

Journal

OF NEGATIVE & NO POSITIVE RESULTS



Órgano oficial de la Asociación Para el Progreso de la Biomedicina



ISSN: 2529-850X

DIRECTOR

JESÚS M. CULEBRAS

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

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

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

NORMAS DE PUBLICACIÓN EN LA REVISTA:

<http://www.jonnpr.com/Normas%20de%20publicacion%20v02%20Febrero%202019.pdf>

GUIDELINES OF PUBLICATION IN THE JOURNAL:

<http://www.jonnpr.com/Guidelines%20of%20publication%20v02%20Feb%202019.pdf>

Dirección postal

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

Soporte editorial

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

Contacto principal

contacto@jonnpr.com

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

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.rodriquez@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'Història 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. 4 Núm. 6

Junio 2019

EDITORIAL

- ¡Feliz cumpleaños! **592**
Jesús M Culebras, Ismael San Mauro Martin, Luis Vicente-Vacas

ORIGINAL

- Dieta cetogénica en oncología: Serie de 2 casos en páncreas y melanoma, con resultado diferente **598**
Jordina Casademunt
- Dieta baja en almidones-gluten y suplementación nutricional en dos casos de espondilitis anquilosante **608**
Gemma Morales Miguel
- Efecto de diferentes concentraciones de polvos de *Syzygium jambos* (L.) Alston sobre *Sitophilus oryzae* L. **622**
Yhosvanni Pérez Rodríguez, Leónides Castellanos González, Juan Felipe Medina Mendieta, Roberto Valdés Herrera

REVISIÓN

- Dietas bajas en hidratos de carbono y rendimiento deportivo: Revisión Sistemática **634**
Isaac López Laval, Sebastian Sitko
- El parapente como deporte con interés científico: No sólo traumatología **644**
Isaac López Laval, Sebastian Sitko, Carlos Plana Galindo

RINCÓN DE LA HISTORIA

- Navegación e historia de la ciencia: Mar, tragedia y arte. El naufragio de La Méduse **657**
Ignacio Jáuregui-Lobera

CONTENT

Vol. 4 Núm. 6

June 2019

EDITORIAL

- Happy birthday! **592**
Jesús M Culebras, Ismael San Mauro Martin, Luis Vicente-Vacas

ORIGINAL

- Ketogenic diet in oncology: Series of 2 cases in pancreas and melanoma, with different results **598**
Jordina Casademunt
- Low gluten starch diet and nutritional supplementation in two cases of ankylosing spondylitis **608**
Gemma Morales Miguel
- Effect of different powder concentrations of *Syzygium jambos* (L.) Alston on *Sitophilus oryzae* L. **622**
Yhosvanni Pérez Rodríguez, Leónides Castellanos González, Juan Felipe Medina Mendieta, Roberto Valdés Herrera

REVIEW

- Low carb diets and sport performance: Systematic Review **634**
Isaac López Laval, Sebastian Sitko
- Paragliding as a sport with scientific interest: Not only about traumatology **644**
Isaac López Laval, Sebastian Sitko, Carlos Plana Galindo

HISTORICAL CORNER

- Navigation and history of science: Sea, tragedy and art. The wreck of La Méduse **657**
Ignacio Jáuregui-Lobera



EDITORIAL

¡Feliz cumpleaños!

Happy birthday!

Jesús M Culebras¹, Ismael San Mauro Martín², Luis Vicente-Vacas³

¹ De la Real Academia de Medicina de Valladolid y del IBIOMED, Universidad de León. Académico Asociado al Instituto de España. AcProfesor Titular de Cirugía. Director Journal of Negative & No Positive Results. Director Emérito de NUTRICION HOSPITALARIA. España

² Research Centres In Nutrition and Health, Madrid. España

³ Coordinador Editorial de JONNPR. España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luis.vicente@jonnpr.com (Luis Vicente-Vacas).

Recibido el 23 de febrero de 2019; aceptado el 5 de marzo de 2019.

Como citar este artículo (PROVISIONAL):

Culebras JM, San Mauro Martín I, Vicente- Vacas L. ¡Feliz cumpleaños! JONNPR. 2019;4(6):592-7 DOI: 10.19230/jonnpr.3015

How to cite this paper (PROVISIONAL):

Culebras JM, San Mauro Martín I, Vicente- Vacas L. Happy birthay! JONNPR. 2019;4(6):592-7 DOI: 10.19230/jonnpr.3015
















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

Celebramos hoy un aniversario que para nosotros es muy importante: hace exactamente tres años que publicamos nuestro primer número y lo abrimos con un Editorial de nuestro Director⁽¹⁾ en el que explicaba la necesidad de hacer visibles los resultados negativos de las investigaciones. Después de 3 años nos reafirmamos en esa necesidad y perseveramos en nuestro empeño de difundir esa parte de la ciencia que por diversos motivos cuesta tanto hacer visible.

En aquel primer número únicamente estábamos incluidos en Dialnet. Conscientes de que una revista necesita estar visible en el mayor número de sitios posibles, hemos hecho un gran esfuerzo para incluir JONNPR en Bases de Datos, Colecciones de Revistas e Iniciativas de Open Access. El resultado hasta el momento es la relación de plataformas en que estamos incluidos y que se puede ver en la Tabla 1.



Tabla 1. Bases de Datos, Colecciones de Revistas e Iniciativas de Open Access en que está incluida JONNPR

	https://www.citefactor.org/
	https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=24439
	https://doaj.org/
	http://olddrji.lbp.world/
	https://www.accesoabierto.net/dulcinea/ficha3324
	https://scholar.google.es/
	https://www.who.int/hinari/es/
	http://isindexing.com/isi/
	https://jgateplus.com/home/
	https://www.medra.org/
	http://miar.ub.edu/issn/2529-850X
	https://www.redib.org/
	http://www.researchbib.com/
	https://road.issn.org/issn_search?afs:query=2529-850X&afs:ip=194.57.91.238#.V_t-l_mLTIV
	http://www.sherpa.ac.uk/romeo/search.php

Seguimos ampliando el número de Plataformas en que está incluida la revista. Así, en estos momentos estamos en proceso de evaluación en:

- Redalyc
- PUBMED
- SciELO

Durante estos 3 años hemos publicado un total de 291 artículos distribuidos en 4 volúmenes y 36 números.



En este periodo se han rechazado 50 artículos, lo que supone casi un 20% de tasa de rechazo, en la mayor parte de los casos por no adaptarse a la filosofía de la revista, ya que no aportaban resultados negativos o no positivos.

Los tiempos medios del Proceso Editorial son los siguientes:

- Desde que se recibe un artículo hasta que se asigna a Revisores transcurre una media de 0,97 días
- Desde que se asigna un artículo a Revisores hasta que se emite la evaluación (favorable o desfavorable) transcurre una media de 11,24 días
- Desde que se emite una Decisión favorable hasta que se publica el artículo transcurre una media de 10,84 días. Esta publicación se realiza en el Apartado de Próxima Publicación donde el artículo es visible y citable mediante el DOI
- Desde que el artículo se hace visible en Próxima Publicación hasta que se incluye en un número transcurre una media de 2 meses

En la Tabla 2 podemos ver la distribución de artículos publicados por tipo:

Tabla 2. Artículos por Tipo

EDITORIAL	43
ARTÍCULO ESPECIAL	18
ORIGINAL	121
REVISIÓN	52
CASO CLINICO	2
CARTA AL DIRECTOR	6
CARTA CIENTIFICA	1
RINCÓN DE LA HISTORIA	23
OBITUARIO	10
ADENDA	1
OTROS	9
FE DE ERRATAS	1
NOTICIAS	1
CRITICA DE LIBROS	3



Esto supone que el 59,45% de los artículos publicados son Originales o Revisiones.

En cuanto a la procedencia de los artículos, podemos ver la distribución de los mismos según el País de envío:

Tabla 3. Artículos por País de envío

ARGENTINA	4
BANGLADESH	1
BRASIL	1
CHILE	1
COLOMBIA	3
CUBA	4
ECUADOR	3
ESPAÑA	215
MÉXICO	55
PORTUGAL	1
USA	1
VENEZUELA	2

El porcentaje de Endogamia de estos artículos es del 36,43%.

Podemos ver el número de visitas a páginas que ha registrado nuestra Web en este periodo en la Tabla 4.

Tabla 4. Visitas a páginas

	2016	2017	2018	2019
Enero		5.355	6.119	7.642
Febrero		3.586	9.865	6.587
Marzo		6.136	10.217	8.021
Abril		5.974	9.744	9.308
Mayo		6.983	6.938	
Junio		4.874	5.834	
Julio	4.624	5.023	4.614	
Agosto	5.164	4.612	5.379	
Septiembre	4.537	4.813	5.641	
Octubre	6.130	6.182	7.264	
Noviembre	4.275	6.277	9.453	
Diciembre	5.120	5.176	5.369	
	29.850	64.991	86.437	31.558



En la Figura 1 podemos ver los 10 países que más visitas han generado en este periodo.








País	Usuarios	% Usuarios
1.  Spain	11.517	25,74 %
2.  Mexico	9.133	20,41 %
3.  Colombia	3.041	6,80 %
4.  Peru	2.509	5,61 %
5.  United States	2.231	4,99 %
6.  Chile	1.839	4,11 %
7.  Argentina	1.619	3,62 %
8.  Ecuador	1.616	3,61 %
9.  Brazil	1.130	2,53 %
10.  Venezuela	645	1,44 %

Figura 1. Los 10 países que más visitas han generado

El año 2018 dimos a la revista un aire renovado, llevando a cabo un cambio en el diseño de la misma para hacerla más moderna y atractiva.

También el año 2018 se convocó el Primer Previo al mejor TFG/TFM de España, el cual se falló a favor del Trabajo Fin de Máster del **XIII Máster Universitario Europeo en Alimentación, Nutrición y Metabolismo de la Universidad de Navarra** de María Begoña de Cuevillas García⁽²⁾.

Han sido tres años ilusionantes de los que nos sentimos contentos y orgullosos, pero no satisfechos, porque una persona satisfecha esta saciada, ya no tiene hambre y a nosotros por el contrario aún nos quedan muchas ganas de seguir adelante, de seguir superando hitos, de aumentar nuestra presencia y llegar cada vez a más investigadores y de que cada vez más investigadores opten por nosotros como vehículo para divulgar sus resultados negativos o no positivos.

Agradecemos a todos aquellos que nos han acompañado este tiempo, a los autores por los artículos enviados, a los revisores por su trabajo para mejorar la calidad de los artículos recibidos y por supuesto a los lectores que son el destino final de este trabajo.

Y por supuesto, agradecemos su apoyo a nuestro sponsor CINUSA (Centros de Investigación en Nutrición y Salud)



Referencias

1. Culebras JM. Resultados negativos, cincuenta por ciento del conocimiento. JONNPR. 2016;1(1):1-2. DOI: 10.19230/jonnpr.2016.1.1.926
2. de Cuevillas B, Navas-Carretero S, Fernández-Montero A, Cuervo M, Martínez JA. Lifestyle and clinical factors affecting the quality of life related to health. JONNPR. 2019;4(2):159-171 DOI: 10.19230/jonnpr.2887



ORIGINAL

Dieta cetogénica en oncología: Serie de 2 casos en páncreas y melanoma, con resultado diferente

Ketogenic diet in oncology: Series of 2 cases in pancreas and melanoma, with different results

Jordina Casademunt

Dietista-Nutricionista CAT000948. España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: Jcasademunt.consulta@gmail.com (Jordina Casademunt).

Recibido el 22 de febrero de 2019; aceptado el 6 de abril de 2019.

Como citar este artículo:

Casademunt J. Dieta cetogénica en oncología: Serie de 2 casos en páncreas y melanoma, con resultado diferente. *JONNPR. 2019;4(6):598-607*. DOI: 10.19230/jonnpr.3013

How to cite this paper:

Casademunt J. Ketogenic diet in oncology: Series of 2 cases in pancreas and melanoma, with different results. *JONNPR. 2019;4(6):598-607*. DOI: 10.19230/jonnpr.3013



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

Resumen

Las dietas cetogénicas (KD) son dietas altas en grasas, moderadas en proteína y bajas en carbohidratos. Se utilizan clínicamente desde hace más de 80 años en la epilepsia refractaria infantil. En los últimos años, ha crecido el interés por las KD como coadyuvante del tratamiento oncológico por los resultados prometedores en estudios preclínicos. El objetivo de este estudio es analizar los posibles beneficios y problemas que pueden aparecer al aplicar una dieta cetogénica en paciente oncológico, y conocer en qué casos puede aplicarse y en qué casos no. Estudio de serie de casos de dos pacientes oncológicos que reciben una dieta cetogénica, uno con seguimiento mensual y otro sin seguimiento. Un varón de 48 años de edad diagnosticado de adenocarcinoma de cabeza de páncreas que tras tratamiento neo-adyuvante con QT/RT junto con dieta cetogénica modificada y ejercicio físico dosis-específico. El segundo paciente, una mujer de 82 años de edad con diagnóstico melanoma en tobillo con mutación del gen Braf v600, acude al nutricionista tras meses de realizar una dieta cetogénica sin supervisión, presentando síntomas de desnutrición leve-moderada, pérdida de peso involuntaria y síntomas de diarrea y mucositis derivados del tratamiento con inmunoterapia. Los resultados del primer paciente son positivos observándose tras seguimiento mensual una mejora a nivel muscular, de la fatiga y respuesta completa al tratamiento



oncológico. El resultado de la segunda paciente demuestra que una dieta restrictiva en carbohidratos mal controlada puede incrementar el riesgo de desnutrición. Las conclusiones finales son que la decisión del tratamiento nutricional mencionado es complicado debido a la falta de estudios de intervención existente, que no es adecuado para todos los pacientes y que puede ser un tratamiento seguro y viable, siempre que se realice un control continuado y bajo supervisión de un profesional de salud cualificado.

Palabras clave

adenocarcinoma de páncreas; dieta cetogénica; caquexia; masa muscular; inflamación; β-hidroxibutirato; DHA; cáncer; melanoma; dieta baja en carbohidratos; contraindicaciones

Abstract

Ketogenic diets (KD) are diets high in fat, moderate in protein and low in carbohydrates. They have been used clinically for more than 80 years in childhood refractory epilepsy. In recent years, interest in KD has increased as a coadjuvant of oncological treatment due to the promising results in preclinical studies. The objective of this study is to analyze the possible benefits and problems that may arise when applying a ketogenic diet in oncologic patients, and to know in which cases it can be applied and in which cases it is not. Case series study of two oncological patients receiving a ketogenic diet, one with monthly follow-up and one without follow-up. A 48-year-old male diagnosed with pancreatic head adenocarcinoma who underwent neo-adjuvant treatment with QT / RT along with a modified ketogenic diet and dose-specific physical exercise. The second patient, an 82-year-old woman diagnosed with an ankle melanoma with a mutation of the Braf v600 gene, comes to the nutritionist after months of performing an unsupervised ketogenic diet, presenting symptoms of mild-moderate malnutrition, involuntary weight loss and symptoms of diarrhoea and mucositis derived from immunotherapy treatment. The results of the first patient are positive, observing after monthly follow-up an improvement at the muscular level, fatigue and complete response to oncological treatment. The result of the second patient shows that a poorly controlled restrictive carbohydrate diet can increase the risk of malnutrition. The final conclusions are that the aforementioned nutritional treatment decision is complicated due to the lack of existing intervention studies, which is not suitable for all patients and that can be a safe and viable treatment, provided that a continuous and low control is carried out and with the supervision of a qualified health professional.

Keywords

pancreatic adenocarcinoma; ketogenic diet; cachexia; muscle mass; inflammation; β-hydroxybutyrate; DHA; cancer; melanoma; low carbohydrate diet; contraindications

Introducción

El objetivo del seguimiento nutricional durante el tratamiento oncológico debe ser ayudar a manejar mejor los síntomas, prevenir la pérdida de peso y mantener un buen estatus nutricional. Los estudios⁽¹⁾ han demostrado el valor de las intervenciones nutricionales en las



mejoras funcionales incluido la mejor tolerancia al tratamiento, mejora de la adherencia al tratamiento -menos interrupciones de los tratamientos- un descenso de la pérdida de peso, un descenso de la pérdida de la masa muscular y un incremento de la calidad de vida.

El paciente oncológico es un paciente de riesgo de desnutrición (entre el 40-80% del paciente oncológico presenta problemas de desnutrición)⁽²⁾. La pérdida de peso y la desnutrición están asociados a un peor pronóstico de la enfermedad. La causa de desnutrición es multifactorial. Además del consumo directo del propio tumor, también contribuyen a posibles problemas de desnutrición las citoquinas proinflamatorias, hormonas catabólicas (glucagón, cortisol), proteínas catabólicas; también el tratamiento al que están sometidos puede dar problemas de desnutrición debido a los efectos secundarios. Y también pueden juntarse problemas de origen psicológico debido al diagnóstico, al tratamiento y al pronóstico, dando problemas de anorexia. La forma más grave de desnutrición asociada al cáncer es la caquexia, un síndrome metabólico que conduce a una pérdida del peso muscular y el agotamiento de los depósitos de grasa.

Aunque se conoce desde hace mucho tiempo la asociación de caquexia con varios tipos de cáncer, el mecanismo molecular de la caquexia inducida por el cáncer es todavía poco conocido⁽³⁾. La caquexia se desencadena por un gran número de factores catabólicos derivados del tumor y del huésped y por citoquinas proinflamatorias como la IL-6, TNF α y el IFN- γ que conducen a cambios en el metabolismo del huésped y el gasto energético⁽⁴⁾. Se ha propuesto que el consumo excesivo de glucosa por parte del tumor en crecimiento conduce a un agotamiento de la glucosa en sangre, de las reservas de glucógeno en el hígado seguido de la degradación muscular y agotamiento de los depósitos adiposos, produciendo también una mala respuesta a la quimioterapia, aparición de fatiga y una calidad de vida reducida para los pacientes con cáncer⁽⁵⁾. Así pues, una estrategia efectiva para el tratamiento del cáncer puede ser la inhibición de la caquexia.

Presentación de Caso Clínico 1

Paciente de 48 años que acude al hospital en septiembre del 2018 por pérdida de peso sin causa aparente y presencia de cuadros de ictericia y diarreas. Después de ecoendoscopia y estar hospitalizado durante 2 semanas es diagnosticado de adenocarcinoma en la cabeza de páncreas localmente avanzado por afectación vascular, borderline resecable. El equipo médico decide tratamiento neo-adyuvante con QT/RT iniciando cuatro sesiones de quimioterapia con FOLFIRINOX y posterior tratamiento de radioterapia antes de cirugía en enero 2019. Ha requerido colocación de prótesis biliar con normalización de los niveles de bilirrubina.

Antes de iniciar la segunda sesión de quimioterapia acude al nutricionista por propio



interés. Se valoran los parámetros bioquímicos, se realiza una anamnesis nutricional, una valoración de la composición corporal con TANITA BC-60 comprobando su buen estado nutricional y predisposición a realizar cambios en la alimentación.

En cuanto a los antecedentes familiares, su madre murió hace 2 años, a los 89 años, de neoplasia de mama y su padre fallecido a los 74 años, con antecedentes de neoplasia de vejiga a los 60 años. Su hermano mayor con antecedente de neoplasia de tiroides a los 50 años y ahora libre de enfermedad. También se encuentran antecedentes en la familia de sobrepeso y diabetes tipo 2.

Como antecedentes personales, el paciente refiere sobrepeso de 10 kilos por encima de su peso habitual acumulándose principalmente en zona abdominal antes del diagnóstico, a pesar de que perdió 8 kilos durante las dos semanas que estuvo en el hospital antes de recibir el diagnóstico. No describe otras patologías hasta el momento de la entrevista. No existen alergias o intolerancias conocidas. Refiere un empeoramiento de la energía relacionado con la primera sesión de quimioterapia. El tránsito intestinal es normal, sin alteraciones.

En cuanto a sus hábitos alimentarios, intenta seguir horarios regulares de comidas y él mismo ha empezado a reducir la cantidad de carbohidratos sin asesoramiento previo, comentando que se encuentra mejor. En una primera visita se valora la posibilidad de realizar una dieta cetogénica modificada (MKD), teniendo en cuenta que su peso está dentro del IMC recomendado y no presenta síntomas de desnutrición. Debido al tipo de tumor que presenta, se recomienda un suplemento extra de aminoácidos, un complemento nutricional de vitaminas y minerales de base y un aporte extra de Omega-3 (DHA) (3g/día) para mejorar el estado de la inflamación y asegurar la modulación de la homeostasis muscular^(6,7,8).

La dieta cetogénica modificada es calculada teniendo en cuenta el peso (71kg), la altura (178cm), la edad (48 años) y el ejercicio físico. Se obtiene los siguientes valores: 2060kcal repartido en los siguientes porcentajes de macronutrientes: 5% de carbohidratos (25g-1000kcal), 75-80% de grasa (171g-1536kcal) de las cuales se priorizan: grasas monoinsaturadas, poliinsaturadas y triglicéridos de cadena media; y 20% de proteína (106g-424kcal), insistiendo en la importancia de un aporte de proteína que corresponda a 1,5g por kg de peso (106g de proteína) para minimizar el riesgo de pérdida de masa muscular. Para facilitar el seguimiento de la dieta, se le facilita un documento con la distribución de los macronutrientes con intercambios y ejemplos de menús. (Tabla 1, Tabla 2).



Tabla 1. Reparto, distribución e intercambio de macronutrientes en dieta cetogénica modificada (MKD)
2060kcal | 25g de carbohidrato (100kcal) | 106g de proteína (424kcal) | 171g de grasa (1536kcal)

Distribución de comida	Carbohidratos (gramos) Utiliza 1g o 5g de intercambio	Proteína (gramos) Utiliza 10g de intercambio	Grasas (gramos) Utiliza 10g de intercambio
Desayuno	10g	30g (3 x 10g de intercambio)	50g (5 X 10g de intercambio)
Comida	10g	40g (4 x 10g de intercambio)	60g (6 x 10g de intercambio)
Cena	5g	35g (3,5 x 10g de intercambio)	60g (6 x 10g de intercambio)

Junto con el reparto de macronutrientes se le da al paciente una tabla de intercambios de alimentos.

Tabla 2. Ejemplo de menú basado en dieta cetogénica modificada (MKD)
2060kcal | 25g de carbohidrato (100kcal) | 106g de proteína (424kcal) | 171g de grasa (1536kcal)

Comida	Menú ejemplo
Desayuno	½ aguacate (70g) + 40g de frutos del bosque Tortilla de 2 huevos + 2 claras con 40g de setas shiitakes 2 c/s de aceite de oliva
Comida	100g de “arroz” de coliflor con curry en polvo 160g de pollo plancha con guarnición de 40g de calabacín a la plancha y 100g de ensalada verde variada 4 c/s de aceite de oliva 6 almendras crudas
Cena	170g de puerros en crema con 2 c/s de mantequilla clarificada ghee 180g de calamar fresco a la plancha + 2 c/s de mayonesa de ajo negro 5 macadamias

Paralelamente se le deriva a un profesional del ejercicio físico especializado en paciente oncológico para que le proponga una rutina de ejercicios dosis-específicos individualizada y supervisada según sus necesidades, teniendo como objetivos: crear un entorno metabólico hormonal favorable para la recuperación o mantenimiento de la masa muscular y mejorar la funcionalidad muscular, contribuyendo a mejorar la autonomía y la calidad de vida⁽⁹⁾ (Tabla 3, Figura 1).

Tabla3. Modalidad ejercicio | frecuencia | volumen | intensidad | tipo de ejercicios

Modalidad ejercicio	Entrenamiento de fuerza
frecuencia	2 sesiones semanales
Volumen	5 ejercicios, 2 series, 8 repeticiones, estructura organizativa global
Intensidad	Velocidad media 5(1-10). 8(16)



Figura 1
Fuente: IPEFC (www.ejercicioycancer.com)

En las visitas sucesivas mensuales observamos una mejora tanto en disminución de la fatiga como en la composición corporal, observándose una reducción del porcentaje de grasa y un aumento de la masa muscular. El paciente días antes de la intervención quirúrgica refiere encontrarse con mucha energía y fuerza muscular, llegando a un peso estable de 67kg (IMC =21,2), con reducción del porcentaje de grasa (de 29,5% en la primera visita a 27,9% en la última visita) y mayor masa muscular (incremento de 1,5kg de masa muscular respecto al inicio del tratamiento) Tras la duodenopancreatectomía los médicos confirman la ausencia de metástasis en tejidos ganglionares y respuesta completa al tratamiento. Como medida preventiva finalizará el tratamiento con 8 sesiones más de QT.

Presentación de Caso Clínico 2

Paciente de 82 años tratada en el Hospital Vall d'Hebron desde hace 4 años de melanoma con mutación del gen BRAF v600. Acude a la consulta de nutrición por primera vez presentando signos y síntomas de desnutrición leve-moderada y depresión tras llevar más de 7 meses realizando una dieta hipocalórica, baja en carbohidratos, proteínas y grasas, mal controlada y sin supervisión nutricional mensual.



En cuanto a los antecedentes familiares de la paciente, su madre murió de cáncer de mama y su padre falleció de enfermedad cardíaca. Se encuentran antecedentes en la familia de diabetes tipo 2.

Como antecedentes personales, la paciente describe sentirse deprimida y con mucha fatiga. Está con tratamiento de inmunoterapia (dabrafenib y trametinib) y refiere síntomas secundarios al tratamiento: mucositis y diarrea, que le dificultan comer adecuadamente. También comenta que tiene mareos y ligeros desequilibrios a la hora de mantenerse de pie. En una primera visita se valoran los parámetros bioquímicos observándose niveles de albúmina de 3,4 y niveles de lactato deshidrogenasa de 504. También se realiza valoración de la composición corporal con TANITA BC-60 observándose un IMC de 16 y un estado nutricional deficitario⁽¹⁰⁾.

En cuanto a sus hábitos alimentarios, intenta seguir horarios regulares de comida, aunque debido a los síntomas asociados al tratamiento y a la dieta restrictiva ha perdido el apetito y refiere dolor al comer debido a la mucositis. Realizamos un cuestionario de frecuencia de consumo y un registro de 24 horas. Al valorar su dieta observamos que presenta un déficit calórico, y un déficit de todos los macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos) con la consiguiente pérdida de peso y principio de desnutrición leve-moderada. Uno de los problemas que se encuentran en consulta a la hora de valorar el seguimiento de una dieta cetogénica es la dificultad que tiene el paciente de incrementar el consumo de grasas y, muchas veces, también de proteína. Al no aportar las grasas recomendadas y al restringir el consumo de carbohidratos, el paciente pierde peso de manera drástica (Tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de pérdida de peso: un marcador interesante para valorar el estado nutricional del paciente

$$\% \text{pérdida de peso} = ((\text{Peso habitual} - \text{peso actual}) / \text{peso habitual}) * 100$$

Paciente:	mujer de 82 años
Peso habitual:	47 kg
Peso actual:	40 kg
Pérdida de peso en 7 meses	
% de pérdida de peso = 14,89 % = indicador de desnutrición	
Considerándose pérdida de peso significativa cuando	
Tiempo pérdida	Pérdida de peso grave (%)
1 semana	>2
1 mes	>5
3 meses	>7,5
6 meses	>10



La intervención nutricional se centra en incrementar el consumo de carbohidratos, proteínas y grasas saludables estableciendo en una primera fase una dieta astringente y de fácil masticación. Juntamente con la dieta se le recomienda realizar ejercicio físico dosis-específico individualizado y supervisado según sus necesidades ya que la pérdida de masa muscular puede producir mayor toxicidad durante el tratamiento oncoespecífico⁽¹¹⁾.

En la visita de seguimiento, la paciente presenta un aumento ligero de peso (de 40 pasa a 42kg) en un mes pero comenta que se encuentra más animada, ya no presenta mareos ni sensación de desequilibrio, y ha mejorado su estado energético gracias al cambio de alimentación y a la introducción de ejercicio físico pautado.

Discusión

La decisión del tratamiento nutricional mencionado es complicada debido a la falta de estudios de intervención existentes al respecto y al riesgo mayor de caquexia que presenta este tipo de paciente. A la hora de valorar la recomendación de una dieta restrictiva en carbohidratos es importante tener en cuenta los siguientes factores: edad, estado nutricional, peso, grado de motivación e implicación, tipo de tumor, tratamiento oncológico, efectos secundarios y fase del tratamiento oncológico (si empieza o lleva meses o años).

Una dieta cetogénica es una dieta rica en grasas, moderada en proteína y baja en carbohidratos que conduce niveles elevados en la circulación de cuerpos cetónicos (es decir, acetoacetato, β -hidroxibutirato y acetona), una fuente de energía alternativa⁽¹²⁾ que presenta actividad antiinflamatoria^(13,14,15) y que tiene el objetivo de producir cambios metabólicos a nivel sistémico como una mayor tolerancia a la glucosa y una reducción de la pérdida de masa muscular, teniendo en cuenta el importante papel de la inflamación y las alteraciones metabólicas actuando contra la caquexia inducida por el cáncer, al mismo tiempo que se producen efectos secundarios mínimos como los observados en el paciente.

También es importante conocer los diferentes tipos de dieta cetogénica que están descritas en la literatura médica. En tratamientos pediátricos y en entornos hospitalarios encontramos la dieta cetogénica clásica y la dieta cetogénica MTC (con triglicéridos de cadena media), la dieta cetogénica Adkins modificada (MAD), la dieta cetogénica modificada (MKD) o la de bajo índice glucémico (LGIT) (Tabla 5).



Macronutrientes	Classic Keto Diet 4:1	Modified Atkins Diet	MCT	Modified Keto (MKD)	LGI
Grasa	90%	65%	73% (30%MTC)	82%	60%
Proteína	6%	30%	10%	12%	30%
Carbohidratos	4%	5%	17%	6%	20%

Tabla5. Distribución de macronutrientes de las diferentes dietas cetogénicas aplicadas en la práctica clínica

Se ha visto en estudios que una dieta cetogénica es un tratamiento seguro y viable siempre que se realice un control continuado y bajo supervisión de un profesional de la salud cualificado, a pesar de que no es una terapia dietética adecuada para todos los pacientes⁽¹⁴⁾. Es importante saber que al haber heterogeneidad en los protocolos de las dietas cetogénicas todavía falta definir mejor las intervenciones dietéticas en lo que hace referencia a los macronutrientes, frecuencia y duración de la dieta y que actualmente existen más de 30 ensayos clínicos en desarrollo (clinicaltrials.gov)⁽¹⁶⁾ sobre dieta cetogénica y diferentes tipos de cáncer.

Referencias

1. Bozzetti F, Mariani L, Lo Vullo S, et al (2012) The nutritional risk in oncology: A study of 1, 453 cancer outpatients. *Support Care Cancer* 20:1919–1928. doi: 10.1007/s00520-012-1387-x
2. Arribas L, Hurtós L, Sendrós MJ, et al (2017) NUTRISCORE: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. *Nutrition* 33:297–303. doi: 10.1016/j.nut.2016.07.015
3. Hébuterne X, Lemarié E, Michallet M, et al (2014) Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in patients with cancer. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 38:196–204. doi: 10.1177/0148607113502674
4. Planas M, Álvarez-Hernández J, León-Sanz M, et al (2016) Prevalence of hospital malnutrition in cancer patients: a sub-analysis of the PREDyCES® study. *Support Care Cancer* 24:429–435. doi: 10.1007/s00520-015-2813-7



5. Caillet P, Liuu E, Raynaud Simon A, et al (2016) Association between cachexia, chemotherapy and outcomes in older cancer patients: A systematic review. Clin Nutr. doi: 10.1016/j.clnu.2016.12.003
6. Felipe Aguilar Pupo SeabraMalta, et al. The role of omega 3 fatty acids in suppressing muscle protein catabolism: A T possible therapeutic strategy to reverse cancer cachexia? Journal of functional foods, Volume 54, March 2019, Pages 1-12
7. Mirae Park, Hyeyoung Kim. Anti-cancer Mechanism of Docosahexaenoic Acid in Pancreatic Carcinogenesis: A Mini-review. Journal of cancer prevention. Vol. 22, No. 1, March 2017
8. Hye-Won Yum, et al. Anti-inflammatory effects of docosahexaenoic acid: Implications for its cancer chemopreventive potential. Seminars in Cancer Biology. 16-8-2016
9. Wiskemann J, Clauss D, et al. Progressive Resistance Training to Impact Physical Fitness and Body Weight in Pancreatic Cancer Patients: A Randomized Controlled Trial. Pancreas 2019. Feb;48(2):257-266
10. Shishira Bharadwaj, et al. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment. Gastroenterol Rep (Oxf). 2016 Nov; 4(4): 272–280.
11. Kathelijin Sophie Versteg, et al. Higher Muscle Strength Is Associated with Prolonged Survival in Older Patients with Advanced Cancer. The Oncologist. December 8, 2017 as 10.1634
12. Daniela D. Weber et al. Ketogenic diet in cancer therapy. Aging (Albany NY). 2018 Feb; 10(2): 164–165.
13. Shukla et al. Metabolic reprogramming induced by ketone bodies diminishes pancreatic cancer cachexia. Cancer & Metabolism 2014, 2:18.
14. Rainer. Klement, et al. Beneficial effects of ketogenic diets for cancer patients: a realist review with focus on evidence and confirmation. Medical Oncology. August 2017, 34:132
15. Vander Heiden MG, Cantley LC, Thompson CB. Understanding the Warburg effect: the metabolic requirements of cell proliferation. Science. 2009 May 22;324(5930):1029-33. doi: 10.1126/science.1160809
16. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=Cancer&term=ketogenic+diet&cntry=&state=&city=&dist=>



ORIGINAL

Dieta baja en almidones-gluten y suplementación nutricional en dos casos de espondilitis anquilosante

Low gluten starch diet and nutritional supplementation in two cases of ankylosing spondylitis

Gemma Morales Miguel

IDOC (Instituto de oncología de Cataluña). España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: gemma@gemmamorales.com (Gemma Morales Miguel).

Recibido el 22 de febrero de 2019; aceptado el 6 de abril de 2019.

Como citar este artículo:

Morales Miguel G. Dieta baja en almidones-gluten y suplementación nutricional en dos casos de espondilitis anquilosante. JONNPR. 2019;4(6):608-21. DOI: 10.19230/jonnpr.3014

How to cite this paper:

Morales Miguel G. Low gluten starch diet and nutritional supplementation in two cases of ankylosing spondylitis. JONNPR. 2019;4(6):608-21. DOI: 10.19230/jonnpr.3014



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

Resumen

La espondilitis anquilosante (EA) es una enfermedad reumática, inflamatoria y progresiva, asociada al antígeno HLA-B27 y a una enfermedad inflamatoria intestinal (5-10%); como el Crohn o colitis ulcerativa y un porcentaje más elevado de casos con EA, se asocian a inflamaciones intestinales subclínica. También se asocia a permeabilidad intestinal y translocación bacteriana con presencia fecal de *Klebsiella pneumoniae*.

La Enfermedad celíaca (EC) y la sensibilidad al gluten no celíaca (SGNC) está fuertemente relacionada con enfermedades autoinmunes. Varios estudios respaldan la mejoría de la sintomatología de EA al reducir el almidón en la dieta y el gluten.

La baja densidad mineral ósea (DMO) es una comorbilidad común pero poco apreciada en pacientes con espondilitis anquilosante (EA), con una prevalencia de más del 50% en pacientes sometidos a detección. La vitamina D además de tener funciones en el metabolismo óseo, presenta funciones inmunoregulatoras.



Complementos nutricionales como la quercetina, l-glutamina, granada, n-acetilcisteina, boswellia serrata, curcuma longa, probióticos tienen funciones evidenciadas para la mejora de la inflamación de la mucosa y mejora de permeabilidad intestinal.

Objetivo. Mostrar la eficacia de una dieta baja en almidones y gluten, apoyada con complementos nutricionales como terapia ortomolecular, para mejorar la permeabilidad intestinal y los dolores típicos en dos casos de EA

Método. Se han escogido dos casos en los que se utilizó el mismo tipo de dieta y suplementación con vitamina D. Pero en cada caso hubo una suplementación adicional específica según los síntomas más particulares de cada paciente.

Conclusiones. La dieta baja en almidón y exenta de gluten junto con terapia ortomolecular personalizada, puede ser un tratamiento a tener en cuenta en la EA como tratamiento para ayudar a disminuir el dolor y el foco de inflamación, así como mejorar la permeabilidad intestinal.

Palabras clave

Espondilitis anquilosante / dietoterapia; almidón; disbiosis; vit D; terapia ortomolecular

Abstract

Ankylosing spondylitis (AS) is a rheumatic disease, inflammatory and progressive, associated with HLA-B27 antigen and inflammatory bowel disease (5-10%); such as Crohn's or ulcerative colitis and a higher percentage of cases with AD, are associated with subclinical intestinal inflammations. It is also associated with intestinal permeability and bacterial translocation with fecal presence of *Klebsiella pneumoniae*.

Celiac disease (CD) and non-celiac gluten sensitivity (SGNC) is strongly related to autoimmune diseases. Several studies support the improvement of AD symptomatology by reducing starch in the diet and gluten. Low bone mineral density (BMD) is a common comorbidity but poorly appreciated in patients with ankylosing spondylitis (AS), with a prevalence of more than 50% in patients undergoing detection. Vitamin D, in addition to having functions in bone metabolism, has immunoregulatory functions.

Nutritional supplements such as quercetin, l-glutamine, pomegranate, n-acetylcysteine, boswellia serrata, curcuma longa, probiotics have proven functions for the improvement of mucosal inflammation and improvement of intestinal permeability.

Objective. To show the efficacy of a diet low in starches and gluten, supported with nutritional supplements such as orthomolecular therapy, to improve intestinal permeability and typical pains in two cases of AD

Method. Two cases were chosen in which the same type of diet and vitamin D supplementation was used. But in each case there was an additional specific supplementation according to the most particular symptoms of each patient.

Conclusions. The diet low in starch and gluten-free together with personalized orthomolecular therapy, can be a treatment to be taken into account in AD as a treatment to help reduce pain and the focus of inflammation, as well as improve intestinal permeability.



Keywords

Ankylosing spondylitis / diet therapy; starch; dysbiosis; vit D; orthomolecular therapy

Introducción

La EA es una enfermedad reumática, inflamatoria y progresiva que afecta a la columna vertebral, especialmente en la zona lumbar y está fuertemente asociado al antígeno HLA-B27; conocido como un factor de riesgo importante para la EA. HLA-B27 es un marcador genético presente en el 90% -95% de los pacientes con EA⁽¹⁾

La EA se asocia a la sensibilidad al gluten no celiaca (SGNC) y a la enfermedad celíaca (EC); enfermedad autoinmune sistémica, por tener entre sus manifestaciones clínicas, síntomas frecuentes en las enfermedades reumatológicas, como dolor musculoesquelético crónico, astenia y fatiga mental; asociada a enfermedades autoinmunes como la tiroidea autoinmune y Sjögren; así como a enfermedades reumáticas, entre ellas la EA⁽²⁾

La EC es una enfermedad bien caracterizada con pruebas diagnósticas específicas. La sensibilidad al gluten no celíaca es una entidad emergente, con sintomatología similar a la de la enfermedad celíaca, pero sin pruebas diagnósticas específicas⁽²⁾, difícil de diagnosticar.

La enteropatía por el gluten puede manifestarse sin atrofia a las vellosidades ni anticuerpos específicos negativos, pero con susceptibilidad HLA y linfocitosis intraepitelial en la biopsia duodenal y que responden a una dieta sin gluten⁽³⁾

También parecen existir ciertas características que vinculan la EA con la enfermedad de Crohn; pues comparten algunas de las características genéticas, clínicas, inmunológicas y microbianas. La EA se vincula a microorganismos enterobacterianos y lesiones intestinales y permeabilidad intestinal; aproximadamente un 10% de los pacientes con EA tienen EII manifiesta, mientras que el 70% de los pacientes con EA tienen ileítis terminal subclínica^(3,4)

La *Klebsiella pneumoniae*, una bacteria de la familia de las Enterobacteriaceae, podría ser uno de los principales mecanismos patogénicos. Hay similitudes moleculares entre los marcadores genéticos de *Klebsiella* nitrogenasa y HLA-B27 y entre los tipos de fibras de *Klebsiella* pullulanasa y colágeno I, III y IV. La IgA anti-*Klebsiella* reacciona de forma cruzada con el antígeno HLA-B27 y los anticuerpos contra entéricos. Las bacterias son capaces de lisar linfocitos de pacientes con HLA-B27 con AS. *Klebsiella* puede utilizar almidón como única fuente de carbono y energía, siendo el almidón la fuente principal de crecimiento de *Klebsiella* en el colon. Por lo tanto, un mayor consumo de alimentos que contienen almidón por parte de individuos genéticamente susceptibles, como los que poseen genes HLA-B27, podría dar lugar a la iniciación y el desarrollo de EA o CD asociada con espondilitis.^(5,6,12)



En algunos estudios se ha determinado que los pacientes con EA presentan niveles bajos de vit D y que la vitamina D disminuye la producción de citoquinas proinflamatorias al inhibir la actividad de las células T helper-1 y T helper-17. Además, aumenta la respuesta antiinflamatoria activando las respuestas de las células T helper-2 y T reguladoras.^(7,8)

La glutamina parece ser el combustible preferido para los enterocitos y colonocitos y conserva la función de barrera intestinal y previene la permeabilidad a toxinas y patógenos. Es considerada como el nutriente más importante para la curación del intestino permeable^(9,17,18).

La quercetina juega un cierto papel en el alivio de la inflamación de la AR y puede convertirse en un fármaco adyuvante para el tratamiento de la AR^(27,28)

Curcuma longa y Boswellia Serrata parecen ser agentes prometedores para el tratamiento de enfermedades inflamatorias del intestino. B.Serrata sugiere ser una alternativa a los AINES en enfermedades inflamatorias intestinales^(24,25,26)

Lactobacillus casei y rhamonosus, previene disfunciones de la barrera epitelial inducida por citoquinas en las células epiteliales intestinales y podrían ser beneficiosas para prevenir la colonización del tracto gastrointestinal por una gran variedad de patógenos, entre ellos la Klebsiella pneumoniae. Las cepas probióticas de Lactobacillus tienen diferentes capacidades enzimáticas para hidrolizar los polipéptidos que participan en la patología de la EC^(19,20,21,22,23)

Los arándanos, frambuesas y fresas, así como las granadas, se encuentran entre las frutas comúnmente disponibles que pueden ofrecer cierta protección contra la artritis⁽²⁹⁾

N-acetilcisteína (NAC) mejora la función de la mucosa reduciendo la inflamación, aliviando el estrés oxidativo y mejorando el daño del tejido intestinal al interactuar con varias vías de señalización de las células intestinales, como EGFR, TLR4, apoptosis y señalización de unión estrecha⁽³¹⁾

Hipótesis

Una dieta baja en almidones y exenta de gluten y suplementada con vit D y complementos nutricionales usados en la nutrición ortomolecular para la mejora de la inflamación y permeabilidad intestinal, podría mejorar la sintomatología del paciente con EA.

Objetivos

El objetivo principal será mostrar la eficacia de una dieta baja en almidones y gluten, apoyada con complementos nutricionales como terapia ortomolecular, para mejorar la permeabilidad intestinal y los dolores típicos en dos casos de EA

Para tal fin se utilizaron los datos de dos pacientes diagnosticadas de EA; una de ellas positiva en HLA-B27



Material y Métodos

Se escogieron dos casos donde según bibliografía científica; una dieta baja en almidones y exenta de gluten, parece mejorar los síntomas en la EA. También se complementó con Vit D por deficiencia y con otros suplementos para mejorar permeabilidad intestinal.

Se han escogido dos casos en los que se utilizó el mismo tipo de dieta y suplementación con vitamina D. Pero en cada caso hubo una suplementación específica según los síntomas más particulares de cada paciente.

Presentación del Caso 1

Paciente de 51 años que acude a la consulta derivada por su fisio-osteópata, para bajar de peso y ver si con dietoterapia puede mejorar el tratamiento osteopático, ya que la mujer no puede andar del dolor de espalda y articulaciones.

La paciente está diagnosticada con EA y se encuentra de baja laboral por presentar dolor que le imposibilita andar con normalidad y trabajar.

Antropometría

IMC 30	Peso 70 Kg	Altura 149 cm
Abdomen 95 cm	Cintura 85 cm	Cadera 101 cm

Refiere

Dolores agudos que le imposibilita andar con normalidad y hacer vida normal
Deposiciones irregulares con tendencia a heces pastosas.
Gases intestinales sobre todo por la noche
De pequeña asma y rinitis
Habitualmente hacía deporte pero ahora no puede por los dolores
Concilia bien el sueño pero a las 03.00 h se despierta
No fuma pero bebe a diario 2-3 cervezas
Madre diabetes 2 y padre arritmias
Ha iniciado dieta para perder peso por su cuenta, ha perdido algo de peso pero sigue con dolores.

Medicación

Gabapentina y AINES. Cardo mariano recomendado por el osteópata

Registro dietético 3 días

Se muestra en Tabla 1



Tabla 1. Resumen Registro dietético 3 días CASO 1	
07.00	Café con leche de soja + 2 cucharadas de panela
08.00	1 fruta
10.00	Bocadillo de embutido variado
15.00	Ensaladas + pollo plancha o pescado o conejo plancha + pan
18.00	Frutos secos + 1 fruta
22.00	Verdura + yogur soja (pocas veces toma segundo)
Bebida: agua y 2-3 cervezas al día	

Resumen valores analíticos

VSG 21	PCR 0.15
HLA B27 positivo	Factor reumatoide < 5
TSH 1,4	Vit D 25 OH (calcidiol): 10 ng/ml

Tratamiento

Dieta, suplementación y otros consejos

Dieta pautada

Se muestra en Tabla 2



Tabla2. Dieta pautada CASO 1
Desayuno: 1 fruta + café o te suave con leche almendra o avellana sin azúcar
M. mañana: 2 biscotes de trigo sarraceno con sardina o crema de aguacate o jamón ibérico o pavo
Comida: Primeros platos: verduras-hortalizas Segundos platos: 5 cucharadas de legumbres ya hervidas: 2 días/semana Pescado azul: 2 veces/Semana + 3 cucharadas de arroz integral basmati ya hervido Pollo eco o conejo: 2 veces/semana Carne roja: 1 vez/semana
Merienda. Opciones: Compota de manzana casera sin azúcar con jengibre + 1 biscote castaña + tahin 1 fruta + 15 unidades de frutos secos 1 kéfir cabra o yogur cabra (2-3 a la semana) + 1 fruta Biscote trigo sarraceno con aguacate
Cena: Verduras + pescado blanco o huevos + infusión digestiva
Bebida: agua, infusiones sin azúcar. Fin de semana: 1 cerveza sin gluten 1 chupito de concentrado bio de granada o arándanos al día o en su defecto si es temporada, 1 puñado al día
Aconsejados: frutas y hortalizas color naranja-amarillo, hoja verde No abusar de: patata, tomate, pimiento, berenjena

Objetivo de la dieta: Bajar de peso y disminuir dolor-inflamación espalda

Se le aconseja:

Un cambio cualitativo de alimentos; una dieta baja en almidones pero conservando unos mínimos diarios pero sin gluten y cambiando la leche de soja (refería muchos gases) por otra leche vegetal baja en azúcar como avellana o almendra sin azúcar.

Presencia de pescado azul pequeño tamaño y huevos y hortalizas de diferentes colores sobre todo donde predominen las hortalizas de color naranja-amarillo, no abusando de patata, tomate, pimiento, berenjena.

Prescindir de la cerveza por tener gluten, por ser bebida alcohólica y por complicar la pérdida de peso.

Suplementación

Se suplementa con vit D para reestablecer sus carencias. Mejorar inmunidad y sistema óseo

L-glutamina para mejorar permeabilidad

Vit D3 1000 UI/gota diluida en aceite de oliva: 3 gotas al día con una de las comidas



L-glutamina: 5 g/día 20 min antes de la cena

Otros consejos

- Andar lo que se pueda y respiraciones profundas con ventana abierta.
- Baños de sol a primera hora de la mañana o tarde
- Consejos para higiene del sueño

Presentación del Caso 2

Paciente de 28 años que acude a la consulta porque tiene náuseas y pierde peso. Diagnosticada de EA con muchos dolores que le imposibilitan moverse con normalidad.

Antropometría

IMC 20	Peso 57,9 Kg	Altura 167 cm
Abdomen 78 cm	Cintura 68,5 cm	Cadera 93 cm

Refiere

- Dolores agudos que le imposibilita andar con normalidad y hacer vida normal
- Dolor abdominal con náuseas y gases. Deposiciones aparentemente normales. Dice que se nota como un quiste en el abdomen, ha ido al médico pero no remite.
- Hipotiroidismo autoinmune
- De pequeña anginas de repetición
- Fuma 5 cigarrillos al día y no hace deporte. Toma alcohol el fin de semana.

Medicación

Eutirox y AINES.

Resumen Registro dietético 3 días

Se muestra en Tabla 3

Tabla 3. Resumen Registro dietético 3 días CASO 2 antes de las náuseas
Desayuno Nada, no tiene hambre
M. Mañana: madalenas con leche sin lactosa o leche con cereales Kellogg's
Comida: Pollo con pasta tipo Thai (envasada) o verduras y pollo con arroz o pasta con queso
Merienda: nada
Cena: carne ternera o pollo con arroz o pasta
Bebida: agua y algún refresco. Fin de semana toma varias copas

Resumen valores analíticos destacados

VSG no tenemos	PCR 5,6
HLA B27 no lo tenemos	Factor reumatoide no tenemos
TSH 1,2	Vit D 25 OH (calcidiol): 15 ng/ml



Tratamiento

Dieta, suplementación y otros consejos

Dieta pautada

Se muestra en Tabla 4

Tabla 4. Dieta pautada CASO 2
<p>Desayuno- m.mañana. Opciones Compota de manzana con craquers de castaña + tahin o aceite de coco bio o mantequilla Kefir cabra + copos avena sin gluten + choco negro rallado + 1 fruta + 1 cucharada aceite de coco bio Pieza de fruta + bañada en chocolate negro + 2 nueces del Brasil + puñado avellanas 2 crackers de castaña junto con 2 ó 3 lonchas de jamón ibérico o bien 50 gr. de nueces pecanas</p>
<p>Comida: Primeros platos: verduras-hortalizas Segundos platos: 5 cucharadas de legumbres ya hervidas: 2 días/semana Pescado azul: 3 veces/Semana + 5 cucharadas de arroz integral basmati ya hervido Pollo eco o conejo: 2 veces/semana Carne roja: 1 vez/semana</p>
<p>Merienda. Opciones: Compota de manzana casera sin azúcar con jengibre + 1 biscote castaña + tahin 1 fruta + 15 unidades de frutos secos 1 kéfir cabra o yogur cabra (2-3 a la semana) + 1 fruta Biscote trigo sarraceno con aguacate</p>
<p>Cena: Verduras + pescado blanco o huevos + infusión digestiva</p>
<p>Bebida: agua, infusiones sin azúcar. Fin de semana: evitar-moderar alcohol sin gluten a 1 toma 1 chupito de concentrado bio de granada o arándanos al día o en su defecto si es temporada, 1 puñado al día</p>
<p>Aconsejados: frutas y hortalizas color naranja-amarillo, hoja verde No abusar de: patata, tomate, pimiento, berenjena</p>

Objetivo de la dieta: disminuir náuseas para reconducir apetito y disminuir dolor

Se le aconseja

Un cambio cualitativo de alimentos; una dieta baja en almidones pero conservando unos mínimos diarios pero sin gluten

Evitar bollería y comidas en envasadas y rápidas.

Dieta resaltando importancia presencia de pescado azul pequeño tamaño y huevos y hortalizas de diferentes colores sobre todo donde predominen las hortalizas de color naranja-amarillo, no abusando de patata, tomate, pimiento, berenjena.

Se le aconseja disminuir el alcohol del fin de semana

Suplementación

1. Vit D3 1000 UI/gota diluida en aceite de oliva: 3 gotas al día con una de las comidas



2. Complejo de varios complementos nutricionales para disminuir náuseas con inflamación abdominal y quiste.

Contiene: l-glutamina, boswellia serrata, cúrcuma longa, l-aurina, granada, quercetina, N-acetilcisteína, vit grupo B y vit C, probióticos con cepas (Bifidobacterium BB12, Lactobacillus rhamnosus LGG, Lactobacillus acidophilus LA-5, Lactobacillus plantarum BG112, Streptococcus thermophilus SP4, Lactobacillus casei BGP93, Lactobacillus reuteri LR92)

Otros consejos

Andar lo que se pueda y respiraciones profundas con ventana abierta.

Disminuir tabaco

Baños de sol a primera hora de la mañana o tarde

Resultados

Resultados Caso 1

La paciente a los 15 días de haber iniciado la dieta vuelve con 2,6 Kg menos y 4 cm menos de abdomen. Refiere que se encuentra con más energía, menos cansada y menos dolor.

Seguimos tratamiento con mismo tipos alimentos y al mes vuelve mucho mejor, andando con mayor normalidad, menos dolor, mejor sueño y menos gases. Baja peso. Muy contenta

Como dieta funciona bien y ha mejorado gases, pasamos a complementar tratamiento dietético con complementos nutricionales para desplazar Klebsiella y mejorar flora. Probiótico con las cepas: Bifidobacterium BB12, Lactobacillus rhamnosus LGG, Lactobacillus acidophilus LA-5, Lactobacillus plantarum BG112, Streptococcus thermophilus SP4, Lactobacillus casei BGP93, Lactobacillus reuteri LR92

Probiótico: 1 caps/día en ayunas de 10.000 UFC

A los 2 meses refiere que se encuentra muy bien y que no tiene dolores. Vuelve a hacer ejercicio. No toma AINES. Duerme mejor. Baja dosis gabapentina

Evolución dieta: el fin de semana hace transgresiones y toma algo de gluten pero no ha vuelto a tener dolores.

Resultados Caso 2

La paciente vuelve al mes y sigue con dolores (un poco menos) y comenta que no ha seguido bien la dieta porque el fin de semana ha comido pizzas hamburguesas y ha bebido alcohol.



Refiere que ha mejorado las náuseas y no se nota el quiste, que a nivel intestinal mucho mejor pero que sigue con dolores

Insisto en la dieta y recuerdo el por qué este tipo de dieta baja en almidone y gluten.

Al mes vuelve y refiere que el fin de semana es imposible de hacer bien la dieta, pero nota que cuando come bien, tiene más energía y menos dolores.

No la vuelvo a ver, pero se de ella por otra paciente recomendada por ella y comenta que está mejor pero no recuperada del todo.

Discusión

La dieta baja en almidón y exenta de gluten junto con terapia ortomolecular personalizada, puede ser un tratamiento a tener en cuenta en la EA como tratamiento para ayudar a disminuir el dolor y el foco de inflamación, así como mejorar la permeabilidad intestinal.

A veces la dificultad de la adherencia a la dieta hace que sea complicado el evaluar detalladamente su impacto terapéutico, aun así, los pacientes son conscientes que cuando siguen las pautas dietéticas recomendadas, mejoran.

Las dietas de exclusión de gluten y reducidas en almidones disminuyen sintomatología en EA, a pesar de que el paciente no sea diagnosticado como celíaco mediante los métodos diagnósticos clásicos establecidos, para que le sea recomendada la dieta de exclusión de gluten

Los complementos nutricionales usados en la terapia ortomolecular pueden ser una herramienta útil de apoyo a la dietoterapia para el dietista-nutricionista

Hay mucha bibliografía que respalda su utilidad y beneficios en muchas sintomatologías y enfermedades

Hay un amplio abanico de sintomatologías-enfermedades donde la nutrición puede ser una terapia clave para la mejora de los pacientes. La función del nutricionista en colaboración con otros profesionales sanitarios puede tener un largo recorrido que vas más allá de las dietas convencionales para bajar de peso, diabetes y colesterol.

Referencias

1. Lianjun Yang 1, Liping Wang 1,2,†OrcID, Xin Wang 3, Cory J. Xian 1,2,* OrcID and Hai Lu 1. A Possible Role of Intestinal Microbiota in the Pathogenesis of Ankylosing Spondylitis. *Int J Mol Sci.* 2016 Dec; 17(12): 212



2. Carlos Isasi a, Eva Tejerinab y Luz M. Morán. Sensibilidad al gluten no celíaca y enfermedades reumatológicas. *Reumatol Clin.* 2016;12(1):4–10
3. Taha Rashid, Clyde Wilson and Alan Ebringer¹. The Link between Ankylosing Spondylitis, Crohn's Disease, Klebsiella, and Starch Consumption. *Clin Dev Immunol.* 2013; 2013: 872632.
4. Ebringer, T. Rashid, H. Tiwana, and C. Wilson, "A possible link between Crohn's disease and ankylosing spondylitis via Klebsiella infections," *Clinical Rheumatology*, vol. 26, no. 3, pp. 289–297, 2007.
5. Rashid T1, Wilson C, Ebringer A. Raised incidence of ankylosing spondylitis among Inuit populations could be due to high HLA-B27 association and starch consumption. *Rheumatol Int.* 2015 Jun;35(6):945-51
6. Ebringer A1, Wilson C. The use of a low starch diet in the treatment of patients suffering from ankylosing spondylitis. *Clin Rheumatol.* 1996 Jan;15 Suppl 1:62-66.
7. Hayes CE 1 , Nashold FE , Spach KM , Pedersen LB . Las funciones inmunológicas del sistema endocrino de la vitamina D. *Celular Mol Biol (Noisy-le-grand).* 2003 Mar; 49 (2): 277-300.
8. Kocyigit BF, Akyol A. Vitamin D levels in patients with ankylosing spondylitis: Is it related to disease activity?. *Pak J Med Sci.* 2018;34(5):1209-1214.
9. Rao R, Samak G. Role of Glutamine in Protection of Intestinal Epithelial Tight Junctions. *J Epithel Biol Pharmacol.* 2011;5(Suppl 1-M7):47-54.
10. Martínez-González O1, Cantero-Hinojosa J, Paule-Sastre P, Gómez-Magán JC, Salvatierra-Ríos D. Intestinal permeability in patients with ankylosing spondylitis and their healthy relatives. *Br J Rheumatol.* 1994 Jul;33(7):644-7
11. Jessica D. Forbes, Gary Van Domselaar and Charles N. Bernstein. The Gut Microbiota in Immune-Mediated Inflammatory Diseases. *Front Microbiol.* 2016; 7: 1081.
12. Zhang L1, Zhang YJ2, Chen J3, Huang XL2, Fang GS3, Yang LJ2, Duan Y2, Wang J4. The association of HLA-B27 and Klebsiella pneumoniae in ankylosing spondylitis: A systematic review. *Microb Pathog.* 2018 Apr;117:49-54
13. Tatiana Sofía Rodríguez-Reyna, Cynthia Martínez-Reyes, Jesús Kazúo Yamamoto-Furusho Rheumatic manifestations of inflammatory bowel disease *World J Gastroenterol* 2009 November 28; 15(44): 5517-5524
14. Lerner A, Matthias T. Rheumatoid arthritis-celiac disease relationship: joints get that gut feeling. *Autoimmun Rev.* 2015 Nov;14(11):1038-47.
15. Hinze AM, Louie GH. Osteoporosis Management in Ankylosing Spondylitis. *Curr Treatm Opt Rheumatol.* 2016;2(4):271-282.



16. Zhao SZ, Thong D, Duffield S, Goodson N. Vitamin D Deficiency in Axial Spondyloarthritis is Associated With Higher Disease Activity. *Arch Rheumatol*. 2017;32(3):209-215. Published 2017 Mar 24. doi:10.5606/ArchRheumatol.2017.6212
17. Jeong SY, Im YN, Youm JY, Lee HK, Im SY. L-Glutamine Attenuates DSS-Induced Colitis via Induction of MAPK Phosphatase-1. *Nutrients*. 2018;10(3):288. Published 2018 Mar 1. doi:10.3390/nu10030288
18. Zhou Q1,2, Verne ML3, Fields JZ1, Lefante JJ4, Basra S1, Salameh H5, Verne GN1. Randomised placebo-controlled trial of dietary glutamine supplements for postinfectious irritable bowel syndrome. *Gut*. 2018 Aug 14. pii: gutjnl-2017-315136. doi: 10.1136/gutjnl-2017-31513
19. Eun CS1, Kim YS, Han DS, Choi JH, Lee AR. Lactobacillus casei prevents impaired barrier function in intestinal epithelial cells. *APMIS*. 2011 Jan;119(1):49-56. doi: 10.1111/j.1600-0463.2010.02691
20. Parassol N1, Freitas M, Thoreux K, Dalmaso G, Bourdet-Sicard R, Rampal P. Lactobacillus casei DN-114 001 inhibits the increase in paracellular permeability of enteropathogenic Escherichia coli-infected T84 cells. *Res Microbiol*. 2005 Mar;156(2):256-62. Epub 2004 Dec 15.
21. Eun CS 1 , Kim YS , Han DS , Choi JH , Lee AR , Park YK . Lactobacillus casei previene la función de barrera alterada en las células epiteliales intestinales. *APMIS*. 2011 Ene; 119 (1): 49-56. doi: 10.1111
22. Kozakova H 1 , Schwarzer M 1 , Tuckova L 1 , Srutkova D 1 , Czarnowska E 2 , Rosiak I 2 and co. Colonization of germ-free mice with a mixture of three lactobacillus strains enhances the integrity of gut mucosa and ameliorates allergic sensitization. *Cell Mol Immunol*. 2016 Mar;13(2):251-62. doi: 10.1038/cmi.2015.09. Epub 2015 Mar 23.
23. Forestier C1, De Champs C, Vatoux C, Joly B. Probiotic activities of Lactobacillus casei rhamnosus: in vitro adherence to intestinal cells and antimicrobial properties. *Res Microbiol*. 2001 Mar;152(2):167-73.
24. Governa P1,2, Marchi M3, Cocetta V4, De Leo B5, Saunders PTK6, Catanzaro D7, Miraldi E8, Montopoli M9,10, Biagi M11. Effects of Boswellia Serrata Roxb. and Curcuma longa L. in an In Vitro Intestinal Inflammation Model Using Immune Cells and Caco-2. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2018 Nov 20;11(4). pii: E126. doi: 10.3390/ph11040126.
25. Catanzaro D1, Rancan S1, Orso G2, Dall'Acqua S1, Brun P3, Giron MC1, Carrara M1, Castagliuolo I3, Ragazzi E1, Caparrotta L1, Montopoli M1. Boswellia serrata Preserves Intestinal Epithelial Barrier from Oxidative and Inflammatory Damage. *PLoS One*. 2015 May 8;10(5):e0125375. doi: 10.1371/journal.pone.0125375. eCollection 2015.



-
26. Abdel-Tawab M1, Werz O, Schubert-Zsilavec M. *Boswellia serrata*: an overall assessment of in vitro, preclinical, pharmacokinetic and clinical data. *Clin Pharmacokinet.* 2011 Jun;50(6):349-69. doi: 10.2165/11586800-000000000-00000.
 27. Li Y, Yao J, Han C, et al. Quercetin, Inflammation and Immunity. *Nutrients.* 2016;8(3):167. Published 2016 Mar 15. doi:10.3390/nu8030167
 28. Yang Y1, Zhang X2, Xu M3, Wu X4, Zhao F5, Zhao C6. Quercetin attenuates collagen-induced arthritis by restoration of Th17/Treg balance and activation of Heme Oxygenase 1-mediated anti-inflammatory effect. *Int Immunopharmacol.* 2018 Jan;54:153-162. doi: 10.1016/j.intimp.2017.11.013. Epub 2017 Nov 14.
 29. Basu A, Schell J, Scofield RH. Dietary fruits and arthritis. *Food Funct.* 2018;9(1):70-77
 30. Costello, Mary-Ellen & Robinson, Philip & Benham, Helen & A. Brown, Matthew. (2015). *Best Practice & Research Clinical Rheumatology.* Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 29. 202-212. 10.1016/j.berh.2015.08.001.
 31. Hou Y1, Wang L, Yi D, Ding B, Yang Z, Li J, Chen X, Qiu Y, Wu G. N-acetylcysteine reduces inflammation in the small intestine by regulating redox, EGF and TLR4 signaling. *Amino Acids.* 2013 Sep;45(3):513-22. doi: 10.1007/s00726-012-1295-x. Epub 2012 Apr 25.



ORIGINAL

Efecto de diferentes concentraciones de polvos de *Syzygium jambos* (L.) Alston sobre *Sitophilus oryzae* L.

Effect of different powder concentrations of Syzygium jambos (L.) Alston on Sitophilus oryzae L.

Yhosvanni Pérez Rodríguez¹, Leónides Castellanos González², Juan Felipe
Medina Mendieta¹, Roberto Valdés Herrera³

¹Profesor de la Universidad de Cienfuegos. Carretera a Rodas Km 1. Cienfuegos. Cuba

²Profesor de la Universidad de Pamplona. Carretera Bucaramanga. Km 1. Pamplona. Norte de Santander.
Colombia

³Profesor de la Universidad Central Marta Abreus de las Villas. Carretera a Camajuani Km 8. Villa Clara Cuba.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: yprodriguez@ucf.edu.cu (Yhosvanni Pérez- Rodríguez).

Recibido el 18 de marzo de 2019; aceptado el 8 de mayo de 2019.

Como citar este artículo:

Pérez Rodríguez Y, Castellanos González L, Medina Mendieta JF, Valdés Herrera R. Efecto de diferentes
concentraciones de polvos de *Syzygium jambos* (L.) Alston sobre *Sitophilus oryzae* L. JONNPR. 2019;4(6):622-33.
DOI: 10.19230/jonnpr.3040

How to cite this paper:

Pérez Rodríguez Y, Castellanos González L, Medina Mendieta JF, Valdés Herrera R. Efecto de diferentes
concentraciones de polvos de *Syzygium jambos* (L.) Alston sobre *Sitophilus oryzae* L. JONNPR. 2019;4(6):622-33.
DOI: 10.19230/jonnpr.3040



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

Resumen

Antecedentes. *Sitophilus oryzae* L. produce serios daños a los granos almacenados. La utilización de
productos químicos en el control de esta plaga, han derivado en el surgimiento de resistencia,
acumulación de residuos en el ambiente, intoxicaciones y aumento de los costos de producción, lo que
impone la búsqueda de alternativas eficaces y menos tóxicas como los polvos de plantas.

Objetivo: Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de polvo de *Syzygium jambos* (L.) Alston sobre
Sitophilus oryzae L.

Configuración y Diseño: Se realizó un ensayo con diseño completamente aleatorizado con los
siguientes tratamientos: 0 (control), 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 y 4,0 % del polvo de las hojas de la especie
botánica/peso semillas de maíz, con 15 repeticiones.



Materiales y Métodos: En los ensayos se utilizaron adultos *S. oryzae* alimentados con maíz (*Zea mays*, L.) en placas de Petri. Se determinó el porcentaje de mortalidad a los 15 y 30 días posteriores al tratamiento con los polvos y la pérdida de peso de los granos a los 55 días.

Análisis estadístico utilizado: Los datos se transformaron en $\sqrt{\%}/100$ y se procesaron por medio de análisis de varianza. Las medias se compararon por el test de Tukey para $P < 0,05$.

Conclusiones: Aunque el polvo de *Syzygium jambos* (L.) Alston presenta efecto insectistático sobre de los adultos de *Sitophilus oryzae* L. y se reducen las afectaciones en granos, ninguna de las proporciones del polvo estudiadas logra mortalidades superiores al 25% en condiciones de laboratorio.

Palabras clave

Gorgojo; plagas de almacén; fitoplaguicidas

Abstract

Sitophilus oryzae L. produces serious damage to stored grains. The use of chemical products in the control of this pest, have led to the emergence of resistance, accumulation of waste in the environment, intoxications and increased production costs, which requires the search for effective and less toxic alternatives such as dust of plants.

Objective: To evaluate the effect of different concentrations of *Syzygium jambos* (L.) Alston powder on *Sitophilus oryzae* L. in stored corn grains.

Configuration and Design: A completely randomized design trial was conducted with the following treatments: 0 (control), 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 3.5 and 4.0% of the powder of the leaves of the botanical species / weight of corn seeds, with 15 repetitions.

Materials and Methods: Adults of *S. oryzae* fed corn (*Zea mays*, L.) were used in the trials. The percentage of mortality was determined at 15 and 30 days after the treatment with the powders and the weight loss of the grains at 55 days after the start of the treatment.

Statistical analysis used: The data was transformed into $\sqrt{\%} / 100$ and processed by analysis of variance. The means were compared by the Tukey test for $P < 0.05$.

Conclusions: Although of *Syzygium jambos* (L.) Alston powder show a marked insectistatic effect on adults of *Sitophilus oryzae* L and reduce affectations in stored corn grains, any studied powder proportions archives mortalities over 25 % in laboratory conditions.

Keywords

Weevil; store pests; phytoplanguicide

Aportación a la literatura científica

Los resultados hacen aportes al conocimiento científico sobre las posibilidades del polvo de las hojas de la planta *Syzygium jambos* (L.) Alston como alternativa de control del insecto *Sitophilus oryzae* L. en granos de maíz almacenado.



Introducción

Actualmente se han registrado aproximadamente 250 especies de insectos plagas de granos almacenados, de las cuales 25 son de importancia por los daños que ocasionan. Algunos adultos de estos insectos ingieren en una semana su peso en granos, mientras que las larvas, en las tres o cuatro semanas de duración de este estado superan varias veces su peso. Las pérdidas debidas a estos daños oscilan entre 5 y 10 % en países desarrollados mientras que en países en vías de desarrollo esta cifra es aproximadamente del 50 %⁽¹⁾.

El gorgojo del arroz *Sitophilus oryzae* L., es considerado la principal plaga insectil de los cereales almacenados, pertenece al orden Coleoptera, familia Curculionidae,^(2,3,4,5). A nivel mundial, se le atribuye cerca del 34 % de las pérdidas de los productos que infesta⁽⁶⁾.

La utilización de alternativas biológicas para combatir esta plaga en almacenes, silos e instalaciones de la industria molinera y transportación de alimentos, influye positivamente sobre la salud del hombre, los animales y el ambiente⁽⁷⁾, así como una mayor eficiencia económica por disminución de insumos de plaguicidas, lo que contribuye, entre otros, a la eliminación de bromuro de metilo, y aporta al Manejo Integrado de *S. oryzae* con alternativas biológicas.

Los fitoinsecticidas⁽⁸⁾ constituyen una alternativa de control de insectos. En el planeta sólo se han evaluado muy pocas especies botánicas de las 250.000 con este propósito. En Cuba, destaca la riqueza de su flora, que tiene más de seis mil especies y aún se desconocen sus potencialidades⁽⁹⁾.

Esta flora no se ha estudiado totalmente como fuente de plaguicidas debido a su gran diversidad, sin embargo, hasta la fecha, son numerosas las plantas utilizadas por los campesinos cubanos de manera artesanal y se ha demostrado la efectividad en el control de plagas de más de 60 especies botánicas en condiciones de controladas, semicontroladas y de campo. Entre las familias botánicas involucradas más importantes se encuentran: Meliaceae, Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Clusiaceae, Piperaceae, Lamiaceae, Apiaceae y Myrtaceae⁽¹⁰⁾. Esta última familia constituye una de las que presentan especial interés por su gran endemismo, elevado contenido de aceites esenciales y otros principios activos⁽¹¹⁾.

Syzygium jambos (L.) Alston Myrtaceae es utilizada como diurético, digestivo y antifebril⁽¹²⁾. Otros efectos estudiados⁽¹³⁾ han sido las propiedades antivirales, anticancerígenas, antiinflamatorias, antibacterianas y antialérgicas de esta especie. Las propiedades insecticidas de *S. Jambos*, no han sido muy investigadas. Sin embargo recopilación de información señala el empleo de la misma, de forma artesanal, por agricultores contra insectos plagas de semillas almacenadas.

Teniendo en cuenta los anteriores antecedentes el objetivo de la presente investigación fue determinar la mortalidad *in vitro* sobre *S.oryzae* con polvo vegetal de *S. jambos*.



Métodos

El presente trabajo se realizó en el Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS) de la Universidad de Cienfuegos en el período comprendido de septiembre 2016 a mayo 2017 con la finalidad de conocer las posibilidades del polvo de las hojas de la planta *S. jambos* a diferentes proporciones (p/p) como alternativa de control de *S. oryzae* en granos de maíz almacenados.

Se tomaron 30 parejas de adultos de la especie de insecto de referencia provenientes de una cría sucesiva sobre granos de sorgo (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) en el Laboratorio de Patología de Insectos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central de la Villas. La multiplicación de los mismos se realizó sobre semillas de maíz (*Zea mays* L.) sometidas previamente a un período de aislamiento durante 30 días lo que evitó el uso de granos infestados por insectos u hongos. Se utilizó como sustrato el maíz debido a que el tamaño del grano facilita la diferenciación entre dañados o no por los insectos⁽¹⁴⁾.

Los ejemplares obtenidos se reprodujeron en frascos de vidrio de 500mL de capacidad cerrados con malla fina y la tapa perforada para permitir el intercambio gaseoso. Dichos frascos fueron mantenidos a temperatura ambiente y completa oscuridad.

Las hojas adultas utilizadas de la especie botánica fueron colectadas en el Jardín botánico de la Ciudad de Cienfuegos, aleatoriamente alrededor del árbol, en los 4 puntos cardinales y en ramas ubicadas próximas al centro del tronco, a una altura por encima de 2 metros de la superficie del suelo.

Se procedió a eliminar cualquier impureza externa y daños por plagas o enfermedades en las hojas seleccionadas para facilitar su posterior secado en una estufa a 40 °C. Se tomó el peso inicial y se realizó el proceso hasta que se mantuvo constante su peso. Posteriormente, se tamizó con el fin de lograr un polvo fino y homogéneo. Finalmente, se almacenó a temperatura ambiente en bolsas de nylon e identificadas para su posterior utilización.

Los insectos utilizados en los bioensayos contaban con 10 días de nacidos, de esta formase pudo asegurar que la mortalidad obtenida fue únicamente producto del tratamiento evaluado.

Para realizar este bioensayo se utilizaron placas Petri de 10,5 cm de diámetro y 1,5 cm de alto previamente rotuladas donde se mezclaron 10 g de maíz con las respectivas dosis de polvos. Posteriormente, cada placa fue infestada con 10 parejas de *S. oryzae*, cerrada y asegurada en su contorno para evitar la fuga bajo condiciones de completa oscuridad.

El ensayo se condujo sobre un diseño experimental completamente aleatorizado. Se utilizaron siete tratamiento constituidos por las proporciones de polvo de: 0, (control) 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 y 4,0 % (p/p).



Durante la investigación: Se determinaron dos variables, porcentaje de mortalidad y el porcentaje de pérdida de peso.

La valoración del porcentaje de mortalidad se obtuvo según la fórmula de (Abbott, 1925).

$$\text{Mortalidad corregida} = \frac{\text{Mortalidad del tratamiento} - \text{Mortalidad en el testigo}}{100 - \text{Mortalidad del testigo}} \times 100$$

A los 55 días de la infestación, se evaluó el porcentaje de pérdida de peso del grano⁽¹⁵⁾

$$\text{Porcentaje de pérdida de peso} = \left[\frac{\text{Número de granos dañados}}{\text{Número de granos}} \times 100 \right] \times C$$

C = 0,125 Valor constante (si el maíz es almacenado como grano)

Se procedió a cuantificar el porcentaje de mortalidad de los insectos a los 15 y 30 días respectivamente, después de aplicado el polvo se realizó el conteo de los individuos adultos vivos y muertos en cada tratamiento.

Los resultados obtenidos de mortalidad y porcentaje de pérdida se transformaron en $\sqrt{\%/100}$ ⁽¹⁶⁾ y se utiliza un nivel de significación de un 0,05.

Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de dos factores inicialmente para estudiar la mortalidad considerando los diferentes niveles de proporción utilizadas y los dos momentos de evaluación.

Se establecieron comparaciones múltiples entre las medias de los grupos formados a partir de los valores de proporción en el tiempo de exposición de 15 y 30 días respectivamente. Se utilizó la prueba de comparación de medias Tukey utilizando los paquetes estadísticos SPSS versión 21.

Resultados

De los tratamientos evaluados, los resultados que se obtuvieron para las concentraciones de polvos estudiadas (Tabla 1), muestra valores de significación asintótica ($P < 0.05$) por lo que se manifiesta que los factores concentración, tiempo de exposición y la interacción de ambos influye estadísticamente sobre la mortalidad de insectos para la especie botánica. Alcanzándose con la proporción de 2.5 p/p a los 15 días de exposición un 25 % de mortalidad, porcentaje que se mantiene hasta la proporción de 4%. Proporciones en la que la



mortalidad mayor obtenida fue muy inferior a la exigida por la Sanidad vegetal para los medios alternativos en condiciones de laboratorios^(17.) Otros criterios señala que para clasificar a un polvo vegetal como prometedor para el control de plagas de los productos almacenados, este debe controlar al menos el 40% de la población a una proporción de 1,0% (p/p)⁽¹⁸⁾.

Tabla 1. Conformación de subgrupos homogéneos de la interacción de los factores dosis y tiempo utilizando la prueba de Tukey.

<i>Porcentaje de mortalidad</i>		
<i>Interacción</i>	<i>Datos transformados</i>	<i>Datos originales (%)</i>
dosis: 1,5 - tiempo: 15	0,29 ^a	8,6
dosis: 1,5 - tiempo: 30	0,30 ^a	9,5
dosis: 2,0 - tiempo: 15	0,29 ^a	8,6
dosis: 2,0 - tiempo: 30	0,30 ^a	9,5
dosis: 2,5 - tiempo: 15	0,50 ^b	25
dosis: 2,5 - tiempo: 30	0,50 ^b	25
dosis: 3,0 - tiempo: 15	0,50 ^b	25
dosis: 3,0 - tiempo: 30	0,50 ^b	25
dosis: 3,5 - tiempo: 15	0,50 ^b	25
dosis: 3,5 - tiempo: 30	0,50 ^b	25
dosis: 4,0 - tiempo: 15	0,50 ^b	25
dosis: 4,0 - tiempo: 30	0,50 ^b	25
Error estándar	0,005	
C.V. (%)	17,33	

*Valores con letras iguales en las columnas no difieren para P < 0.05 según test de Tukey

Las proporciones utilizadas (Tabla 2) formaron dos grupos con los porcentajes de mortalidad similares provocadas por los polvos para los tiempos evaluados. Un grupo, con las dosis 1,5–2,0 % (p/p) que no manifiestan diferencias significativas entre ellas con solo un 10 % de mortalidad y un segundo grupo que está conformado por las dosis 2,5 a 4 % en las que no se manifiestan diferencias significativas alcanzando el porcentaje de mortalidad un valor de



25,0 %. Lo que manifiesta que la presencia o ausencia de un determinado grupo de compuestos en el material vegetal que se analiza, está influenciada por un amplio número de factores: la zona geográfica, la época del año, el clima, la etapa de desarrollo de la planta y el suelo, entre otros; por lo tanto, la variación de cualquiera de ellos puede determinar el resultado positivo o negativo de una prueba de identificación y que no se ajustan a los alcanzados empíricamente por productores.

Tabla 2. Porcentaje de mortalidad de polvos vegetales de *Syzygium jambos* (L.) sobre *Sitophilus oryzae* (L) a los 15 y 30 días después de la aplicación.

Concentración (%)	15 días		30 días	
	\sqrt{p}	Datos originales (%)	\sqrt{p}	Datos originales (%)
1,5	0,316 a	10,0	0,33 a	11,2
2,0	0,316a	10,0	0,33 a	11, 2
2,5	0,5 b	25,0	0,5 b	25,0
3,0	0,5 b	25,0	0,5 b	25,0
3,5	0,5b	25,0	0,5 b	25,0
4,0	0,5b	25,0	0,5 b	25,0
TCA				
Error estándar	0,006		0,006	
C.V. (%)	11,02		11,43	

Las concentraciones del polvo de *S. jambos* provocaron niveles de pérdida de peso inferiores a un 6,08 % a la mayor proporción de 4.0 % sobre *S. oryzae* sin diferencias estadísticas al resto de las evaluadas, sin embargo, todas difieren del testigo. Resultados que evidencian que la reducción en la pérdida del peso, se manifestó por el ligero efecto insecticida sobre el adulto, conjuntamente con el efecto antialimentario provocado por los metabolitos presentes en los polvos vegetales estudiados. Lo que contribuyó en el desarrollo de las actividades de *S. oryzae*, impidiendo el acercamiento y la preferencia por el consumo del alimento.



Tabla 3. Porcentaje de pérdida de peso en granos de maíz tratados con *Syzygium jambos* (L.) sobre *Sitophilus oryzae* (L).

Pérdida de Peso	
Concentración (%)	Media (Porcentaje pérdida de Peso)
4,0	6,08a
3,5	6,33a
3,0	6,68a
2,5	6,91a
2,0	6,96a
1,5	7,17a
Tratamiento control absoluto	11,86 b
Error estándar	0,13
C, V, (%)	18,90

*Valores con letras iguales en las columnas no difieren para $P < 0,05$ según test de Tukey

Discusión

En estudios realizados en ocho especies botánicas contra *S. oryzae*⁽¹⁹⁾, a la proporción de 0,1 g, (p/p) en granos de arroz, *S. jambos* se encontró entre las especie botánicas que menos efecto insecticida le provoco a este insecto. Coincidiendo con estos resultados en cuanto a los niveles de mortalidad observados en la investigación, no permiten recomendar los polvos de esta especie botánica a las proporciones estudiadas. Sin embargo, como alternativa al control de esta plagapodrían probarse tratamientos sucesivos para evaluar el efecto acumulativo producido por *S. Jambos* sobre el insecto y evaluar la efectividad económica para ser recomendado al agricultor.

Investigaciones realizadas con *Azadirachta indica* (Nim)⁽²⁰⁾, a dosis de 1 g de polvo del extracto a las concentraciones de 25%, 50% y 75% (p/p) en el control de *S. oryzae* mostró que a las 24 horas de realizados los tratamientos no hubo diferencia estadística con valores entre un 8 y un 25%, de igual forma las concentraciones del 25% y 50% después de las 48 horas, no manifestaron diferencias significativas con porcentajes que no superaron un 29%. Resultados



que posibilitan coincidir que los compuestos activos presentes en algunas especies vegetales evaluadas contra este insecto aun cuando, muestran efecto antiinsecto combinan la acción insecticida con un mayor efecto insectistático y su efecto es más retardado.

Al evaluar la toxicidad como fumigante con el polvo puro de *Crisantemo morifolium*, a la concentración de un 4%⁽²¹⁾ se reporta un porcentaje de mortalidad de 27% sobre *S. oryzae*, mientras al aumentar la concentración a un 5%, se presenta esta especie como prometedora por su potencial insecticida, incremento en cual podría tenerse en cuenta para posterior estudios aunque puede inferirse que una mayor concentración del polvo vegetal incrementa altos volúmenes del material vegetal a utilizar para el control del insecto.

Es recomendable evaluar la efectividad biológica presente en esta especie colectadas a diferentes épocas, si tenemos en cuenta que los insecticidas de origen vegetal, son muy variables y dependen, en gran medida, de la estructura del vegetal evaluada, del estado fenológico y de las condiciones ambientales imperantes donde se desarrolló el cultivo, lo que pudo influir negativamente en los resultados⁽²²⁾.

La pérdida de peso del grano en un indicador que permite conocer cómo fue el consumo del insecto, tanto de las formas inmaduras como del adulto. En este insecto todo el desarrollo larval ocurre dentro del grano, alimentándose de éste y su consumo se convierte en aumento de peso del insecto. La reducción en la pérdida del peso puede ser consecuencia del efecto insecticida en el adulto, el efecto regulador del crecimiento; o al efecto antialimentario a causa de los metabolitos presentes. La existencia de un efecto disuasivo de la alimentación, resulta favorable para la protección de los granos almacenados, al evitar daños en las fases del insecto. En el material evaluado, uno o varios compuestos presentes impiden que el insecto provoque afectaciones considerables al consumir el producto.

La reducción en la pérdida del peso pudo ser consecuencia del efecto antialimentario de los metabolitos presentes en los polvos, resultados similares fueron obtenidos en el control del gorgojo *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY, en trigo almacenado que fluctúan hasta 7,3%,⁽²³⁾ no existiendo diferencia estadística significativa para ninguno de los polvos vegetales con respecto al testigo.

La necesidad de continuar estudios sobre el comportamiento de este insecto por el efecto de los polvos y su relación con los compuestos químicos de las plantas y sus metabolitos secundarios responsable de esta actividad biológica⁽²⁴⁾

Estudios realizado con *S. jambos*⁽²⁵⁾ refieren que el aceite esencial de *S. jambos*, posee propiedades antifúngicas, anitibacteriales y entre los componentes identificados en mayor cantidad, relacionan a *E*-caryophyllene, α -humulene, α -zingibirene, hydroxytoluenebutylated, caryophyllene alcohol, caryolan-8-ol, caryophyllene oxide, thujopsan-2- α -ol and *n*-heneicosane.



En la literatura cubana no existe información de la actividad insecticida de esta planta sobre plagas de almacén.

Conclusiones

Aunque el polvo de *Syzygium jambos* (L.) Alston mostró efecto insectistático que reducen ligeramente las afectaciones en granos, no se logran mortalidad de los adultos de *Sitophilus oryzae* L superiores a un 25% en condiciones de laboratorio, lo que no permite recomendar el de esta planta para el control de este insecto en granos almacenados a las proporciones estudiadas

Financiación

Sin financiación.

Agradecimientos

Jardín botánico de Cienfuegos. Y la Universidad de Cienfuegos.

Conflicto de Interés

Sin conflicto de interés.

Referencias

1. Adam, B. D., Phillips, T. W., & Flinn, P. W. (2006). The economics of IPM in stored grain: Why don't more grain handlers use IPM. In Proceedings of the 9th International Working Conference on Stored Product Protection. Edited by I. Lorini et al. Campinas, Sao Paulo, Brasil: ABRAPOS p. 3-12.
2. OIRSA (2005) Manual Plagas de los Productos almacenados. [En línea] Disponibles de: <http://www.oirsa.org/DTSV/Manuales/Manual09/Plagas-de-los-roductos-05-0102.htm>. [Consultado: 10 de abril del 2015].
3. Park, I. K., Lee, S. G., Choi, D. H., Park, J. D., & Ahn, Y. J. (2003). Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of *Chamaecyparis obtusa* against *Callosobruchus chinensis* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.). *Journal of Stored Products Research*, 39(4), 375-384.



4. Yoon, C., Kang, S. H., Jang, S. A., Kim, Y. J., & Kim, G. H. (2007). Repellent efficacy of caraway and grapefruit oils for *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 10(3), 263-267.
5. Agüero, M. (2008) Determinación de la efectividad del caisimón de anís *Piper auritum* HBK en varias preparaciones contra *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera; Curculionidae). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara: Trabajo de Diploma, pp. 55
6. Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *J. Agr. Sci*144: p31-43
7. Pérez, E., Miralles, L., Hernández, G., de Logística, G. E., & Navaro, A. (2009). Manejo integrado de plagas en almacenes, silos, instalaciones industriales y transportación de alimentos. In *Fitosanidad*. (No. 3194).
8. Silva G.A. (2001). Evaluación de polvos vegetales solos y en mezcla con inertes minerales para el combate de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maíz almacenado. Montecillo, Texcoco. 2001. 75p. Tesis (Magister en Ciencias). Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas.
9. Mosquera, M. (2003). Vegetales y salud. Tabloide Universidad para todos. Casa editora abril. Cuba.
10. Pino, O., Sánchez, Y. y Rojas, M. M. (2013) Secondary metabolites as alternatives in pest management. II: An overview of their potential in Cuba *Rev. Protección Veg*28: 95-108 pp
11. Perez, Y. (2014) Efecto insecticida de especies botánicas de la familia Myrtaceae para el control de *Sitophilus oryzae* L. Universidad Central "MARTA ABREU" de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, pp. 90.
12. Cravo AB (1994). Frutas e ervas que curam: a panacéia vegetal. 4.ed. São Paulo: Hemus.
13. Voigt, M. (2013). Actividad antibacteriana de los extractos de *Syzygiumcumini* (L.) Skeels (jambolán) frente a los microorganismos asociados a la mastitis bovina *Rev Cubana PlantMed*. 18: 495-501 pp
14. Silva, G., Lagunes, T., Rodríguez, C., & Rodríguez, D. (2001). Escala para determinar el daño por insectos al grano de maíz almacenado. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (CATIE)*, 68, 46.
15. Adams, J.M.; Schulten, G.G.M. (1976). Losses caused by insects, mites and microorganisms. In: AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS Postharvest grain loss assessment methods. Slough, England. p 83-93



16. Steel, R. G., Torrie, J. H., & Castaño, J. M. (1985). *Bioestadística: principios y procedimientos* (Vol. 2). Bogotá: McGraw-Hill.
17. CNSV (2008). Almacenes, Silos y Transportación. Boletín Proteccionista. septiembre-octubre. 8 (5): pp.4-6.
18. Lagunes, A.T.; Villanueva, J. J. (1994). Toxicología y manejo de insecticidas. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Montecillo, Texcoco, México. 350p.
19. Lozada R. S. (2015). Especies de la familia Myrtaceae, alternativa para el control de *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) tesis en opción del título de ingeniería agrónomo, Universidad Central de las
20. Lorenzo. C. M (2013) Efectividad de formulados a base de extractos de *Azadirachta indica* Juss., *Melia azedarach* L. y *Eucalyptus* sp para el control de tres plagas de almacén. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Agricultura Sostenible, Universidad de Cienfuegos, Cuba 53p.
21. León, J. C., & Marrou, M. E. L. (2015). Efecto biocida de una mezcla de polvos vegetales de boldo (Crisantemo amarillo (del arroz). *Tecnología y desarrollo*, 13, 1.p7-12
22. Silva, G., Lagunes, T., Rodríguez, C., & Rodríguez, D. (2001). Escala para determinar el daño por insectos al grano de maíz almacenado. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (CATIE)*, 68, 46.
23. Silva-Aguayo, G. I., Kiger-Melivilu, R., Hepp-Gallo, R., & Tapia-Vargas, M. (2005). Control de *Sitophilus zeamais* con polvos vegetales de tres especies del género *Chenopodium*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40, 953-960.
24. Sampietro, D. A. (2002). Alelopatía: concepto, características, metodología de estudio e importancia. Cátedra de Fitoquímica. Instituto de Estudios Vegetales "Dr. Antonio R. Sampietro" Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán Ayacucho On line: <http://fai.unne.edu.ar/biologia/plantas/alelopatia>.
25. Rezende, W. P., Borges, L. L., Alves, N. M., Ferri, P. H., & Paula, J. R. (2013). Chemical variability in the essential oils from leaves of *Syzygium jambos*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(3), 433-440.



REVISIÓN

Dietas bajas en hidratos de carbono y rendimiento deportivo: Revisión Sistemática

Low carb diets and sport performance: Systematic Review

Isaac López Laval^{1,2}, Sebastian Sitko¹

¹ Universidad de Zaragoza. España

² Grupo de investigación Movimiento Humano, Universidad de Zaragoza. España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: isaac@unizar.es (Isaac López Laval).

Recibido el 20 de enero de 2019; aceptado el 9 de abril de 2019.

Como citar este artículo:

López Laval I, Sitko S. Dietas bajas en hidratos de carbono y rendimiento deportivo: Revisión Sistemática. JONNPR. 2019;4(6):634-43. DOI: 10.19230/jonnpr.2979

How to cite this paper:

López Laval I, Sitko S. Low carb diets and sport performance: Systematic Review. JONNPR. 2019;4(6):634-43. DOI: 10.19230/jonnpr.2979



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

Resumen

Objetivo. Realizar una revisión de la literatura científica más reciente que trata sobre el uso de las dietas bajas en hidratos de carbono en el manejo de la composición corporal de los deportistas así como en la mejora del rendimiento deportivo en diversas disciplinas deportivas.

Método. Se realizó una doble búsqueda por revisores independientes en 4 bases de datos con los términos "Low Carbohydrate Diet" AND "Performance". Se incluyeron artículos de texto completo que realizaron intervenciones de al menos tres semanas de duración en deportistas de distintas modalidades deportivas a la vez que consumían una dieta baja en hidratos de carbono, que se definió como una ingesta de menos de 50 gramos de hidratos de carbono diario o un consumo de los mismos que supusiera menos de un 10% de la ingesta calórica diaria. Se incluyeron estudios fechados entre el 1 de enero de 2012 y el 1 de diciembre de 2018.

Resultados. 11 estudios incluyendo un total de 121 sujetos formaron parte de la revisión final. Los tres estudios que incluyeron a deportistas de modalidades de fuerza no mostraron pérdidas de rendimiento a la vez que determinaron una mejora de los parámetros de composición corporal. De los ocho estudios con deportistas de resistencia, tres mostraron un empeoramiento del rendimiento, tres una mejora y dos



resultados neutros. Los estudios con deportistas de resistencia mostraron una mejora de la composición corporal a expensas de pérdida de masa total y masa grasa.

Conclusiones. La dieta baja en hidratos de carbono no parece producir una disminución del rendimiento en modalidades de fuerza. Por el contrario, a pesar de lo que podría sugerir una mejora en la oxidación de grasas, los resultados en las modalidades de resistencia fueron dispares. La aplicación de la dieta produjo cambios en la composición corporal de todos los deportistas, a expensas de pérdida de masa grasa y masa total.

Palabras clave

Dieta baja en hidratos de carbono; fuerza; resistencia; rendimiento

Abstract

Objectives. To review recent scientific literature that investigated the effects of low carbohydrate diets in body composition and performance management in athletes of different sport disciplines.

Methodology. Two independent researchers performed a search within four different databases using the terms "Low Carbohydrate Diet" AND "Performance". Full text articles that studied the effects of low carbohydrate interventions of at least three weeks of duration were included in the review. Low carbohydrate diets were defined as less than 50 grams of carbohydrates consumed per day or, alternatively, less than 10% of the daily energy coming from this energy source. The search included articles published between 1st january 2012 and 1st december 2018.

Results. 11 studies including 121 subjects were included in the final review. All three studies that included subjects corresponding to strength disciplines found no impairment in performance and improvements in body composition in this subgroup. Of the eight studies that included endurance athletes, three showed impairments in performance, other three showed improvements and two found neutral results. Studies that included endurance athletes showed improvements in body composition at expenses of total mass and fat mass reductions.

Conclusions. The low carbohydrate diet does not seem to produce impairments in performance in strength sports. On the contrary, despite what could suggest a better fat oxidation, results in endurance modalities were contradictory. The diet induced changes in body composition in all athletes, at expenses of body mass and fat mass reductions.

Keywords

Low carbohydrate diet; strength; endurance; performance

Aportación a la literatura científica

Las intervenciones dietéticas forman parte de una simbiosis clara junto con el entrenamiento deportivo cuando hablamos de la mejora del rendimiento. En los últimos años, las intervenciones basadas en la reducción de hidratos de carbono se han popularizado para el



manejo del síndrome metabólico y la obesidad. Creemos que este tipo de intervención puede tener su utilidad sobre todo en aquellas modalidades en las que el ratio fuerza/peso tiene una gran importancia. Hasta la fecha no existe una revisión de la literatura creada en los últimos años por lo que creemos que una revisión de ésta podrá permitir a los profesionales del sector basar sus futuros trabajos en un documento de datos concisos y lectura más fácil que la búsqueda en las propias bases de datos.

Introducción

En los últimos años las dietas bajas en hidratos de carbono, definidas por una ingesta inferior a 50 gramos de hidratos de carbono diarios o una proporción menor al 10% de la ingesta calórica diaria proveniente de éstos, se han vuelto populares para la modificación de la composición corporal, pérdida de peso y lucha contra el síndrome metabólico⁽¹⁾.

Una alternativa a las mismas es la dieta cetogénica o muy baja en hidratos de carbono, con proporciones que se reducen a un 5% o bien menos de 25 gramos de hidratos diarios⁽²⁾. Ambas intervenciones dietéticas se han determinado efectivas para la modificación de la composición corporal en personas no deportistas⁽³⁾ gracias a su carácter “al libitum” y el poder saciante de los alimentos que se consumen. (Figura 1)

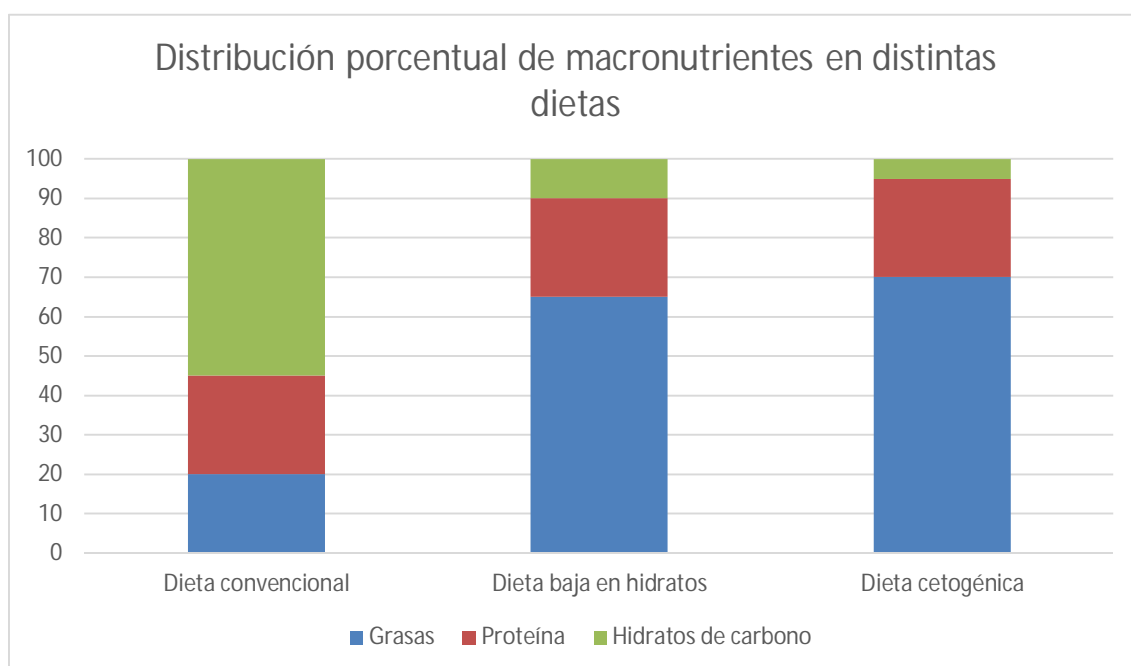


Figura 1. Comparativa dieta baja en hidratos de carbono, cetogénica y convencional



A raíz de estos hallazgos, en los últimos años varios autores se han interesado por el papel que pueden tener estas intervenciones en la modificación de la composición corporal de deportistas así como la mejora del rendimiento en distintas disciplinas deportivas⁽⁴⁾.

Los principales beneficios de este tipo de dietas podrían venir de la mejora del ratio peso/potencia en las modalidades de fuerza relativa así como de una mejora en la oxidación de grasas, con la derivada mejora de la economía de esfuerzo a intensidades submáximas en modalidades de resistencia⁽⁵⁾.

Hasta la fecha no se ha realizado una revisión de la literatura existente actualmente por lo que el objetivo principal de este trabajo es establecer el potencial rol de estas intervenciones así como proporcionar a los profesionales del campo deportivo y nutricional un resumen de las evidencias científicas sobre el que basar futuros trabajos.

Métodos

Estrategia de búsqueda

El proyecto siguió la metodología propuesta en la declaración "Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses". La identificación de los estudios se realizó buscando en PubMed, Sportdiscus, Scopus y Medline. La búsqueda se realizó incluyendo estudios publicados entre el 1 de enero de 2012 y el 1 de diciembre de 2018. La búsqueda se realizó con los términos low carbohydrate diet AND performance. Dos revisores independientes estudiaron las bases de datos para realizar la revisión de textos completos y aplicarles los criterios de inclusión y exclusión mencionados más abajo.

Criterios de inclusión

Se usaron los siguientes criterios de inclusión: (1) tipos de estudios: cros-seccionales, longitudinales, aleatorizados y estudios controlados no aleatorizados que estudiaron los efectos de la dieta baja en hidratos de carbono sobre el rendimiento en distintas modalidades deportivas, conjugados o no con otras intervenciones; (2) tipos de participantes: adultos y jóvenes sanos; (3) mediciones de parámetros de rendimiento y composición corporal en distintas modalidades deportivas.

Criterios de exclusión

Se usaron los siguientes criterios de exclusión: (1) estudios en lenguajes diferentes al inglés y castellano; (2) datos sin publicar; (3) estudios con animales; (4) estudios que no



especificaron métodos de medición; (5) estudios de duración inferior a las tres semanas y (6) resúmenes de congresos y otros tipos de datos similares sin publicar.

Valoración de la calidad

Los artículos originales fueron analizados utilizando la escala CONSORT (CONSORT 2010 checklist) y la escala NOS para estudios aleatorizados y observacionales, respectivamente. Hasta la fecha no se había hecho una revisión sistemática sobre la temática por lo que una comparación del sistema de evaluación utilizado anteriormente no se pudo realizar.

Extracción de datos

Todos los artículos fueron estudiados primero de acuerdo con su título, posteriormente con el resumen y finalmente una revisión completa del artículo fue realizada. La Figura 2 representa el proceso de la selección de estudios.

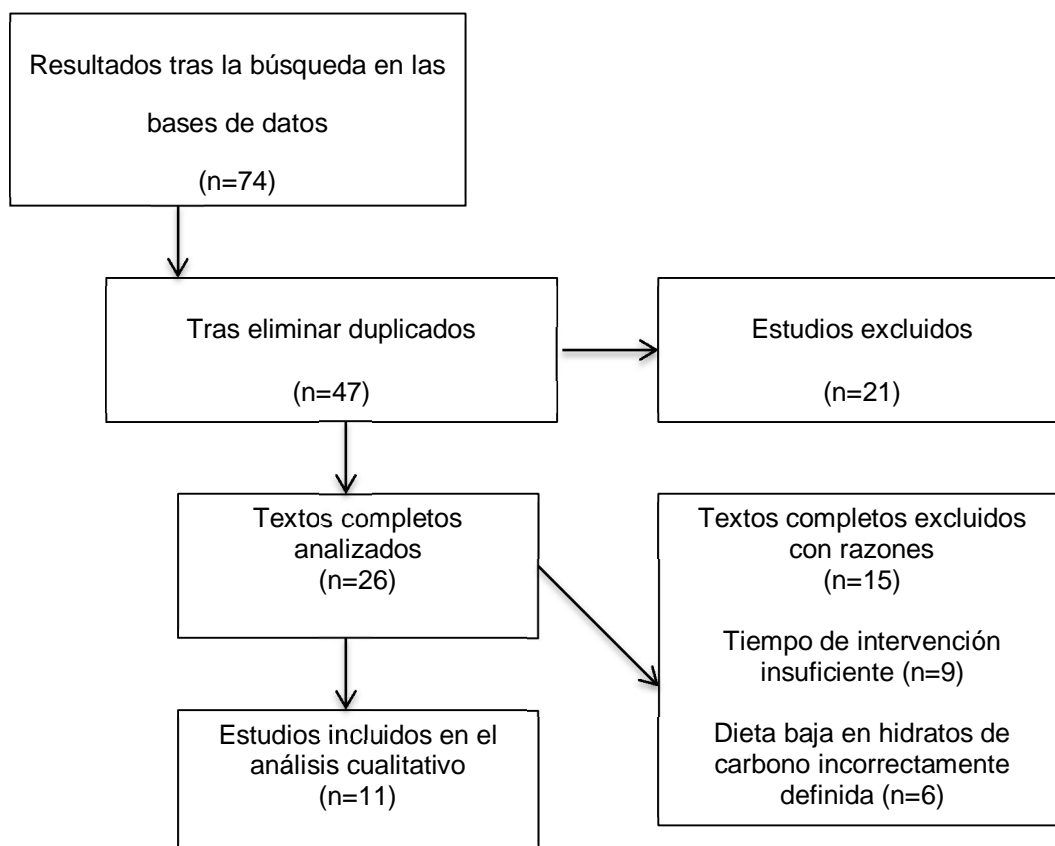


Figura 2. Proceso de selección de estudios



Resultados

Las características principales de los estudios incluidos en la revisión final se pueden consultar en la Tabla 1. Once estudios con un total de 121 sujetos fueron incluidos en la revisión final. Dentro de las modalidades de resistencia, seis de los ocho estudios reportaron mejora de la composición corporal a expensas de pérdidas de masa total y masa grasa. En cuanto al rendimiento, dos estudios reportaron efectos neutrales mientras que efectos negativos y positivos fueron reportados en tres estudios cada uno.

Tabla 1. Principales variables de los estudios incluidos en la revisión final

Study	Número de sujetos	Características de los sujetos	Hidratos de carbono	Duración de la intervención	Grupo control	Resultados observados
MODALIDADES DE RESISTENCIA						
Mujika, 2018 ⁽⁷⁾	1	Triatleta de nivel mundial	<52 g por día o 5% de la ingesta diaria	32 semanas	NA	Empeoramiento profundo del rendimiento
Zajac et al, 2014 ⁽⁸⁾	8	Competidores en ciclismo fuera de carretera	15%	4 semanas	Dieta occidental	Reducciones de masa total y masa grasa, mejora del VO ₂ max relativo y VO ₂ en el umbral láctico. Peor metabolismo de hidratos de carbono.
Cipryan et al, 2018 ⁽⁹⁾	9	Hombres moderadamente entrenados	<50g por día o 8±3% de la ingesta diaria	4 semanas	Dieta occidental	Incremento en la oxidación de grasas, no empeora el rendimiento
Heatherly et al, 2018 ⁽¹⁰⁾	8	Corredores hombres participantes en competiciones locales	<50 g por día	3 semanas	NA	Reducciones de masa total y porcentaje de grasa corporal. No empeora el rendimiento en carrera de 5km.
McSwiney et al, 2018 ⁽¹¹⁾	9	Hombres entrenados en deportes de resistencia	6% de la ingesta diaria	12 semanas	Dieta occidental	Reducciones de masa total y porcentaje de grasa corporal, mejora de la potencia de sprint y potencia crítica.



Tabla 1 (continuación). Principales variables de los estudios incluidos en la revisión final

Study	Número de sujetos	Características de los sujetos	Hidratos de carbono	Duración de la intervención	Grupo control	Resultados observados
Zinn et al, 2017 ⁽¹²⁾	5	Atletas de resistencia	<50 g por día	10 semanas	NA	Reducción de masa total y porcentaje de grasa corporal. Menor potencia pico y menor potencia en umbral ventilatorio 2.
Burke et al, 2017 ⁽¹³⁾	10	Atletas de marcha nivel élite	< 50g por día	3 semanas	Dieta alta en hidratos de carbono	Peor economía del esfuerzo, mayor oxidación de grasas.
Urbain et al, 2017 ⁽¹⁴⁾	42	Deportistas sanos	7.7% de la ingesta diaria	6 semanas	NA	Reducciones en masa total, masa grasa y masa libre de grasa. Reducción de potencia pico y VO ₂ max.
Study	Número de sujetos	Características de los sujetos	Hidratos de carbono	Duración de la intervención	Grupo control	Resultados observados
MODALIDADES DE FUERZA						
Kephart et al, 2018 ⁽¹⁵⁾	7	Practicantes recreacionales de CrossFit	15±3g por día	12 semanas	Dieta convencional	No empeora el rendimiento.
Greene et al, 2018 ⁽¹⁶⁾	14	Culturistas competitivos	≤50 g por día o ≤10% ingesta diaria	12 weeks	NA	Reducción de la masa total sin empeoramiento del rendimiento.
Paoli et al, 2012 ⁽¹⁷⁾	8	Gimnastas artísticos de élite	4.5% de la ingesta diaria	4 semanas	Dieta occidental	No empeora la fuerza, reducciones en masa total y masa grasa.

Al respecto de las modalidades de fuerza, los tres estudios reportaron cambios en la composición corporal sin una pérdida de rendimiento aparente.

De los 11 estudios, 6 fueron aleatorizados con grupo control mientras que 5 fueron longitudinales de intervención.

Discusión

Tal como se puede en la tabla de resultados, hay una gran divergencia en cuanto a los resultados obtenidos en los diferentes estudios, tanto entre modalidades distintas como entre grupos de sujetos diferentes dentro de una misma modalidad.



Los resultados parecen coincidir en la modificación de la composición corporal alcanzada gracias a la dieta baja en hidratos de carbono, por lo que la utilidad de esta dieta para el manejo del peso parece establecida. Este hallazgo podría ser de gran utilidad sobre todo para aquellos deportes en los que el ratio potencia/peso es primordial para alcanzar un grado alto de rendimiento⁽¹⁸⁾.

En cuanto al rendimiento, el análisis de los conjuntos incluidos en nuestra revisión no permite establecer conclusiones claras. La variabilidad de los resultados puede deberse a la heterogeneidad en los estudios en cuanto a número de sujetos, parámetro de rendimiento medido, duración de la intervención y proporción de hidratos de carbono permitidos en la dieta.

La definición de dieta baja en hidratos de carbono es muy amplia dentro de la literatura científica, con valores que varían entre los 10 y los 150 gramos de hidratos de carbono consumidos diariamente⁽¹⁹⁾. Esta variabilidad se observa también en nuestra revisión, a pesar de los criterios de acotamiento, factor que impacta en los resultados obtenidos de cada estudio debido a sus consecuencias metabólicas.

Por otra parte, se ha establecido⁽²⁰⁾ que es necesario un tiempo mínimo para que el organismo humano se adapte a la mayor necesidad de oxidar grasas. Con el tiempo establecido en la mayoría de estudios los sujetos estuvieron muy pocas semanas adaptados a la nueva situación, aspecto que ha podido determinar también los resultados obtenidos.

Al respecto de las limitaciones del estudio, sólo se revisaron estudios en inglés y castellano, por lo que pueden haberse dejado al margen estudios en otros idiomas. Por otra parte, se estableció no incluir intervenciones de menos de tres semanas de duración para garantizar un mínimo impacto de la dieta, en caso de producirse, así como una mayor adaptación metabólica. Las intervenciones dietéticas se limitaron a aquellas que usaran los protocolos más comunes en la literatura. Ambos criterios de inclusión obviamente limitaron y acotaron los estudios incluidos en la revisión final.

Conclusiones

Los estudios incluidos en esta revisión sistemática mostraron que la dieta baja en hidratos de carbono es efectiva para inducir una pérdida de peso y masa grasa en una gran diversidad de deportistas. No obstante, no parece haber resultados concluyentes en cuanto a la mejora del rendimiento deportivo. Los deportistas de fuerza no parecen empeorar su rendimiento al adaptar una intervención de este tipo y los deportistas de resistencia, al contrario de lo que cabría esperar tras una mayor capacidad de oxidar grasas, obtienen resultados con una gran variabilidad. La heterogeneidad de los estudios incluidos en esta revisión puede haber llevado a estas diferencias.



Financiación

Sin financiación.

Agradecimientos

Sin agradecimientos

Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Wylie-Rosett J, Aebersold K, Conlon B, Isasi CR, Ostrovsky NW. Health effects of low-carbohydrate diets: where should new research go? *Curr Diab Rep.* 2013 Apr;13(2):271–8.
2. Burke LM. Re-Examining High-Fat Diets for Sports Performance: Did We Call the 'Nail in the Coffin' Too Soon? *Sport Med.* 2015 Nov 9;45(S1):33–49.
3. Astrup PA, Meinert Larsen DT, Harper A. Atkins and other low-carbohydrate diets: Hoax or an effective tool for weight loss? *Lancet.* 2004.
4. Noakes T, Volek JS, Phinney SD. Low-carbohydrate diets for athletes: what evidence? *Br J Sports Med.* 2014 Jul 1;48(14):1077–8.
5. Clifton PM. Low-carbohydrate diets for weight loss: The pros and cons. *Journal of Human Nutrition and Dietetics.* 2011;
6. CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting a randomised trial*
Section/Topic Item No Checklist item Reported on page No.
7. Mujika I. Case Study: Long-Term Low-Carbohydrate, High-Fat Diet Impairs Performance and Subjective Well-Being in a World-Class Vegetarian Long-Distance Triathlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018 Nov 13;1–6.
8. Zajac A, Poprzecki S, Maszczyk A, Czuba M, Michalczyk M, Zydek G. The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists. *Nutrients.* 2014 Jun 27;6(7):2493–508.
9. Cipryan L, Plews DJ, Ferretti A, Maffetone PB, Laursen PB. Effects of a 4-Week Very Low-Carbohydrate Diet on High-Intensity Interval Training Responses. *J Sports Sci Med.* 2018 Jun;17(2):259–68.



10. Heatherly A. Effects of Ad libitum Low-Carbohydrate High-Fat Dieting in Middle-Age Male Runners. *Med Sci Sport Exerc.* 2018 Mar;50(3):570–9.
11. McSwiney FT, Wardrop B, Hyde PN, Lafountain RA, Volek JS, Doyle L. Keto-adaptation enhances exercise performance and body composition responses to training in endurance athletes. *Metabolism.* 2018 Apr;81:25–34.
12. Zinn C, Wood M, Williden M, Chatterton S, Maunder E. Ketogenic diet benefits body composition and well-being but not performance in a pilot case study of New Zealand endurance athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:22.
13. Burke LM, Ross ML, Garvican-Lewis LA, Welvaert M, Heikura IA, Forbes SG, et al. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *J Physiol.* 2017 May 1;595(9):2785–807.
14. Urbain P, Strom L, Morawski L, Wehrle A, Deibert P, Bertz H. Impact of a 6-week non-energy-restricted ketogenic diet on physical fitness, body composition and biochemical parameters in healthy adults. *Nutr Metab (Lond).* 2017 Dec 20;14(1):17.
15. Kephart WC, Pledge CD, Roberson PA, Mumford PW, Romero MA, Mobley CB, et al. The Three-Month Effects of a Ketogenic Diet on Body Composition, Blood Parameters, and Performance Metrics in CrossFit Trainees: A Pilot Study. *Sport (Basel, Switzerland).* 2018 Jan 9;6(1).
16. Greene DA, Varley BJ, Hartwig TB, Chapman P, Rigney M. A Low-Carbohydrate Ketogenic Diet Reduces Body Weight Without Compromising Performance in Powerlifting and Olympic Weightlifting Athletes. *J Strength Cond Res.* 2018 Oct;32(12):1.
17. Paoli A, Grimaldi K, D'Agostino D, Cenci L, Moro T, Bianco A, et al. Ketogenic diet does not affect strength performance in elite artistic gymnasts. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012 Jul 26;9(1):34.
18. Manore MM. Weight Management for Athletes and Active Individuals: A Brief Review. *Sports Med.* 2015 Nov;45 Suppl 1(Suppl 1):S83-92.
19. Masko EM, Thomas JA, Antonelli JA, Lloyd JC, Phillips TE, Poulton SH, et al. Low-carbohydrate diets and prostate cancer: how low is "low enough"? *Cancer Prev Res (Phila).* 2010 Sep 17;3(9):1124–31.
20. Volek JS, Freidenreich DJ, Saenz C, Kunces LJ, Creighton BC, Bartley JM, et al. Metabolic characteristics of keto-adapted ultra-endurance runners. *Metabolism.* 2016 Mar 1;65(3):100–10.



REVISIÓN

El parapente como deporte con interés científico: No sólo traumatología

Paragliding as a sport with scientific interest: Not only about traumatology

Isaac López Laval, Sebastian Sitko, Carlos Plana Galindo

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Universidad de Zaragoza. España

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: isaac@unizar.es (Isaac López Laval).

Recibido el 7 de marzo de 2019; aceptado el 10 de abril de 2019.

Como citar este artículo:

López Laval I, Sitko S, Plana Galindo C. El parapente como deporte con interés científico: No sólo traumatología. JONNPR. 2019;4(6):644-56. DOI: 10.19230/jonnpr.3031

How to cite this paper:

López Laval I, Sitko S, Plana Galindo C. Paragliding as a sport with scientific interest: Not only about traumatology. JONNPR. 2019;4(6):644-56. DOI: 10.19230/jonnpr.3031



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

Resumen

Introducción. El objetivo de este estudio fue investigar el estado actual de la ciencia en torno al parapente en una escala global y determinar el área de mayor interés dentro de la comunidad científica. Hasta la fecha, no se ha realizado ninguna revisión sistemática que abordara la investigación en torno a la disciplina del parapente.

Métodos. Una revisión sistemática de estudios publicados en cuatro bases de datos distintas hasta el 1 de noviembre de 2018 fue realizada. La búsqueda se realizó mediante las palabras clave “paraglide”, “paraglider” y “paragliding”.

Resultados. 22 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y se incluyeron en el análisis final y se clasificaron en áreas temáticas distintas según sus objetivos y resultados.

Conclusiones. Los resultados muestran que a pesar de la cada vez mayor popularidad de esta disciplina deportiva, la producción de artículos relacionados con el parapente es escasa, no parece aumentar con el tiempo y que hay una obvia predominancia de casos de significancia por parte de la traumatología debido a lesiones en el deporte como área de mayor interés de los investigadores a pesar de la



multidisciplinariedad de la que consta el abordaje de esta disciplina deportiva y su todavía pequeña exploración desde el punto de vista científico. Futuros estudios deberán centrarse en aspectos no puramente relacionados con la siniestralidad de la disciplina.

Palabras clave

Parapente; investigación; revisión sistemática

Abstract

Objectives. The objective of the current study was to assess the research interest of paragliding on a global scale and to discover the area of main interest within the scientific community. Until now, no systematic reviews have been performed on this subject.

Methods. A systematic review of studies performed up to and including November 1st 2018 was conducted using different terms such as “paragliding”, “paraglider” and “paraglide”.

Results. 22 studies fulfilled the inclusion criteria and were included in the final analysis. Finally, they were distributed between different areas of interest according to their objectives and results.

Conclusions. The results show that despite the increasing popularity of this sport discipline, scientific production has been scarce and is not increasing with time. There is a clear predominance of research articles around traumatology and injuries in this sport discipline despite the fact that multidisciplinary approaches could be conducted in order to investigate this sport discipline and the apparent lack of previous investigations around this subject. Future research should be conducted around other areas of interest and not involving only traumatic reports.

Keywords

Paragliding; research; systematic review

Aportación a la literatura científica

Este trabajo presenta un hallazgo claramente sorprendente: a pesar de que el deporte del parapente se encuentra en un punto de crecimiento y popularidad cada vez mayor, el interés por la investigación científica no acompaña a esa popularidad. Además, la gran mayoría de estudios se limita a reportar casos de accidentes con hallazgos traumáticos poco comunes. El aspecto cultural, de rendimiento o tecnológico para el desarrollo de materiales apenas se abordan en la literatura científica analizada hasta la fecha. Nuestro trabajo pretende dar significancia a otras facetas poco investigadas que podrían tener un interés creciente para grupos de investigación centrados en los deportes aéreos, con un campo para investigar todavía muy amplio.



Introducción

El parapente es una disciplina físico deportiva y recreativa que se desarrolla en el medio aéreo. Se trata de una modalidad de los llamados deportes aéreos, compartiendo categoría con el paramotor, ala delta y otras modalidades que no son objeto de este estudio. Tal como establece la Federación Andaluza de deportes aéreos, el parapente⁽¹⁾ es “la evolución de un paracaídas cuadrado dirigitivo que puede ser despegado desde una ladera aprovechando las corrientes ascendentes de carácter dinámica, termodinámica o térmica en su desplazamiento, pudiendo ser transportado, despegado y aterrizado a pie o con ruedas, empleando únicamente la propia energía del piloto. También puede ser ayudado a despegar por mecanismos auxiliares como un torno rebobinador/desbobinador, dejando abierta la posibilidad a los mecanismos que facilitan el despegue a discapacitados”

Esta disciplina se popularizó debido a la relativa simplicidad de uso en comparación con el ala delta, hecho que atrajo a multitud de pilotos de la otra disciplina atraídos por la comodidad. Por otra parte multitud de alpinistas que buscaban un método cómodo de descender de los picos así como antiguos saltadores de paracaídas se unieron a la disciplina, constituyendo el grueso del público hoy en día que suele sumarse al practicante esporádico-turista⁽²⁾

Material y Métodos

Estrategia de búsqueda

El Proyecto siguió la estrategia de búsqueda determinada en ‘Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses’. Se identificó estudios publicados en PubMed, Sportdiscus, Scopus y Medline. La búsqueda se realizó incluyendo estudios fechados hasta el 1 de noviembre de 2018. Se realizaron dos búsquedas distintas por investigadores independientes para garantizar que todos los artículos referentes a la temática fueran incluidos en el análisis cualitativo. Las búsquedas se realizaron con los términos clave paraglide,



paraglider y paragliding. Los textos completos de los artículos escogidos fueron analizados y contrastados con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

Tipos de estudios: (1) Estudios longitudinales, observacionales, aleatorizados y no aleatorizados que trataran la temática del parapente y (2) tipos de participantes: practicantes del parapente.

Criterios de exclusión

Se usaron los siguientes criterios: (1) Estudios en idioma diferente al Inglés; (2) datos sin publicar; (3) estudios con animales y (4) disertaciones o abstracts de congresos u otro tipo de datos sin publicar.

Extracción de datos

Todos los artículos fueron contrastados primero según el título, después según el resumen y finalmente se leyeron los artículos completos. La Figura 1 representa el diagrama de flujo del proceso de selección de estudios. Los estudios incluidos en el análisis cualitativo y sus variables principales se pueden observar en la Tabla 1.

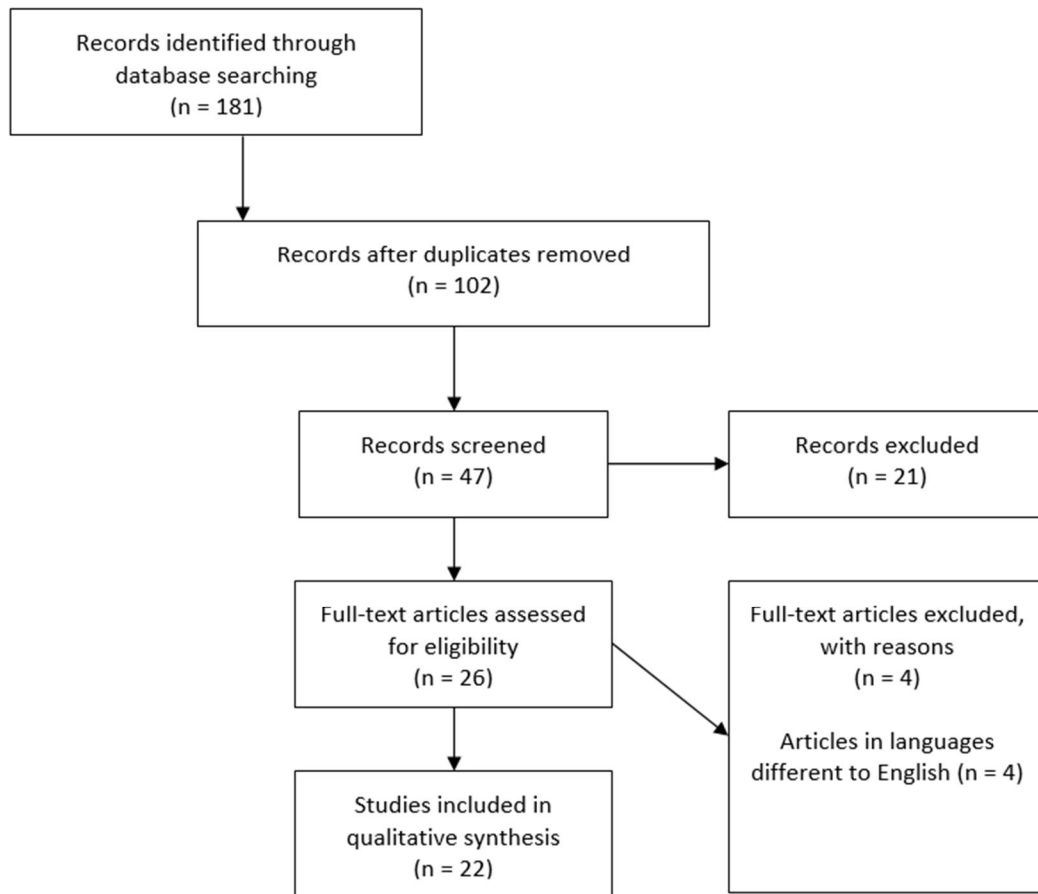


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos
Fuente: elaboración propia



Tabla 1. Artículos que conforman la muestra de estudio. Fuente: Elaboración propia

Título	Año	Revista	Autores	Ámbito
Practice of paraglider and risky behaviors: an analysis starting from the sensorial drome.	2010	Psicología Em Estudo	Paixao, J.A ; Tucher, G ; Costa, V.L ; Gabriel, E.G.	Técnica
Investigating the Motivations and Expectations of Individuals interested in Paragliding	2014	Anthropologist	Sahin, H.M.	Psicología
Accidents and injuries related to powered paragliding: A cross-sectional study	2014	BMJ	Feletti, F., Goin, J.	Siniestralidad
The epidemiology of injury in hang-gliding and paragliding	2012	Medicine and Sport Science	Rekand, T.	Siniestralidad
Spinal cord injuries among paragliders in Norway	2008	Spinal Cord	Rekand, T., Schaanning, E.E., Varga, V., Schattel, U., Gronning, M.	Siniestralidad
Motivation, stress, anxiety, and cortisol responses in elite paragliders	2007	Perceptual and Motor Skills	Filaire, E., Alix, M., Le D., Rouveix, M., Le Scannf, C.	Fisiología
Paragliding accidents with spinal cord injury: 10 Years' experience at a single institution	2006	Spine	Gauler, R., Moulin, P., Koch, H.G., (...), Michel, D., Knecht, H.	Siniestralidad
Injury patterns and typical stress situations in paragliding	2005	Orthopade	Bohnsack, M., Schröter, E.	Siniestralidad



Tabla 1 (continuación). Artículos que conforman la muestra de estudio. Fuente: Elaboración propia

Título	Año	Revista	Autores	Ámbito
Serious parasport injuries in Auckland, New Zealand	2005	EMA - Emergency Medicine Australasia	Christey, G.R.	Siniestralidad
Paragliding from the summit of puy de Dôme: Analysis of a tourism and sports region	2007	Loisir et Societe	Perrin-Mauterre, C.	Turismo
Frostbite injury: A paragliding accident at 5500 meters	2013	Acta Chirurgica Belgica	Terra, M., Vloemans, A.F.P.M., Breederveld, R.S.	Siniestralidad
The kilimanjaro score for assessing fitness to fly paragliders at high altitude	2013	High Altitude Medicine and Biolo	Wilkes, M., Simpson, A., Knox, M., Summers, L.	Rendimiento
Underdiagnosed discoligamentous lesion in the cervical spine of a paraglider	2012	Sportverletzung-Sportschaden	Sträter, M., Citak, M., Schildhauer, T.A., Roetman, B.	Siniestralidad
Real-time detection and recommendation of thermal spots by sensing collective behaviors in paragliding	2011	SCI'11	Wirz, M ; Strohmann, C; Patscheider, R; Hilti, F; Gahr, H; Hess, F; Roggen, D; Troster, G.	Cinesiología
Multiple injuries in paramotoring: A case report to asses this sport's risks	2013	Journal of sports and sciences	Faletti, F.	Siniestralidad
Development and testing of a paragliding device for disabled pilots	2015	University of Utah magazine.	Ali, F.	Deporte adaptado
The risk in paragliding tourism practiced by the disabled	2015	Journal of Health Policy, Insurance & Management	Chmielewska, A.	Deporte adaptado



Tabla 1 (continuación). Artículos que conforman la muestra de estudio. Fuente: Elaboración propia

Título	Año	Revista	Autores	Ámbito
Flow phenomenon as a tourist experience in paragliding	2015	Procedia economics and finance	Ayazlar, R.	Turismo
Falling into oblivion: transient global amnesia with paragliding	2011	Journal of neuropsychiatry	Milheiro, I; Rocha, S.	Siniestralidad
The standardization questionnaire & planning ethics codes for paragliding pilot	2013	International journal of sport studies	Poursoltani, H.; Askari, A.; Nourallah, A.	Técnica
Paragliding as a form of tourism-possibilities.	2007	AWF	A Bołdak, W Szeligiewicz	Turismo
Paragliding, Annapurna region, Himalayas, Pokhara.	2016	Universidad católica de Colombia-Revista.	Pics, D.	Turismo

Resultados

Los 22 artículos obtenidos proceden de otras tantas revistas por lo que es posible afirmar que es común que una misma revista no se interese en esta temática de manera reiterada.

Rekand. T y Faletti, F son los únicos autores con dos artículos publicados, siendo el resto de los autores artífices de un solo artículo cada uno. No se pudo sonsacar ningún patrón destacable salvo el hecho de que se publican muy pocos artículos relacionados con el parapente de promedio. No se observa un aumento o descenso de los artículos publicados a lo largo del tiempo. Las investigaciones se han clasificado en 7 ámbitos distintos, pudiendo observarse una gran predominancia de los artículos referidos a lesiones y accidentes propios de esta modalidad deportiva, como puede observarse en el Figura 2.

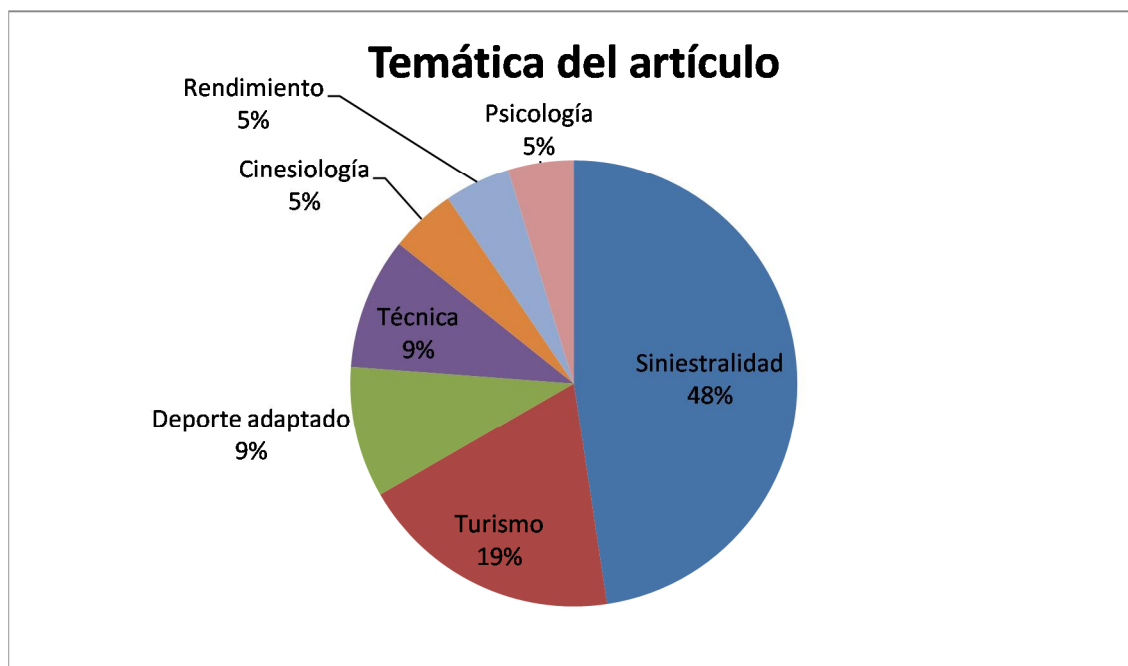


Figura 2. Ámbitos que abarca la muestra a estudio.
Fuente: Elaboración propia.

El segundo ámbito más investigado fueron las posibilidades turísticas que ofrece la práctica del parapente, tanto de regiones específicas como a nivel general. El resto de los ámbitos recibieron escasa atención.

En cuanto al objeto de estudio, la Figura 3 muestra los principales ámbitos y los subpartados a los que han dedicado interés los estudios.



Figura 3. Distribución de los artículos relacionados
 Fuente: elaboración propia.

Discusión

Después del estudio realizado se puede observar el poco peso que tiene la investigación del parapente en los estudios actuales, con apenas 2 artículos por año de media en los últimos 10 años. El hecho de que ninguna revista repita una publicación sobre el parapente muestra el escaso interés que tienen en esta disciplina, salvo publicaciones espontáneas. Este hecho se ve apoyado por la ausencia de artículos relacionados con la disciplina en las revistas más cotizadas por su factor de impacto. No se observa una tendencia al alza de las publicaciones que viene a confirmar que a pesar de que el parapente ha ganado adeptos en los últimos años, el interés que suscita a nivel científico es mínimo. Se podrían hacer elucubraciones diversas para intentar responder a esta cuestión, seguramente el hecho de que no sea un deporte visible (no se retransmite por televisión, no participa en las olimpiadas) impide la llegada de grandes patrocinadores que introduzcan un flujo de dinero para investigar nuevos materiales o apostar por la mejora del rendimiento. El hecho de que sea un deporte de “relativo” riesgo, costoso tanto por el material como por la organización y que implique una larga formación, impide que sea accesible al gran público con el aumento de interés que ello supondría.

Dentro de los ámbitos estudiados destaca sobremanera el interés desde el punto de vista traumatológico/médico, con varios estudios de caso y estudios longitudinales. Esto se



debe probablemente al interés que despiertan en la comunidad de la medicina los accidentes y lesiones propios de estos deportes, que no son frecuentes de encontrar en el día a día. De esta manera, se observan artículos sobre accidentes y heridas en el parapente^(1,2,3,4,5); lesiones de médula espinal^(6,7,8); Congelaciones⁽⁹⁾ y hasta amnesia⁽¹⁰⁾.

El siguiente ámbito más estudiado es el turismo, con artículos tan variopintos como las posibilidades del parapente en el macizo central francés⁽¹¹⁾ en el macizo del Annapurna en el himalaya⁽¹²⁾ o estudios más generalistas acerca de las posibilidades del parapente^(13,14). En general se trata de estudios singulares sin mayor trascendencia científica por lo que, al contrario que la anterior, esta rama no puede ser considerada en desarrollo. Aparece también un estudio cinesiológico sobre el parapente⁽¹⁵⁾, otro acerca de las variables psicológicas en los practicantes de este deporte⁽¹⁶⁾ e incluso uno sobre la secreción hormonal⁽¹⁷⁾. A priori podríamos suponer que el rendimiento y la técnica de este deporte supondrían una buena motivación de estudio pero a raíz de lo visto no es así, con apenas un estudio sobre la capacidad de vuelo en altitud⁽¹⁸⁾, otro análisis sensorial⁽¹⁹⁾ y un tercero sobre el desarrollo de cuestionarios para pilotos⁽²⁰⁾.

Conclusiones

La mayor parte de los artículos se centran en accidentes y lesiones, siendo artículos propios del enfoque de la medicina. Los artículos se publican en revistas distintas y por autores muy variopintos, no pudiendo encontrar grupos de investigación centrados específicamente en el tema. No se ha producido un aumento del interés por la investigación en el ámbito. Se pueden discernir actualmente 7 líneas de investigación abiertas si bien una de ellas acumula más del 45% de los artículos. La conclusión principal es que si se excluye el interés que tiene la medicina por los accidentes en este deporte, la investigación restante es muy limitada y sin continuidad.

Financiación

Sin financiación.

Agradecimientos

Sin agradecimientos

Conflictos de Interés



Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Christey, g. r. (2005). serious parasport injuries in auckland, new zealand. *emergency medicine australasia*, 17(2), 163-166.
2. Feletti, f. (2013). multiple injuries in paramotoring: a case report to assess this sport's risks. *am j sports sci*, 1, 7-11.
3. Rekand, t. (2012). the epidemiology of injury in hang-gliding and paragliding. in *epidemiology of injury in adventure and extreme sports* (vol. 58, pp. 44-56). karger publishers.
4. Francesco feletti, j. g. (2014). accidents and injuries related to powered paragliding: a cross-sectional study. *sports and exercise medicine*,
5. Bohnsack, m., & schröter, e. (2005). injury patterns and typical stress situations in paragliding. *der orthopade*, 34(5), 411-418.
6. Rekand, t., schaanning, e. e., varga, v., schattel, u., & gronning, m. (2008). spinal cord injuries among paragliders in norway. *spinal cord*, 46(6), 412-416.
7. Gauler, r., moulin, p., koch, h. g., wick, l., sauter, b., michel, d., & knecht, h. (2006). paragliding accidents with spinal cord injury: 10 years' experience at a single institution. *spine*, 31(10), 1125-1130.
8. Sträter, m., citak, m., schildhauer, t. a., & roetman, b. (2012). underdiagnosed discoligamentous lesion in the cervical spine of a paraglider. *sportverletzung sportschaden: organ der gesellschaft fur orthopadisch-traumatologische sportmedizin*, 26(2), 117-120.
9. Terra, m., vloemans, a. f. p. m., & breederved, r. s. (2013). frostbite injury: a paragliding accident at 5500 meters. *acta chirurgica belgica*, 113(2), 143-145.
10. Milheiro, i., rocha, s., & machado, á. (2011). falling (or ascending) into oblivion: transient global amnesia with paragliding. *the journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 23(4), e40-e40.
11. Perrin-malterre, c. (2007). le parapente au sommet du puy-de-dôme: analyse d'un territoire touristique et sportif. *loisir et société/society and leisure*, 30(2), 443-464.
12. Pics, d. (2016). paragliding, annapurna region, himalayas, pokhara, nepal.
13. Ali, f. (2015). development and testing of a paragliding device for disabled pilots (doctoral dissertation, the university of utah).
14. Chmielewska, a. (2014). the risk in paragliding tourism practiced by the disabled. *journal of health policy, insurance & management/polityka zdrowotna*, 14(4).
15. Ayazlar, r. a. (2015). flow phenomenon as a tourist experience in paragliding: a qualitative research. *procedia economics and finance*, 26,792-799.



16. Wirz, m., strohrmann, c., patscheider, r., hilti, f., gahr, b., hess, f., & tröster, g. (2011, september). real-time detection and recommendation of thermal spots by sensing collective behaviors in paragliding. in proceedings of 1st international symposium on from digital footprints to social and community intelligence (pp. 7-12). acm.
17. Murat sahin. (2014). investigating the motivations and expectations of individuals interested in paragliding. anthropologist, 18(3), 949.
18. Filaire, e., rouveix, m., alix, d., & le scanff, c. (2007). motivation, stress, anxiety, and cortisol responses in elite paragliders. perceptual and motor skills, 104(3 suppl), 1271-1281.
19. Wilkes, m., simpson, a., knox, m., & summers, l. (2013). the kilimanjaro score for assessing fitness to fly paragliders at high altitude. high altitude medicine & biology, 14(3), 304-307.
20. Poursoltani, h., askari, a., & nourallah, a. (2013). the standardization questionnaire & planning ethics codes for paragliding pilot. international journal of sport studies, 3(11), 1228-1236.



RINCÓN DE LA HISTORIA

Navegación e historia de la ciencia: Mar, tragedia y arte. El naufragio de *La Méduse*

Navigation and history of science: Sea, tragedy and art. The wreck of *La Méduse*

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 5 de marzo de 2019; aceptado el 11 de abril de 2019.

Como citar este artículo:

Jáuregui-Lobera I. Navegación e historia de la ciencia: Mar, tragedia y arte. El naufragio de *La Méduse*. JONNPR. 2019;4(6):657-70. DOI: 10.19230/jonnpr.3028

How to cite this paper:

Jáuregui-Lobera I. Navigation and history of science: Sea, tragedy and art. The wreck of *La Méduse*. JONNPR. 2019;4(6):657-70. DOI: 10.19230/jonnpr.3028



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

Resumen

En 1819 se exhibía por vez primera una pintura en el Salón de París. Hace ahora 200 años. El cuadro, "La balsa de *La Méduse*", resultó polémico, ya que ganó tanto elogios como condenas. El 17 de junio de 1816, una fragata, *La Méduse*, zarpaba, junto a una flotilla, de la isla de Aix, cerca de Burdeos, con destino a la ciudad de Saint-Louis, en Senegal. El 02 de julio, *La Méduse* encallaba en el Banco de Arguin, un lugar rocoso y arenoso a más de 30 millas de la costa. Se inició entonces una lucha por la supervivencia que cabe resumir como la mayor tragedia marítima francesa, resultado de un cúmulo de despropósitos de los poderosos y ambiciosos de la época.

Palabras clave

La Méduse; Géricault; naufragio; supervivencia; canibalismo; arte



Abstract

In 1819 a painting was exhibited for the first time in the Paris Salon. It was 200 years ago. The painting "The raft of the *Méduse*" was controversial, as it won both praise and condemnation. On June 17, 1816, a frigate, *La Méduse*, sailed with a flotilla from the island of Aix, near Bordeaux, on the way to Saint-Louis, in Senegal. On July 2, *La Méduse* ran aground on the Bank of Arguin, a rocky and sandy place more than 30 miles from the coast. Then a struggle for survival began, which can be summarized as the French greatest maritime tragedy, this tragedy being the result of a cluster of nonsense decisions taken by the powerful and ambitious persons of the moment.

Keywords

La Méduse; Géricault; shipwreck; survival; cannibalism; art

Mar, tragedia y arte. El naufragio de *La Méduse*

...El barco se introdujo en una zona de aguas poco profundas, el llamado banco de Anguin. La quilla empezó a rozar el fondo de arena, y el barco embarrancó. Al principio los tripulantes intentaron reflotarlo, pero entonces se desencadenó una violenta tormenta que dañó el navío irremediablemente. Todos comprendieron que había que abandonar el buque y alcanzar la costa africana...

...Esta obra provocó un gran escándalo y dio a conocer al mundo una tragedia que puso al descubierto el peor rostro del sistema político que dominaba entonces Francia...⁽¹⁾

En 1819 se exhibía por vez primera una pintura en el Salón de París. Hace ahora 200 años. El cuadro, "La balsa de *La Méduse*", resultó polémico, ya que ganó tanto elogios como condenas (Figura 1). Sin embargo, hoy se considera una obra seminal de la pintura francesa del Romanticismo.⁽²⁾ ¿Qué representaba ese cuadro?



Figura 1. La balsa de *La Méduse*, de Théodore Géricault (Museo del Louvre)

Contexto socio-político

El episodio de *La Méduse* ocurrió en los primeros años de la Restauración europea, época que en Francia abarcó desde la caída definitiva de Napoleón (1814-1815) hasta la Revolución de 1848 (que obligó a abdicar a Felipe I de Francia dando paso a la Segunda República Francesa). Ello supuso el regreso de la dinastía borbónica, aunque con matices derivados de la Revolución de 1789 (con efectos hasta que Napoleón se hiciera con el poder en 1789). Así, Luis XIV (1814-1824) y Carlos X (1824-1830) tuvieron que aceptar, entre otras cuestiones, la monarquía constitucional y el parlamentarismo⁽³⁾.

Recién iniciado el periodo de Restauración, el 17 de junio de 1816, hacia las 07.00 horas, una fragata, *La Méduse* zarpaba junto a una flotilla de la isla de Aix, cerca de Burdeos, con destino a la ciudad de Saint-Louis, en Senegal (Figura 2). Zarpaban frente a la costa de Rochefort, en la desembocadura del Charente. Tras las guerras napoleónicas, la flota francesa se había restablecido y su misión era recuperar el control de las antiguas posesiones francesas de África que los ingleses acababan de devolver a Francia. La misión era clara, además de controlar, había que colonizar los territorios recién recuperados por Francia en África, tras el Tratado de Viena⁽⁴⁾.

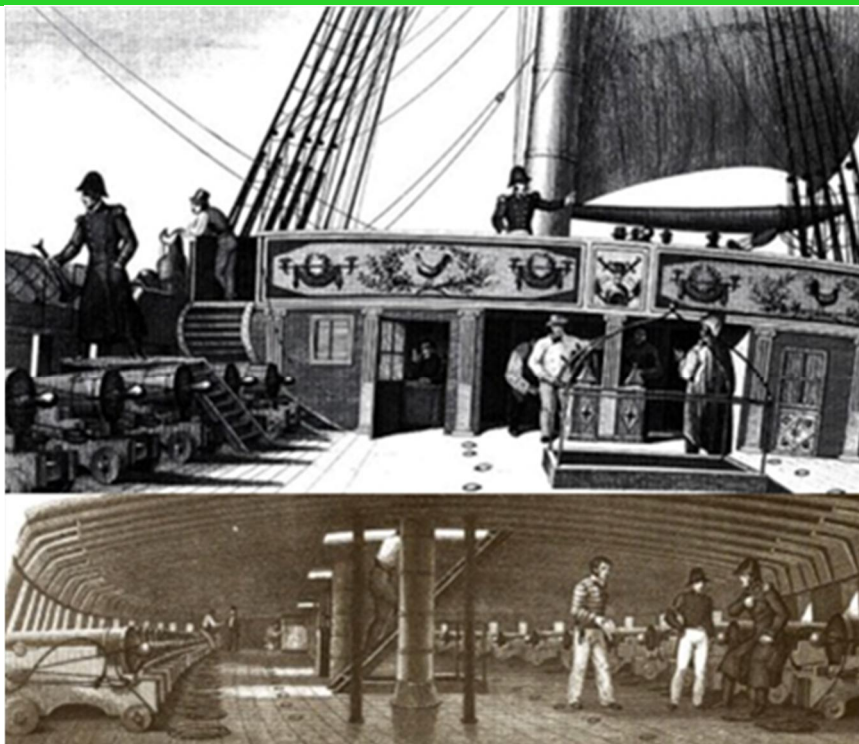


Figura 2. Castillo de popa y cubierta de *La Méduse*

En aquella expedición había militares, funcionarios, algunos colonos y, siguiendo la costumbre del momento, varios científicos que llevaban material de observación. Un flota con un total de 365 personas entre tripulantes y pasajeros. A bordo el Coronel Julien Désiré Schmaltz, al que el rey Luis XVIII había nombrado gobernador de Senegal. Junto al nuevo y flamante gobernador, viajaba su familia, el personal administrativo que le acompañaría en su nueva misión y un batallón de infantería de marina. En cuanto al mando del buque insignia, *La Méduse*, fue dado al Oficial de la marina Hugues Duroy de Chaumareys, antiguo exiliado, que llevaba más de veinte años sin navegar. Su afinidad ultra-monárquica decantó la decisión para dar el mando a quien tantos años llevaba sin navegar, contaba más la confianza personal que la pericia en la mar. El gran mérito de Chaumareys había sido huir de Francia al estallar la Revolución y regresar tras la Restauración borbónica para recuperar el grado de Capitán de Fragata, obteniendo el mando de *La Méduse* en donde iban 240 personas. Chaumareys se había hecho Capitán de mar y de guerra en los despachos, y disfrutaba más de los salones y los bailes de Oficiales en el exilio de Inglaterra que navegando por los mares del mundo^(4,5).



Y zarparon

Era el 17 de junio de 1816, cuando hacia las siete de la mañana, cuatro veleros se hacían a la mar desde la rada del puerto de la Isla d'Aix, frente a las costas de Rochefort, en la desembocadura del Charente. Poco tardaron, empujados por una suave brisa del Norte, en doblar la isla de Oléron y alejarse para que poco a poco dejaran de verse sus velas desplegadas al adentrarse en las aguas del Atlántico. El 27 de junio arribaban a Madeira a fin de reabastecerse. El nuevo gobernador parecía tener prisa por llegar a Senegal y apremió al Capitán, quien, consciente de sus limitaciones marineras, pidió consejo a un pasajero de nombre Richefort, al parecer conocedor de la zona y con quien el Capitán había entablado relación. El tal Richefort era un prisionero de los pontones del Támesis, con experiencia marinera. El resultado de la consulta fue trazar una línea recta sobre la carta a fin de poner proa al puerto de San Luis. La idea era ahorrar millas de navegación y contentar al flamante nuevo gobernador⁽⁴⁻⁶⁾.

Con ese rumbo, el 01 de julio *La Méduse* se alejó del resto de las naves (era la más rápida) y se adentró peligrosamente en aguas de Mauritania. El resto de la flota rechazó seguirles dados los bancos de arena y el consiguiente peligro de la zona (la corbeta *Echo* le seguía a poca distancia y envió señales luminosas de precaución, pero fue en vano). De hecho, el Teniente Maudet advirtió a su Capitán de que tenían una medida de sonda de unos 30 metros y que era preciso reducir velocidad. El Teniente, además, insistía en que eran necesarias dos maniobras, virar y soltar lastre. El Capitán decidió virar, pero se negó a deshacerse de la cañonería para no dejar inerte a *La Méduse*. Para que no faltara nada, bajó la marea y de ese modo, el 02 de julio, *La Méduse* encallaba en el Banco de Arguin, un lugar, rocoso y arenoso a más de 30 millas de la costa, bien señalado en las cartas náuticas de la época. Se intentó reflotar la fragata, pero lo difícil de la maniobra junto con el mal tiempo en la zona y, sobre todo, los vientos, impidieron un buen resultado. Empezaba la tragedia de *La Méduse*. En aquellas aguas costeras del Sáhara, abiertas al Atlántico, suele predominar una mar de fondo de Poniente, de manera que *La Méduse* era empujada por las olas hacia Levante, de modo que una y otra vez seguían atrapados, adentrándose cada vez más en el banco de arena⁽⁵⁾.

Intentos de evacuación

Vista la imposibilidad de salvar la fragata, la tripulación y los pasajeros trataron de salvarse. Los botes salvavidas eran el primer recurso, pero *La Méduse* iba sobrecargada de personal. Para 240 hombres, 6 botes resultaban insuficientes. No había mucho tiempo, la fragata empezaba a hundirse y al gobernador no se le habían ido las prisas. Así que se dispuso



que, con mástiles y vergas, se construyera una improvisada balsa para alcanzar la costa y, por tierra, dirigirse a Saint-Louis en Senegal. A aquella balsa la llamarían *La Machine*. Para hacerse a la idea de aquella evacuación, baste decir que a aquella balsa descendieron unas 150 personas, el resto, los más “poderosos”, se acomodaron en los botes que no llegaron a cubrir su capacidad total. Fusil en mano, no se permitió que los usaran los “menos poderosos”. Finalmente, hubo quien se negó a abandonar la fragata. Todo ello con gran tensión, y silbidos y abucheos hacia el Capitán, al proceder sin explicaciones. Entre los que iban en la balsa, había 120 soldados con sus Oficiales, y el Capitán Dupont. También iba una sola mujer, y como víveres 5 barricas de vino y 2 de agua^(2,5,6).

La balsa se hundía por el peso, y a proa y a popa de aquella improvisada plataforma el agua les llegaba hasta la cintura. Hubo intentos de atoar la balsa mediante unos cabos y usando los botes, pero no parece que lograran una arrancada suficiente. El resultado fue largar los cabos de manera intencionada para dejar naufragando a quienes, atónitos, observaban la maniobra⁽²⁾ (Figura 3).

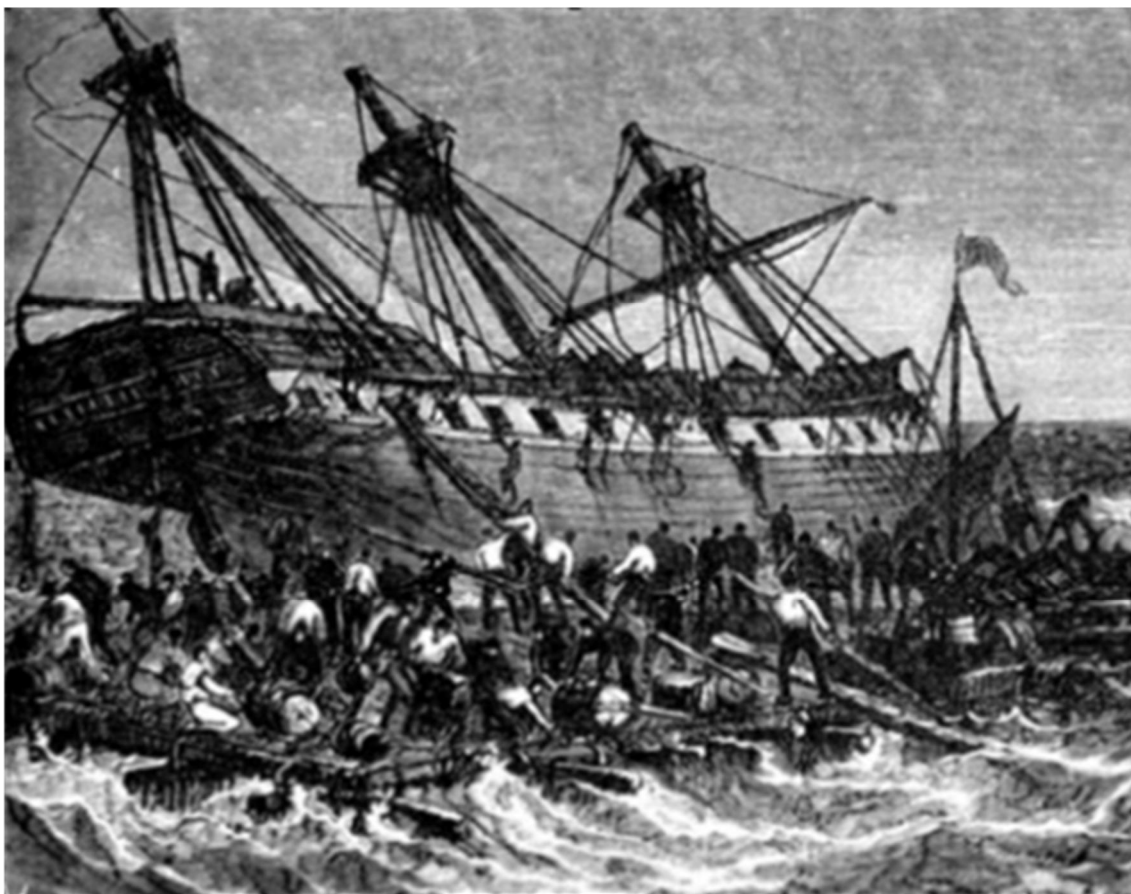


Figura 3. Evacuación de *La Méduse*



Supervivencia

El 07 de julio los naufragos estaban abatidos y enfurecidos por el abandono. Savigny, testigo directo de la tragedia, señalaría más tarde que *no podíamos creer que nos habían abandonado hasta que dejamos de ver los botes en la lejanía, y entonces caímos en una profunda desesperación*. La mar, hasta entonces en calma, comenzó a empeorar, aumentando el abatimiento de la balsa fruto del viento. Pronto dos jóvenes y un panadero se suicidaron arrojándose al agua⁽⁶⁾.

Agotada el agua (parte cayó por la borda), la única bebida que les quedaba era el vino y con él la embriaguez. Borrachos y enloquecidos por la desesperación, ese era el estado de aquellos desgraciados. Sin alimentos (llevaban una caja de galletas que se acabó el primer día), tenían que comer y así lo hicieron. Su menú fueron el cuero de los correajes, las bolsas de munición, las vainas de sus armas y hasta los sombreros. En cuanto a sus aposentos, en aquella balsa, la mayor parte del tiempo de pie y hacinados (o mejor pegados), pronto empezó la cruel lucha por sobrevivir. A empujones y machetazos iban cayendo día tras día. Lucharon por las galletas y el agua al principio, luego por el vino y, finalmente, por el mejor lugar en la balsa a fin de no caer al agua. La clave era el centro de la balsa⁽⁵⁾.

Los cadáveres eran fuente de carne que colgaban en tiras para que se secaran al sol y pudiesen así ser más comestibles. Llegaron a beber su propia orina y lanzaron por la borda a los más débiles cuando ya el vino se agotaba, así tocaba a más. El mencionado Savigny relató:

Todos estaban gravemente heridos y habían perdido la razón. Tras una larga discusión, decidimos tirarlos al mar. Al cabo de los días, los pasajeros de la balsa de la Méduse se vieron en la necesidad de completar la ración de vino con agua salada y orina, y al tercer día ya aparecieron casos de canibalismo. Aquellos que habían conservado la vida se lanzaron ávidamente sobre los cadáveres que cubrían la balsa. Los cortaron en trozos e incluso algunos los devoraron inmediatamente. Una gran parte de nosotros rechazó tocar aquel espantoso alimento, pero finalmente cedimos a una necesidad, que es más fuerte que cualquier humanidad. Veíamos aquella horrible comida como un medio deplorable y único de prolongar nuestra existencia...⁽⁶⁾.

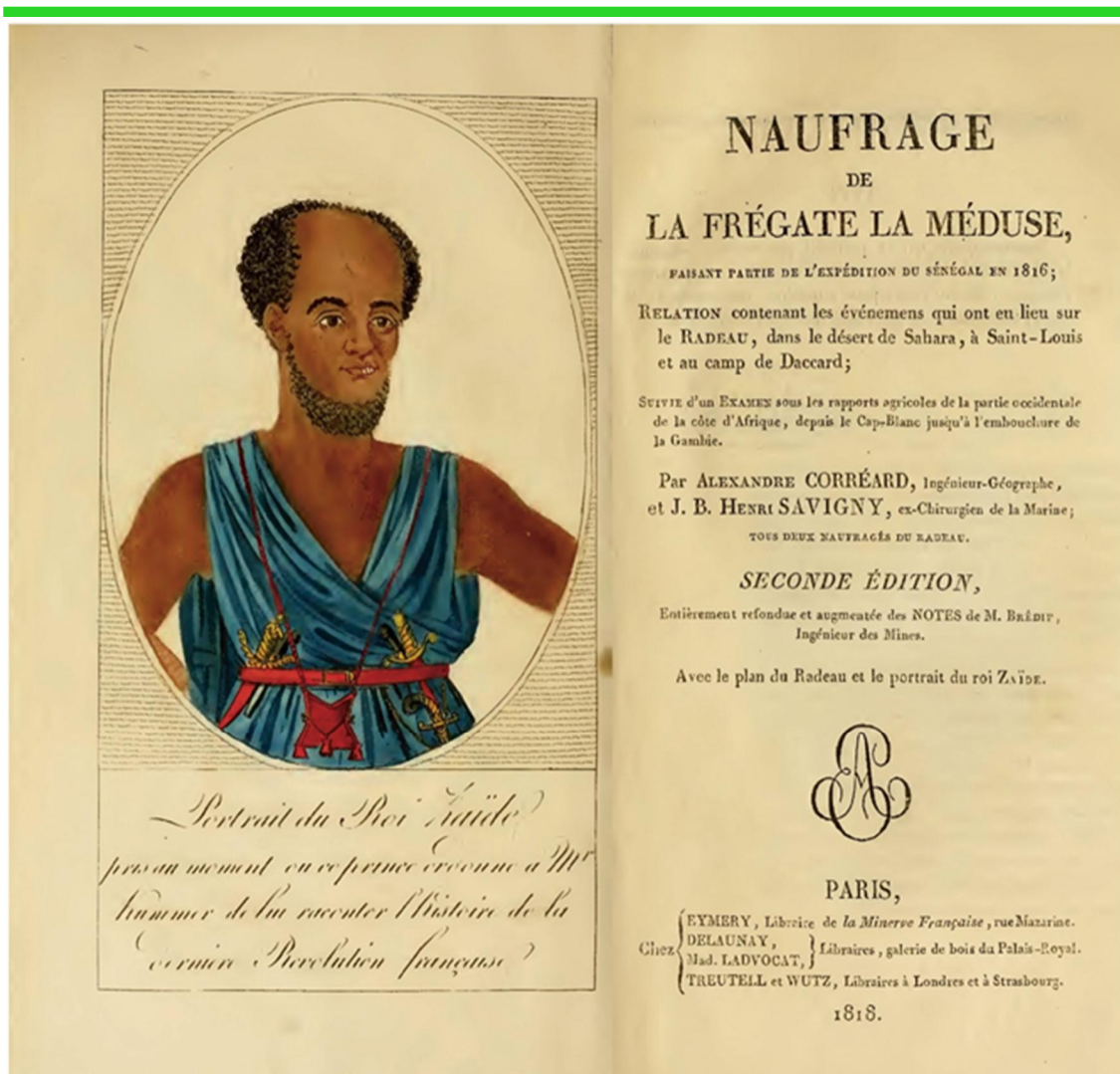


Figura 4. Portada del libro de Corréard y Savigny, 1818

En una semana no quedaban más de 28 supervivientes. Tras 12 días a la deriva, avistaron el buque francés *Argus*, pero en un instante desapareció en el horizonte (Figura 5). Veían, pero no eran vistos. Al amanecer del decimotercer día (17 de julio), bajo el salvaje sol de África Occidental, los reencontraron en alta mar. Aquella balsa de la fragata *La Méduse* estaba sembrada de muertos y moribundos. Los testigos de aquel rescate no pudieron olvidar nunca aquella visión. En la balsa quedaban 15 supervivientes, 5 de ellos murieron poco después en tierra. Sólo 10 retornaron a Francia y sobrevivieron 7^(5,6).



Figura 5. Detalle del cuadro de Géricault (avistamiento del buque Argus)

El cuadro de Géricault

La balsa de La Méduse (Figura 1), de más de siete metros, es una especie de epílogo del naufragio más célebre de Francia, puede verse en el Louvre. La composición artística del cuadro es de un importante valor técnico. Géricault, entonces con 27 años, omitió la crudeza del canibalismo y de la carne hecha jirones de la balsa. Cambió su pequeño taller de la calle des Martyrs por un espacio mucho más amplio en la calle del Faubourg-du-Roule, camino de Neuilly, y trabajó a diario para acabar el cuadro en ocho meses. Estuvo durmiendo en un altillo contiguo y viendo tan sólo a la portera que le traía la comida y a su asistente Jamar. El cuadro era una especie de retrato-denuncia, un documento gráfico de un luctuoso suceso. Falta el realismo de la piel quemada por el sol, pintando a los naufragos con pieles pálidas. El *Argus* apenas se ve en el horizonte, hecho que sí dota de gran realismo al cuadro. Y más realista fue el hecho de que algunos supervivientes, Savigny y Corréard, posaron para la pintura. En la imagen, Savigny está en el centro y Corréard es quien mueve sus brazos hacia el *Argus*.

El pintor frecuentaba el estudio del pintor Horace Vernet, lugar en el que se reunían artistas contrarios a la Restauración monárquica. Allí surgió la idea del cuadro para plasmar el naufragio. Géricault no hizo las cosas de cualquier manera: encontró al carpintero de *La*



Méduse a quien pidió una maqueta de la balsa (Figura 6), viajó a Le Havre para estudiar cielos y olas, y mantuvo contacto permanente con Savigny y Corréard. Entrevistó a los supervivientes, recogió toda la documentación existente en los periódicos, y observó todo tipo de grabados y litografías del hundimiento de la nave. Amigos personales prestaron su cooperación. Así, un antiguo compañero de colegio, Theodore Lebrun, posó para la cabeza del padre que sostiene a su hijo muerto en la izquierda de la balsa, un amigo Oficial, Dastier, es el hombre que trata de elevarse en el extremo derecho, otro amigo, Martigny, posó para el cadáver envuelto en la parte inferior derecha, y Delacroix posó para el joven tumbado boca abajo en la balsa. El cuerpo del padre es, el de la modelo profesional Cadamar, que prestó su cuerpo atlético al efecto.

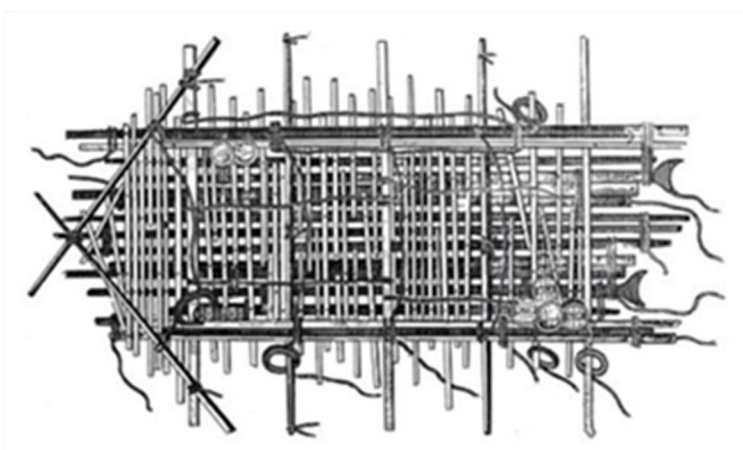


Figura 6. La maqueta de la balsa

Pero el esfuerzo no se vio compensado. En el Salón de Paris (medida del éxito de un artista en la época) de 1819 obtuvo un enorme fracaso. Los “críticos” no vieron en la balsa de Géricault sino un revoltijo de cuerpos desordenados, mal iluminados y sin expresión heroica. Tras los ataques, envueltos en cuestiones técnicas, había un claro contenido político. El cuadro se exhibió con el nombre *Escena de un naufragio* para evitar la mención a *La Méduse* (aunque, como suele ocurrir, “el pueblo” podía ser inculto, pero en absoluto tonto, sabía de qué se trataba). Sólo fue apoyado por los liberales, que veían en la balsa a la propia Francia, mal gobernada y a punto de naufragar. No obtuvo premio alguno y el Estado no incluyó la obra entre las que podría llegar a adquirir.

Géricault, desmoralizado, señalaba: *los miserables que escriben semejantes tonterías no saben sin duda lo que es ayunar catorce días, porque sabrían entonces que ni la poesía ni la pintura son capaces de devolver suficientemente el horror de todas las angustias en las que*



se vieron hundidas las personas de la balsa. Tras ello, se planteó dejar la pintura y marchó a Inglaterra e Irlanda donde el cuadro iba de éxito en éxito. Intentó suicidarse.

Se ha dicho que fue por su amargura, pero también se ha sabido que el nacimiento de su hijo (fruto de una relación prohibida con la esposa de su tío) pudo contar lo suyo en aquella tentativa. El Louvre adquirió el cuadro por 6.000 francos en 1824, desde entonces una de sus joyas. El mismo año murió su autor sin llegar a conocer el éxito.

El cuadro, óleo sobre lienzo, se caracteriza por una pincelada suelta y contornos imprecisos, con un volumen que se consigue merced a las sombras puestas en los personajes. La luz es natural, ambiental, al fin y al cabo, estamos en alta mar. La escena se construye sobre una diagonal, desde el hombre muerto a la izquierda hasta el que es alzado por sus compañeros. El encuadre se basa en dos pirámides: una formada por los vientos que sostienen la vela y la otra, la de la esperanza, desde una base de enfermos y moribundos hasta la cúspide esperanzadora⁽⁷⁾. (Figura 7)



Figura 7. Aspectos técnicos de la balsa de *La Méduse*

Los testimonios

El 03 de marzo de 1817 acababa el juicio contra el Capitán Hugues Duroy de Chaumareys, condenado, finalmente a 3 años de prisión (se había solicitado pena de muerte). El juicio, iniciado en febrero, fue un Consejo de Guerra presidido por el Contralmirante L. de la Tullaye y compuesto por siete Capitanes de la Marina. Chaumareys fue privado de sus condecoraciones como caballero de la Legión de Honor y de San Luis, y eliminado de la relación de Oficiales de la Marina. Tras salir de prisión, se retiró a la casa materna (castillo de Lachenaud), acumuló deudas y tras su muerte y embargo de propiedades su hijo se suicidó⁽⁸⁾.

Debemos agradecer a un cirujano de la Marina, Jean Baptiste Henri Savigny (1793-1843), y a un ingeniero-geógrafo, Alexandre Corréard (1788-1857), el conocimiento de la verdad de *La Méduse*. Savigny era cirujano y médico, y estaba a bordo de la fragata, siendo



uno de los 3 Oficiales voluntarios en entrar en la balsa. Sobrevivió al naufragio e hizo un informe para el Ministerio de Marina narrando todas las atrocidades cometidas en la balsa, incluyendo actos de canibalismo. Aportó todos los detalles a Géricault para su cuadro. Por su parte, Corréard narró su experiencia en la balsa, lo que le costó su puesto como ingeniero. Estuvo en prisión por sus actividades contra Luis XVIII y se llegó a presentar a unas elecciones en 1848, sin éxito.

En palabras de Sauvigny:

El espectáculo de los cadáveres sangrientos horrorizó particularmente a los salvadores, que al principio los tomaron por fragmentos de vela o ropa hechas jirones...⁽⁶⁾.

Resultados muy negativos

Los resultados de aquel viaje no pudieron ser más negativos. Una tragedia humana con un final de escasos supervivientes. Suele decirse que lo que mal empieza, mal acaba. Tal vez la expresión no sirva para todas las ocasiones (solemos decir, por ejemplo, “parece que la cosa iba a ir mal y sin embargo...”), pero con *La Méduse* parece que se veía venir, como también solemos expresar.

Un primer problema, a la postre, el fundamental, fue la elección del Comandante de la nave. Hugues Duroy de Chaumareys era un inexperto Oficial de la marina, que llevaba veinticinco años sin navegar y cuyo principal mérito había sido huir de Francia al estallar la Revolución. Con su regreso, gracias a la Restauración borbónica, recuperó el grado de Capitán de Fragata y obtuvo el mando de *La Méduse*. Pero hacer favores y recibirlos no es navegar.

Otro personaje que contribuyó lo suyo a la tragedia fue el flamante Gobernador de Senegal, Coronel Julien Désiré Schmaltz, recién nombrado para el cargo por el rey Luis XVIII. Parece que el gobernador tenía prisa por llegar y tomar posesión, ansia podemos denominarlo. Y si tenía prisa, más prisa metía. En navegación no basta con tirar de aquello que dice que entre dos puntos lo más corto es una recta. Eso es cierto, pero la mar tiene otras certezas que hay que escuchar y ver. Los marinos expertos dijeron lo suyo, pero ante un Comandante y un Gobernador bien apoyados por el monarca, el rumbo les llevó a la tragedia.

Mal navegante el Comandante, ansioso el Gobernador, tampoco sabían mucho, ni les importaba, de evacuaciones en este tipo de situación. Lo de que el Capitán es el último en abandonar, etc. queda para la literatura sobre marinos mucho más ilustres que los que comandaron *La Méduse*. La prisa era la prisa y cortaron el lastre que suponía remolcar a muchos de aquellos desgraciados.

Desgraciados que con poco agua y algo más de vino, hambre y sol, recurrieron a lo que siempre se dice que resulta inimaginable y que la historia demuestra que es un



comportamiento frecuente. Canibalismo, antropofagia, que llevó a consumir la carne de los compañeros muertos y asesinados.

Alguien sobrevivió para contarlo. Nos honra hablar de un médico-cirujano, Savigny, sin olvidar al ingeniero-geógrafo Corréard. Pero con sus aportaciones en forma de datos, fue un pintor, Géricault, quien hizo de notario de la tragedia en una fastuosa imagen. Tampoco aquí hubo resultados positivos al principio: fracaso en el Salón de París (realmente el salto a la fama de los artistas de entonces), ninguneo usando un título a todas luces nada evocador de lo que fueron los sucesos de *La Méduse (Escena de un naufragio)* y ostensible desprecio al no estar entre los candidatos a ser comprado por el Estado. Negativo resultó también que el autor falleciera sin llegar a conocer el éxito final que tendría su obra.

No menos negativo fue el final del Comandante. Condenado a 3 años de prisión (lo que a la vista de los hechos no parece una “gran pena”), lo peor tal vez fue el deshonor de perder prestigiosas condecoraciones y “ser borrado” de la lista de Oficiales de la Armada. No obstante, la personalidad del individuo nos hace pensar que tal vez le importaba bien poco el honor. Quizás el entierro de su memoria lo llevó a cabo su hijo suicidándose más tarde.

¿Iríamos a quirófano para ser intervenidos por un cirujano que lleva años sin operar?, ¿pondríamos nuestra vida en sus manos? Quien dio el mando a Chaumareys puso en peligro muchas vidas. Y así resultó la tragedia. Como marino, el Comandante de *La Méduse*, tenía su historial. Había embarcado en el *Intrépide* (1780), *Pégase* (1782), *Conquérant* (en la escuadra franco-española de Cádiz, operaciones de Gibraltar), *Calypso* (1786), *Moselle* (1788) y ... en marina seca hasta poco antes de comandar *La Méduse* en ¡1816! Y todo por favorecer lealtades. Eso fue lo negativo, lo que siguió, una tragedia.

Referencias

1. National Geographic España. Abandonados en alta mar: el naufragio de La Medusa. Disponible en:
<file:///Users/ignaciojaureguiobera/Documents/Medusa/Abandonados%20en%20alta%20omar:%20el%20naufragio%20de%20La%20Medusa.webarchive>
2. Durán G. “La balsa de La Medusa”, la tragedia convertida arte. Disponible en:
<https://caocultura.com/la-balsa-la-medusa/>
3. Pantoja D. La experiencia de la Restauración en Francia como paso al sistema parlamentario de gobierno. *Estudios Políticos* 2017;41:11-26.
4. Calvo F. Catástrofe. Géricault y Picasso lograron transformar una catástrofe en algo aleccionador. *Babelia*, El País, 07 de noviembre de 2014.



-
5. Noriega J. La maldición de la Medusa. El naufragio más terrible de Francia. Espejo de navegantes, ABC, 26 de abril de 2014.
 6. Corréard A, Savigny H. Naufrage de la frégate La Méduse. Paris: Chez Corréard Libraire; 1821.
 7. Arroyo D. La balsa de La Medusa. Análisis y comentario. Davidstreams, febrero de 2012. IES Las Musas. Madrid.
 8. Masson P. L'Affaire de La Méduse : Le naufrage et le procès. Paris: Tallandier; 2000.