-67.

11. Iribarren M, Castro G, Freiria M, et al. Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Unidad de Cirugía Hepato-Bilio-Pancreática, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI), Vigo, Pontevedra, España. Servicio de Ginecología y Obstetricia, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI), Vigo, Pontevedra, España. Clin Invest Ginecol Obstet. 2013;40:189-92. DOI:10.1016/j.gine.2012.10.002.
12. Carrascal E, Gonzales M, et al. Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. Cantabria. España. Clin Invest Ginecol Obstet. 2004;31:338-9.
13. Reubinoff BE, Schenker JG. HELLP syndrome--a syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet count--complicating preeclampsia-eclampsia. Int Gynaecol Obstet 1991; 36:95.
14. Weinstein L. Syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count: a severe consequence of hypertension on pregnancy. American Journal of Obstetrics and Gynecology 1982;142:159-167.
15. Calvin Pan, Ponni VP. Pregnancy-Related Liver Diseases. Clin Liver Dis 2011;15:199-208
16. Núñez D. Síndrome de Hellp. REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXX (606) 203-209, 2013
17. Curiel E, Prieto M, Muñoz J, et al. Unidad de Cuidados Intensivos Maternal, Hospital Regional Universitario Carlos Haya, Málaga, España. Med Intensiva. 2011;35:478-83. DOI: 10.1016/j.medin.2011.05.011.
18. Sanchez Bueno F, García Pérez Rocío, et al. Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Hospital Universitario Virgen Arrixaca, Murcia, España. Cir Esp. 2012;90:33-7. DOI:10.1016/j.ciresp.2011.07.008.
19. Iribarren Díaz M, Castro Parga G, Freiria Eiras M, et al. Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Unidad de Cirugía Hepato-Bilio-Pancreática, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI), Vigo, Pontevedra, España. Servicio de Ginecología y Obstetricia, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI), Vigo, Pontevedra, España. Clin Invest Ginecol Obstet. 2013;40:189-92. DOI:10.1016/j.gine.2012.10.002
20. Baxter K. Jason, Weinstein Luois, HELLP Syndrome: The State of the Art. Obstetrical and gynaecological survey 2004; 59(12) : 838-845
21. Habli M, Edtekhari N, Wiebracht E, et al. Long-term maternal and subsequent pregnancy outcomes 5 years after hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets (HELLP) syndrome. Am J Obstet Gynecol 2009;201:385.1-5
22. Stella L. Caroline, Malik M. Khurram, Sibai M. Baha. HELLP syndrome: an atypical presentation. Am J Obstet Gynecol 2008; May;198(5):e6-8

24. Joshi Deepak, James Andra, Quaglia Alberto, Westbrook H Rachel, Henegan A Michael, Liver disease in pregnancy, *Lancet* 2010;375:594-6057. Katz L, de Amorim MMR, Figueiroa
25. Understanding and managing HELLP syndrome: The integral role of aggressive glucocorticoids for mother and child, *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (2006) 195:914-34
26. O'Brien M. Jhon, Barton R Jhon, Controversias with the diagnosis and Management of HELLP syndrome, *Clinical Obstetrics and Gynecology* 2005, 48 (2):460-477
27. Fiz, D. Y., Carrasco, D. J., Estela, D. O., & Tan, D. C. (2014). Síndrome de HELLP en una unidad de cuidados intensivos polivalente. *Revista Archivo Médico de Camagüey*.
28. Federación Latinoamericana de Sociedades de Obstetricia y Ginecología. Módulo de Capacitación en Pre-eclampsia/ eclampsia. Guía clínica. 2012: Noviembre. [en línea]. Dirección URL: . [Consulta: junio, 2014].
29. Vigil-De Gracia P, Montufar-Rueda C. Acute fatty liver of pregnancy: diagnosis, treatment, and outcome based on 35 consecutive cases. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011;24:1143-1146.
30. Martin JN, Owens MY, Keiser SD, Parrish MR, et al. Standardized Mississippi protocol treatment of 190 patients with HELLP syndrome: Slowing disease progression and preventing new major maternal morbidity. *Hyperten Pregnancy* 2012;31:79-90.
31. Godoy SR, Bergamasco RB, Gualda DMR, Tsunehiro MA. Severe obstetric morbidity - near miss. Meaning for surviving women: oral history. *Online Braz J Nurs* (periódico na Internet) 2008; 7(2): (aproximadamente 8 p.) disponível em <http://www.uff.br/objnursing/index.php/nursing/article/view/j.1676-4285.2008.1460/372>.
32. Martin Jr Jn, Owens MY, Keiser SD, Parrish MR, et al. Standardized Mississippi Protocol treatment of 190 patients with HELLP syndrome : slowing disease progression and preventing new major maternal morbidity. *Hipertens pregnancy* 2012;31(1) :79-90.
33. Moser M, Brown CM, Rose CH, Garovic VD. Hypertension in pregnancy: is it time for a new approach to treatment?. *J Hypertens* 2012;30(6):1092-100.



ORIGINAL

Estudio de la adherencia a la dieta mediterránea por parte de la población escolarizada de Guadix

Adherence to a mediterranean diet in secondary school population of Guadix

Francisco Rivas- García¹, Antonio Martos- López²

¹Unidad Municipal de Salud y Consumo. Excmo. Ayuntamiento de Guadix. Plaza Constitución 1. 18500 Guadix, Granada, España.

²Departamento de control de vectores-Instituto de Salud Pública. Madrid Salud. Ayuntamiento de Madrid. España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: saludyconsumo@quadix.es (Francisco Rivas García).

Recibido el 23 de abril de 2018; aceptado el 2 de mayo de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):392-397

DOI: 10.19230/jonnpr.2488

Resumen

La Dieta Mediterránea (DM) es considerada uno de los más saludables e importantes modelos dietéticos a seguir para garantizar la prevención de enfermedades. La sociedad actual está provocando cambios en el seguimiento y calidad de los patrones que conforman la DM. El objetivo principal del estudio es comprobar el grado de adherencia de la población escolarizada de Guadix (Granada) a la DM. Participaron un total de 210 personas, seleccionadas aleatoriamente, de 7 centros educativos de la ciudad, que rellenaron el cuestionario Kidmed, distribuido en un periodo de 3 meses. Los datos del cuestionario, tanto las cuestiones planteadas como su análisis, se realizó según lo establecido en el estudio de Serra et al. (2004) relativo al desarrollo del Estudio KIDMED en infancia y adolescencia. Los resultados no indican una baja calidad de la DM sino que deben realizarse ajustes, concretamente en el consumo de verduras, frutas, hortalizas, frutos secos, pescado, dulces y los alimentos integrantes del desayuno.

Palabras clave

Guadix; Kidmed; Hábitos alimentarios; Adolescentes



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.

Abstract

The Mediterranean Diet is considered one of the healthiest and important models diet to follow to ensure prevention of diseases. The current society is leading to changes in the monitoring and quality of the patterns that make up the Mediterranean Diet (DM). The main objective of the study is to test the degree of adherence of the population schooled in Guadix (Granada) to the DM. The study involved a total of 210 people, randomly selected, of the 7 schools in the city of Guadix (Granada), who completed the validated questionnaire KIDMED, distributed in a period of 3 months. Data from the questionnaire, both the issues raised as its analysis, was carried out according to what is established in the study of Serra et al. (2004) on the development of KIDMED in childhood and adolescence. The results do not indicate a low quality of the Mediterranean Diet but adjustments must be made particularly in the consumption of vegetables, fruits, vegetables, nuts, fish, sweets, and food items of the breakfast.

Keywords

Guadix; Kidmed; Adolescents; Dietary habits

Introducción

La Dieta Mediterránea (DM) está considerada como un modelo de dieta ideal saludable para mantener la salud, ya que garantiza los requerimientos nutricionales en cantidades adecuadas ⁽¹⁾, y previene enfermedades no transmisibles de origen alimentario ⁽²⁾. La sociedad actual está acuñando e importando una serie de hábitos y modelos que se alejan de los criterios saludables de la DM. En este sentido, son numerosos estudios que han puesto de manifiesto como existe un consumo excesivo de alimentos de origen animal, de azúcares refinados, de grasas saturadas y colesterol, así como un consumo deficiente en alimentos integrales, frutas y verduras en la dieta de la población adolescente ⁽³⁾. Este deterioro de los patrones de alimentación tiene lugar especialmente en los sectores de población más susceptibles de ser influidos por el entorno como infancia y adolescencia ⁽³⁾. Por tanto, la población adolescente es un potencial grupo de riesgo nutricional. De ahí, la necesidad de conocer la calidad de sus hábitos alimentarios y establecer las medidas oportunas para garantizar un modelo de alimentación basado en los principios de la DM ⁽⁴⁾.

Objetivos

El estudio pretendía determinar si la población adolescente escolarizada de Guadix (Granada) dispone de unos hábitos alimentarios conforme a lo establecido en los patrones que caracterizan y definen la DM. Posteriormente, con el análisis de situación obtenido se detectaron los aspectos fuertes y débiles, que permitían reorientar posibles actuaciones educativas para mejorar los hábitos de alimentación.

Material y métodos

Población y diseño de la muestra

Se seleccionaron, aleatoriamente, una muestra integrada por 210 personas, de edad media 14 años, estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Formación Profesional durante el segundo trimestre del curso académico 2014-2015. Los cuestionarios se recogieron en un total de 5 colegios y 2 institutos de la ciudad de Guadix.

Cuestionario Kidmed

El cuestionario Kidmed ⁽⁵⁾ está integrado por 16 preguntas que deben responderse de manera afirmativa/negativa (sí/no). Las respuestas afirmativas en las preguntas que representan una connotación negativa en relación con la dieta mediterránea (son 4) valen -1 punto, y las respuestas afirmativas en las preguntas que representan un aspecto positivo en relación con la dieta mediterránea (son 12) valen +1 punto. Las respuestas negativas no puntúan. Por tanto, dicho índice puede oscilar entre 0 (mínima adherencia) y 12 (máxima adherencia). El análisis del cuestionario permitía obtener un máximo de 11 puntos. La suma de los valores de dicho cuestionario da lugar al índice Kidmed, que se clasifica en tres categorías. Así, según el índice obtenido la adherencia se clasifica en: DM óptima (más de 7 puntos), necesidad de realizar ajustes en el patrón alimentario para óptima DM (4-7 puntos) y DM de muy baja calidad (0-3 puntos).

El cuestionario se distribuyó, durante un periodo de 3 meses, en cada uno de los centros educativos. Dos profesionales se encargaron de explicar las pautas generales para garantizar que se comprendía como debía rellenarse el cuestionario Kidmed.

Análisis de datos

Toda la información recogida fue debidamente codificada y procesada para su posterior tratamiento estadístico. Para ello, se generaron bases de datos utilizando el programa estadístico SPSS ver. 11.5.

Resultados

Grado de adherencia a la DM

El grado de adherencia a la DM, tras el análisis del cuestionario Kidmed, mostró resultados que no definen un modelo de alimentación alejado de la DM. Así, un 28,2% de las personas participantes sigue una dieta óptima, mientras que un 58,4% sigue una dieta adecuada. Sin embargo, un 13,4% tienen una dieta de baja calidad o pobre (Tabla 1).

Tabla 1. Índice global adherencia a DM por edad.

	12-13 años (%)	14-16 años (%)	Total (%)
Pobre (≤ 3)	9,1	14,9	13,4
Bueno (4-7)	58,2	58,4	58,4
Óptimo (≥ 8)	32,7	26,6	28,2

Consumo de alimentos

A) Analizando la totalidad de la muestra estudiada se obtienen los siguientes resultados:

- **Frutas y verduras**

El 76% de las personas encuestadas ingiere al menos una pieza de fruta diariamente, mientras que el 36% ingiere más de una pieza al día. Respecto al consumo de verduras, un 73 % ingiere una pieza de verdura diariamente, mientras que el 37% más de una pieza diaria.

- **Pescado y frutos secos**

El 61% de la población encuestada consume pescado con regularidad (3-4 veces por semana). Sin embargo, tan solo el 43% reconoce consumir frutos secos con regularidad.

- **El desayuno**

Un 69% de la población adolescente consume un solo cereal o derivado en el desayuno. Un 75% incluye algún lácteo, mientras que un 25 % reconoce incorporar la bollería industrial a su desayuno. Un 19% de las personas encuestadas manifiesta realizar un desayuno incompleto antes de acudir a las clases y aprovecha el recreo para desayunar.

- **Otros datos**

Un 30% del total, consume habitualmente dulces y golosinas, y tan solo, el 21% consume comida de tipo rápida, al menos una vez por semana.

B) Analizando el consumo de alimentos según dos tramos de edad, de 12 a 13 y de 14 a 16 años se obtiene que: (Tabla 2)

Tabla 2. Cuestionario Kidmed de calidad de DM por franja de edad.

CUESTIONARIO KIDMED	12-13 AÑOS (%)	14-16 AÑOS (%)	TOTAL (%)
Fruta o zumo diariamente	77,7	75,5	76,6
Segunda fruta diariamente	38,8	31,7	36,0
Verdura diariamente	69,4	77,7	73,3
Segunda verdura diariamente	30,6	39,2	34,9
Pescado con regularidad (2-3/semana)	67,3	57,4	61,1
Fast-food (hamburguesería) (1/semana)	20,4	21,6	21,0
Legumbres (> 1/semana)	63,3	60,8	62,0
Pasta o arroz casi a diario (≥ 5 /semana)	46,9	37,8	40,9
Cereales o derivados en desayuno	65,3	71,6	68,9
Frutos secos regularmente (2-3/semana)	42,8	43,2	43,0
Aceite oliva	100	97,3	97,0
No desayunan	26,5	23,6	25,1
Lácteo en desayuno	73,5	78,4	75,9
Bollería industrial en desayuno	34,7	20,9	25,5
Dos yogures o 40 g queso diariamente	44,9	41,9	43,4
Dulces o golosinas habitualmente	30,6	29,1	29,8

- El consumo de bollería, una segunda pieza de fruta, pescado, comida rápida y arroz, de yogures y golosinas es mayor en la franja de edad comprendida entre los 12 y 13 años. ($P < 0,05$). Sin embargo, entre los 14 y 16 años el consumo es mayor de verdura, cereales, lácteos en desayuno ($P < 0,005$).

Discusión

Actualmente se dispone del cuestionario Kidmed, fácil de cumplimentar e interpretar lo que permite evaluar de manera rápida la calidad de los hábitos alimentarios y, en concreto, determinar el grado de adherencia a la DM ⁽⁵⁾. Así, el índice Kidmed constituye una herramienta para identificar los hábitos alimentarios poco saludables. Atendiendo a ello, una mayor puntuación garantiza ⁽⁶⁾ un aporte de nutrientes en cantidades suficientes y proporciones adecuadas, lo que justificaría su empleo. De los resultados obtenidos en la población de Guadix, se desprende la necesidad de una educación nutricional para contribuir al mantenimiento de un óptimo estado de salud, y atendiendo a las pautas indicadas en la DM. Por tanto, las normas dietéticas aplicables a estos adolescentes consistirían básicamente en incrementar el consumo de frutas, verduras, lácteos, frutos secos, disminuir el consumo de alimentos refinados y realizar un desayuno adecuado.

No obstante, se hace necesario advertir que este estudio presenta una serie de limitaciones metodológicas, ya que no se registraron variables antropométricas y/o estilos de vida de los encuestados (estado socioeconómico y/o nivel de estudio familiar y práctica de actividad física) que podrían condicionar, en cierta medida, el grado de adherencia a la DM ⁽⁴⁾.

Conclusiones

Se necesita desarrollar numerosas actuaciones en materia de educación nutricional que puedan conseguir que los adolescentes dispongan de unos adecuados hábitos de alimentación. Para ello, las administraciones deberían fomentar estrategias para mejorar los estilos de vida de la población infanto-juvenil con objeto de garantizar una población adulta sin patologías que condicionen su calidad de vida.

Agradecimientos

Al profesorado y alumnado de los distintos centros educativos de la ciudad de Guadix (Granada) que participaron, desinteresadamente, para que se pudiese rellenar el cuestionario Kidmed.

Conflicto de intereses

Los autores del artículo declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. HuFB. The Mediterranean diet and mortality – olive oil and beyond. *New Engl J Med* 2003; 348: 2595-2596.
2. Trichopoulou A. Vegetable and fruit: the evidence in their favour and the public health perspective. *Int J Vitam Nutr Res* 2003; 73: 63-69.
3. Tur JA, Romaaguera D, Pons A. Food consumption patterns in a mediterranean region: does the mediterranean diet still exist? *Ann Nutr Metab* 2004; 48: 193-201
4. Moreno LA, Sarría A, Popkin BM. The nutrition transition in Spain: a european mediterranean country. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 992-1003
5. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C et al. Food, youth and the mediterranean diet in Spain. Development of kidmed, mediterranean diet quality index in children and adolescents. *Public Health Nutrition* 2004; 7: 931-935.
6. Tur JA, Romaguera D, Pons A. Adherence to the mediterranean dietary pattern among the population of the balearic islands. *Br J Nutr* 2004; 92: 341-346.



ORIGINAL

Enfermedades parasitarias dependientes de los estilos de vida

Lifestyle dependent Parasitic diseases

Urid Flores Cruz¹, Limary Guadalupe Franco Escobar¹, Nidia Orozco Cerón¹, Itzel Isabel Trejo Reyes¹, Rut Yatay Tlazola Blancas², Norma Barragán López³, Zaida Arlette Trejo Osti³, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma⁴

¹Estudiantes de Medicina de [ICSa-UAEH, México] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

²Químico Biólogo Parasitólogo [UAGro] Universidad Autónoma de Guerrero, México.

³Estudiantes de la Maestría en Salud Pública [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

⁴Departamento de Medicina y Maestría en Salud Pública. [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dcsPICARLOS@gmail.com (Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma).

Recibido el 16 de marzo de 2018; aceptado el 16 de abril de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):398-411

DOI: 10.19230/jonnpr.2409

Resumen

Objetivo. Determinar la presencia de parásitos en grupos vulnerables e incursionar en la exploración respecto a estilos de vida y su correlación para contraer enfermedades parasitarias.

Material y métodos. Se realizó un estudio exploratorio por proyecto con estudiantes de medicina. Para dicha investigación se aplicó una encuesta a 90 personas vulnerables, así mismo se efectuó análisis coproparasitoscópico y amiba en fresco a 20 personas más de diferentes grupos sociales; estudiantes, amas de casa, trabajadores e infantes.

Resultados. El 1% de la muestra presentó *Entamoeba histolytica*, entre otros se detectó blastocitos y en *Giardia lamblia* así como *Endolimax nana* en 6 (6/20).

Discusión. Los gobiernos invierten muchos recursos en la construcción de hospitales o unidades de salud e invierten mucho menos en trabajar en los estilos de vida de la población; esto repercute negativamente en la salud de la comunidad. Al no generar conciencia a través de la educación sobre la importancia de construir conocimiento acerca de mejorar los estilos de vida y la población comprenda la relación directa que tienen dichos estilos de vida sobre el proceso de salud y enfermedad, el gasto en las



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.

instituciones de salud seguirá aumentando y las poblaciones vulnerables que no cuentan con acceso a los servicios de salud seguirán quedando aisladas.

Conclusiones. Existe correlación entre estilos de vida y presentar amibiasis, con el lavado de manos y la presencia de *Entamoeba histolytica*, con síntomas clave como vómitos y diarrea.

Palabras clave

estilos de vida; parásitos; enfermedades parasitarias

Abstract

Objective. Determine the presence of parasites in vulnerable groups and venture into the exploration regarding lifestyles and their correlation with contracting parasitic diseases.

Material and methods. An exploratory study was conducted by project with medical students, for this investigation a survey was applied to 90 vulnerable people, as well as coproparasitoscopic analysis and fresh amiba to 20 more people from different social groups; students, housewives, workers and infants.

Results. 1% of the sample presented *Entamoeba histolytica*, among others blastocysts was detected *Giardia lamblia* and as *Endolimax nana* 6 (6/20).

Discussion. Governments invest a lot of resources in the construction of hospitals or health units and invest much less in working on the lifestyles of the population, which has a negative impact on the health of the community. the importance of building knowledge about improving lifestyles and the population understands the direct relationship that these lifestyles have on the health and disease process, spending on health institutions will continue to increase and vulnerable populations that do not have access to health services will continue to be isolated.

Conclusions. There is a correlation between lifestyles and present amebiasis, with hand washing and the presence of *Entamoeba histolytica* with key symptoms such as vomiting and diarrhea.

Keywords

lifestyles; parasites; parasitic diseases

Introducción

La parasitología estudia los seres que viven momentánea o permanentemente, sobre otros organismos vivos de los cuales obtienen sus nutrientes. El parasitismo es una forma de asociación biológica en la que una especie; el parásito, vive dentro o fuera de otro llamado huésped. La parasitosis o enfermedad parasitaria sucede cuando los parásitos encuentran en el huésped las condiciones favorables para su anidamiento, desarrollo, multiplicación y virulencia, de modo que pueda ocasionar una enfermedad, estas son afecciones intestinales frecuentes. Los protozoarios (amebas) causan diarreas agudas que se tratan con imidazólicos. Los nematodos intestinales provocan dolores abdominales, y en ocasiones una anemia (anquilostomiasis) con riesgo de diseminación (anguiluliasis).⁽¹⁾

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), casi dos terceras partes de la población mundial está infectada con algún tipo de parásito intestinal, entre ellas destacan la *Ascaris lumbricoides* y *Giardia lamblia*; infecciones que tienen la tasa más alta entre todas las clases.⁽²⁾

Las enfermedades parasitarias pueden adquirirse de muchas formas, tales como la ingesta de alimentos o agua contaminada (como la fascioliasis o la teniasis), por la picadura de un insecto (como la malaria o la enfermedad del sueño) o por contacto sexual (como las ladillas), y pueden causar desde molestias leves hasta la muerte. Tradicionalmente son enfermedades asociadas a un bajo grado de desarrollo, malas condiciones higiénico-sanitarias y determinadas condiciones ecológicas.⁽³⁾

Entre los factores que favorecen la difusión y perpetuación parasitaria se cuentan la contaminación fecal del suelo, el saneamiento ambiental deficiente, el clima, factores socioeconómicos y culturales; y la susceptibilidad del huésped, determinada por los factores inmunitarios, genéticos y nutricionales de cada persona.⁽⁴⁾ Los elementos de saneamiento ambiental, como el agua potable, la eliminación de excretas, basuras y desperdicios, los rellenos sanitarios y el tratamiento de la basura, influyen en la prevalencia de parasitosis.⁽⁴⁾

Según datos proporcionados por la OMS, son los alimentos insalubres (aquellos que tienen una carga microbiana no apta para su consumo), los que se relacionados con más de 200 enfermedades entre ellas las parasitarias, que causan incluso la muerte en la mayoría niños.

La enfermedad o intoxicación alimentaria es secundaria a la ingesta de alimentos infectados ya sea por virus, bacterias o parásitos. Los alimentos de mayor implicación en intoxicaciones alimentarias están: los alimentos crudos de origen animal (pollo, huevos sin cocinar, leche no pasteurizada, pescados y mariscos crudos).⁽⁵⁾

Cuando se ingiere carne mal cocinada, se liberan larvas en el intestino delgado donde atraviesan cuatro fases hasta llegar a la etapa adulta. A continuación, los parásitos sexualmente maduros se aparean en el intestino y depositan las larvas que invaden la mucosa; posteriormente penetrar al torrente sanguíneo y se enquistan en el músculo esquelético, perpetuando así el ciclo biológico del parásito. Un único parásito puede generar hasta 1.500 larvas. Es importante destacar que el ser humano al ingerir cualquier tipo de carne mal cocinada o de animales salvajes, es especialmente susceptible a esta infección.⁽⁶⁾ En el caso de los cerdos de traspatio (importante para el consumo interno del país) en México, cuya gestión sanitaria es muy pobre o inexistente, representa un riesgo para la transmisión de agentes parásitos zoonóticos.

Por otro lado las frutas y legumbres que se consumen crudas y que no han sido desinfectadas debidamente, también pueden producir este tipo de intoxicación. Éstas pueden

contaminarse con el abono mismo (estiércol fresco) o con los pesticidas que utilizan para protegerlas.

Una de las áreas más importantes de riesgo de infecciones parasitarias en la comunidad, es la naturaleza riesgosa de algunos puestos de trabajo. Estas condiciones facilitan la transmisión de la enfermedad a través del contacto cercano con las fuentes de infección; tal es el caso de los manipuladores de alimentos, quienes pueden hacer que los alimentos no seguros y peligrosos, pasen fácilmente a los consumidores.⁽²⁾

Medidas generales para prevenir la parasitosis intestinal

-Lavarse las manos con suficiente agua antes de preparar los alimentos, comer, y después de ir al servicio sanitario o letrina.

-Lavar las frutas, los vegetales y verduras que se comen crudas.

-Quemar o enterrar diariamente la basura de las casas o arrojarlas al carro recolector; así se evitan los criaderos de moscas, ratas o cucarachas que transmiten enfermedades.

-En aquellos lugares donde no hay agua potable, es conveniente utilizar la cloración (tres gotas de cloro por cada litro de agua), o hervirla por 10 minutos.

-Tener un sistema adecuado para la disposición de excrementos (como primera medida tener letrina o interior de agua).

-Alimentarse adecuadamente y en forma balanceada.

-Mantener la vivienda, los pisos, las paredes y los alrededores limpios y secos.

-Evitar el contacto de las manos y los pies con el lodo, tierra o arena; de aquellos sitios donde se sabe o se sospecha que existe contaminación fecal.

-Evitar ingerir alimentos en ventas callejeras y lugares con deficientes condiciones higiénicas.

En los últimos años las enfermedades parasitarias ha crecido principalmente como consecuencia del incremento de la inmigración y las adopciones internacionales. Estos movimientos demográficos hacen que las parasitosis sean un diagnóstico cada vez más frecuente en el medio.⁽⁷⁾

Parasitosis más frecuentes

-Amebiosis: La amebiosis es una infección producida por *Entamoeba histolytica*, afecta principalmente al intestino grueso, ésta puede diseminarse a otros órganos, principalmente el hígado.

-Balantidiosis: Se trata de una zoonosis cuyo reservorio principal es el cerdo. Producida por el *Balantidium coli* y sus trofozoítos, son las únicas formas protozoarias ciliadas que

infectan el colon humano. Causa diarrea sanguinolenta, que puede ser grave en pacientes inmunodeprimidos. ⁽³⁾

-Giardiosis: La *Giardia lamblia*, es uno de los parásitos intestinales más comunes en nuestro medio. Se caracteriza por la presencia de nauseas, borborismos o flatulencia acompañadas o no de disminución de consistencia de las heces. ⁽³⁾

-Teniasis: Es una infección intestinal causada por la tenia adulta. Se conocen tres especies la *Taenia solium*, *T. saginata* y *T. asiática*, solo la *T. solium* (cerdo) causa severos problemas de salud. La infección ocurre al consumir carne de cerdo infectada, agua o alimentos contaminados con cisticercos, estos pueden eclosionar en cualquier órgano, en caso de llegar al sistema nervioso central, pueden causar importantes problemas neurológicos (neurocisticercosis). El hombre es el huésped definitivo. ^(4,12)

-Toxoplasmosis: Los parásitos *Toxoplasma gondii* y *Toxocara spp.*, son capaces de producir enfermedad sistémica y ocular en perros y seres humanos; comparten la ingestión de suelo como el modo común de exposición. Sin embargo, los protozoos *T. gondii* se transmite con mayor frecuencia por la ingestión de alimentos o agua contaminados.

Se sabe que las enfermedades parasitarias han producido a través de los tiempos más muertes y daño económico a la humanidad, que todas las guerras juntas. Generalmente en los países con poco desarrollo socioeconómico es en donde las enfermedades parasitarias se presentan con mayor frecuencia. El impacto de las enfermedades parasitarias es muy importante ya que inciden de manera brutal sobre la salud, la esperanza de vida al nacimiento, y la productividad de millones de personas. En México, debido a su diversidad geográfica y al desigual desarrollo económico; presenta frecuencias variables de enfermedades parasitarias en las diferentes regiones. La enfermedad diarreica, aún es una causa importante de mortalidad en países en desarrollo, afectando principalmente a los niños menores de 5 años de edad.

En América Latina el problema de las parasitosis intestinales es muy importante, ya que las encuestas epidemiológicas realizadas por los distintos autores así lo señalan, con afectación principal de los preescolares y escolares. ⁽¹⁰⁾ Entre los grupos de agentes biológicos que se pueden encontrar en niños con diarreas están los parásitos, de los cuales no siempre se conoce bien su papel como agente causal. ⁸ En un estudio realizado durante 1987, consideró a los escolares mexicanos como el grupo de edad más vulnerable a estas infecciones, y se estimaba que 35.2 y 83.2 millones de mexicanos eran afectados por helmintos y protozoarios, respectivamente. ⁽⁹⁾

En la República Mexicana, las parasitosis producen muerte con relativa frecuencia, la amebiasis ocupa el 4° lugar como causa de muerte y la cisticercosis también sigue ocupando un lugar preponderante. En México, la carne de cerdo es considerada más sabrosa y relativamente más económica, esto incrementa las posibilidades de teniasis, aunado a la

práctica del fecalismo al aire libre, lo que aumentan las posibilidades de adquirir cisticercosis.

Es notorio que la simple práctica del lavado de manos antes de comer, así como lavado de frutas y verduras disminuyen considerablemente las parasitosis intestinales.

Sánchez y Mujica; en su trabajo “panorama epidemiológico de la amebiasis intestinal en México”, reportan que la parasitosis intestinal se encuentra entre las primeras 20 causas de en México sigue entre las primeras 20 causas de morbilidad encontrando las enfermedades diarreicas con una incidencia de 972.6 a una de 498.5 respectivamente para el estado de tabasco una incidencia más elevada con 1457. 2 seguida de Oaxaca 1278, Campeche 1187 y Guerrero con 1149. 7. Estos cuatro estados en conjunto constituyen el 22.12% de la totalidad de los casos presentados durante este periodo.⁽⁵⁾

Los trastornos funcionales gastrointestinales son muy frecuentes. De ellos un 70% de pacientes no buscan atención médica. A pesar de ello, uno de cada 4 pacientes que acude a las consultas médicas, y un 40% de los pacientes que acuden al médico especialista en gastroenterología, son diagnosticados de trastornos funcionales. La prevalencia en países industrializados es del 14 al 24% de mujeres y del 5 al 19% en hombres. La prevalencia es igual en personas blancas que en personas negras negros. El gasto sanitario en exploraciones, consultas médicas y tratamientos es muy grande, más aún si se tiene en cuenta que un 50% de los pacientes toman medicación para sus síntomas.

Objetivo general

Determinar la presencia de parásitos en grupos vulnerables e incursionar en la exploración respecto a estilos de vida y su correlación para contraer enfermedades parasitarias.

Objetivos específicos

- Comparar los estudios coproparasitológicos de algunos pacientes con indicios de enfermedades parasitarias en la clínica IMSS (Pachuca de Soto), y el hospital regional CINTA LARGA (Mixquiahuala de Juárez).
- Comparar entre niños, estudiantes, personas que están el hogar y quienes trabajan fuera de casa para determinar quién es la población más vulnerable y posibles causas de acuerdo a su estilo de vida.
- Promover hábitos alimenticios y de limpieza necesarios para evitar contraer enfermedades parasitarias

Hipótesis

Este tipo de estudios no prueba hipótesis, más bien es generador de estas, por lo mismo se generó la siguiente:

De acuerdo al estilo de vida de los estudiantes, dentro de las instituciones educativas de tiempo completo y el desorden alimenticio, tendrán más vulnerabilidad a contraer enfermedades parasitarias, debido a la ingesta de alimentos contaminados, obtenidos de puestos ambulantes, en comparación con las personas que pueden elaborar y consumir sus alimentos dentro de casa siendo estos más higiénico.

H₁ Los estilos de vida de estudiantes, amas de casa así como de trabajadores que consumen alimentos fuera de su hogar intervienen en la presencia de parásitos, pues cada uno de estos grupos sociales puede tomar otras medidas preventivas para evitar enfermedades parasitarias

H₀ Los estilos de vida de estudiantes, amas de casa así como de trabajadores que consumen alimentos fuera de su hogar no intervienen en la presencia de parásitos, pues cada uno de estos grupos sociales puede tomar otras medidas preventivas para evitar enfermedades parasitarias

Material y métodos

Diseño de la investigación

Se trata de un estudio exploratorio, de tipo explicativo cuyo fin es determinar porque ciertos grupos sociales de acuerdo a su estilo de vida son más vulnerables que otros para adquirir una enfermedad parasitaria.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para obtener los datos necesario fue necesario la aplicación de una encuesta en 90 personas, 50% hombres y 50% mujeres. Entre (estudiantes, niños, trabajadores) y se efectuó análisis comparativo.

Resultados

Respecto a las frecuencias de personas encuestadas se detectó que los estudiantes representan el 48% (Figura 1) de las personas encuestadas



Figura 1. Distribución de frecuencias de la ocupación de las personas encuestadas.
Fuente: Directa, encuesta aplicada a diversos grupos sociales con estilos de vida distintos, 2015.

Respecto si las personas encuestadas habían escuchado o hablar de las enfermedades parasitarias un 77 (85%) si ha escuchado hablar de ellas mientras que un 13 (15%) no sabía de ellas (Figura 2)

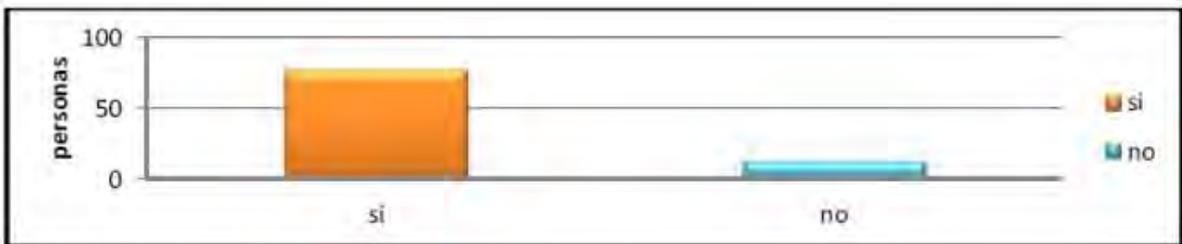


Figura 2. Distribución de frecuencias si las personas han escuchado o no hablar de las enfermedades parasitarias
Fuente: Directa, información obtenida en base a encuestas realizadas a diversos grupos sociales

Respecto al lugar donde las personas encuestadas ingieren sus alimentos, se puede observar que el 70 [78%] de los encuestados desayunan en casa, el 44 [49%] de los individuos comen en casa y el 89% de las personas cenan en casa, la gran mayoría ni desayuna, no come o cena en el trabajo, y en la escuela 14 [16%] desayuna y 24 [26% come], la mayor frecuencia de ingesta en puestos ambulantes es en el tiempo de comida con [17%]. (Figura 3).

Desayuno	Frecuencia/Desayuno	Frecuencia/comer	Frecuencia/Cena
casa	70 [78%]	44 [49%]	89 [99%]
trabajo	3 [3%]	7 [8%]	0
escuela	14 [16%]	24 [26%]	0
puestos ambulantes	3 [3%]	15 [17%]	1 [1%]
total	90/100%	90/100%	90/100%

Figura 3. Distribución de la frecuencia donde las personas normalmente desayunan, comen y cenan

Fuente: Directa, encuesta aplicada a diversos grupos sociales

Se observa que el 48 [53%] de las personas encuestadas se desparasitan dos veces al año, así mismo el 35 [39%] solo se desparasita 1 vez al año y 7 el (8%) nunca se ha desparasitado, esta cifra podría representar el mayor riesgo de parasitosis. (Figura 4)



Figura 4. Grafica del uso de desparasitantes al año por las personas encuestadas

Fuente: Directa, encuesta aplicada a individuos, respecto a las veces que se desparasita

Respecto a la encuesta, se observa que el 53% de los individuos encuestados no han presentado enfermedades parasitarias. El 15% de los encuestados han presentado amibiasis, el 13% lombrices, 8% otro tipo de enfermedades y solo 1% giardiasis. El lavado de manos es frecuente en la población encuestada. (Figura 5).

Presencia De Parásitos	frecuencia	Lavado De Manos	Frecuencia	Desparasitaciones al año	Frecuencia
Amibiasis	15	siempre	34	1 vez	35
Lombrices	13	casi siempre	35	2 veces	48
Giardiasis	1	usualmente	16	ninguna vez	7
Otras	8	pocas veces	5	-	-
ninguna	53	-	-	-	-
Total	90	total	90	total	90

Figura 5. Relación existente entre el lavado de manos, las desparasitaciones al año y la presencia o no de parásitos intestinales

Fuente: Directa, tipos de parásitos que han presentado los individuos encuestados

El 57 [63%] de la muestra señala que no presentó diarrea y el 68 [75%] tampoco presentó vómitos o nauseas. Mientras que el 33 [37%] señala que sí presentó diarrea y 22 [25%] sí presento vómitos en los últimos 6 meses. (Figura 6).

Presencia De Diarrea	Personas	Presencia De Vómitos/Nauseas	Personas
si	33	si	22
no	57	no	68
total	90	total	90

Figura 6. Distribución de frecuencias de la presencia de diarrea y/o vomito en los últimos seis meses

Fuente: Directa, encuesta aplicada a diversos grupos sociales y los síntomas que han presentado

En cuanto a la limpieza de los alimentos que consumen los individuos encuestados, se observa que el 35% están seguros de la limpieza de los alimentos ya que estos son preparados en casa por la madre en comparación con el 17% que consume sus alimentos en puestos ambulante, donde desconocen la limpieza de los alimentos. (Figura 7).



Figura 7. Motivos de las personas del porque si o no señalan que la comida que ingieren se encuentra limpia.

Fuente: Directa, encuesta aplicada a diversos grupos sociales

Discusión

Los estilos de vida de cada persona de acuerdo a su edad, educación, tipo de trabajo, entre otros; hacen más vulnerable a ciertos grupos sociales a contraer enfermedades parasitarias. Los niños y los estudiantes son más endebles a presentar enfermedades parasitarias transmitidas por la ingesta de alimentos que se encuentran contaminados o que, durante su elaboración no se realizaron con las medidas de higiene adecuadas; por lo que estos grupos pueden presentar parásitos que afectan su salud y por lo tanto su calidad de vida. Aún en los países más ricos, las personas más acomodadas viven algunos años más y sufren menos enfermedades que las pobres. Estas diferencias en la salud son una injusticia social

importante y reflejan algunas de las influencias más poderosas en la salud en el mundo moderno. Los estilos de vida de las personas y las condiciones en las que viven y trabajan influyen fuertemente en su salud y longevidad.⁽¹¹⁾

Mediante la investigación realizada, se comprobó que los diferentes estilos de vida intervienen de forma directa, en la presencia o ausencia de enfermedades causadas por parásitos intestinales en humanos. Tras el análisis de una muestra de distintas poblaciones del estado de Hidalgo, entre ellas estudiantes de nivel medio superior, superior y preescolar, así como amas de casa y trabajadores, en donde la presencia de parásitos fue mayor en los niños, ya que en este grupo predomina la falta del lavado de manos, complementado con el desinterés de los infantes por dicho riesgo, además de que algunas madres no desparasitan a sus hijos debido a la falta de educación ante este problema tan común en la población que en la mayoría de los casos no presenta síntomas que alerten su presencia hasta que puede ser muy riesgosos para la salud.

De igual manera, personas que acostumbran ingerir alimentos fuera de su hogar, deben de contemplar el uso de desparasitantes una vez al año, pues se consideran grupos altamente vulnerables, como es el caso de los estudiantes que por los horarios inadecuados de las instituciones de nivel superior no les permite llevar a cabo una alimentación correcta, balanceada y limpia, por lo que los hace vulnerables a contraer enfermedades parasitarias que no solo causa que presenten parásitos intestinales sino que también afecta su desempeño educativo ya que muchos de ellos presentan síntomas como vomito y/o nauseas así como la presencia de diarrea. En el caso del grupo social de trabajadores muchos de ellos gracias a su jornada o al lugar donde laboran tienen las medidas adecuadas para que puedan ingerir alimentos limpios o incluso elaborados por ellos mismos, sin embargo esto no pasa en todas las situaciones haciendo que muchos trabajadores tengan la necesidad de ingerir alimentos que venden en puestos ambulantes cerca de donde laboran, con el riesgo de que muchos de estos alimentos no fueron elaborados de la manera más adecuada y limpia posible haciendo vulnerables a los trabajadores para contraer enfermedades parasitarias.⁽¹³⁾

Estos resultados provocan que de inmediato se proponga a los gobiernos una llamada de atención, ya que estos invierten más dinero en la construcción de hospitales y muchísimo menos en trabajar en estilos de vida, esto repercute negativamente en las poblaciones humanas, ya que, se incrementa la población pobre, luego entonces el gasto en construcción de hospitales y en salud es mayor, pareciera que resulta positivo la construcción de hospitales, pero, el no invertir en estilos de vida continuara exigiendo más gasto en instituciones de salud y aleja a poblaciones vulnerables a no contar con los medios para la atención de sus enfermedades, con ello se aleja la accesibilidad y cobertura a los servicios de salud. La atención médica puede prolongar la supervivencia después de algunas enfermedades graves, pero las condiciones sociales y económicas que determinan que las personas se enfermen o

no son más importantes para las ganancias en salud de la población en general. Las condiciones pobres dan lugar a una salud más pobre. Un entorno material perjudicial y un comportamiento malsano tienen efectos dañinos directos, pero las preocupaciones y las inseguridades de la vida diaria y la falta de entornos de apoyo también influyen.⁽¹¹⁾

Estos dos últimos conceptos redundan en aspectos políticos, más no en la inversión, de aquí que como De Lalonde, 1974 señalaba, el medio ambiente es un condicionante de la salud y en su modelo de los determinantes de la salud figuran los estilos de vida, a los que hay que invertirle si en verdad se persigue que la salud sea un beneficio común, ya que las enfermedades no respetan grupos sociales, aunque se manifiesten con mayor impacto en las poblaciones vulnerables, nadie está exento de sufrir una parasitosis, esto es, que el discurso político no quede en eso, en palabras, sino que se invierta en estilos de vida. Las circunstancias sociales y económicas deficientes afectan la salud durante la vida. Las personas que están en los estratos sociales más bajos por lo general tienen el doble de riesgo de sufrir enfermedades graves y muerte prematura que quienes están en los estratos altos. La mayoría de enfermedades y causas de muerte son más comunes en los estratos más bajos de la sociedad.⁽¹¹⁾

Conclusiones

En general la presencia de parásitos afecta a niños, adolescentes, estudiantes, trabajadores, amas de casa, ya que si bien no pueden tener síntomas de que la enfermedad está muy avanzada, síntomas simples como la presencia de diarrea así como de vómitos afecta en las diferentes actividades que cada uno de ellos realiza por lo que es conveniente propiciar las campañas de desparasitación en todos los niveles educativos ya que por falta incluso de educación las personas se olvidan de desparasitarse dos veces al año, haciendo que esto ayude de manera directa a contraer enfermedades parasitarias, por lo que es de suma importancia hacer hincapié en el uso de desparasitantes dos veces al año así como el lavado frecuente de manos antes de ingerir cualquier alimento y después de ir al baño, medidas como estas evitaran de manera importante en la disminución de la incidencia de enfermedades parasitarias y menor costo por parte del sector salud y la sociedad, de lo contrario el resultado será no positivo en estilos de vida y adverso en costo para la atención en salud.

Conflicto de intereses

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

Referencias

1. P Bourée. Infecciones parasitarias de l'intestin. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine, 2014; 9 (2): 1-8 on line in: <http://www.em-consulte.com/en/article/873381#>
2. Davoud Balarak, Mohammad Jafari Modrek, Edris Bazrafshan, Hossein Ansari, and Ferdos Kord Mostafapour, "Prevalence of Intestinal Parasitic Infection among Food Handlers in Northwest Iran," Journal of Parasitology Research, vol. 2016, Article ID 8461965, 6 pages, 2016. doi:10.1155/2016/8461965 on line in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4834171/>
3. José Antonio Pérez Molina, Marta Díaz Menéndez, Ana Pérez Ayala, Federico Ferrère, Begoña Monje, Francesca Norman y Rogelio López Vélez. Tratamiento de las enfermedades causadas por parásitos. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 2010; 28(1):44–59. Elsevier España. Unidad de Medicina Tropical, Servicio de Enfermedades Infecciosas, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España. Disponible en : <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-tratamiento-las-enfermedades-causadas-por-S0213005X09005059>
4. Gil La Rotta Luis Carlos. Actualización en parasitosis intestinales. *Medwave*, 2006 Abr;6(3):e2491 doi: 10.5867/medwave.2006;03.2491 disponible en: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Reuniones/medicina/2006/3/2491>
5. Sanchez G. M. Y Mujica V. I. Medico Epidemiologico Direccion De Informacion Direccion General Adjunta de Epidemiologia Secretaria de Salud. PANORAMA EPIDEMOLOGICO DE LA AMEBIASIS INTESTITAL EN MEXICO 2003-2008 (A06.0-A06.3,A06.9) primera de dos partes. SISTEMA UNICO DE INFORMACION, 2009; 26(49): 1 disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/13289/sem49.pdf>
6. H. Floch Martin. Netter. *Gastroenterología capítulo 182 Infecciones por otros helmintos Trichinella spiralis y trematodos*. Ed. Elsevier 2006; pp. 584-586 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978844581567050182X>
7. Quihui Cota Luis, Morales-Figueroa Gloria Guadalupe. PARASITOSIS INTESTINALES EN ESCOLARES TRATADOS CON ALBENDAZOL EN EL NOROESTE DE MÉXICO: ESTUDIO PILOTO. Biorevista técnica. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud www.biotechia.uson.mx Universidad de Sonora. 2012; 14 (2): 32-39 disponible en: <http://biotechia.ojs.escire.net/index.php/biotechia/article/view/121/114>
8. Antonio Ortega-Pacheco, Juan F. J. Torres-Acosta, Alejandro Alzina-López, et al., "Parasitic Zoonoses in Humans and Their Dogs from a Rural Community of Tropical

- Mexico,” *Journal of Tropical Medicine*, 2015; 6 pages on line in:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4685113/>
9. Núñez Fernández, Fidel Ángel, Hernández Pérez, Sandra M, Ayllón Valdés, Lucía L, & Alonso Martín, María Teresa. Hallazgos epidemiológicos en infecciones parasitarias intestinales de un grupo de niños ingresados por diarreas. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 2013; 65(1): 26-35. Recuperado en 29 de junio de 2016. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602013000100004&Ing=es&tIng=es
 10. Bujanda, L., Gutiérrez-Stampa, M^a. A., Caballeros, C. H., & Alkiza, M. E. Gastrointestinal disorders in Guatemala and their relation to parasite infections. *Anales de Medicina Interna*, 2002; 19(4): 27-30. Retrieved June 29, 2016. On line:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992002000400005&Ing=en&tIng=en
 11. Wilkinson Richard y Marmot Michael. Social determinants of health. The solid facts. Second edition. 2003, 31 pages. On line:
<http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/social-determinants-of-health.-the-solid-facts>
 12. Organización Mundial de la Salud. Teniasis y cisticercosis. 2017, consultado el 20 de abril de 2018 disponible en:
 13. Tania Loyola Moreno, Aide Nataly Porras Martínez, Karina Cortes Vargas, Rut Yatay Tlazole Blancas, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma. El conocimiento y percepción de riesgos por ingesta de alimentos fuera de instituciones escolares no impacta positivamente. *JONNPR*. 2017;2(10):462-472
<http://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/1530/pdf1530>



REVISIÓN

Complicaciones obstétricas asociadas a aumento exagerado de peso durante el embarazo

Obstetric complications associated to excessive weight gain during pregnancy

Behring José Alfonzo Montes de Oca¹, Pablo Emilio Hernández Rojas^{2,3,4},
Marisol García de Yéguez^{2,5}

¹Dirección de Estudios Avanzados y de Postgrado, Hospital Central de Maracay, Departamento de Ginecología y Obstetricia, Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Sede Aragua, Venezuela

²Programa Doctoral en Ciencias Médicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Valencia, Universidad de Carabobo, Venezuela

³Departamento Clínico Integral de La Victoria, Facultad de Ciencias de la Salud, Sede Aragua, Universidad de Carabobo, Venezuela

⁴Unidad de Investigación en Perinatología Hospital Prince Lara, Dpto. Clínico Integral de La Costa, Puerto Cabello, Universidad de Carabobo, Venezuela

⁵Unidad de Investigación en Perinatología, Maternidad del Sur, Dpto. Clínico Integral del Sur, Valencia, Universidad de Carabobo, Venezuela

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pabloehr@gmail.com (Pablo E Hernández-Rojas).

Recibido el 23 de marzo de 2018; aceptado el 1 de abril de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):412-422
DOI: 10.19230/jonnpr.2424

Resumen

Objetivo: Conocer las complicaciones obstétricas asociadas al aumento exagerado de peso gestacional en pacientes que acuden a la emergencia obstétrica del Hospital Central de Maracay, Venezuela, periodo 2016 – 2017.

Materiales y Métodos: estudio con diseño transversal en donde se incluyen a 124 pacientes, 50 casos con aumento exagerado de peso en la gestación y 74 controles, en donde se identifican complicaciones obstétricas al ingresar a la emergencia del Hospital Central de Maracay durante los años 2016-2017. Análisis estadístico realizado con software libre Epi-Info versión 7.0 organizando datos en tablas de contingencia de 2 x 2 para cálculo de Odds Ratios, con significancia estadística $p < 0.05$ para cada complicación obstétrica encontrada. Se utilizó ANOVA comparación paramétrica de grupos expuestos y no expuestos

Resultados: La hipertensión gestacional, con OR 7.48 (IC 95% 2,26-26,71) y sus comorbilidades tales como oligohidramnios con OR: 2,79 (IC 95%: 1,23-2,34) y restricción del crecimiento fetal OR: 2,86 (IC



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.

95%:1,16-7,07) son las patologías con más riesgo observadas. Otras patologías evaluadas fueron diabetes gestacional, polihidramnios cuyos resultados en nuestra serie no resultaron con significancia estadística.

Conclusiones El aumento exagerado de peso gestacional se asocia con complicaciones obstétricas, principalmente con trastornos hipertensivos del embarazo y sus comorbilidades. Recomendamos estudios sucesivos con mayor número de muestra para verificar significancia estadística y evaluar otras complicaciones.

Palabras clave

Embarazo; aumento exagerado de peso; hipertensión gestacional; Nutrición materna

Abstract

Objectives: The aim of this study is to evaluate the obstetric complications that follow excessive weight gain during pregnancy in OB-GYN emergency room at Hospital Central of Maracay, Venezuela, during July 2016 to July 2017.

Materials and Methods: a cross-sectional study that included 124 patients, 50 exposed to excessive gestational weight gain, and 74 controls where we looked for obstetric complications such as hypertensive disorders, metabolic diseases and fetal complications as growth retardation, macrosomia, oligo – polyhydramnios. Data was analyzed in contingency tables to obtain Odds Ratios. ANOVA test performed to obtain statistical significance $p < 0.05$ comparing both groups, using free statistical software EPI INFO v7.

Results: Gestational hypertension OR 7.48 (95% IC 2,26-26,71) and its comorbidities: fetal growth restriction OR: 2,86 (95% IC:1,16-7,07) and oligohydramnios OR: 2,79 (95% IC:1,23-2,34) were associated to higher risk. Other complications were observed without further statistical significance.

Conclusions: Excessive weight gain can be considered a risk factor for obstetric complications, mainly associated with vascular problems such as hypertension. We recommend further investigations in this area.

Keywords

Excessive gestational weight gain; maternal nutrition; gestational hypertension

Introducción

El embarazo, como período inicial de la existencia de los mamíferos, se manifiesta como un momento en donde los cambios fetales ocurren con una velocidad increíble mediada por la programación celular, con una diferenciación única y con capacidades físicas aptas para el mantenimiento de la especie. Los humanos somos los más diferenciados y evolucionados del reino animal.

La nutrición en cualquier persona depende de múltiples factores biológicos, culturales, ambientales y étnicos, y la necesidad de que sea adecuada es una realidad en cada etapa de la vida. Las mujeres durante la edad fértil son vulnerables a convertirse en obesas en parte

debido al aumento exagerado de peso durante sus embarazos, y esta condición les proporciona un mayor riesgo para enfermedad cardiovascular y/o enfermedades endocrino-metabólicas en su vida futura.

Si a esto le sumamos la relación de otros nutrientes con patologías gestacionales, tales como deficiencia de calcio con aparición de enfermedad hipertensiva del embarazo, deficiencia de hierro con anemias microcíticas hipocrómicas, déficit proteico con edemas gestacionales e hipoglobulinemia y excesos tales como hiperlipidemias en relación a la aparición de preeclampsia/eclampsias, trastornos secundarios a enfermedades metabólicas maternas como la embriopatía diabética, hipomagnesemia e hiperinsulinemia fetal en la diabetes gestacional, como simples ejemplos, entonces podemos sospechar una relación directa entre cambios alimenticios sutiles con trastornos mórbidos maternos.

La dieta de la mujer embarazada tiene muchos componentes biológicos y sociales, y la interpretación de una alimentación normal varía de sujeto a sujeto gracias a costumbres y creencias, gustos específicos, consejos de familiares, amigas que han estado embarazadas y por orientación de sus médicos tratantes.

Tradicionalmente el paradigma social de la correcta alimentación durante el embarazo, incluso evidenciable en la población médica de especialistas propone una dieta hipercalórica, lo cual está relacionado directamente con el aumento exagerado de peso durante el embarazo; hay suficiente evidencia de la relación que existe entre la correcta nutrición materna y el desarrollo fetal, desde el ámbito molecular hasta la expresión fisiopatológica de las alteraciones de la ingesta de cada nutriente ⁽¹⁾.

La visión médica actual es muy permisiva ante aumentos exagerados de peso entre cada control, siendo la consulta prenatal el momento ideal para un buen consejo nutricional, así como reconocer la importancia al manejo de cada embarazada de manera multidisciplinaria, que incluya la consulta obligatoria a un nutricionista con una dieta adecuada, y así lograr que el desarrollo de condiciones patológicas pueda ser prevenidos desde la etapa concepcional ⁽²⁾.

En humanos, la nutrición implica un correcto balance entre ingresos de diferentes nutrientes y su gasto en el metabolismo interno, y su disrupción genera el inicio de procesos fisiopatológicos que eventualmente terminan en la alteración de diferentes órganos y sistemas. En el embarazo la situación no es diferente. Existen múltiples trabajos que relacionan directamente la deficiencia de varios nutrientes con malformaciones anatómicas, tal como la deficiencia de ácido fólico con la aparición de defectos del tubo neural ⁽¹⁾.

Dado que el período gestacional es considerado una etapa crítica para el desarrollo del individuo, las alteraciones metabólicas identificadas a nivel de nutrientes, hormonas y mediadores inflamatorios podrían explicar muchos de los resultados adversos descritos a mediano y largo plazo en los hijos de madres con exceso de peso durante el embarazo ⁽³⁾.

En la primera mitad de la gestación, esta utiliza la mitad del oxígeno y la glucosa que recibe de la circulación materna para su propio crecimiento y metabolismo, mientras que en la segunda mitad del embarazo transfiere la mayor parte de los nutrientes al feto. ⁽³⁾

Múltiples estudios poblacionales y experimentales han evidenciado un riesgo dos a tres veces mayor de presentar complicaciones maternas y perinatales en las embarazadas con sobrepeso y obesidad en comparación a las mujeres con estado nutricional normal ⁽⁴⁾.

En el siglo pasado, muchos se han dado respuesta por parte de los profesionales de la salud a la pregunta “¿cuánto peso debo ganar mientras estoy embarazada?”. En 1900, la respuesta era a menudo sólo 6-9 kg. Entre 1970 y 1990 la directriz para la ganancia de peso durante el embarazo fue mayor, 9-11 kg ⁽³⁾.

Actualmente una ganancia adecuada de peso está normatizada por el Institute of Medicine (IOM) norteamericano, quienes sugieren una ganancia máxima que depende del índice de masa corporal pregestacional discriminando si la paciente tiene un bajo peso, normo peso, sobrepeso u obesidad. En ningún caso la mujer debe tener una ganancia ponderal total mayor de 13,75 kg, por lo que nosotros tomamos dicho valor como referencia para definir a nuestra población expuesta a aumentos excesivos de peso. ⁽³⁾

En las gestantes con ganancia de peso exagerado se introducen cambios en el metabolismo de los lípidos que promueven la acumulación en la madre de los depósitos de grasa llegando a aumentar la de depósito precoz hasta el doble al final del embarazo ⁽⁴⁾.

En el embarazo normal, los cambios en el metabolismo hepático y adiposo alteran las concentraciones circulantes de triglicéridos, ácidos grasos, colesterol y los fosfolípidos. Además, al inicio de la gestación se potencia la lipogénesis a partir de la glucosa, una ruta metabólica sensible a la insulina, por lo que la hiperinsulinemia al inicio de la gestación podría contribuir al aumento de los depósitos grasos maternos ⁽¹⁾.

Se han evaluado las consecuencias de la ganancia de peso materno, concluyendo que una ganancia de peso menor a la recomendada se asociaba a recién nacidos de bajo peso, mientras que la ganancia excesiva se asociaba con recién nacidos de mayor peso al nacer, crecimiento fetal acelerado y mayor retención de peso postparto ⁽⁵⁾. Se ha encontrado correlación positiva entre aumento durante el embarazo y el peso del recién nacido, así como correlación intrasujeto al aparear los pesos de distintos embarazos de la misma madre y se observa que el aumento de peso materno durante el embarazo se correlaciona con el aumento de peso del recién nacido, independientemente de la influencia de factores genéticos ⁽⁶⁾.

Otro estudio concluye que el aumento excesivo de peso durante el embarazo ha sido asociado a complicaciones maternas y fetales con posibles repercusiones a largo plazo, demostrando que el índice de masa corporal aumentado influyó sobre el peso del recién nacido, así como también modificaciones en la antropometría neonatal de aquellos niños cuyas madres ganaron más peso de lo aconsejado por la norma ^{(7) (8)}.

Múltiples estudios poblacionales y experimentales han evidenciado un riesgo dos a tres veces mayor de presentar complicaciones maternas y perinatales en las embarazadas con sobrepeso y obesidad en comparación a las mujeres con estado nutricional normal ⁽²⁾.

Partiendo de la importancia de evitar posibles complicaciones obstétricas asociadas con el aumento exagerado de peso durante la gestación, se plantea como objetivo de la investigación analizar el control prenatal de las pacientes gestantes que acudieron al servicio de emergencia obstétrica, del Hospital Central de Maracay Estado Aragua, incluyendo datos antropométricos así como también se establece la relación que tienen las complicaciones obstétricas maternas cuando aumenta excesivamente su peso durante la gestación, según los criterios definidos por el Institute of Medicine.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio con diseño transversal, en el que se estudiaron las pacientes atendidas en el Servicio de Emergencia Obstétrica del Hospital Central de Maracay Estado Aragua, Venezuela, entre los meses comprendidos entre Septiembre del año 2016 hasta el mes de Agosto del año 2017, previa evaluación del peso de las gestantes durante su gestación a través de la tarjeta de control prenatal, la cual lleva un registro del peso mensual en cada embarazada y previa firma de consentimiento informado para participar en el estudio..

La muestra se tomó de forma censal, no probabilística, intencional y de participación voluntaria, las participantes en el estudio se dividieron en dos grupos: Expuestos (con ganancia de peso mayor de 13,75 kg total) y no expuestos (con ganancia de peso normal), con gestaciones a término (mayores de 37 semanas), las cuales se seleccionaron según los siguientes criterios de inclusión: haber acudido al servicio de emergencia obstétrica de la institución, embarazos a término, que cuenten con adecuado control prenatal desde el primer trimestre, con edad gestacional verificada por fecha de última menstruación y por US del primer trimestre, embarazos con fetos únicos; excluyendo a pacientes con enfermedades preexistentes tales como: hipertensión arterial crónica previa a la gestación, diabetes mellitus, enfermedades endocrinas, inmunológicas y pacientes con obesidad o desnutrición y embarazo no controlado, según los criterios del adecuado control prenatal establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Entre los casos y controles se estudiaron un total de 124 pacientes las cuales se dividieron entre 50 casos expuestos a ganancia de peso excesivo durante la gestación y 74 controles que tuvieron una ganancia de peso normal. Para el análisis de las diferencias entre las ganancias ponderales de ambos grupos se utilizó estadística paramétrica ANOVA para

cálculo de significancia estadística entre los grupos. Los datos obtenidos se organizaron en cuadros de contingencia de 2 x 2 para el cálculo de Odds Ratios (OR) en cada complicación obstétrica, utilizando el programa estadístico de libre acceso EPI INFO versión 7.0. Se considera un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

La diferencia de ganancia ponderal se expone en la Tabla 1, donde ambos grupos son parecidos en la etapa inicial del embarazo con Índices de masa corporal (IMC) inicial con una media de 22,6 en el grupo con aumento exagerado de peso y de 23,87 para el grupo control, observando su similitud con un resultado de p no significativo, mientras que en el resto de los parámetros estudiados se evidencia diferencia estadísticamente significativa tanto en el IMC final, aumento de peso total y aumento de peso mensual.

Tabla 1. Ganancia ponderal de las pacientes en estudio

	n	Media	Varianza	Desv Stand	p
Edad	124	26,86	63,37	8,62	
IMC inicial control	74	23,87	6,47	2,54	0,131
IMC inicial casos	50	22,60	4,83	2,08	
IMC final control	74	27,63	6,74	2,59	0,0006
IMC final casos	50	29,33	4,15	2,67	
Aumento de peso control	74	10,41	6,76	2,60	0,004
Aumento de peso casos	50	19,02	14,14	3,76	
Aumento mensual control	74	1,15	0,08	0,28	0,004
Aumento mensual casos	50	2,11	0,17	0,41	

En la Tabla 2 se aprecia la asociación causal entre el aumento exagerado de peso durante la gestación y patologías obstétricas maternas. Se observa que existe un riesgo incrementado para la aparición de hipertensión gestacional con un OR de 7,48 (IC 95% 2,26-26,71) con un cálculo de p con significancia estadística. Las otras complicaciones observadas (diabetes gestacional, Síndrome HELLP, Preeclampsia e HTA crónica) cuyos OR resultaron con riesgo incrementado, pero con cálculo de p no significativo.

Tabla 2. Riesgo de patologías obstétricas maternas asociadas a ganancia excesiva de peso gestacional.

PATOLOGÍA	OR	IC 95%	X ²	P
Hipertensión Arterial Crónica	1,52	0,76-8,34	2,83	0,06
Preeclampsia	1,95	0,42-4,64	1,42	0,12
Síndrome HELLP	1,27	0,29-5,59	0,10	0,38
Hipertensión Gestacional	7,48	2,26-26,71	12,02	0,0001
Diabetes Gestacional	1,23	0,37-4,01	0,12	0,37

El Oligohidramnios es la complicación ovular con mayor riesgo como se aprecia en la Tabla 3, con OR 2,79 (IC 95% 1,23-6,34) con $p < 0,05$, probablemente secundario a los trastornos hipertensivos del embarazo observados en la Tabla 2. Otras patologías ovulares no tuvieron significancia estadística.

Tabla 3. Riesgo de complicaciones ovulares asociadas a ganancia exagerada de peso gestacional.

ALTERACIÓN	OR	IC 95%	X ²	P
Ruptura Prematura de Membrana	1,13	0,18-7,05	0,01	0,45
Polihidramnios	0,53	0,34-28,9	1,12	0,16
Oligohidramnios	2,79	1,23-6,34	6,25	0,0064

En la Tabla 4 se observa una clara asociación causal entre aumentos exagerados de peso y restricción del crecimiento fetal con OR 2,86 (IC 95% 1,16-7,07) y $P = 0,01$, en clara relación con lo encontrado en las tablas previas como consecuencia de alteración en la función placentaria secundaria a la hipertensión arterial.

Tabla 4. Riesgo de complicaciones fetales asociadas a aumento exagerado de peso gestacional.

ALTERACIÓN	OR	IC 95%	X ²	P
Macrosomía	0,86	0,27-2,74	0,06	0,40
Restricción del crecimiento fetal	2,86	1,16-7,07	5,46	0,010

Discusión

Hemos encontrado una asociación causal entre el aumento exagerado de peso y patologías obstétricas con origen en disfunción placentaria como la hipertensión gestacional y sus consecuencias patológicas.

Sangi-Hagheykar et al. hablan de la coincidencia de costumbres alimentarias entre mujeres hispanas, con una tendencia al aumento excesivo de peso en este grupo étnico en los Estados Unidos ⁽⁹⁾.

Entre las causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, los trastornos hipertensivos del embarazo figuran entre los principales factores de riesgos, y estos a su vez se incrementan ante aumentos exagerados de peso en el embarazo y en presencia de obesidad, tal como lo describen Say et al ⁽¹⁰⁾.

Suarez et al, señalan que una de las condiciones maternas que con mayor frecuencia complica el periodo de gestación y el parto es la ganancia de peso excesivo en la embarazada, indicando que las gestantes expuestas presentaron casos de preeclampsia agravada, eclampsia y diabetes gestacional ⁽¹¹⁾

Sardiñas (2010); realizó un estudio de investigación basada en la repercusión de la ganancia excesiva de peso en embarazadas; con 38 gestantes que identificó alto porcentaje de complicaciones cardiovasculares y metabólicas y determinó una incidencia elevada a desarrollar patologías hipertensivas con 14,3% ⁽¹²⁾

El Comité de Opinión del Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras ACOG, en su Boletín N° 33 emitido en Enero 2002 hace referencia que las complicaciones maternas, en un estudio multicéntricos prospectivo de más de 16.000 pacientes, con un aumento de peso mayor a los 15 Kg durante el embarazo, se asocian con un mayor riesgo de diabetes gestacional, hipertensión gestacional, preeclampsia, y macrosomía fetal, en comparación con un aumento de peso menor a 15 Kg durante el embarazo ⁽¹³⁾.

Los cambios fisiopatológicos que suponen el inicio de la enfermedad vascular que se presenta al aumentarse excesivamente el peso ocurren principalmente en la vasculatura placentaria, donde ocurre un engrosamiento de la pared vascular vellositaria y posteriormente se desencadenan mecanismos compensatorios (vasodilatación) para garantizar el paso correcto de oxígeno y nutrientes hacia el feto ⁽¹⁴⁾.

Conclusiones

Considerar el aumento excesivo de peso durante la gestación como una entidad fisiopatológica diferente a la obesidad materna ha sido tema de discusión de manera reciente. La asociación causal entre este estado mórbido y complicaciones de diferente índole han tenido relevancia en el mundo obstétrico actual, cambiando paradigmas de control ponderal entre los diferentes grupos de especialidades médicas.

Los postulados de ganancia de peso según la IOM ⁽³⁾, que sirven de guía a prestadores de servicio de salud, son muy claros en cuanto a los rangos normales de ganancia ponderal mensual, por lo que aumentos por encima de los valores permitidos tendrán repercusión fisiopatológica claramente plausible y evidenciable con trabajos como el nuestro. De igual manera, consideramos que el control ponderal durante el embarazo se hace insuficiente, así como las propias pautas de ganancia de peso gestacional del IOM, las cuales deben redefinirse para programar conductas sociales alimentarias y manejo médico al respecto.

La patología hipertensiva del embarazo y sus complicaciones más frecuentes como preeclampsia/eclampsia, restricción del crecimiento fetal y oligohidramnios se encontraron como hallazgos estadísticamente significativos en esta investigación, con intervalos de confianza amplios que nos obligan a recomendar futuras investigaciones con series más amplias.

El descuido en el manejo alimentario de la embarazada, que está basado en creencias personales y en costumbres sociales, incrementaría el riesgo para patología hipertensiva del embarazo, por lo que el manejo multidisciplinario que incluya una orientación nutricional adecuada en los casos que donde se observe un incremento de peso exagerado en los controles prenatales mensuales.

En nuestros resultados no encontramos asociación significativa con diabetes gestacional ni macrosomía como lo demuestran otras investigaciones, probablemente por la baja prevalencia reportada en el grupo en estudio, en concordancia con un diagnóstico prenatal de diabetes deficiente por el sistema de salud nacional en Venezuela.

Una dieta adecuada evidenció por el contrario un menor índice de aparición de enfermedades asociadas al espectro hipertensivo.

Recomendaciones

Un adecuado control prenatal con énfasis en la interconsulta con nutrición una vez que se identifique a la paciente con aumentos exagerados de peso podría disminuir la aparición de complicaciones obstétricas como los trastornos hipertensivos gestacionales y sus comorbilidades, por lo que se sugiere categorizar a la que incrementa su peso sobre los valores esperados catalogarla como paciente de alto riesgo obstétrico y activar protocolos de atención para dicho grupo de pacientes que incluyan terapias nutricionales, psicológicas, trabajo social y el equipo médico para así tener un embarazo exitoso con menos riesgo de aparición de complicaciones obstétricas.

Las investigaciones médicas que sugerimos deben replantearse las dietas correctas de las embarazadas, la inclusión de reprogramación de conductas sociales en cuanto a la alimentación de las gestantes y el aislamiento del aumento exagerado de peso gestacional como entidad patológica diferente a la obesidad, con manifestaciones clínicas diferentes a corto, mediano y largo plazo en la vida de esa madre y de su progenie.

Invitamos a futuros trabajos científicos que desarrollen este tema según los diferentes puntos de vista médico y social.

Referencias

1. Carnero J. Influencia del sobrepeso y la obesidad en la transferencia placentaria de ácidos grasos en gestantes con diabetes gestacional. Murcia.; 2013.
2. Hernández-Rojas PE, Hernández-Bonilla A, García de Y M. ¿Podemos los obstetras programar una sociedad más sana? Rev Obstet Ginecol Venez. 2017; 77(2): p. 133-142.
3. Rasmussen Y. Committee to reexamine IOM pregnancy guidelines. Weight gain during pregnancy, reexamining the guidelines Washington, D.C.; 2009.
4. Rajasingam D, Seed PT, Briley AL, Sheenan H, Poston L. A prospective study of pregnancy outcome and biomarkers of oxidative stress in nulliparous obese women. Am J Obstet Gynecol. 2009; 200(4): p. 395-399.
5. Cetin I, Cardellicchio M. Fisiología del Embarazo: Interacción materno infantil. Perspectiva general de la interacción nutricional materno infantil. Ann Nestlé. 2010; 68: p. 7-16.
6. Giménez ML, Izbizky G. El aumento de peso durante el embarazo se correlaciona con el peso del recién nacido. Evidencia Actualización en la práctica ambulatoria. 2011; 14(2): p. 47.

7. Leal M, Giancomin L, Pacheco L. Pre gestation body mass index and maternal weight gain, its relationship with the newborn weight. *Acta Médica Costarricense*. 2008 Julio; 50(3): p. 165.
8. Vohr B, Poggi Davis E, Wanke CA, Krebs N. Neurodevelopment: The Impact of Nutrition and Inflammation During Preconception and Pregnancy in Low-Resource Settings. *Pediatrics*. 2017 Apr; 139(s1): p. s38-s51.
9. Sangi-Haghpeykar H, Lam K, Raine S. Gestational Weight Gain Among Hispanic Women. *Maternal and Child Health Journal*. 2014; 18(1): p. 153-160.
10. Say L, Chou D, Gemmill A, Tunçalp O, et al.. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *The Lancet Global Health*. 2014; 2(6): p. e323-e333.
11. Suárez González A, Preciado R, Gutiérrez M, Cabrera M, Marín Y, Cairo V. Influencia de la obesidad pregestacional en el riesgo de preeclampsia/eclampsia. *Rev Cubana Obstet Ginecol* vol.39 no.1 Ciudad de la Habana ene.-mar. 2013. 2013 Ene; 39(1): p. 3-11.
12. Sardiñas N, Carvajal Y, Escalante C. Repercusión de la obesidad en la morbilidad obstétrica. *Rev Cubana Obstet Ginecol*. 2010 Ene; 36(1): p. 9-15.
13. ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG practice bulletin. Diagnosis and management of preeclampsia and eclampsia. Number 33, January 2002. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet*. 2002 Apr; 77(1): p. 67-75.
14. Hernández-Rojas PE, Antequera I, Hermoso J, Ruiz J, Infranco M, Castejón O. Estudio vascular de la vellosoidad placentaria en pacientes con ganancia excesiva de peso durante la gestación. *Rev Electron Biomed*. 2016; 3(1).



REVISIÓN

Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus* spp.)

Current and potential uses of Amaranth (Amaranthus spp.)

Gabriel Matías Luis¹, Beatriz Rebeca Hernández Hernández², Vicente Peña Caballero³, Nahúm Guillermo Torres López⁴, Víctor Adrián Espinoza Martínez⁵ y Laura Ramírez Pacheco⁶

¹ Unidad de Bioquímica e Inmunología, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México.

² Estudiante de Doctorado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, Edificio de Cátedras CONACYT, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México.

³ Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra, Celaya, Guanajuato, México.

⁴ Departamento de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México

⁵ Departamento de Agronomía, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.

⁶ Laboratorio de Patología Clínica Eduardo Pérez Ortega, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: gabito1_23@hotmail.com (Gabriel Matías Luis).

Recibido el 16 de marzo de 2018; aceptado el 22 de marzo de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):423-436

DOI: 10.19230/jonnpr.2410

Resumen

El género *Amaranthus* comprende alrededor de 70 especies, de las cuales 40 son nativas del continente Americano y el resto de Australia, África, Asia y Europa. *A. caudatus* L., *A. hypochondriacus* L. y *A. cruentus* L. son las especies que en años recientes han creado un fuerte interés como cultivos agrícolas en muchas regiones del mundo por el alto valor nutrimental de sus semillas y hojas. El amaranto, considerado uno de los pseudocereales más nutritivos, es principalmente usado para el consumo humano de varias maneras; destacando entre ellas la elaboración de dulces sólidos con sus semillas o bebidas a base de harina, como verdura, como forraje para el ganado y para la obtención de aceites y productos cosméticos. A pesar de ser considerado por la FAO como el cultivo con mayor potencial técnico de desarrollo para las regiones andinas y costeras de América debido a las características nutritivas de la planta entera así como la cualidad de su excelente capacidad de resistencia a suelos y climas secos, presenta una curva de producción muy lenta debido principalmente a los bajos rendimientos, de aquí que el objetivo de la presente revisión sea realizar un análisis de las múltiples formas, además del consumo,



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

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

en que puede usarse el amaranto, y con esto, de alguna manera, motivar a los agricultores para que lo sigan cultivando.

Palabras clave

Amaranthus hypochondriacus; *Amaranthus cruentus*; *A. caudatus*; *Amaranthus* sp.; "alegría"

Abstract

The genus *Amaranthus* comprises about 70 species, of which 40 are native to the American continent and the rest of Australia, Africa, Asia and Europe. *A. caudatus* L., *A. hypochondriacus* L. and *A. cruentus* L. are the species that in recent years have created a strong interest as agricultural crops in many regions of the world due to the high nutritional value of their seeds and leaves. Amaranth, considered one of the most nutritious pseudocereals, mainly used for human consumption in several ways; highlighting among them the production of solid sweets with their seeds or drinks based on flour, as vegetables, as fodder for livestock and for obtaining oils and cosmetic products. In spite of being considered by FAO as the crop with the greatest potential for technical development for the regions and communities of America due to the nutritional characteristics of the whole plant as well as the attribute of its excellent capacity to resist soils and dry climates, It presents a very slow production curve, mainly at low yields, hence, the objective of this review is to perform an analysis of the multiple forms, in addition to consumption, in which amaranth can be used, and with this, in some way, motivate farmers to continue cultivating it.

Keywords

Amaranthus hypochondriacus; *Amaranthus cruentus*; *A. caudatus*; *Amaranthus* sp.; "Alegría"

Introducción

El amaranto es una dicotiledónea de la familia Amaranthaceae. Pertenece al género *Amaranthus* que comprende aproximadamente 70 especies, existiendo una amplia variabilidad genética entre éstas. Dichas especies se pueden cultivar tanto para la producción de grano de alto valor nutritivo como de forraje, o pueden también crecer como malezas agresivas ⁽¹⁾. Las tres principales especies que son cultivadas para la producción de grano son *A. hypochondriacus*, originario de México, *A. cruentus*, originario de Guatemala y del sureste de México y *A. caudatus*, cuyo origen es América del Sur ^(1,2).

En Mesoamérica el amaranto es uno de los cultivos más antiguos y constituyó una de las principales fuentes de alimentación junto con el maíz, el frijol, la calabaza y el chile. Las culturas prehispánicas utilizaron el amaranto tanto para consumo humano como para usos religiosos. Debido a ello, esta planta fue cultivada a gran escala bajo el sistema intensivo de chinampas que desarrollaron los Aztecas en la zona lacustre del Valle de México ⁽³⁾.

Actualmente el cultivo del amaranto se ha difundido a nivel mundial, cultivándose en los cinco continentes. Los principales países productores de amaranto de grano son China, India, Kenia, México, Nepal, Perú, Estados Unidos, Bolivia, Pakistán, Nepal, Argentina y Rusia ^(4,5).

Debido a sus características nutricionales, el principal y más conocido uso del amaranto en las zonas donde actualmente se siembra es para consumo humano: el grano es utilizado principalmente para la elaboración artesanal del dulce conocido como “alegría” ⁽⁶⁾. Por esta característica, en años recientes ha habido un gran interés en el consumo de este grano a nivel internacional ⁽⁷⁾, por lo que existe para él un mercado potencial relevante, el cual puede extenderse a otras regiones agrícolas del mundo.

Etnología del cultivo del amaranto

La domesticación del amaranto para producción de grano tuvo lugar en América tropical. La selección fue uno de los pasos cruciales para la evolución de las especies de grano domesticadas llevada a cabo por los antiguos agricultores en las formas mutantes: el tipo normal de semillas negras fue cambiado por el de semillas blancas, mutación que es extremadamente rara, es decir, asociado al cambio de color, los granos presentaron un mejor sabor y una mejor calidad de reventado, lo que facilitó que los agricultores eliminaran las semillas negras del cultivo, limitando el entrecruzamiento entre las plantas cultivadas y las malezas; de esta manera se favoreció la evolución divergente de las plantas domesticadas ⁽⁸⁾.

La selección artificial favoreció un tamaño más grande de las inflorescencias con más flores y por lo tanto una mayor producción de semillas, a pesar de que el tamaño individual no se incrementó. También se produjeron formas rojas brillantes. Los primeros agricultores apreciaron tanto la belleza de las plantas como su utilidad. La coloración roja presumiblemente ha tenido una connotación mágico-religiosa; de ahí que los grupos indígenas zuñi y hopi cultivan el amaranto como fuente de pigmento ⁽⁸⁾.

En términos generales, la producción se realiza de tres formas, con sus respectivas variantes dependiendo de la región ⁽⁹⁾:

- La siembra de trasplante. Siguiendo la técnica ancestral de las chinampas, el chapín se cultiva en chinampas y posteriormente, cuando llega la época de lluvias, se trasplanta al terreno definitivo.
- La siembra directa, que consiste en labrar la tierra con yuntas y sembrar a mano.
- El sistema intensivo se ha desarrollado recientemente, comprende la siembra mecánica directa a altas densidades, fertilización del suelo y el follaje, la cosecha y la limpieza mecánica.

Con cada acontecimiento racial, el cultivo del amaranto fue poscrito y gracias a que algunos indígenas lo continuaron cultivando en zonas poco accesibles se conservó hasta nuestros días. No obstante que se adapta a suelos pobres, que resiste la sequía, que tiene

valor nutritivo, propiedades funcionales y gran diversidad de usos, más de dos siglos después no ha recuperado su lugar como cultivo básico y estratégico.

Tipos de amaranto

Al ser el amaranto una planta dicotiledónea no gramínea que produce semillas tipo granos se le ha denominado como pseudocereal ⁽¹⁰⁾. Por el tipo de usos que tiene, el amaranto se clasifica también en amaranto de grano y foliáceo, aunque también se usa con fines ornamentales.

Los amarantos de grano se reconocen como originarios de América y comprenden tres especies: *A. cruentus*, *A. hypochondriacus* y *A. caudatus*, mientras que entre los amarantos productores de hoja (foliáceos), se encuentran *A. cruentus*, *A. dubius*, *A. hybridus* y *A. tricolor*, todos ellos cultivados principalmente en Asia y África ^(5,11). Otras especies son malezas agresivas que afectan muchas zonas de producción agrícola en el mundo ⁽¹²⁾.

El amaranto tiene múltiples usos tanto en la alimentación humana y animal como en la industria, medicina y en la ornamentación. Para la alimentación humana se usa el grano entero o molido en forma de harinas, ya sea tostada, reventada o hervida, las hojas tiernas en reemplazo de las hortalizas de hoja, con los granos enteros o molidos se puede preparar desayunos, sopas, postres, papillas, tortas, budines, bebidas refrescantes y otros ⁽¹³⁾.

Características nutricionales

La característica más importante del amaranto es, sin duda, su alto valor nutritivo. Tanto la hoja como el grano poseen una interesante composición química y un valor nutricional superior comparado con otros granos: la FAO (1997) lo cataloga como un cultivo con la misma cantidad de nutrientes que la soya y capacidad productiva que podría aprovecharse ⁽¹⁴⁾. Desafortunadamente, el rendimiento de grano es relativamente bajo, con una producción promedio de 1 a 3 ton/ha, lo cual está relacionado con la falta de recursos para un apropiado manejo agronómico. Un factor adicional es la escasa información respecto a la presencia y control de plagas y enfermedades, las cuales pueden causar grandes pérdidas económicas a los productores de amaranto ⁽¹⁵⁾. Es muy probable que debido a estos factores el amaranto no ocupa un lugar dentro de los productos que son considerados básicos y estratégicos.

Las hojas de amaranto poseen una buena textura, sabor y calidad nutricional, contiene altos valores de calcio, hierro, fósforo y magnesio, así como ácido ascórbico, niacina, vitamina A y fibra (Tabla 1B).

La riqueza proteínica de las semillas de amaranto fluctúa de 14 a 17 % ⁽⁶⁾. Así también contienen diversos compuestos como péptidos antimicrobianos, inhibidores de proteasas, lectinas y compuestos antioxidantes ^(16,17,18,19). Además, recientemente algunos autores han

detectado que proteínas del amaranto contienen diversos péptidos con actividades antihipertensivas y anticancerígenas ^(19,20,21). La composición química de las semillas presenta un valor nutrimental superior comparado con otros granos ^(2,6) (Tabla 1A). Al igual que los cereales, contiene altas cantidades de almidón, representando del 50 al 60 % de su peso seco. El contenido de lípidos va de 7 a 8 %, de los cuales el escualeno, que es un potente antioxidante y fortalecedor del sistema inmune, es un componente abundante. Además, el 14-18 % de las proteínas en las semillas corresponden a globulinas (principalmente 11S) ricas en lisina y aminoácidos azufrados ⁽⁶⁾, los cuales son esenciales para una óptima nutrición.

Tabla 1. A) Composición proximal del amaranto y los principales cereales ⁽²²⁾.

Componente	A) Granos de cereales			
	Amaranto	Maíz	Arroz	Trigo
Humedad	11.1	13.8	11.7	12.5
Proteína	17.9	10.3	8.5	14.0
Grasa	7.7	4.5	2.1	2.1
Fibra	2.2	2.3	0.9	2.6
Cenizas	4.1	1.4	1.4	1.9
Carbohidratos	57.0	67.7	75.4	66.9

Tabla 1. B) Composición proximal de hojas de amaranto y espinaca ⁽⁸⁾.

Componente	B) Hojas (100g)	
	Amaranto	Espinaca
Humedad	86.9	90.7
Proteína	3.5	3.2
Calcio	0.262	0.093
Fósforo	0.067	0.0519
Hierro	0.0039	0.0031
Vitamina A	6100	8100
Ácido ascórbico	0.080	0.051

Por todas estas características, el amaranto es un cultivo prometedor que representa una de las mejores fuentes de proteínas de origen vegetal que se puede obtener en condiciones de temporal, ya que en sequías puede sobrevivir por largo tiempo y presentar mejores rendimientos que otros cultivos en similares circunstancias, además ante la crisis económico y social en que se encuentran inmersos países como México, el amaranto es una alternativa ideal de producción y consumo en regiones marginadas del país ⁽²⁴⁾.

Formas de consumo

El procesamiento de los granos de amaranto puede ser de manera tradicional o bien a través de un proceso de industrialización con mayor complejidad. Para los pequeños productores las instalaciones consisten en pequeños talleres familiares donde se procesa la semilla de manera artesanal: se verifica el contenido de humedad del grano para enseguida, colocar la semilla en comales de barro o metálicos calentados con fuego de leña o de gas para que se infle (esta forma de reventado ya es muy rara). El grano reventado se criba o cierne para separar el grano que no se expandió, se envasan bolsas para almacenarlo, se vende como cereal o se utiliza como insumo de otros productos. Otra opción es molerlo y cernirlo para obtener harina ⁽²⁵⁾.

El amaranto tiene una serie de aplicaciones similares a la de los cultivos básicos, principalmente del maíz, que van desde dulces artesanales como granola, harinas integrales, alimentos extruidos (frituras), panificados, pastas; hasta productos más sofisticados como aceites comestibles, papillas para bebés, concentrados proteicos, barras energéticas y alimentos nutricionales y funcionales para mejorar la salud humana ⁽²⁶⁾. Las galletas y panes adicionados con harina de amaranto son un alimento hipoalergénico para los que padecen intolerancia al gluten, y no pueden consumir panificados a base de harina de trigo ⁽²⁷⁾.

Otras maneras de consumo es en mazapanes, granolas, harinas, cereales enriquecidos, concentrados, almidones, aceites, sopas, panqués, galletas, pastas, botanas, bebidas, confitería y colorantes del amaranto. Cabe señalar que la semilla es utilizada también como insumo en los sectores de alimentos y bebidas o como materia prima de sectores industriales (químico, cosmetología, farmacéutica, entre otros).

El producto tradicional es la alegría que es mezclada con miel, azúcar o piloncillo y algunos otros ingredientes, quedando en segundo término otros productos como el atole y los tamales ⁽²⁸⁾. Entre los productos de mayor aceptación en el mercado además de las alegrías, se encuentran palanquetas simples o combinadas con chocolate, garapiñadas; barras energéticas y granola combinadas con miel y otras semillas como ajonjolí, nueces, girasol, cacahuates, pepita de calabaza; pan, galletas, tamales, frituras, harina de amaranto, entre otras ⁽²⁵⁾.

Existen también los transformadores que realizan todo el proceso desde el tostado y reventado, para elaborar una gran diversidad de productos, desde los relacionados con la panadería hasta los dulces típicos ⁽²⁹⁾.

Desde el inicio de la historia se recolectaban las hojas y tallos jóvenes que servían como alimento ⁽²⁸⁾. En la época de los aztecas el amaranto se consideraba un alimento importante, además que lo usaban en ceremonias y festividades religiosas, pues con masa de harina de amaranto a la que le llamaban *Zoale*, hacían figuras de sus dioses para venerarlos y

después comerlos a manera de comunión. Otro uso que le daban a este cultivo era hacer atoles y tamales con la semilla ^(30,31).

De acuerdo a Hernández y Herrerías (1998) este cultivo puede consumirse casi desde la siembra, en forma de germinado, de hojas tiernas en ensalada, o molidas para servirse en forma de sopa ⁽⁸⁾.

Su digestibilidad es muy alta, alcanzando entre el 80 y el 92%. Cuando se realizan mezclas de harina de amaranto con harina de maíz, la combinación resulta excelente, llegando a índices cercanos del 100, porque el aminoácido que es deficiente en uno abunda en el otro.

Puede aportar alimento a la familia a todo lo largo del ciclo de cultivo por su abundante producción de hojas, que son ricas en vitaminas, proteínas y minerales, entre los que destaca el hierro, además del calcio y el fósforo. La hoja de amaranto tiene más hierro que la espinaca, lo que la hace ideal para evitar la anemia que afecta principalmente a mujeres embarazadas y a niños. Además de consumirse fresca, la hoja puede deshidratarse y molerse para conservarla en forma de polvo. Después de la cosecha, el grano puede emplearse como cereal, tostado y molido para hacer harina y gran cantidad de derivados.

Usos actuales del amaranto

En los últimos veinte años ha existido un aumento notorio en la investigación y producción de amaranto en América, Asia, África, y varios países del este de Europa ⁽³²⁾.

En África, el amaranto es domesticado y considerado como verdura, mientras que en otros países como en Rusia, el amaranto silvestre es usado como forraje ⁽³³⁾. En China se usa el amaranto cultivado para grano y forraje ⁽³⁴⁾. En Dinamarca, la investigación con amaranto se inició en 1986 ^(35,36), pero todavía no se cultiva comercialmente. En otros países se utiliza además de la semilla, la planta (tallos y hojas) que se procesa y consume en la alimentación humana, como forraje para los animales y en la industria farmacéutica.

En la India se conoce como *rajgeera*, el grano de los reyes. Se sabe que en la región de los Himalayas existen pequeñas unidades de producción, donde se obtiene como un producto de autoconsumo ⁽¹³⁾.

En Europa el consumo de amaranto como cereal, se hace mezclando amaranto con trigo, linaza y avena entre otros y empleándolo reventado, inflado, como hojuela o cubierto de miel ⁽³²⁾.

En los noventa el consumo de amaranto se basaba principalmente en productos que contenían grano reventado, aunque en Estados Unidos ya lo consumía como harina con la que complementaba la mezcla para elaborar panques, muffins y multigranos que promovieran la salud ⁽³⁷⁾.

El amaranto es utilizado en los Estados Unidos, donde las semillas se combinan con granos de trigo (*Triticum aestivum* L.) y maíz (*Zea mays* L.) en productos para desayuno, panes, harina de panques y pasta ⁽³⁸⁾, además se preparan panes de consistencia esponjosa aprovechando sus buenas condiciones para el horneado ⁽²⁶⁾.

En México se prepara con las semillas “tostadas”, molidas o enteras, el conocido plato denominado “atole” y “pinole”, que es una especie de mazamorra, del mismo modo se elaboran los tamales con harina de maíz, tallos y hojas de amaranto picadas, potaje conocido desde la época prehispánica con los nombres de “vauquilitl”, “hoauhquilitl” en México ⁽³⁹⁾.

Los granos reventados se consumen mezclados con miel de abejas, miel de caña o chocolate, dándole diferentes formas en moldes de madera o metálicos a las que se conoce como turrone de *kiwicha* en Perú, “alegría” en México y “tadoos” en India. En Nepal, las semillas de amaranto son consumidas como mazamorra llamada “satoo” o la harina se convierte en un alimento llamado “chappatis” ⁽¹³⁾.

El aceite de amaranto tiene un gran valor debido a su elevada cantidad de escualeno ⁽⁴⁰⁾. El amaranto se ha integrado en varios alimentos industrializados como productos de repostería (panes, pasteles y galletas), productos de extrusión (hojuelas de cereal, tortillas y pastas) ^(41,42).

Usos potenciales del amaranto

El almidón del amaranto está dividido en dos tipos: aglutinante y no aglutinante, el primero es el apropiado para la industria panadera, es decir, se puede utilizar en la industria ya que reúne esta primera característica ⁽⁴³⁾; sin embargo, el amaranto sólo puede ser utilizado en la elaboración de productos panificados que no necesiten expansión debido a que carece de gluten funcional, y podrá ser utilizado en mezclas con harinas de otros cereales ⁽³⁸⁾. Al respecto Lorenz (1981) señala que el amaranto puede ser utilizado en la elaboración de panes en sustitución de 10% de harina de trigo, lo que mejoraría la calidad nutritiva y el sabor es descrito como muy parecido al de la nuez y fue preferido sobre el pan hecho con 100% de harina de trigo ⁽⁴⁴⁾.

Pero su importancia no radica sólo en la cantidad, sino en la calidad de la proteína, ya que presenta un excelente balance de aminoácidos. Por su composición, la proteína del amaranto se asemeja a la de la leche y se acerca mucho a la proteína ideal propuesta por la FAO para la alimentación humana. Tiene un contenido importante de lisina, aminoácido esencial en la alimentación humana y que comúnmente es más limitado en otros cereales. Sin embargo, se sabe que el amaranto se cocina mejor cuando se utiliza una proporción menor en relación con otro grano (de 1:4 a 1:3). Esto limita el potencial del uso de amaranto como fuente

de microelementos y vitaminas, lo que significa que debe emplearse en combinación con otros granos ⁽⁴⁵⁾.

La harina de amaranto con ajonjolí y lentejas es una buena fuente de calcio, hierro y fósforo. La combinación de harina de amaranto, ajonjolí y trigo sarraceno es la mejor fuente de magnesio. El triticale, trigo sarraceno y amaranto constituyen juntos una buena fuente de vitamina E. Además el amaranto puede aportar cantidades importantes de fibra dietética y vitaminas E y B, puede ser una fuente importante de niacina (para la producción de hormonas sexuales, del crecimiento y del metabolismo), y lisina (para la producción de anticuerpos, hormonas y enzimas), así como de fósforo (para la formación de hueso y la función renal) y de magnesio (para el metabolismo del azúcar en sangre y relajante del músculo liso), y puede servir como ayuda a la curación de herpes ⁽⁴⁶⁾.

El almidón es el componente principal en la semilla de amaranto, ya que representa entre 50 y 60% de su peso seco. El almidón del amaranto posee dos características distintivas que lo hacen muy prometedor para la industria: presenta propiedades aglutinantes no usuales y el tamaño de la molécula es muy pequeño (aproximadamente un décimo del tamaño de la del almidón del maíz). Estas características se pueden aprovechar para espesar o pulverizar ciertos alimentos o para imitar la consistencia de la grasa y usarse en la elaboración de mayonesa. También se puede usar para engrosar polvos de limpieza y aerosoles ⁽⁴⁵⁾.

Las semillas de amaranto son bajas en contenido de lípidos (de 7 a 8%), mas su precio es muy alto en el mercado como para competir con otros aceites comerciales.

Por otra parte, el aceite de amaranto no es particularmente único, es muy similar en su composición al del algodón y al de maíz. Sin embargo, en estudios recientes se han encontrado un contenido relativamente alto de escualeno (aproximadamente de 7 a 8% del aceite de la semilla). Esta sustancia es un importante ingrediente en la industria cosmética, como lubricante de máquinas, y precursor de esteroides. Se obtiene comúnmente de animales como la ballena y el tiburón, y son Japón y Noruega los principales países productores que controlan el mercado ⁽⁴⁷⁾.

La industria alimentaria se ha mostrado interesada en incluir el amaranto en diversos productos; en Estados Unidos hay varias compañías en el mercado con un número considerable de alimentos con amaranto, y se tiene conocimiento de que también existe interés por el amaranto en Nueva Zelanda, Japón, Alemania y España ⁽⁴⁸⁾.

En México, mediante programas gubernamentales, la Secretaría de Agricultura impulsa la organización y preparación de los productores, lo que ha permitido incrementar su producción de amaranto para satisfacer la demanda creciente, y mediante técnicas sustentables reducir la urbanización así como contribuir a la recarga de los mantos freáticos ⁽⁴⁹⁾.

El amaranto fue seleccionado por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) para alimentar a los astronautas debido al alto valor

nutritivo y contenido de fibra, así como por la brevedad de su ciclo de cultivo y su capacidad de crecer en condiciones adversas ⁽⁴⁷⁾.

Conclusiones

El amaranto ha demostrado ser un pseudocereal capaz de alcanzar y superar los valores nutrimentales de cereales convencionales; el grano posee una mayor concentración de proteínas que el maíz, arroz y trigo y menor cantidad de carbohidratos que los tres. Como verdura, las hojas de amaranto superan los valores nutrimentales de la espinaca en proteínas, calcio, fósforo, hierro y ácido ascórbico. Si bien el uso principal del amaranto radica en el consumo en sus dos formas típicas como alimento, en su forma de harina es utilizado para la elaboración de pan, atole, agua de sabor, tortillas, dulces hidratados, y la planta entera ha sido utilizada como alimento para el ganado. Dentro de los usos en la categoría no comestible para el humano la semilla ha sido utilizada para elaborar artesanías en conglomerados con pegamentos transparentes, mientras que en su forma vegetal la planta incluso ha llegado a considerarse como una maleza en los campos de cultivo. Todo esto sin dejar de lado que, aunque no de manera literal, en algunos lugares el amaranto se sigue usando como adorno simbólico en algunas celebraciones religiosas.

Su característica particular de grano de baja densidad ha permitido que el amaranto sea considerado como el alimento ideal de los astronautas, su relación peso-volumen es un aspecto interesante ya que permite que al momento de obtener harinas el rendimiento se conserve e incluso se mejoren algunas características tales como el tamaño de partícula del polvo.

Uno de los usos potenciales radica en que el amaranto podría ser utilizado como aditivo para otros alimentos que por sí solos no alcancen los valores nutrimentales necesarios y suficientes para los requerimientos calóricos diarios de las personas. Otro uso, que falta por explorar aún más, es para fines de investigación, su importancia genética radica en la búsqueda de sus mecanismos de resistencia que hacen posible que el amaranto haya sobrevivido y siga soportando ambientes adversos como sequías, salinidad y erosión así como una elevada capacidad de síntesis y concentración de una alta cantidad de nutrientes. En este sentido, el amaranto al igual que muchas otras plantas, principalmente gramíneas, que ha sido domesticadas por selección artificial del hombre, podría ser considerado un germoplasma valioso. Sin embargo, falta realizar mejoramiento genético para la obtención de variedades más productivas y con mejores características nutricionales.

Una estrategia para la conservación y desarrollo del amaranto a nivel mundial es la integración de empresas sociales rurales conformadas por los habitantes de las comunidades en conjunto con la sociedad civil, las cuales están organizadas en torno a bienes de propiedad

común y formas colectivas de producción que buscan generar bienes y servicios bajo los principios de sustentabilidad, agroecología y el mercado orgánico y justo. Además pueden sumarse varias empresas sociales rurales para superar las condiciones de pobreza en los países en desarrollo, a través de la promoción del amaranto: una planta milenaria nativa de Mesoamérica con gran valor nutricional y facilidad de adaptación a condiciones ambientales adversas.

Conflicto de interés

Los autores declaramos no tener conflicto de interés alguno.

Referencias

1. Brenner D., Baltensperger D., Kulakow P., Lehmann J., Myers R., Slabbert M., Sleugh B. Genetic resources and breeding of *Amaranthus*. *Plant Breeding Reviews*. 2000. 19: 227- 285.
2. Paredes-López O., Barba de la Rosa A. P., Hernández L. D., Carabez T. A. Amaranto: Características alimentarias y aprovechamiento agroindustrial. Secretaría General de la OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 1990. 97 p.
3. Sauer J D. Historical geography of crop plants: a select roster. CRC press. 1993. 320 p.
4. Bale, J R and C S Kauffman. Special issue on grain amaranth: New potential for an old crop. *Food Rev. Int.* 1992. 8:1-190.
5. Morales Guerrero J C, N Vázquez Mata N, R Bressani Castignoli. El amaranto. Características físicas, químicas, toxicológicas y funcionales y aporte nutricional. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Social, Pesca y Alimentación. México. 2009. 269 p.
6. Paredes López O. *Amaranth: Biology, Chemistry and Technology*. CRC Press. Boca Raton. 1994. 234 p.
7. Senft J P. Protein quality of amaranth grain. In: *Proceedings of the Second Amaranth Conference*. Rodale Press. 1979. pp: 43-47.
8. Hernández G R, G G Herrerías. Amaranto: Historia y promesa. Tehuacán: Horizonte del Tiempo. 1998. Vol. 1: 529.
9. Espitia Rangel, E. Etnología del amaranto. *Arqueología Mexicana*. 2016. 64-70.
10. Belton P, J R N Taylor. *Pseudocereals and less common cereals*. Springer-Verlag. 2002. 261 p.

11. Shukla S, A Bhargava, A Chatterjee, J Srivastava, N Singh, S P Singh. Mineral profile and variability in vegetable amaranth (*Amaranthus tricolor*) Plant Foods for Human Nutrition. 2006. 61: 23-28.
12. Steckel L E. The dioecious *Amaranthus* spp.: Here to stay. Weed Technology. 2007. 21: 567-570.
13. Singhal, R.S., and P.R. Kulkarni. Review: amaranths-an underutilized resource. Int. J. Food Sci. Tech. 1988. 23:125-139.
14. FAO. El cultivo del amaranto (*Amaranthus* spp.): Producción, mejoramiento genético y utilización. Consultado el 22 de febrero de 2018 en: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro01/Cap1.htm>
15. Parra-Cota F. I., Délano F. J. P. Uso de bacterias promotoras de crecimiento vegetal para aumentar la productividad de amaranto de grano. Amaranto: ciencia y tecnología (Libro Científico núm. 2). INIFAP/SINAREFI, México. Capítulo IX. 2012. pp. 113-127
16. Valdés-Rodríguez S, M Segura-Nieto, A Chagolla-López, A Verver y Vargas-Cortina, N Martínez-Gallardo, A Blanco-Labra. Purification, characterization, and complete amino acid sequence of a trypsin inhibitor from amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) seeds. Plant Physiology. 1993.103:1407-1412.
17. Broekaert W F, W Marien, F R G Terras, M F C Debolle, P Proost, J Vandamme, L Dillen, M Claeys, S B Rees, J Vanderleyden, B P A Cammue. Antimicrobial peptides from *Amaranthus caudatus* seeds with sequence homology to the cysteine glycine-rich domain of chitin-binding proteins. Biochemistry. 1992. 31: 4308- 4314.
18. Sánchez-Hernández C, A Guerrero- Rangel, S Valdés-Rodríguez, J Délano-Frier. Trypsin and α -amilase inhibitors are differentially induced in leaves of amaranth (*A. hypochondriacus*) in response to biotic and abiotic stress. Physiologia Plantarum. 2004. 122: 254- 264.
19. Sani H A, A Rahmat, M Ismail, R Rosli, S Endrini. Potential anticancer effect of red spinach (*Amaranthus gangengitus*) extract. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 2004. 13: 396-400.
20. Edwards R J, N Moran, M Devocelle, A Kiernan, G Meade, F M Signac, S D E Park, E Dunne, D D C Kenny Shields. Bioinformatic discovery of novel bioactive peptides. Nature Chemical Biology. 2007. 3: 108-112.
21. Barba De La Rosa A P, C Silva Sánchez, E González De Mejía. Chapter 9: Amaranth: an ancient crop for modern technology. In: Tunik, M.H.; González De Mejía, E. (eds.) Hispanic foods: Chemistry and flavor. American Chemical Society. 2007. Washington. pp. 103-116.
22. Huerta-Ocampo, J. A. y A. P. Barba de la Rosa. Caracterización bioquímica y estructural de las proteínas de reserva de amaranto, en E. Espitia-Rangel (ed.),

- Amaranto: ciencia y tecnología (Libro Científico núm. 2). México, INIFAP/SINAREI, 2012. pp. 293-302.
23. Espitia-Rangel E., Escobedo L. D., Mapes-Sánchez C., *et al.* Amaranto: ciencia y tecnología (Libro Científico núm. 2). México, INIFAP/SINAREFI, Capítulo XI. 2012. p. 147-163.
 24. Barrales D J S, E Barrales y E Barrales. Amaranto. Recomendaciones para su producción. Universidad Autónoma Chapingo, Plaza y Valdés y Fundación Produce Tlaxcala. México D.F. 2010. 166 p.
 25. Escalante Escoffié M C. Rescate y revaloración del cultivo del amaranto. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2010, Fondo CONACYT-SAGARPA, COFUPRO e IICA, p. 91.
 26. Manrique de Lara Soria. B. Entrevista directa a informante clave. Presidente de San Miguel de Proyectos Agropecuarios Sociedad de Producción rural. Noviembre de 2011.
 27. Santacruz De León, E E. El amaranto en el estado de Morelos, México; caracterización de su eslabón primario en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 145, 2011.
 28. Sauer J D. The grain *Amaranthus*. A survey of their history and classification. Annals of the Missouri Botanical garden. 1950. 37: 561-632.
 29. Cerezo Barreto Jesús Emigdio. Entrevista directa a informante clave. Facilitador del Sistema Producto de Puebla. Mayo de 2012.
 30. Sauer J D. The grain amaranths and their relatives: a revised taxonomy and geography survey. Annals of the Missouri Botanical Garden. 1967. 54:103-137.
 31. Early K D. Cultivo y usos del *Amaranthus* (kiwicha) en dos centros de domesticación: México y Perú. In: V Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andinos. Puno, 0- 14 marzo de 1986. PISA, IID-Canadáa. Puno, Perú.
 32. Jacobsen S E, S Shewood. Cultivo de granos andinos en Ecuador: informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. Quito, Ecuador, FAO-Centro Internacional de la Papa- Catholic Relief Service. 2002. p.14.
 33. Komen, J. Grains for the tropical regions. Biotechnology and Development Monitor. Publication of the Ministry of Foreign Affairs and the University of Amsterdam. The Netherlands. 1992. 10:3.
 34. Yue, S y H Sun. The research and development of grain amaranth in China. In: The research and development of grain amaranth in China (ed. S. Yue). Inst. Of Crop Breeding and Cultivation, Chinese Acad. Agr. Sciences, Beijing. 1993. 119.
 35. Sørensen, A M and S E Jacobsen. Amarant (*Amaranthus* sp.). Ugeskrift for Jordbrug. 1987. 7: 3-8.

36. Itenov K and S E Jacobsen. Field and Laboratory Internal Report: Amaranth. Danish Institute of Plant and Soil Science, Roskilde. 1996. 10 p.
37. Paredes-López O, H Guzman-Maldonado, C Ordorica-Falomir. Food proteins from emerging seed sources. In *New and Developing Sources of Food Proteins*; Hudson, B. J. F., Ed.; Chapman and Hall: London, 1994; pp 240- 279.
38. National Research Council. *Amaranth: Modern prospects for an ancient crop*, Washington, D. C., National Academy Press. 1984. p. 80.
39. Jiménez P R, E S Cordero. *Amaranthus* spp. en la alimentación xochimilca y su proyección en la alimentación básica. In: *Primer Seminario Nacional del amaranto*. Chapingo. México 1986. pp: 56-64.
40. Johnson B L, T L Henderson. Water use patterns of grain amaranth in the northern Great Plains. *Agronomy Journal*. 2002. 94: 1437-1443.
41. Schnetzler K A, W M Breene. Food uses and amaranth product research: A comprehensive review. In: *Paredes-Lopez O. Amaranth, Chemistry and Technology*, CRC Press, Boca Raton FL. 1994. pp: 155-184.
42. Tapia-Blácido D R, P J A Sobral, F C Menegalli. Potential of *Amaranthus cruentus* BRS alegría in the production of flour, starch and protein concentrate: chemical, thermal and rheological characterization. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009. 90:1185-1193.
43. Okuno D, A A Kintomo, E A Akinrinde, M O Akoroda. Comparative effect of phosphorus sources for grain amaranth production. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2007. 38 (1-2): 35-55.
44. Lorenz K. *Amaranthus hypochondriacus*. Characteristics of the starch and baking potential of the flour. *Starch/Starke*. 1981. 33 (181) 5, pp: 149– 153.
45. Mapes-Sánchez E. C. El Amaranto. *Ciencia. Usos de plantas mexicanas*. Capítulo 1. 2015. Pp. 8-15.
46. Rastogi, A. y S. Shukla. Amaranth: A new millenium crop of nutraceutical values, *Critical Reviews. Food Science and Nutrition*. 2013. 53:109-125.
47. Espitia-Rangel, E. (ed.) *Amaranto: ciencia y tecnología* (Libro Científico núm. 2). INIFAP/SINAREFI. México. 2012. p. 354
48. Espitia-Rangel, E., C. Mapes-Sánchez, D. Escobedo-López *et al.* *Conservación y uso de los recursos genéticos de amaranto en México*, Centro de Investigación Regional Centro-INIFAP, Celaya, Guanajuato, México. 2010. p. 201.
49. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Delegación en el Distrito Federal SAGARPA, México. *Consumo de amaranto*. Consultado el 28 de febrero 2018 en http://www.infoagro.com/noticias/2011/7/18479_consumo_amaranto.asp



REVISIÓN

Análisis crítico de la realidad en salud desde la ejecución de las funciones esenciales de la salud pública en México

Critical analysis of the reality in health since the execution of the essential functions of public health in Mexico

Iracema Islas Vega¹, Karla Guadalupe Pérez Ávila¹, Zayda Arlette Trejo Osti¹, Eduardo Bautista Ronces¹, Alejandra Ramírez González¹, Ixchel Suyapa Reyes Espinoza¹, Amparo Gabriela Hernández Ramos¹, Josefina Reynoso Vázquez², Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma³

¹Maestría en Salud Pública [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

²Departamento de Farmacia y Maestría en salud Pública [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

³Departamento de Medicina y Maestría en Salud Pública [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

* Autor para correspondencia.

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

Recibido el 22 de marzo de 2018; aceptado el 27 de abril de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):437-449

DOI: 10.19230/jonnpr.2420

Resumen

El objetivo se centró en analizar la realidad en salud desde las funciones de la salud pública en nuestro país. Para lo cual se fundamentó el análisis en información detectada en la red de internet a partir de artículos donde se expresan las funciones esenciales de la salud pública y a partir de un video donde se denotan valores-atributos; Honestidad, Conocimiento, Pasión y Sensibilidad social, que resultan necesarios para cambiar el rumbo desde la toma de decisiones, la información detectada permite establecer áreas de oportunidad para incrementar la calidad de la atención en la salud poblacional de los mexicanos.

Palabras clave

realidad en salud; funciones esenciales de la salud pública; toma de decisiones; valores-atributos; áreas de oportunidad



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.

Abstract

The objective was to analyze the reality in health from the functions of public health in our country. For this, the analysis was based on information detected in the internet network from articles that express the essential functions of public health and from a video where values-attributes are denoted; Honesty, Knowledge, Passion and social Sensitivity that are necessary to change the course from the decision making, the detected information allows to establish areas of opportunity to increase the quality of care in the population health of Mexicans.

Keywords

reality in health; essential functions of public health; decision-making; value-attributes; areas of opportunity

De los conceptos al análisis crítico

Cabe señalar que las funciones esenciales de la salud pública son 11, estas se encuentran en el presente ensayo en orden y enumeradas, el lector detectará que se inicia con el concepto de cada una de ellas, así mismo lo que se requiere para la ejecución de estas, posteriormente se hace hincapié en la situación de la realidad al respecto en México y un análisis crítico fundamentado de esta realidad en nuestro país.

Monitoreo y análisis de la situación de salud de la población

Contar con un sistema estadístico, con acceso en diferentes niveles del sistema de salud, gobierno y sociedad, para vigilar cambios en la salud de la población y tomar decisiones basadas en evidencias. Para esto se requiere contar con información que permita evaluar las acciones de la salud pública y sistema de salud y alertar sobre tendencias adversas. Contar con un sistema que permita detectar, vigilar, evaluar urgencias de salud pública. -Acceso a la información, rendición de cuentas que permita valorar de forma objetiva el desempeño del sector salud⁽¹⁾.

En México no se cuenta con un adecuado acceso a la información de salud a nivel municipal, estatal o federal; el protocolo a realizar es complejo, lento y en algunas ocasiones no se logra obtener dicha información solicitada a las autoridades competentes.

Sin embargo, el libre acceso a la información toma auge, en el mundo contemporáneo, a partir del 10 de diciembre de 1948, cuando surge la Declaración Universal de los Derechos Humanos, donde se establece en el artículo 19 que: "Todo individuo tiene derecho a la libertad de expresión y de opinión; este derecho incluye el de no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión". La Organización Mundial de la Salud, en

agosto de 2007, proclama que el derecho a la salud abarca cuatro elementos: disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y calidad, y en ellos se incluye el derecho al acceso a la información ⁽²⁾.

Por lo tanto, se está violando la ley al no hacer accesible la información, sin considerar que existen en nuestro país la dificultad para tener el acceso a las tecnologías de la información, como consecuencia la nula, inoportuna o incompleta información a la población, la abstinencia, la falta de conocimiento y las malas prácticas.

En cambio, se pretendería que existiera una supervisión por la propia comunidad para que se proporcionen datos fiables además de la capacitación de los miembros de esta comunidad. La creación de las condiciones, actitudes y habilidades para la recolección y análisis de estos datos debe de ser previa a la acción comunitaria en materia de determinantes sociales de la salud. Igualmente, pueden facilitar a las comunidades la toma de decisiones bien informadas sobre las cuestiones que incidan sobre sus condiciones de vida. Las medidas para viabilizar y permitir a las comunidades el acceso a los datos pueden actuar de forma exitosa en las intervenciones sobre determinantes sociales de la salud. Este nuevo paradigma se vertebra en torno a la explotación de los datos; la mejor información para la toma de decisiones. La información almacenada no es más un producto final, sino que representa una materia prima que es necesario someter a un proceso de transformación con el objetivo de extraer los conocimientos que pueden contribuir a contextualizar y entender una situación, para que después se realice de forma eficaz la toma de decisiones estratégicas en un determinado campo de actividades. El acceso a las fuentes de información que lo generan debe ser un derecho inherente de la actual sociedad. El conocimiento como resultado de la explotación de la información se presenta como la herramienta fundamental para poder afrontar el momento presente. Conocimiento para evaluar, conocimiento para decidir, conocimiento para actuar ⁽²⁾.

Vigilancia de salud pública, investigación y control de riesgos y daños en salud pública

Contar con un sistema de alerta temprana que permita detección y control oportuno de brotes epidémicos y enfermedades emergentes para salvaguardar el estado de salud de la población y la calidad de vida, y contribuir a la seguridad global reportando eventos de relevancia internacional. -Decisiones basadas en la mejor evidencia disponible ⁽¹⁾.

La vigilancia epidemiológica, entendida como la información necesaria para la acción, constituye un instrumento de vital importancia para identificar, medir y analizar los problemas y condiciones de la salud que afectan a la población y, sobre esa base, tomar decisiones orientadas a promover la salud, prevenir la enfermedad o, en su defecto, controlar los problemas que ya se hayan presentado. Para que las intervenciones en salud sean efectivas,

es indispensable contar con un sistema de información mediante el cual los diferentes actores sociales que participan en el proceso de vigilancia de la salud, y por ende en el de vigilancia epidemiológica, puedan identificar con claridad los elementos o aspectos sujetos de vigilancia y conocer los indicadores que adviertan sobre las necesidades. SINAVE realiza la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre las condiciones de salud de la población y sus determinantes. El análisis e interpretación de esta información permite establecer las bases y facilitar su difusión para la toma de decisiones. El SINAVE ha enfrentado exitosamente las amenazas de procesos epidémicos, particularmente los brotes de enfermedades transmisibles en la última década, ejemplo de ello fue la efectiva respuesta que tuvo ante la pandemia de influenza en el año de 2009, así como el brote de cólera que se presentó en la Región de La Huasteca durante el año 2013 ⁽³⁾. Aún con la existencia de un Programa en el país, existe la falta de información del mismo a la sociedad, para que pueda determinar o conocer los riesgos que tiene su salud y realizar sugerencias para poder actuar al momento de tomar decisiones, ya que la comunidad es fundamental para poder atender de manera óptima el campo de la salud.

Por otro lado, en materia de control de casos relacionados con contaminación ambiental, parece que no hay honestidad por parte del gobierno y empresarios en cuanto a el proceso de evaluación de riesgos que pueden generar la instalación de dichas empresas en determinados lugares del país, originado así que el medio ambiente se vea contaminado, sucio, corrompido, que genera daños a la salud humana y donde claramente se observa escasa sensibilidad social a pesar de los daños a la salud tales como enfermedades o padecimientos que se han generado en varias poblaciones del país ⁽⁴⁾. Hay pasión por la obtención de ganancias deshonestas, pero no lo hay por el bien de la sociedad.

Promoción de la salud

Contar con políticas públicas y programas para fortalecer las habilidades de los ciudadanos y las comunidades para aumentar de su salud y su entorno. -Generación de políticas saludables, fortalecimiento de la participación comunitaria y social y del desarrollo de las habilidades para que las personas y las comunidades puedan incidir sobre los determinantes de la salud y así mejorarla ⁽¹⁾.

Existen varios programas que brindan atención a la salud, sin embargo; se tiene que trabajar desde otra perspectiva para que un programa impacte en una sociedad. El hecho de que se lleve a acabo no quiere decir que impacte o se pueda replicar en otro contexto o población. En nuestro país aún con dichos programas la prevalencia y la incidencia de varias enfermedades continúa en ascenso. Por lo tanto, se debe gestionar en las políticas de salud; desde los diferentes niveles de educación, para que puedan ser funcionales los programas y se

pueda brindar adecuadamente el conocimiento. De la misma manera fortalecer el compromiso de la sociedad, por medio de la información adecuada así como capacitar y evaluar al docente o a la persona que aplicará el programa o la información, no solo brindarla si no evaluar el impacto que tuvo en la población.

En consecuencia, ante cualquier cambio pueden ocurrir normalmente dos cosas: una involucra el que la gente se oponga rotundamente o bien, que resulte tan trascendente para ellos que de inmediato lo acepten e incluso puede ser que la misma reacción de aceptación permita a ciertas personas incorporarse como líderes de dicho cambio, y es entonces cuando la gestión en salud ha prosperado. Es menester comprender que gestionar en salud propiciará que las personas o la población donde se inserte algún programa gestionado logren el desarrollo de competencias útiles y con calidad para atender su salud ⁽¹⁾.

La promoción de la salud enfrenta varios retos; el más importante de ellos es impulsar el compromiso político. Esta orientación hace necesario formular políticas públicas y planes nacionales de salud con la participación activa de la sociedad civil. Será necesaria también una labor de evaluación de la efectividad de las estrategias de promoción de la salud y la difusión de conocimientos ⁽⁵⁾.

En una mayoría de servidores públicos de salud no existe la pasión para realmente preparar a las comunidades para generar capacidades y habilidades en salud y su entorno, solamente hay una mera transmisión de la información, los programas no están desarrollados para que la comunidad pueda desarrollar habilidades de autocuidado, habilidades sociales y habilidades para la vida que verdaderamente promuevan un estado de salud ideal. No existe una verdadera sensibilidad social, pasión, ni conocimiento pleno de la promoción de salud en el sentido del desarrollo de competencias y habilidades en la comunidad para mejorar su calidad de vida. En cuanto a la honestidad en muchos casos se presentan informes manipulados de lo que se ha hecho respecto a la promoción en salud ⁽⁶⁾.

Participación social y empoderamiento de los ciudadanos en salud

Contar con mecanismos que garanticen la participación de las comunidades en las políticas de salud y las decisiones ⁽¹⁾.

Para la creación de nuevas relaciones sociales en general, es necesario tener en cuenta la diferencia entre los términos "habilitar" y "empoderar", para esclarecer qué se persigue cuando la intención es lograr resultados según las premisas que de estos términos se desprenden. "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, esa sensibilidad social que facilita el trabajar "hombro a hombro" con el vecino

por un sueño en común, implica una transformación interna y un cambio de actitud que lleva a la empatía y a la búsqueda del bien común y a las mejoras individuales con preeminencia de lo colectivo. El empoderamiento lleva a los individuos a ver los retos, no como problemas ni desde el rol de víctimas, sino como una posibilidad para la transformación ⁽⁷⁾.

Para poder comprender este término, el empoderamiento se refiere al proceso mediante el cual las personas adquieren un mayor control sobre las decisiones y acciones que afectan a su salud. Se establece una distinción entre el empoderamiento para la salud del individuo y el de la comunidad ⁽⁸⁾.

Empoderar es creer en lo que se hace para poder lograr una acción adecuada y depende de varios factores que influyen la toma de decisiones, por eso es importante concientizar a la población en problemas de salud para trabajar en conjunto.

Por ejemplo, en materia de alimentación y seguridad alimentaria, para que un alimento se adopte no solo es necesario que esté disponible, sino que se "elija" consumirlo; en este "elegir" es que entran en juego una diversidad de factores sociales y culturales que determinan no solo la selección, sino también el consumo y la utilización. El individuo debe no solo ser capaz de "saber hacer", sino de ser competente y "autoevaluarse", lo cual le va a permitir conocer sus limitaciones y potencialidades, desarrollarlas y disciplinarlas ⁽⁷⁾.

La participación de la sociedad se ha visto sesgada debido a la falta de honestidad que han tenido los gobiernos respecto a las políticas públicas, se han elaborado programas en los cuales la comunidad solo asiste a eventos, pero no se les capacita ni se les empodera para el diario vivir. Este conocimiento lo han ido adquiriendo las comunidades por sus propios medios y recursos más que proporcionados por el estado. No hay sensibilidad social debido a que si se les capacitara a las comunidades se iría perdiendo el autoritarismo y la manipulación que tienen los gobiernos sobre la población. No hay pasión para ver la satisfacción que genera el desarrollo y bienestar del prójimo.

Desarrollo de políticas, planes y capacidad de gestión

Contar con políticas públicas saludables que se traducen en normas y programas para desarrollar estilos de vida saludables, elección de opciones más saludables promoviendo las condiciones de accesibilidad universal a las mismas ⁽¹⁾.

Este punto es importante debido a que en nuestro país, al crear un programa de salud, se debe considerar la accesibilidad de los recursos para poder alcanzar el objetivo de los programas. Sin embargo existen las normas o guías de cómo fomentar la salud, pero las circunstancias de diferentes comunidades hacen imposible que se lleven a cabo estos programas, lo cual se deben hacer gestiones para obtener todos los recursos indispensables y poder actuar de manera adecuada; así también se deben cambiar o reestructurar los programas

de acuerdo a las necesidades de cada población actuando desde nivel municipal hasta federal e impactar con los hechos de la comunidad para su propio bien.

Se tiene el conocimiento de cómo universalizar, más bien para lograr la cobertura universal de los servicios de salud en el país, sin embargo, los intereses políticos con su falta de honestidad, pasión y sensibilidad social, han sido obstáculo para que pueda desarrollarse la infraestructura necesaria para que aún en las comunidades más alejadas o en riesgo puedan acceder a estos servicios y obtener habilidades autogestoras de salud.

Regulación y fiscalización en salud pública

Contar con marco legislativo y de normalización y regulación para impulsar las acciones y programas de salud pública y generar ambientes saludables. -Ejecución de actividades de regulación en forma oportuna, correcta, consistente y completa ⁽¹⁾.

En nuestro país no se trabaja la salud pública de manera oportuna, correcta, consistente y completa, ya que existen problemas que han durado por años y a los cuales nos seguimos enfrentando sin saber aún como actuar, abarcar y vigilar. Se debe de trabajar desde la prevención para disminuir problemas económicos que impactan al gobierno. Sin embargo, falta mucho hacer en materia de regulación, formalización y reformas en salud.

Con la corrupción, la poca sensibilidad social y la falta de pasión por el bienestar y la salud pública existente en el país, a pesar de que se cuente con el conocimiento para que exista una adecuada regularización y administración de los recursos fiscales, es difícil que realmente los recursos se utilicen para lo que son destinados. Se desvían esos recursos a usos y beneficios personales.

Evaluación y promoción del acceso equitativo a los servicios

Favorecer la equidad en la distribución de salud entre la población. -promoción de la equidad en el acceso a la atención en salud, acceso a los servicios, evaluación y promoción de acceso a servicios de salud, colaboración con (ONG), para promoción de la salud en grupos vulnerables ⁽¹⁾.

El derecho a la salud exige un conjunto de criterios sociales que permitan “el grado máximo de bienestar” equitativamente en la población, uno de dichos criterios es la disponibilidad de servicios de salud (9). En 2001 la Secretaria de Salud presento la Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud, promoviendo un trato digno y adecuado para los enfermos y sus familiares brindando en todas las instituciones de salud servicios más

efectivos; teniendo además como principales valores el servicio y la honestidad. Honestidad para el uso adecuado de los recursos además de mostrar vocación de servicio como constante en cada una de las acciones realizadas en dicha cruzada ⁽¹⁰⁾.

Uno de los bienes comunes de la función descrita, son los esfuerzos de promoción de los servicios de salud en las poblaciones vulnerables las cuales generalmente no cuentan con un adecuado acceso, sino que tienden a ser víctimas de políticas que agravan su marginación dificultando aún más su acceso a los servicios de atención y prevención ⁽⁹⁾.

Se requiere trabajar empáticamente y de forma honesta y con conocimiento de la población en cuanto a sus derechos y el conocimiento por parte de los prestadores de servicios de salud sobre las áreas de oportunidad, esto exige sensibilidad social como ya se mencionaba, para poder llevar a cabo una promoción honesta que permita la distribución equitativa de los servicios de salud entre la población.

Este caso es muy similar al de desarrollo de políticas, planes y capacidad de gestión y se mezcla con la función de fiscalización. Mientras no haya un verdadero compromiso social (sensibilidad, pasión y conocimiento) y siga la corrupción como raíz, no se podrán lograr desempeñar las funciones a favor de la población en lo que respecta a la salud pública.

Desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud pública

Contar con fuerza de trabajo capacitada y con competencias para desarrollar las funciones primordiales de la salud pública. -Educación, capacitación y evaluación del personal de salud pública, adscripción a programas de mejoramiento continuo, de la calidad de los servicios. -Definición de requerimientos para profesionales de la salud. -Desarrollo de capacidades para trabajo interdisciplinario en salud pública ⁽¹⁾.

El conocimiento en el ámbito de la salud constituye el elemento principal para ofrecer servicios de salud de calidad. Un profesional de la salud capacitado de forma adecuada será un prestador de servicio honesto, apasionado de su actividad y sensible socialmente, esto se reflejará sin lugar a dudas en los servicios de salud y por ende en la salud de la población a la que atiende.

Hoy en día el desarrollo dentro de las instituciones de salud es liderado por sindicatos y personal administrativo que cuenta con una preparación académica que poco o nada tiene que ver con la salud, lo cual empobrece la toma de decisiones en beneficio de la población atendiendo a los intereses propios de los sectores políticos, ya sea al interior o al exterior de las instituciones. Es por ello que un desarrollo con pleno conocimiento y honestidad de los servidores de salud, es uno de los principales ejes en la función de la salud pública para lograr un elevado nivel de salud poblacional.

Un punto crucial en la formación de recursos humanos es la calidad con la que los estudiantes se forman dentro de las instituciones, pues muchas de ellas se encuentran funcionando sin una acreditación por parte de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM). Aunado a esto encontramos un alza de recursos humanos a nivel técnico, que también carece de regulación y certificación ⁽¹¹⁾.

Garantía de los servicios de salud individual y colectiva

Contar con un sistema de salud que garantice la calidad, calidez, eficiencia en la prestación de los servicios. -Promoción de sistemas permanentes de garantía de calidad y monitoreo. -En resumen; Uso de este sistema para evaluar la calidad de la provisión directa de servicios de salud ⁽¹⁾.

La OPS señala que el desarrollo de programas de calidad es una necesidad en términos de eficiencia y una obligación ética y moral ⁽¹²⁾ lo cual implica su relación con los distintos valores de los que hemos estado hablando. Los elementos fundamentales que permiten garantizar la calidad en los servicios de salud son: la evaluación, monitoreo, diseño, desarrollo y cambio organizacional; en todos ellos a la par se encuentra el valor de la honestidad. Si la evaluación y el monitoreo se realizarán de forma honesta y con pleno conocimiento, esto permite llevar a cabo con verdadera pasión un diseño, desarrollo y cambio organizacional de calidad desde la sensibilidad social y entonces, sería posible garantizar la calidad en los servicios de salud.

Investigación, desarrollo e implementación de soluciones innovadoras en salud pública

Investigación relevante y útil para informar el accionar de los decisores en materia de políticas relacionadas con la salud. -Investigación aplicada para impulsar cambios en las prácticas de salud pública. -Desarrollo de investigación propia de las autoridades sanitarias en sus diferentes niveles. -Colaboración interinstitucional para realizar estudios que apoyen la toma de decisiones en salud. -El establecimiento de alianzas con centros de investigación e instituciones académicas para realizar oportunamente estudios que apoyen en toma de decisiones de autoridad sanitaria en todos sus niveles y lo más amplio de su campo de acción ⁽¹⁾.

En investigación existen diversos códigos éticos y morales que permiten que el desarrollo de la ciencia se lleve a cabo en las mejores condiciones, lo cual no es diferente en cuanto a la investigación en salud pública. Uno de los principales valores éticos es la honestidad, pues muchas de las ocasiones dependen de los resultados arrojados por la

investigación el desarrollo de diversos programas de salud innovadores que permitan el mejoramiento de las políticas ya existentes.

El conocimiento adecuado de dichos resultados, así como la adecuada toma de decisiones a partir de estos, permite que otros aspectos favorables de la salud pública incrementen teniendo así servicios de mayor alcance y calidad al servicio de la población.

Es obvio que el apasionamiento de un investigador en cualquier ámbito debe de estar presente, aún más la sensibilidad social en uno que se dedica a la investigación en salud pública, pues ésta al contar con un enfoque social permite al investigador estudiar determinantes que afectan seriamente a la salud de una población.

A pesar de que hay equipos con conocimiento, pasión y sensibilidad social para efectuar investigaciones eficaces para generar beneficios en salud pública, éstas se ven impedidas, sesgadas o manipuladas por la falta apoyo, y por intereses personales que se verían afectados si dichas investigaciones fuesen llevadas a cabo como corresponden.

Reducción de urgencias y desastres en salud

Contar con un sistema de salud que está preparado y contar con los recursos humanos y materiales para prevenir y enfrentar oportunamente los daños a la salud ocasionados por desastres naturales. -Planificar y operar acciones de prevención, preparación, respuesta y rehabilitación temprana relacionadas con urgencias. -Enfoque múltiple de los daños y la etiología de todas y cada una de las urgencias o desastres posibles en la realidad del país. - Participación del Sistema Nacional de salud y colaboración intersectorial en la reducción del impacto de urgencias y desastres en salud. ⁽¹⁾.

La honestidad en el desarrollo y aplicación de las funciones ya antes vistas permitirán que se pueda enfrentar oportunamente a desastres naturales que puedan ocasionar daños a la salud de una población, contar con una sensibilidad social permitirá enfocarse en los grupos vulnerables que se encuentran en mayor riesgo ante un acontecimiento de estos.

El conocimiento de las repercusiones que puedan tener eventos emergentes causados por desastres naturales u otros factores, así como el informar a la población oportunamente permite que haya una mejor prevención, preparación, respuesta y rehabilitación temprana ante las urgencias que estos factores puedan causar en una población, afectando en lo mínimo la salud de la misma y permitiendo que el personal en salud realice oportunamente su trabajo.

En nuestro país, resulta fundamental contar con un sistema de salud integrado, conformado por personal de salud calificado, contar con participación social empoderada, con corresponsabilidad (13), donde los valores y atributos honestidad, conocimiento, pasión y sensibilidad social representen el eje central para promover cambios significativos en salud pública. Los valores y atributos antes señalados; honestidad, conocimiento, pasión por su

trabajo y sensibilidad social, deben manifestarse desde aquellas personas que ejercen el poder para mejorar las condiciones de salud pública en nuestro país, deben ser por tanto honestos, competentes, sentir pasión por su trabajo y tener sensibilidad social ⁽¹⁴⁾. La mayoría de los sistemas sanitarios están constituidos por instituciones públicas y privadas, los cuales se enfocan en una segmentación de grupos específicos de la población, y a su vez del enfoque de la salud pública lo cual fomenta y genera inequidad e ineficiencia ⁽¹⁵⁾. Esto permite vislumbrar que en México o es un sistema fragmentado e inequitativo o un conjunto de mini-sistemas dependiente del bolso del trabajador e inequitativo desde el aspecto socioeconómico y político.

Conclusiones

En México existen áreas de oportunidad para incrementar calidad de la atención en salud, cobertura universal de los servicios de salud, accesibilidad a los servicios de salud, y sobre todo desarrollo y comunicación asertiva en salud a la población, esto detectado a partir del análisis de las funciones esenciales de la salud pública y a partir de la integración de los valores y atributos; honestidad, conocimiento, pasión y sensibilidad social en la personalidad de aquellos que ejercen la política en nuestro país.

Existen diversas áreas de oportunidad para aquellos que ejercen el poder en nuestro país, a partir principalmente de fomentar y dar testimonio de los valores; honestidad, conocimiento, pasión y sensibilidad social para impactar positivamente y con mayor calidad en el restablecimiento de la salud de los mexicanos, esto desde los diferentes niveles de atención y en la toma de decisiones, por lo tanto, resulta trascendente trabajar para darle un valor a la salud individual y colectiva.

Referencias

1. Ruvalcaba Ledezma, J.C., Cortés Ascencio S.Y., Escamilla Violante R., Cortés Ascencio A., Chávez Pagola J. T., Aguirre Rembao L.O., Toribio Jiménez J. Gestión de la salud pública y políticas públicas para estimular los estilos de vida saludables a nivel local y global. *Kasmera*. 2015; 43(1): pp. 234-250.
2. Castiel, L.D. & Sanz-Valero, J. El acceso a la información como determinante social de la salud. *Nutr. Hosp.* 2010; 25.
3. Programa de Acción Específico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 2013-2018.
4. Arellano-Aguilar, O., Ortega Elorza, L. & Gesundheit Montero, P. Estudio de la contaminación en la cuenca del río Santiago y la Salud Pública en la región. Greenpeace. México, D.F.2012; disponible en línea en:

- http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2012/9/informe_toxicos_rio_santiago.pdf.
5. Cerqueira, M.T., Conti, C., De la Torre, A. & Ippolito-Sherpherd, I. La promoción de la salud y el enfoque de espacios saludables en las Américas. FNA, 2003; 33: 36-43.
 6. Sandoval Alarcón, F. Gobiernos de 31 estados hicieron mal uso de recursos destinados a población sin seguridad social. Animal Político. 2017; disponible en línea en: <http://www.animalpolitico.com/2017/07/estados-fondo-salud-asf/>.
 7. Acuña González, M.I., Guevara Rivas, H. & Flores Sequera, M. El empoderamiento como estrategia de salud para las comunidades. Rev, Cubana Salud Pública, 2014; 40 (3): 353-361.
 8. Nutbeam, Don. Glosario de Promoción a la Salud. Centro Colaborador de Promoción a la Salud, D. d. (1998). OSMAN. Obtenido de Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía: <http://www.osman.es/diccionario/definicion.php?id=12408>.
 9. Organización Mundial de la Salud. Salud y derechos humanos. 2015. Recuperado el 07/09/17 desde <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs323/es/>.
 10. Secretaria de Salud de México Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud. 2001. Recuperado el 07/09/2017 desde http://www.salud.gob.mx/unidades/dgcs/sala_noticias/campanas/2001-01-25/cruzada-nacional.htm
 11. Nigenda, G., Magaña-Valladares, L. & Ortega-Altamirano. D. V. Recursos Humanos para la salud en el contexto de la reforma sanitaria en México: formación profesional y mercado laboral. Gaceta Médica de México. 2013; 149:555-61.
 12. Rodríguez-León, A. & Lugo-Zapata, D. Garantía de la calidad en salud. Salud en Tabasco. 2006; 12(3): pp. 551-554.
 13. Cortés Ascencio Sandra Yazmín, Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma, Avila Domínguez Rosangela, Torres Guevara Rosa Silvana, Calderón Rodríguez Nelly Patricia, Pérez Torres Lucia Vanessa, Barragán López Norma, Cobián Díaz Mariela Lizbeth, Reynoso Vázquez Josefina. Co-responsibility and Intercultural in Public Health. *American Journal of Public Health Research*, 2017; 5(6): 174-180 DOI: 10.12691 / ajphr-5-6-2.
 14. Hernández Medina M.S, Hernández Serrano C. López González A.L, Barragan López N, Islas Vega I, , Cobián Díaz M. L, Reynoso Vázquez J., and Ruvalcaba Ledezma J. C. Values-attributes Needed to Make Decisions in Health, from the Essential Functions of Public Health. *American Journal of Public Health Research*, 2017; 5(5): 154-158 DOI: 10.12691 / ajphr-5-5-3.
 15. González Block, M. A., González Robledo, L.M. & Cuadra Hernández, S.M.. Diagnóstico de la capacidad para el ejercicio de las funciones esenciales de salud

pública en países de Mesoamérica, los estados mexicanos de Chiapas y Quintana Roo y la República Dominicana. Rev Panam Salud Pública. 2013;33(4):271–9.



RINCON DE LA HISTORIA

Navegación e historia de la ciencia: Hielo, hambre y plomo. La expedición perdida de Franklin

Navigation and history of science: Ice, hunger and lead. Franklin's lost expedition

Ignacio Jáuregui-Lobera

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

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: ijl@tcasevilla.com (Ignacio Jáuregui-Lobera).

Recibido el 4 de marzo de 2018; aceptado el 12 de marzo de 2018.

JONNPR. 2018;3(6):450-464
DOI: 10.19230/jonnpr.2397

Resumen

La expedición perdida de Franklin fue un viaje británico de exploración ártica dirigida por el capitán Sir John Franklin. Zarparon de Inglaterra en 1845 a bordo de dos barcos, el HMS *Erebus* y el HMS *Terror*. La misión era atravesar la última sección no navegada del llamado Paso del Noroeste en el Ártico. Tras distintas vicisitudes y pérdidas de hombres, las dos naves quedaron atrapadas en el hielo en el Estrecho Victoria, cerca de la isla del Rey Guillermo en el Ártico canadiense. Toda la expedición, 129 hombres incluyendo a Franklin, se perdió. Infecciones, envenenamiento por plomo, desnutrición, escorbuto, hipotermia y canibalismo acabaron con la expedición.

Palabras clave

Franklin; Erebus; Terror; Ártico; intoxicación por plomo; canibalismo; inanición; escorbuto; hipotermia

Abstract

The Franklin's lost expedition was a British voyage of Arctic exploration led by Captain Sir John Franklin. They sailed from England in 1845 aboard two ships, the HMS *Erebus* and the HMS *Terror*. The mission was to cross the last non-navigated section of the so-called Northwest Passage in the Arctic. After various vicissitudes and losses of men, the two ships were trapped in the ice in the Victoria Strait, near King William Island in the Canadian Arctic. The entire expedition, 129 men including Franklin, was lost. Infections, lead poisoning, malnutrition, scurvy, hypothermia and cannibalism ended the expedition.



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.

Keywords

Franklin; Erebus; Terror; Arctic; lead poisoning; cannibalism; starvation; scurvy; hypothermia

En 1492 se produce el descubrimiento de América mientras Cristóbal Colón andaba buscando una ruta directa entre Europa y Asia. Así son las cosas y así surgen las modas. Con el hito histórico de Colón emerge todo un afán expedicionario en el que, cómo no, Inglaterra no iba a quedar al margen. Con éxitos y muchos fracasos, los europeos íbamos conociendo cada vez más y mejor el continente americano. Entre los siglos XVI y XVIII grandes marinos entraron en una frenética carrera por descubrir y abrir rutas ⁽¹⁾. En 1804, el segundo secretario del Almirantazgo británico, Sir John Barrow, se propuso dar un impulso a la Royal Navy con expediciones navegando hacia Canadá y al Polo Norte. El resultado de tales expediciones fue que en 1845 tan sólo quedaba por explorar una zona cuadrilátera del Ártico canadiense. Barrow consideró que había que completar el pasaje del Noroeste partiendo de un grave error: creer que toda la zona que rodeaba el Polo Norte era mar abierto libre de hielo. Sopesó quién podría partir hacia allí y tras descartar, por diferentes motivos, a varios candidatos, eligió a Sir John Franklin, de 59 años. Franklin recibió el mando de la expedición el 7 de febrero de 1845, y sus instrucciones oficiales el 5 de mayo de 1845 ⁽²⁾.

Expedición

Como se ha indicado, tras varias consideraciones, algunos candidatos fueron rechazados para el mando de la expedición hasta que finalmente se pudo componer la misma.

Marinos al mando: además de Sir John Franklin, fueron James Fitzjames y Francis Crozier (irlandés y de “baja cuna”) los elegidos para comandar las naves.

Barcos:

- **HMS *Erebus*:** construido en 1826, este barco, tipo “Bombarda” (embarcaciones cuyas cubiertas están fuertemente apuntaladas), tenía un desplazamiento de 378 toneladas, eslora de 32 m, manga de 8,8 m y calado de 4,2 m. De propulsión a vela, portaba una máquina de vapor que permitía a los motores rendir a una velocidad de hasta 3-4 nudos. El buque llevaba refuerzos hechos con vigas arqueadas y placas de hierro, y un dispositivo interno de calefacción por vapor. Además, la hélice iba protegida con hierro para evitar daños con el hielo. Estaba despachado para una tripulación de 67. Al mando del HMS *Erebus* estaría el capitán Fitzjames.
- **HMS *Terror*:** barco del mismo tipo, en este caso de 331 toneladas, eslora de 31 m, manga de 8,2 m y calado de 6,86 m. Por lo demás, de similares características técnicas e igual tripulación que el HMS *Erebus*. Para el mando fue designado el capitán Crozier. (Figura 1).

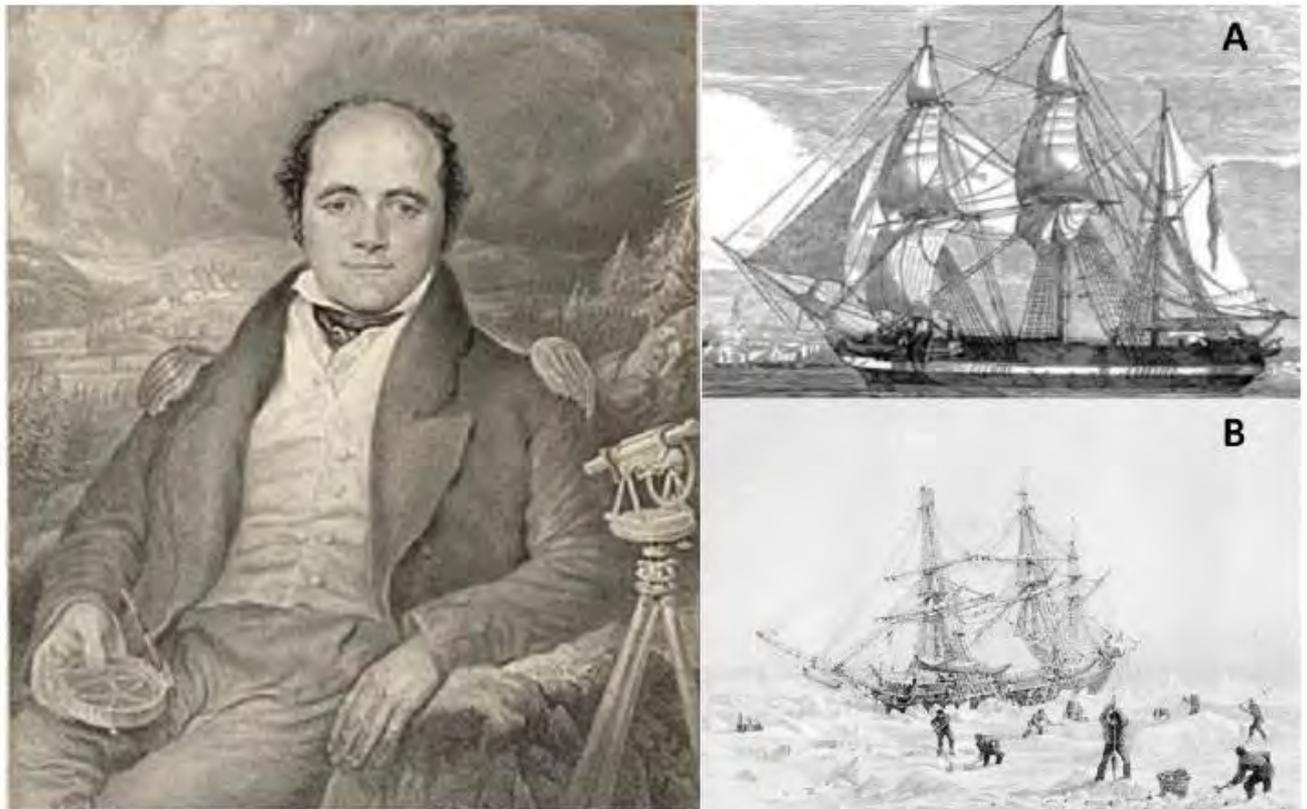


Figura 1. Sir John Franklin, HMS *Erebus* (A) y HMS *Terror* (B)

Logística: muy al estilo británico, ambos barcos iban dotados de buena biblioteca (se dice que de más de 1.000 volúmenes). Las provisiones se calculaban para tres años, casi todo en conservas enlatadas. Hoy sabemos quién suministró las provisiones, a modo de subcontrata diríamos ahora, Stephen Goldner. Este fue contratado el 01 de abril de 1945, siete semanas antes de que la expedición zarpara. Así que el tal Goldner tuvo ese tiempo para preparar 8.000 latas de conserva. Al respecto, hay datos que se conocieron luego y que serían determinantes en esta historia. Las latas fueron soldadas con plomo y se fabricaron “de una forma burda y descuidada, haciendo que el plomo gotease al interior de la lata como cera derretida”.

Tripulación: entre oficiales y marineros la componían 129 hombres.

Inicio de la expedición: 19 de mayo de 1845.

Último avistamiento de los barcos (dado por tripulantes europeos, en la Bahía de Baffin): 28 de julio de 1845.

Inicio de búsqueda de los barcos: 1848 (13 buques para la búsqueda).

Se sabría más tarde: Franklin y los miembros de la tripulación murieron al quedar sus barcos atrapados en el hielo en el estrecho Victoria, cerca de la Isla del Rey Guillermo, en el ártico canadiense.

La expedición pretendía navegar primero a Groenlandia y luego penetrar en *Lancaster Sound* al Este del Ártico. Después continuarían hacia el Oeste buscando una ruta hacia Alaska y de allí a tratar de descubrir el complicado pasaje del Noroeste. En septiembre de 1846 ambos barcos quedaron atrapados en el hielo, en *Larsen Sound* hacia el Norte de la isla del Rey Guillermo ⁽³⁻⁵⁾.

Tiempo después, el 22 de abril de 1848, ambas tripulaciones abandonaron sus barcos y Sir John Franklin ya había muerto en junio de 1847. Las tripulaciones se dirigieron al Sur a pie. El 26 de abril recalaron en *Victory Point* al extremo Noroeste de la isla del Rey Guillermo. De ahí, los 105 tripulantes, que se estima todavía quedaban, siguieron hacia el Sur bordeando la costa, probablemente buscando el puesto comercial de la compañía *Hudson Bay* alejado hacia el Sur en tierra continental norteamericana. Pero fue demasiada distancia en esas condiciones ^(5,6).

La pérdida de la Expedición de Franklin ha sido descrita de modo equivalente a lo sucedido con el lanzamiento de la nave espacial *Challenger* en tiempos recientes. Sigue siendo el peor desastre marítimo del Ártico a lo largo de la historia y supuso el inicio de la mayor operación de búsqueda y rescate llevada a cabo jamás. Un total de 38 expediciones, en la segunda mitad del siglo XIX intentaron determinar qué había sido de los tripulantes de la Expedición de Franklin y sus barcos ⁽⁷⁾.

¿Qué ocurrió?

Los primeros datos de cierto peso acerca del destino de la Expedición se tuvieron gracias a la *Fox Expedition* (1857-1859), al mando del capitán Francis L. McClintock a bordo del yate de vapor auxiliar *Fox*. Se trataba de una iniciativa privada patrocinada por la viuda de Franklin, Lady Jane ⁽⁷⁾. El segundo jefe, teniente William R. Hobson, descubrió el campamento en el que habían recalado los hombres de Franklin, en *Victoria Point*, isla del Rey Guillermo.

Allí, Hobson y sus hombres hallaron un gran mojón pétreo dentro del cual pudieron encontrar una lata de alimento vacía en la que estaba la que se denominaría “carta de *Victoria Point*” (Figura 2). El documento narraba detalles de lo ocurrido: cuándo habían quedado los barcos atrapados en el hielo o cuándo había fallecido Franklin (11 de junio de 1847). Se detallaba también que, incluyendo al propio Franklin, 24 hombres (9 Oficiales, 15 marineros) habían perecido antes de que el resto abandonaran sus barcos. Franklin y Gore figuraban entre los Oficiales fallecidos, así como los marineros Terrington, Hartnell (ambos del HMS *Terror*) y Braine (HMS *Erebus*), los dos primeros muertos en enero de 1846, el tercero en abril del mismo año. Se mencionaba que su punto de destino era *Great Fish River* (*Back River*) y que el 26 de abril había partido hacia allí desde *Victoria Point*. Por si todo ello fuera poco, la carta detallaba

las coordenadas de *Erebus* y *Terror* en el momento en que fueron abandonados: 70.5°N, 98.23°W. Estas coordenadas quedan a unos 25 km al Norte de la isla del Rey Guillermo.

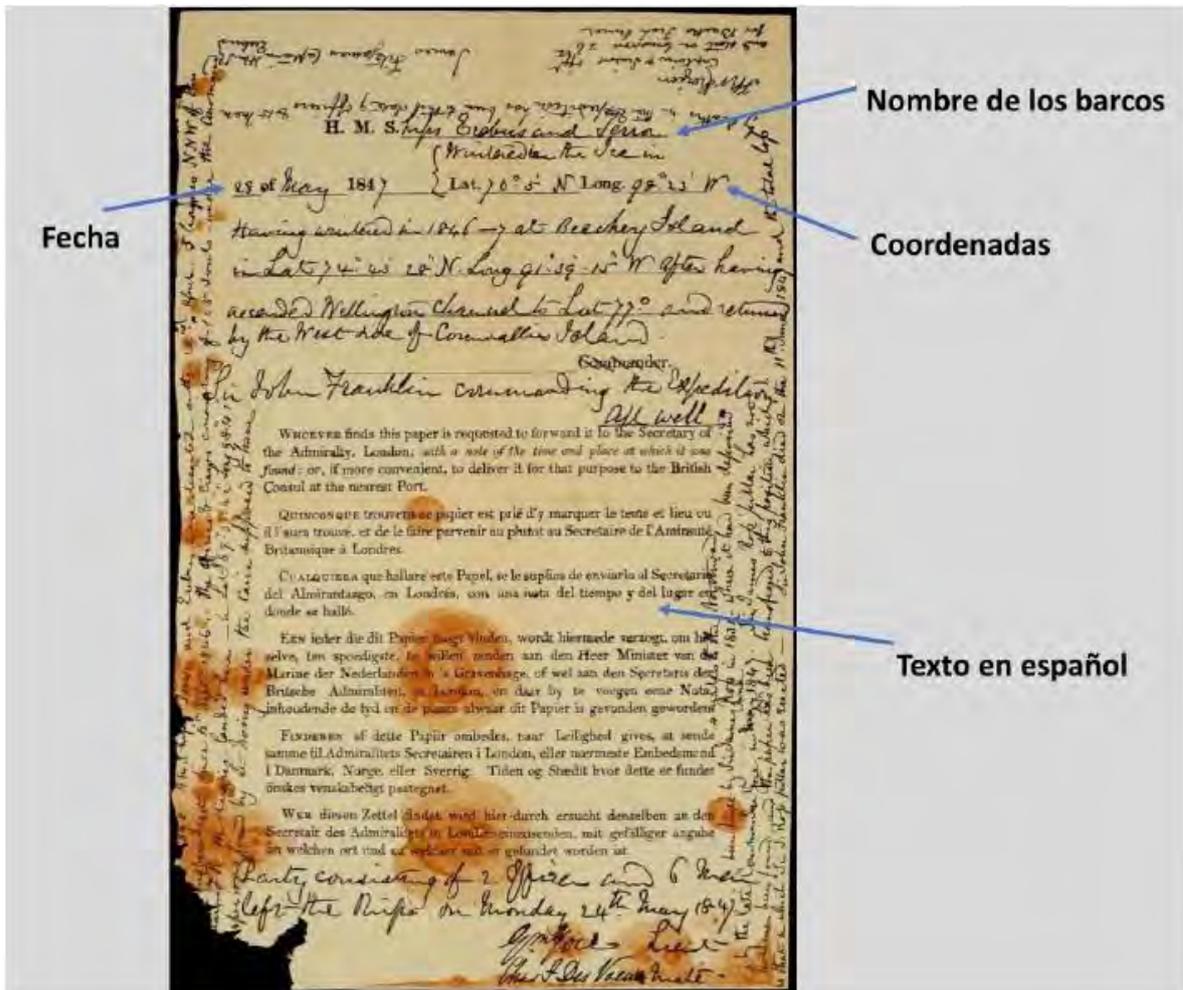


Figura 2. Carta de Victoria Point

La carta, firmada por los capitanes Crozier y Fitzjames, indicaba que los barcos habían sido abandonados tres días antes y que habían permanecido por *Victoria Strait* desde el 12 de septiembre de 1846. El documento contenía datos que probaban que Franklin había descubierto una vía de comunicación entre puntos conocidos de *Barrow Strait* a través de la costa Norte americana descubriendo así el pasaje del Noroeste ⁽⁶⁾.

El grupo de Hobson siguió el rastro de escombros y restos diversos dejados atrás por los hombres de Franklin en su camino hacia el sur, a lo largo de la orilla occidental de la isla del Rey Guillermo. En un lugar al Este del Cabo Crozier (que ellos llamaron *The Boat Place*) encontraron un bote de un barco amarrado a un trineo. Los restos de algunos hombres se veían alrededor del bote y en su interior había dos esqueletos, era 1859 ⁽⁶⁾.

Sucesivos hallazgos

Fueron muchas las expediciones que se llevaron a cabo en busca de los hombres de Franklin y sus barcos (M'Clintock, 1863; Nourse, 1879; Gilder, 1881; Cyriax, 1939; Stackpole, 1965; Klutschak, 1987) ⁽⁸⁾. Antes, el Almirantazgo británico había hecho intentos desde 1848. Envió por tierra un grupo de rescate (Sir John Richardson y John Rae) que bajó por el río Mackenzie hasta la costa ártica de Canadá. Además, se enviaron dos expediciones por mar, una que buscó por el archipiélago ártico canadiense entrando en él por el *Lancaster Sound*, y la otra que entró al archipiélago por el lado del Pacífico. Para completar el esfuerzo, el Almirantazgo ofreció una recompensa de 20.000 libras a *cualquier equipo o equipos, de cualquier país, que prestarán ayuda a las tripulaciones de los barcos de exploración bajo el mando de Sir John Franklin* ⁽⁹⁾. En 1869, el explorador norteamericano Francis Hall localizó el esqueleto del Oficial Henry LeVesconte. Al comienzo de 1992 una investigación científica liderada por Barry Randford se dirigió hacia *Boat Place* y, progresivamente, se fueron recopilando hallazgos muy variados, fragmentos de un bote, clavos de hierro y cobre, trozos de madera, efectos personales (botones, trozo de pipa, zapatos de cuero, etc.) ^(10,11). El lugar concreto (NgLj-2), *Erebus Bay*, estaba en un radio de 1 km alrededor de *Boat Place*, exactamente en las coordenadas 69°08'30" N, 99°02'17" W. Pudieron recogerse unos 400 huesos y fragmentos óseos pertenecientes a, al menos 11 personas. De los 129 miembros de la expedición sólo los restos de cuatro fueron identificados: tres de ellos fueron hallados enterrados en *Beechey Island* (lugar donde *Erebus* y *Terror* pasaron su primer invierno ártico); la tumba del cuarto hombre (teniente Irving) fue encontrada en la Isla del Rey Guillermo en una expedición entre 1870-1880 por el teniente de caballería (US Army) Frederick Schwatka. Más tarde, como se ha indicado, se han ido hallando más restos en otros lugares por la costa Oeste de la Isla del Rey Guillermo y hacia el Sur del continente ^(8,12).

Los restos óseos en NgLj-2 no pudieron ser identificados al no encontrarse tumbas y estar muy esparcidos. Ello es consistente con lo comunicado por los Inuit en el siglo XIX, indicando que "los hombres iban muriendo a medida que iban caminando". Causas humanas y animales podían explicar la gran dispersión de los restos. Los huesos más pequeños presentaban marcas de roedores y las superficies articulares de los más largos parecían haber sido descarnadas por mamíferos de mayor tamaño ⁽¹³⁾(Figura 3).



Figura 3. Algunos hallazgos

Los citados Inuit, población indígena del Ártico, no parece que entraran en contacto directo con los hombres de Franklin, de hecho, no había poblaciones Inuit estables en la zona hasta el siglo XIX. Sin embargo, desde 1850, en la tradición oral de los Inuit se cuenta lo sucedido con la expedición de Franklin. Lo que se comenta acerca de “encuentros” directos parece formar parte de la leyenda. No obstante, tampoco es descartable que algunos Inuit de forma casual y aislada contactaran con algunos miembros de la expedición aún vivos. Sí parece seguro que fueran indígenas Inuit los que encontraran los primeros restos. En 1854, el Dr. John Rae, un investigador de la *Hudson's Bay Company*, entró en contacto con un cazador Inuit cerca de *Pelly Bay*, en la costa Este de la isla del Rey Guillermo. El cazador vestía ropa con trozos de una gorra de Oficial de la *Royal Navy*. Dicho cazador, explicó a John Rae que un grupo de “Ka-bloo-nans” (hombres blancos) había muerto de hambre varios inviernos antes mientras arrastraban un bote hacia el Oeste. Más hacia Sudeste, Rae topó con más Inuit que recogieron con él nuevos hallazgos, como cronómetros e instrumentos de navegación astronómica, así como una medalla del propio Franklin (de la Orden Guelphic de Hanover) ⁽¹⁴⁾.

Investigación de los restos

Los datos antropométricos que fue arrojando la investigación determinaron que todos pertenecían a hombres europeos y de una edad en torno a los 50 años en el momento de fallecer. Del estudio dental se concluyó que un tripulante podía rondar los 12-15 años. El examen de la lista de tripulantes de ambos barcos señalaba que sólo tres tripulantes tenían 18

años y eran los más jóvenes. Para salir de dudas se consultaron las partidas de bautismo, pero la de uno de los tres no fue localizada jamás (¿Tendría entre 12 y 15?). En cuanto a la estatura, el rango iba de 162 a 177 cm y no se hallaron señales de graves patologías. Sí se encontraron signos de periostitis, osteoartritis, alguna malformación ósea congénita, enfermedad periodontal (en el 31%), pérdida de piezas dentales previas a la muerte (21%), caries y abscesos dentales (10 y 2% respectivamente). El estudio dental del isótopo $\delta^{18}O$ permitió conocer que el agua que habían bebido en su infancia tenía un contenido de dicho isótopo de -5.6 por mil, lo que comparando con valores del Ártico supone que los restos eran de procedencia europea occidental y no del propio Ártico ⁽⁸⁾.

Plomo

El contenido de plomo de los restos era de 49-204 mcg/g de hueso seco (ppm), con una media de $103,1 \pm 49,7$. En contraste, las muestras del suelo arrojaban un valor de 2 ppm.

Como ya se indicó, Stephen Goldner fue contratado siete semanas antes de que la expedición zarpara para preparar 8.000 latas de conserva. Se sabe que aquellas latas fueron soldadas con plomo y se fabricaron “de una forma burda y descuidada, haciendo que el plomo gotease al interior de la lata como cera derretida”. A favor de Goldner cabe señalar que fue proveedor de latas de conserva durante años antes y después de este hecho. Y ello sin problemas de ningún tipo. Lo cual no descarta que la premura de la ocasión diera lugar a una merma en la calidad del enlatado y ello explicara los hallazgos de plomo en los huesos encontrados ⁽³⁻⁵⁾.

Inhalado o absorbido, la distribución del plomo puede resumirse según el esquema de la Figura 4. La toxicidad crónica por plomo (ingesta) es la más frecuente y se manifiesta con compromiso general: hematopoyético (anemia), del SN (cefalea, irritabilidad, debilidad motora, delirio, depresión, etc.), gastrointestinal (náuseas, anorexia, estreñimiento, pérdida de peso, dolor abdominal -cólico saturnínico-, etc.), renal (insuficiencia renal), reproductor (oligospermia), reumatológico (mialgias, artralgias) y cardiovascular (HTA). En los dientes puede aparecer el ribete de Burton (línea oscura entre la base del diente y la encía) formado por el contacto de sulfuro de las bacterias con el plomo (sulfuro de plomo) ^(15,16).

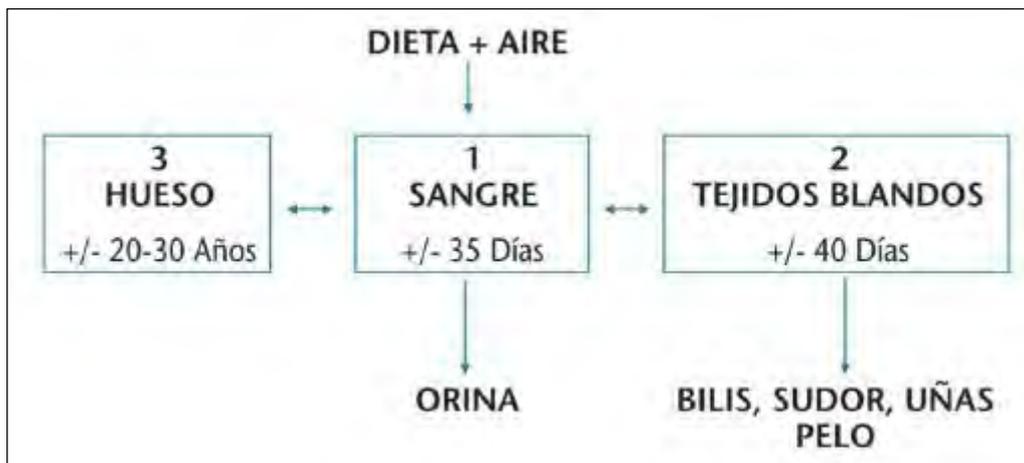


Figura 4. Distribución del plomo (Tomado de Ellenhorn, 1998)

Las cantidades de plomo halladas en los restos analizados dejan poca duda acerca de que en el trágico final de los expedicionarios la intoxicación por plomo jugó un papel relevante, si bien no fue el único factor. Se ha sabido más tarde que tal vez la influencia de las latas de conserva no fue tan relevante (no habría filtración de plomo en las 8.000 latas estibadas), sino que el origen de la intoxicación pudo radicar también en las conducciones del sistema de agua potable de los barcos ⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

Hambre, escorbuto

El cazador Inuit con quien se encontró John Rae, le comentó que los hombres blancos (unos 35 o 40, le concretó) habían muerto de hambre. En julio de 1855, Anderson y Stewart (jefe y empleado, respectivamente, de la *Hudson's Bay Company*) contactaron de nuevo con los Inuit, quienes confirmaron la muerte por hambre de los hombres blancos a lo largo de la costa. Desde el 19 de mayo de 1845 hasta septiembre de 1846 los barcos estuvieron navegando, quedando finalmente atrapados en el hielo. El 22 de abril de 1848, ambas tripulaciones abandonaron sus barcos. Desde la fecha en que zarparon hasta el desembarco habían pasado casi tres años. Se habían cargado 8.000 latas de conserva para 129 hombres. Así, se estima que había 62 latas por tripulante, unas 21 latas para un año. Si tuvieron que ir alargando las raciones, podemos imaginar la situación de hambre a la que finalmente quedaron sometidos. Grave desnutrición sería el resultado final, junto con carencias importantes, por ejemplo, de vitamina C, al no disponer o ser muy escasos los alimentos frescos que pudieran conseguir. A la situación de desnutrición se sumó el escorbuto, algo por lo demás habitual entre las tripulaciones en largas travesías. Se ha sabido también que la depresión inmunitaria asociada a la inanición de los tripulantes facilitó las muertes por neumonía y tuberculosis ^(5,18).

Último recurso: canibalismo

Cuando John Rae encontró al Inuit de Pelly Bay (llamado *In-nook-poo-zhejook*), éste le comunicó que unos seis años antes un grupo de los expedicionarios habían practicado canibalismo. Así lo comunicó Rae al Almirantazgo británico: del estado mutilado de algunos cuerpos y el contenido de algunas calderas se desprendía que los supervivientes habían dado con el último recurso para sobrevivir, el canibalismo. El público británico rechazó tal comentario, pero en 1869, Charles Francis Hall, explorador norteamericano, confirmó lo dicho por Rae. El Inuit *In-nook-poo-zhejook* habló de “carne humana cocida” y otro Inuit, *Eveeshuk*, comentó acerca de cuerpos a los que se habían cortado trozos de carne. En 1879, otro Inuit, *Ogzeuckjeuwock*, le habló al teniente *Frederick Schwatka* de huesos de piernas y brazos aserrados y que su idea era que aquellos hombres se habían estado comiendo unos a otros. En 1981, Beattie descubrió marcas de cortes en un fémur derecho recuperado. Del mismo esqueleto se recogió una fractura de cráneo provocada. Además, la mayoría de restos correspondían a huesos de las extremidades que parecían conservados como una fuente portátil de alimentos y estaban agrupados alrededor del círculo de una tienda, fuera de ella (8,14,19).

Atendiendo a los criterios para determinar posible canibalismo en unos restos óseos, Turner y Turner (1995) señalan: a) marcas de corte; b) roturas perimortem; c) abrasiones por instrumentos (martillo o similares); d) quemaduras; y e) falta de vértebras. Al menos dos de estos criterios se cumplen en los restos de la expedición y son consistentes con las declaraciones sucesivas de los Inuit ⁽²⁰⁾ (Figura 5).

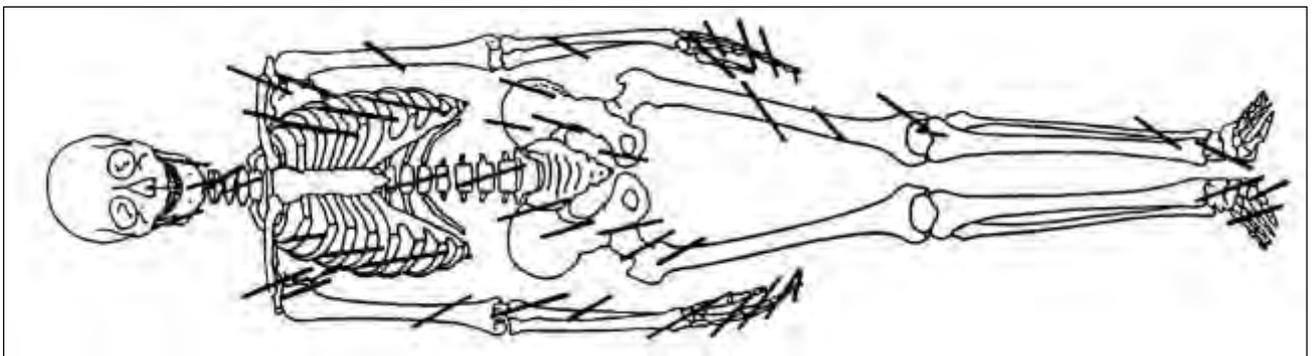


Figura 5. Marcas de corte encontradas en los restos óseos

Hielo, frío

En la región Ártica en que ocurrió la tragedia de la Expedición de Franklin, el mes más lluvioso es agosto (unos 25mm), y el más seco es mayo (unos 15mm). En cuanto a las temperaturas, el mes más cálido suele ser junio, con una temperatura de unos 6-7°C, y el más

frío enero, con unos -16°C de media. Añadiendo los frecuentes vientos gélidos y las condiciones en que se encontraban los expedicionarios (alimentación y abrigo), la hipotermia y las congelaciones fueron, sin duda, otros factores que contribuyeron a la tragedia. La hipotermia se define como una situación en que la temperatura central es menor de 35°C . La hipotermia accidental primaria ocurre cuando una persona sana es expuesta a condiciones ambientales de frío extremo, como inmersión en agua helada. Por otro lado, la hipotermia accidental secundaria, es debida a enfermedad o inducida por cambios en la termorregulación y producción de calor (hipotiroidismo, intoxicación por drogas, trauma, etc.). No hay duda de que a todo ello fue a lo que se enfrentaron los hombres de Franklin. La afectación cardiaca (arritmias) es grave en función de la temperatura y en cuanto al cerebro, hay que señalar que el flujo sanguíneo cerebral desciende un 6% por cada grado centígrado que baja la temperatura corporal. Las consecuencias cognitivas son obvias: fatiga, fallos de coordinación motora, confusión, alucinaciones, letargia, estupor y coma. A esta situación de hipotermia hay que añadir las congelaciones que sufrieron en cualquiera de sus grados^(9,21) (Figura 6).



Figura 6. Las rutas de la Expedición de Franklin

Cronología de la tragedia

- La expedición zarpa de Greenhithe (Inglaterra) la mañana del 19 de mayo de 1845.
- Último avistamiento de la expedición: a principios de agosto de 1845. El capitán Dannett del ballenero *Prince of Wales* y el capitán Robert Martin del ballenero *Enterprise*,

encontraron al *Erebus* y al *Terror* en la bahía de *Baffin*. Los barcos de Franklin estaban allí a la espera de condiciones meteorológicas favorables para entrar en el Estrecho de Lancaster.

- En 1948 el Almirantazgo británico inicia misiones de búsqueda y rescate.
- En 1850, once barcos británicos y dos norteamericanos que navegaban por el Ártico canadiense se suman a las tareas.
- En 1854, Rae contacta con los Inuit.
- En 1855, Anderson y Stewart reciben más comentarios de los Inuit.
- En 1859, el teniente Hobson (de la Expedición de la goleta a vapor *Fox*, al mando de McClintock, que partiera en julio de 1857) encuentra la carta de *Victoria Point*.
Primeros restos.
 - Entre 1860 y 1869, Charles Francis Hall recaba información de los Inuit. Más hallazgos y conclusión de que todos los hombres de Franklin estaban muertos.
 - Entre 1878 y 1880, el teniente Schwatka, buscando documentos y restos, hace “el viaje en trineo más largo que jamás se había hecho, tanto en lo que respecta a su duración como a la distancia recorrida” (11 meses y 4 días; 4360 km).
 - Entre 1981 y 2016 se suceden una serie de expediciones ya de mero carácter científico. (Tabla 1).

Tabla 1. Hallazgos 1981-2016

Año	Misión	Lugar	Liderazgo	Hallazgo
1981	Excavaciones	Isla Rey Guillermo	Owen Beattie	Siguos de escorbuto en restos; signos de canibalismo; restos de plomo
1982	Excavaciones	Isla Rey Guillermo	Owen Beattie	Restos de 6-14 hombres; restos de un bote; objetos varios
1984	Excavaciones y exhumaciones	Isla Beechey	Owen Beattie	Envenenamiento por plomo; neumonía; loma no bien soldadas
1986	Exhumaciones	Isla Beechey	Owen Beattie	Se descubren tentativas previas de exhumaciones y se realiza una nueva exhumación
1992	Búsqueda de emplazamiento	Isla Rey Guillermo	Anne Keenleyside	Se identifica el emplazamiento NGLJ-2. 400 huecos y diversos objetos
1992	Búsqueda de restos	Grant Point	David C. Woodman	Lugar del naufragio
1993	Búsqueda de restos	Tres puntos de Grant Point	Joe McInnis y Woodman	Sin hallazgos
1994	Búsqueda de restos	Isla Rey Guillermo	Woodman	Sin hallazgos
1995	Búsqueda de restos	Isla Rey Guillermo	Woodman, Hobson, Trefou	Lata oxidada en un campamento
1997	Búsqueda de restos	Isla Kirkwall, Isla O'Reilly	Grenier, Beaulin	Algunos objetos; láminas de cobre
2000	Búsqueda de restos	Paraje del Noroeste	Delgado	Sin hallazgos
2001-2004	Búsqueda de restos	Isla Kirkwall, Isla O'Reilly	Woodman	Diversos objetos; señales de campamento
2008	Búsqueda de restos	Isla de la Royal Geographical Society	Grenier	Importantes restos de la expedición
2014	Búsqueda de restos	Nunavut	Equipo canadiense	Uno de los barcos es localizado: <i>Erebus</i>
2016	Búsqueda de restos	Nunavut	Fundación Arctic Research	El otro barco es encontrado: <i>Terror</i>

Conclusiones

Muchos años de expediciones, excavaciones, exhumaciones y análisis, casi todo centrado en las islas del Rey Guillermo y Beechey, han permitido afirmar que las muertes se produjeron por diversos factores fatídicamente asociados. Infecciones como neumonías y tuberculosis se han apuntado como causas muy probables de algunas o muchas de las muertes. El envenenamiento por plomo ha sido reiteradamente considerado como factor relevante de la tragedia, algo que queda en el aire en cuanto a si fueron las latas de conserva,

el agua o ambas las fuentes de plomo que causaron la intoxicación. La desnutrición y carencias como la de vitamina C sin duda contribuyeron a las infecciones y al temible escorbuto.

Los análisis de marcas óseas, a modo de cortes de cuchillo (o instrumentos cortantes), se han interpretado como una muestra de canibalismo. Ahí queda la historia sobre cómo pudo acontecer semejante comportamiento.

Pero más allá del desenlace, lo “no positivo” de esta historia parte ya desde el inicio. Ello daría lugar a resultados “negativos”, y en este caso lo de positivo o negativo adquiere connotaciones comportamentales más que de resultados de investigación. Pero, jugando con los términos, cabe destacar que el segundo secretario del Almirantazgo británico, Sir John Barrow, queriendo completar el pasaje del Noroeste, partió del grave error de creer que toda la zona que rodeaba el Polo Norte era mar abierto libre de hielo. Ello sería a la postre la tumba de la Expedición de Franklin. Y es que ya se sabe: quien fracasa planificando, planifica el fracaso. La ruta elegida por Franklin para cruzar el pasaje, le llevó a navegar por el lado oeste de la isla del Rey Guillermo, metiendo al *Erebus* y al *Terror* en un mar, pero de hielo. Al contrario, la ruta por la costa oriental estaba libre de hielo y sería la que Amundsen tomaría en su exitosa navegación posterior, triunfando así, por fin, en el Pasaje del Noroeste.

Además del hielo, se ha sabido que una tripulación naval no es precisamente un grupo de infantería. Quiere ello decir que dos inviernos atrapados en *Victoria Strait* no eran el mejor contexto para que unos marineros cansados marcharan por tierra cual infantes. Para largas marchas llevaron más de lo preciso y tal vez dejaron atrás pertrechos fundamentales. Eran marineros en tierra. Tampoco conocían técnicas de supervivencia.

También sabemos que fue Stephen Goldner quien suministró las provisiones a la expedición. La cosa no era menuda. Preparar 8.000 latas de conserva en siete semanas. Así, con las prisas, parece que las latas fueron soldadas con plomo y se fabricaron “de una forma burda y descuidada, haciendo que el plomo gotease al interior de la lata como cera derretida”. No obstante, se ha dicho que el tal Goldner era ducho en la cosa logística y que antes y después del desastre siguió siendo proveedor de la Royal Navy. De este modo, se ha mirado hacia el agua, siendo conocido que el sistema de tuberías para la misma pudo ser la fuente de plomo fundamental en el agua que bebió la tripulación por mucho tiempo.

Un cúmulo de desdichas. Pero, como también se ha dicho, la pérdida de la expedición supuso probablemente muchos más conocimientos geográficos que si hubiese tenido éxito. Al fin, la travesía por el Pasaje del Noroeste, realizada en 1903-1905 por Roald Amundsen (Expedición Gjøa), acabaría definitivamente con varios siglos de búsqueda del citado pasaje ⁽²²⁾ (Figura 7).

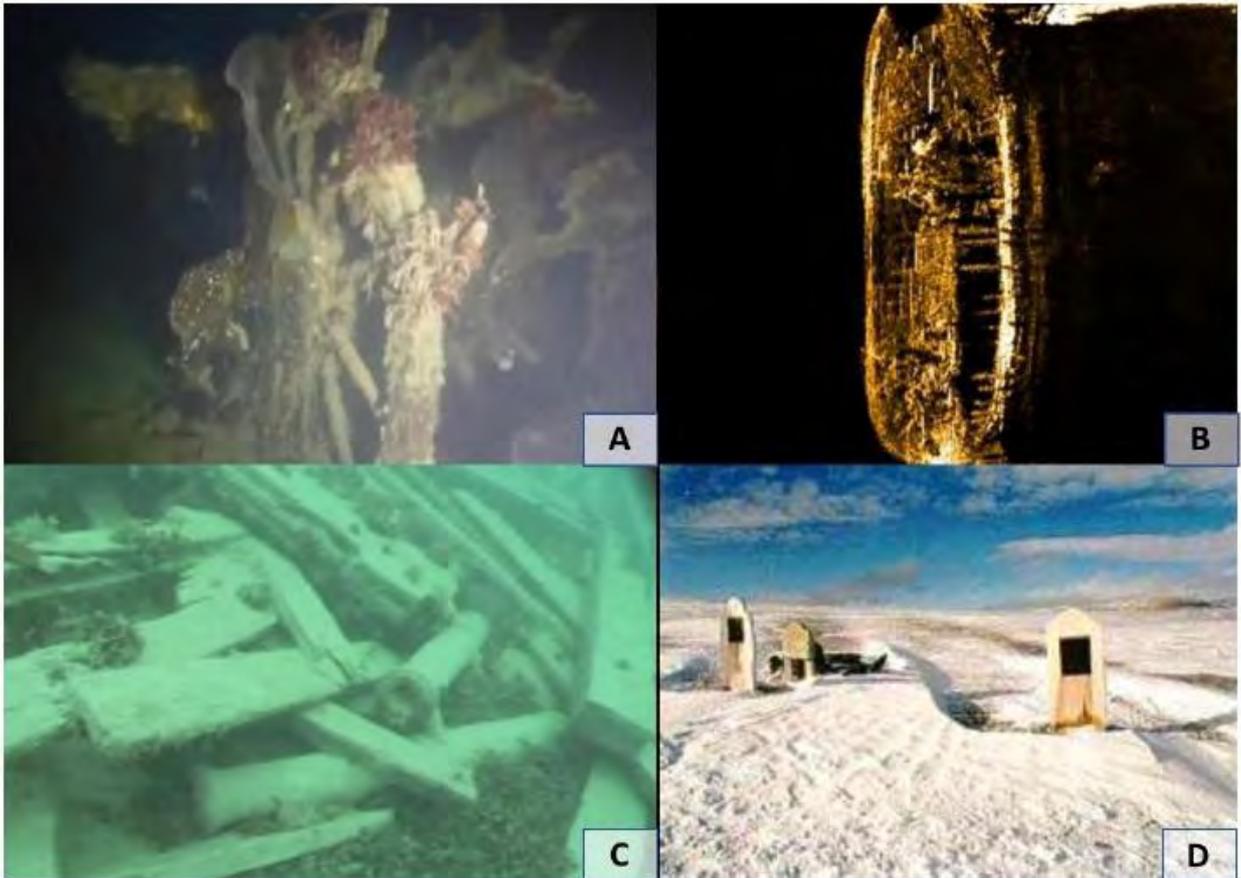


Figura 7. Hallazgos. **A)** Rueda de Timón del Terror; **B)** Imagen de sonar del Erebus; **C)** Restos del Erebus; **D)** Tumbas

Referencias

1. Savours A. *The search for the North West Passage*. New York: St. Martin's Press; 1999.
2. Cyriax R. *Sir John Franklin's last Arctic expedition; a chapter in the history of the royal navy*. London: Methuen & Co.; 1939.
3. Sandler M. *Resolute: The epic search for the Northwest Passage and John Franklin, and the discovery of the Queen's Ghost Ship*. Nueva York: Sterling Publishing Co.; 2006.
4. Gibson W. Sir John Franklin's last voyage: A brief history of the Franklin expedition and the outline of the researches which established the facts of its tragic outcome. *The Beaver* 1937:48.
5. Beattie O, Geiger J. *Frozen in time: Unlocking the secrets of the Franklin Expedition*. Toronto: Western Producer Prairie Books; 1989.

6. Rondeau RM. The wrecks of Franklin's ships Erebus and Terror; their likely location and the cause of failure of previous search expeditions. *Journal of the Hakluyt Society* 2010;3:1-11.
7. Stein GM. Scattered memories & frozen bones: Revealing a sailor of the Franklin Expedition, 1845-48. *Journal of the Orders and Medal Research Society* 2007;46:224-32.
8. Keenleyside A, Bertulli M, Fricke H. The final days of the Franklin Expedition: New skeletal evidence. *Arctic* 1997;50:36-46.
9. Ross WG. The Admiralty and the Franklin search. *Polar Record* 2004;40:289-301.
10. Cyriax RJ. The two Franklin Expedition records found on King William Island. Cambridge: *The Mariner's Mirror* 1958;44:179-189.
11. Owen R. *The Fate of Franklin*. London: Hutchinson & Co.;1978.
12. Ranford B. Bones of contention. *Equinox* 1994;74:69-87.
13. M'Clintock FL. *The voyage of the "Fox" in the Arctic seas: A narrative of the discovery of the fate of Sir John Franklin and his companions*. Boston: Ticknor and Fields; 1863.
14. Rae J. The Arctic expedition. *The Times of London* 1854 (October).
15. Valdivia MM. Intoxicación por plomo. *Rev Soc Per Med Inter* 2005;18:22-27.
16. Ellenhorn MJ. Metals and related compounds. En: *Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning*. Los Ángeles, California: William & Wilkins;1997.
17. Kowall WA, Krahn PM, Beattie OB. Lead levels in human tissues from the Franklin Forensic Project. *Int J Environ Anal Chem* 1988;35:119-126.
18. Jáuregui-Lobera I. Navegación e historia de la ciencia: Escorbuto. *JONNPR* 2017;2:416-430.
19. Neatby LH. *The search for Franklin*. Edmonton: Hurtig; 1970.
20. Turner CG, Turner JA. Cannibalism in the prehistoric American Southwest: Occurrence, taphonomy, explanation, and suggestions for standardized world definition. *Anthropol Sci* 1995;103:1-22.
21. Celis E, Arellano LA. Hipotermia. En: Correa LF, coordinador. *Guías para Manejo de Urgencias*. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2009. p. 1048-54.
22. Government of Nunavut. Northwest Passage Trail. Disponible en: https://www.gov.nu.ca/sites/default/files/3213-025_northwest_eng.pdf