

**Cómo citar este documento**

Alcocer Ansorena, María; Ponce Troncoso, Ana. La Dieta Paleolítica en el Deporte. Estudio de detalle de intervención de la dieta paleolítica en deportistas con diabetes 2. Biblioteca Lascasas, 2017; V13. Disponible en <<http://www.index-f.com/lascasas/documentos/e11308.php>>

## **La Dieta Paleolítica en el Deporte**

### **Estudio de detalle de intervención de la dieta paleolítica en deportistas con diabetes 2**

Autoras

Alcocer Ansorena, María<sup>1</sup>

Ponce Troncoso, Ana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduada en Nutrición. Sevilla. España

<sup>2</sup> Graduada en Enfermería. Sevilla. España

Correo electrónico

malcans@hotmail.com

## Resumen

La dieta paleolítica consiste en reproducir el patrón alimenticio que el ser humano ha llevado durante su evolución como especie. Esta corriente propone la dieta paleolítica como medio para tratar determinadas enfermedades como la diabetes mellitus (DM) tipo 2.

El objetivo de esta revisión es analizar la evidencia existente sobre la dieta paleolítica y su aplicación en el deporte y la diabetes.

Metodología: Revisión bibliográfica realizada en las principales bases de datos: Pubmed, Science Direct y Scielo, utilizando las siguientes palabras clave / estrategia de búsqueda: "Paleolithic diet", "Sport and Nutrition", "Paleolithic diet and Sports", "Diabetes mellitus type 2", "Exercise and Diabetes".

Resultados: La búsqueda ha dado como resultado un total de 36 artículos útiles, los cuales se han dividido en tres bloques principalmente: artículos relacionados con la dieta paleolítica, artículos relacionados con la DM 2 y artículos relacionados con el deporte y nutrición en el deporte.

En los estudios analizados, se han encontrado limitaciones metodológicas: en la mayoría no existe grupo control, generalmente las investigaciones se realizan a corto o muy corto plazo, los estudios de intervención presentan tamaños muestrales pequeños ( $n \leq 30$ ).

Conclusiones: La dieta paleolítica no presenta la suficiente evidencia para considerarla eficaz en la práctica deportiva de pacientes con DM 2. Los estudios de intervención con patrón dietético basado en la evolución muestran resultados positivos en el tratamiento de determinadas enfermedades como la DM 2, obesidad y síndrome metabólico, pero a su vez grandes limitaciones metodológicas, lo que dificulta extraer conclusiones sólidas.

## ÍNDICE

1. Introducción	4
1.1. La dieta paleolítica	4
1.2. Diabetes mellitus tipo 2	5
1.3. Diabetes y deporte	5
1.4. Diabetes, deporte y nutrición	6
2. Hipótesis y Objetivos	6
3. Metodología	8
4. Discusión	8
4.1. Dieta actual Vs Dieta Paleolítica	8
4.2. Macronutrientes: Proteínas	9
4.3. Macronutrientes: Hidratos de Carbono	10
4.4. Macronutrientes: Grasas	11
5. Conclusiones	12
6. Bibliografía	13



## Introducción

### La Dieta Paleolítica

Desde el mundo de la nutrición se han producido incontables avances en diferentes campos, que han permitido que ésta evolucione y proporcione respuestas o nuevas líneas de investigación en relación con el ser humano.

Actualmente se han planteado numerosas hipótesis sobre cuál sería el patrón dietético ideal para el hombre<sup>1</sup>. Si hay una línea de investigación que cobra especial importancia es aquella que explica cómo evolucionó la dieta de nuestros ancestros y qué papel juega en la nutrición actual.

La Dieta Paleolítica trata de imitar lo más fielmente posible, la conducta alimenticia que el hombre ha venido desarrollando durante su evolución como especie. Encontramos que este modelo presenta variantes dependiendo de la zona geográfica, nicho ecológico o estación del año<sup>2</sup>. Por lo general se basa en una dieta de carnes magras y pescados, marisco, verduras y frutas frescas, frutos secos, semillas, tubérculos y aceites<sup>3,4</sup>.

El creciente interés de los autores por dicho patrón dietético, viene dado por la creencia de establecerlo no sólo como el modelo de nutrición humana actual, sino como pauta de defensa para ciertas enfermedades modernas, las llamadas “Enfermedades de la Civilización”<sup>5</sup>.

Cada vez más investigadores respaldan el hecho de que la aparición de las “Enfermedades de la Civilización” son el resultado de discordancias entre el continuo cambio del entorno, en el que se incluyen los hábitos dietéticos, y nuestro genoma, prácticamente inmóvil desde el paleolítico<sup>4,6</sup>.

La aparición de epidemias como la diabetes mellitus, la obesidad o la hipercolesterolemia, amén de otras, se vinculan estrechamente a la nutrición, entendiéndose que las causas de este fenómeno se encuentran estrechamente relacionadas con los cambios mencionados.

Desde el inicio de la revolución agrícola y sobre todo en el período comprendido entre los años 1960 y 1980, en los que se produjo un incremento importante en la productividad agrícola, y en consecuencia de alimentos, conocido como Revolución Verde, el ser humano ha variado considerablemente su conducta dietética. La radicalidad de este cambio en un período de tiempo “tan corto” –si lo comparamos con la evolución del hombre– ha creado un desequilibrio entre el entorno y la adaptación del genoma, que influye de forma negativa en la salud del individuo<sup>5</sup>.

Tal como se ha expuesto existe una gran variabilidad en la composición tanto cuantitativa como cualitativa de los aspectos nutricionales de la dieta, dependientes de diversos factores: la estación del año, nicho ecológico, etc., por lo que resulta difícil establecer un patrón dietético común aplicable al hombre actual<sup>7</sup>.

Los siguientes estudios analizan la composición de la dieta paleolítica utilizando un sistema comparativo con la dieta mediterránea o la propuesta por la American Diabetes Association (ADA). Los resultados muestran que el porcentaje de las calorías provenientes de proteínas de la dieta paleolítica es del 27,9% frente al 20% dieta mediterránea y ADA<sup>8,9</sup>. La cantidad de hidratos de carbono en ambos estudios tenían valores de 134 gramos<sup>9</sup> y 125 gramos<sup>8</sup>.

Se constata la existencia de patrones dietéticos procedentes de poblaciones de cazadores-recolectores, que muestran un porcentaje mayor de

hidratos de carbono<sup>7</sup> en contraposición con la idea general de que una dieta paleolítica sea necesariamente alta en proteínas y grasas y muy baja en carbohidratos.

Cabe destacar también que estudios realizados en individuos sanos, no muestran que una dieta con alto contenido en hidratos de carbono cause alteraciones metabólicas y promueva el desarrollo de obesidad o diabetes tipo 2 entre otras<sup>10,11</sup>.

## **Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)**

La diabetes mellitus tipo 2 ha pasado a ser uno de los principales problemas sanitarios a nivel mundial. La prevalencia alcanzará en unos años proporciones epidémicas<sup>12</sup>. Asimismo esta patología conlleva riesgo importante de padecer afección cardiovascular asociada a otros factores como la hipertensión arterial y la dislipemia<sup>13,14</sup>.

La DM2 se define como una enfermedad crónica que presenta alteración en el metabolismo de la glucosa, caracterizada por la hiperglucemia, provocada por la resistencia a la insulina de los tejidos. Asociada generalmente a la edad, el sedentarismo y el sobrepeso de localización abdominal; La hiperglucemia crónica a la que están expuestos los pacientes con DM2, puede dar lugar a insuficiencia en órganos como riñones, ojos y nervios<sup>15</sup>.

La terapia aplicable a dicha afección estriba en la combinación de diferentes disciplinas y recursos fundamentalmente, dieta específica y ejercicio físico junto al tratamiento de fármacos hipoglucemiantes<sup>16,17</sup>.

El principal parámetro a tener en cuenta en la DM2 es la glucemia. Cifras en torno a 0.6/0.7 de HbA<sub>1c</sub>, se consideran marcadores saludables. Se ha demostrado que la combinación de ejercicio, <150 minutos por semana, junto a la aplicación de terapia dietética y farmacológica se asocia a valores bajos de HbA<sub>1c</sub><sup>18</sup>.

## **Diabetes y deporte**

Entre los principales factores que influyen de forma negativa en los pacientes diabéticos tipo 2 se encuentra el sedentarismo<sup>19</sup>. El ejercicio físico practicado con regularidad es fundamental para el mantenimiento de un estado de salud óptimo y ejerce un efecto preventivo en enfermedades como la diabetes, siendo además, tal como se ha mencionado anteriormente un factor terapéutico en las denominadas "Enfermedades de la Civilización"<sup>20</sup>.

Un entrenamiento estructurado, consistente en la práctica de ejercicio aeróbico o de fuerza, o la combinación de ambos, promueve la mejora de los niveles de glucosa, y por tanto una mejora metabólica de los pacientes con diabetes, actuando como factor de prevención.

Lo anteriormente expuesto no supondrá un avance en el tratamiento si no se combina con una intervención dietética adecuada. De no ser así se podrían producir consecuencias indeseables, hipo o hiperglucemias<sup>18</sup>.

El planteamiento dietético y deportivo ha de ser individualizado; la actividad física ha de planificar pormenorizadamente la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio. Se abren nuevos campos de estudio respecto a la individualización de las recomendaciones dietéticas, la interacción gen-

nutriente, puede cobrar especial importancia en la respuesta a ese plan dietético<sup>21</sup>.

Por último a fin de evitar la acumulación de cuerpos cetónicos, se debe comprobar el estado de la glucemia antes del comienzo de la práctica deportiva<sup>16,17</sup>.

## **Diabetes, deporte y nutrición**

En población general, el ejercicio físico ha demostrado ser una de las medidas más efectivas para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas. Hay que tener en cuenta factores como el estado de salud del paciente, condición física y necesidades energéticas a la hora de prescribir actividad física<sup>22</sup>.

En los últimos años, cobra especial importancia en el tratamiento de la DM2, la terapia dietética. Según la Sociedad Española de Diabetes, el tipo de dieta más recomendable para la mayor parte de los pacientes consiste en la implantación de raciones de alimentos; compuesta por 50-60% procedente de los hidratos de carbono, sobre todo carbohidratos complejos, 25-30% procedente de las grasas y por último 15% procedente de proteínas<sup>23</sup>.

En la actualidad surgen nuevos patrones dietéticos que intentan contrarrestar la DM2 y sus alteraciones asociadas, cobrando especial importancia la aplicación de las pautas alimenticias seguidas por el hombre en el paleolítico<sup>8</sup>.

La cuestión se reduce fundamentalmente a: una dieta que no incluye cereales, lácteos y legumbres que forman parte fundamental de la alimentación del deportista, ¿puede satisfacer la demanda energética necesaria para la práctica deportiva?

## **Hipótesis y Objetivos**

### **Hipótesis**

El seguimiento de un patrón dietético basado en la dieta paleolítica es eficaz para la práctica deportiva en sujetos que padecen diabetes mellitus tipo 2, no perjudicando el rendimiento del individuo.

### **Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo es analizar la evidencia acerca de la dieta paleolítica y su aplicación y posibles beneficios en el ámbito deportivo. Igualmente verificar, si desde este patrón dietético se cubren los requerimientos energéticos adecuados para poder realizar ejercicio físico sin perjudicar el rendimiento deportivo.

### **Metodología**

Se ha llevado a cabo estudio de revisión bibliográfica, relativo a la evidencia científica existente sobre la dieta Paleolítica. En él se describen las

principales características de la dieta y su aplicación como tratamiento en enfermedades, especialmente la diabetes mellitus tipo 2 en el ámbito deportivo.

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en las principales bases de datos: *Pubmed*, *Science Direct*, *Scielo* y *Google Académico*. Así como la búsqueda de información en letra impresa a fin de obtener mejor comprensión del entorno que rodea a la dieta paleolítica.

Han sido utilizadas las siguientes palabras claves:

- Paleolithic diet
- Sport and Nutrition
- Paleolithic diet and Sports
- Diabetes mellitus type 2
- Exercise and Diabetes

La búsqueda ha dado como resultado un total de 36 artículos útiles, los cuales se han dividido en tres bloques principalmente:

1. Artículos relacionados con la dieta paleolítica
2. Artículos relacionados con la diabetes mellitus tipo 2
3. Artículos relacionados con el deporte y nutrición en el deporte

Esta gráfica expresa el número de artículos y la temática de los mismos.

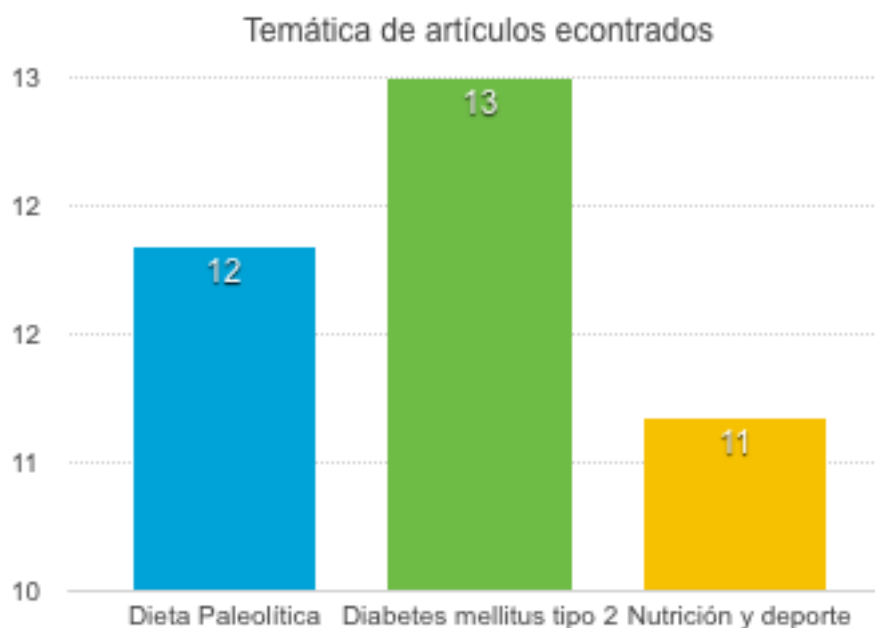


Figura 1. Representación del número de artículos y temática. No se han establecido criterios de exclusión.



## Discusión

La evolución de la dieta existente en las sociedades paleolíticas hasta las poblaciones influenciadas por la revolución agrícola, ha sido objeto de estudio de las disciplinas antropológicas y la biología evolutiva.

El proceso de cambio en las prácticas alimenticias, tal como se ha mencionado anteriormente junto con la aparición de los procesos agrícolas y ganaderos, de crecimiento vertiginoso, en contraposición al lento desarrollo de nuestro genoma, ha podido generar un desajuste general en nuestra homeóstasis.

Cordain et al.<sup>5</sup>, señaló que la discordancia de la dieta moderna y la dieta existente en el paleolítico, la cual ha influido en nuestro metabolismo durante los últimos 2 millones de años, puede ser justificación de los trastornos metabólicos que afectan a la sociedad actual. El artículo llega a la conclusión que las denominadas “Enfermedades de la civilización” son producto de una sociedad sedentaria a la que se suma una mala alimentación y una lenta evolución de nuestro genoma. Entienden que las dietas que imiten los hábitos dietéticos del paleolítico, serán adecuadas para tratamiento y prevención de enfermedades como la DM2, obesidad, síndrome metabólico...etc.

### **Dieta Actual vs Dieta Paleolítica**

Anteriormente se han descrito las principales recomendaciones dietéticas para un deportista con DM2, que poco difieren de las pautas indicadas a un deportista sano.

La ingesta se caracteriza por un aporte en torno a 50-60% procedente de los hidratos de carbono, preferentemente carbohidratos complejos, 25-30% proveniente de las grasas y por último 15% procedente de proteínas<sup>23</sup>.

En contraposición encontramos que la dieta paleolítica establece valores variables en cuanto a porcentaje de macronutrientes se refiere. En un estudio de intervención con dieta paleolítica comparada con dieta de consenso - semejante a la dieta mediterránea-, se utilizaron valores de 27,9% procedentes de la ingesta de proteínas y 32% de hidratos de carbono<sup>8</sup>.

Otro estudio en el que se realiza una intervención comparando ambas dietas, las cantidades utilizadas referidas a proteínas son del 24%, en la dieta paleolítica frente 20% en la dieta mediterránea, y 40,2 % de hidratos de carbono<sup>9</sup>.

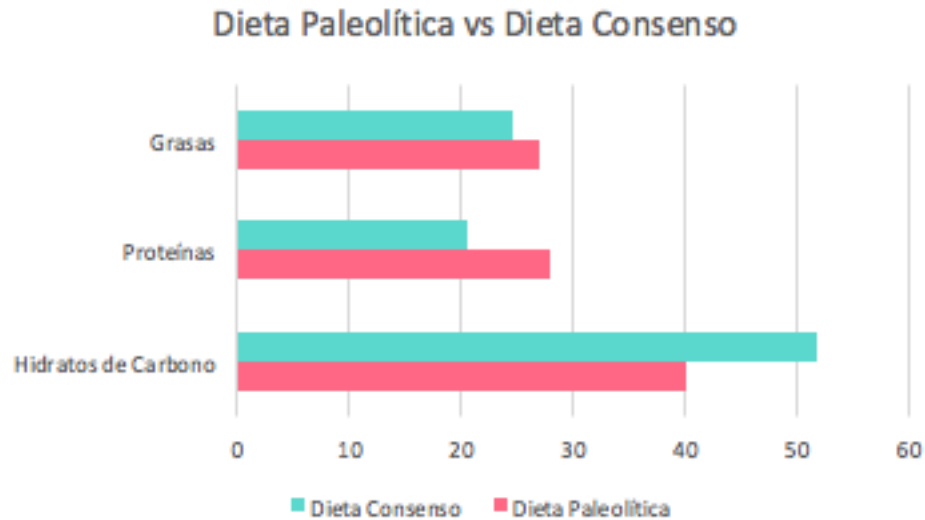


Figura 2. Comparación de porcentajes de macronutrientes entre una dieta paleolítica y dieta consenso<sup>9</sup>.

Si observamos la cantidad de proteína utilizada en las distintas dietas, sin tener en cuenta la ingesta total, apreciamos que la diferencia es prácticamente inexistente, 90 gramos Vs 89 gramos y 94 gramos Vs 90 gramos, para la dieta paleolítica frente a la de consenso o mediterránea.

En investigación realizada por Kuipers et al.<sup>7</sup>, los valores encontrados difieren de los anteriores, pues las cantidades oscilan entre 25-29% de proteína, 39-40% de hidratos de carbono y resto de grasas (30-35%).

## Macronutrientes

### Proteínas

Como se puede constatar en la mayoría de los estudios analizados, el porcentaje de proteínas en la dieta paleolítica es mayor que en la dieta actual. Siguiendo esta línea se han realizado investigaciones para ofrecer un mejor manejo de la DM2 con dieta paleolítica, a través de una menor proporción de carbohidratos, y así disminuir la insulino resistencia<sup>24</sup>. La conclusión invita a cierto optimismo ya que los resultados muestran mejoras en la glucemia, pérdida de peso y saciedad de la dieta. Cabe destacar las limitaciones metodológicas que presenta dicho estudio, además que el tipo de carbohidrato es de bajo índice glucémico.



Figura 3. Porcentaje de proteínas aportado en dieta paleolítica frente a dieta actual<sup>4</sup>.

Igualmente se han realizado trabajos de intervención con dieta mediterránea que presentan resultados positivos en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares<sup>25</sup>, y la DM2<sup>26</sup>. Al igual que los estudios con dieta paleolítica, estos también muestran limitaciones metodológicas.

Las necesidades proteicas en el ámbito deportivo al igual que en la población normal generan gran controversia, pues no hay un consenso acerca de cuál es el aporte adecuado. Las últimas investigaciones apuntan que una ingesta 1,4-2 g/kg/día en individuos activos sin patología renal existente es segura, presentando adicionalmente mejora de las adaptaciones al entrenamiento<sup>27</sup>. Asimismo en estudio de cohorte se concluyó que la ingesta elevada de proteína no se asoció con disminución de la función renal<sup>28</sup>.

### Hidratos de Carbono

Al contrario de lo que ocurre con las proteínas, la comunidad científica muestra una postura bastante clara sobre la importancia de los hidratos de carbono en el deporte y en la mejora del rendimiento deportivo. La ingesta de carbohidratos cobra importancia en la mayoría de disciplinas deportivas; ejercicios a intensidades por encima del 60-70%  $VO_2max$ , es decir, explosivos de duración superior a 10-20 segundos hasta 3 minutos, y por otro lado ejercicios prolongados 60-65%  $VO_2max$ , acusan la demanda de hidratos de carbono en inicio, picos y final de la actividad<sup>29,30</sup>.

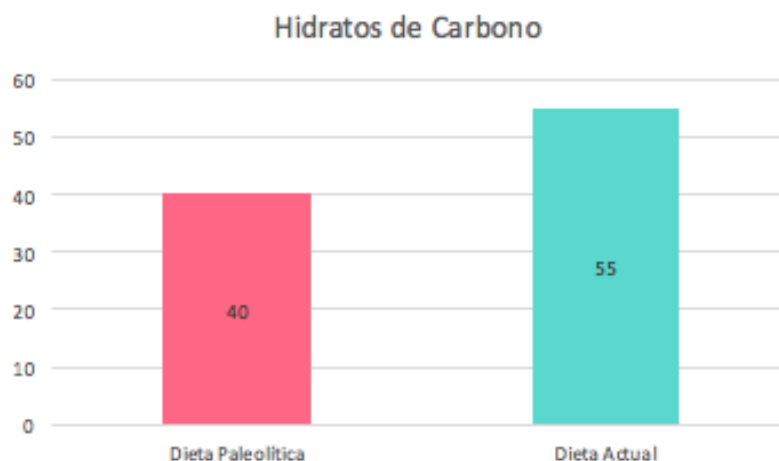


Figura 4. Porcentaje de hidratos de carbono aportado en dieta paleolítica frente a dieta actual<sup>4</sup>.

Si tenemos en cuenta estas referencias, un bajo aporte de hidratos de carbono en la dieta puede comprometer el rendimiento del deportista, además de provocar una pérdida de masa muscular y un aporte insuficiente de macronutrientes<sup>29,31</sup>.

### Grasas

Por último, tal y como se ha expuesto anteriormente, el contenido de grasa de la dieta paleolítica varía entre los distintos autores; se observan rangos entre el 27-39%, cantidades ligeramente superiores en relación a las recomendaciones de las principales entidades e investigadores del mundo deportivo.

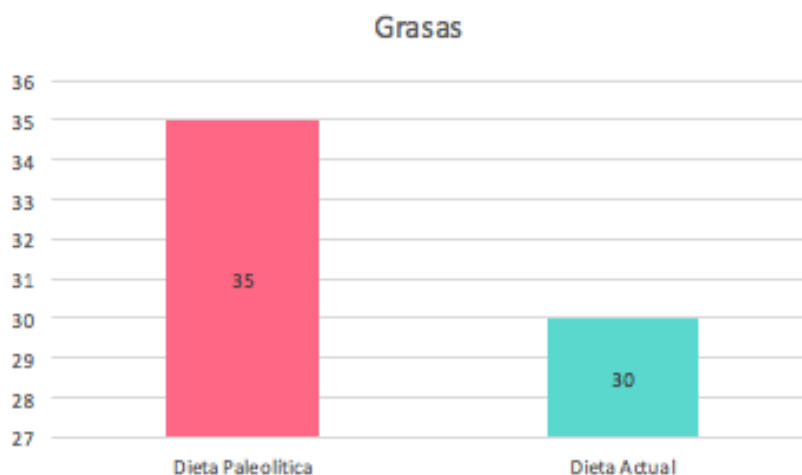


Figura 5. Porcentaje de grasas aportado en dieta paleolítica frente a dieta actual<sup>4</sup>.

En el entorno deportivo los ácidos grasos, se utilizan como sustrato energético en disciplinas de larga distancia, a intensidades de 60-65 VO<sub>2</sub>max. En los últimos años las dietas altas en grasas vienen ocupando gran protagonismo en la práctica deportiva, aplicable a la mejora del rendimiento y ahorro de glucógeno principalmente. Hasta el momento, las estrategias de adaptación al metabolismo de grasas no proporcionan un claro beneficio, como

se establece en este estudio realizado en deportistas de élite<sup>32</sup>.

Se sugiere que este tipo de dietas con porcentaje elevado de grasas, promueven una pérdida de peso y porcentaje graso. En general este tipo de pautas proporcionan una pérdida de peso y grasa mayor que las altas en hidratos de carbono, principalmente por el alto contenido en proteínas. En varios estudios en los que la cantidad de proteína es similar en ambas dietas no hay diferencias significativas en la pérdida de peso<sup>33,34</sup>. Así como en esta investigación, una dieta alta en hidratos de carbono es efectiva para la pérdida de grasa<sup>35</sup>.

Frente a estas publicaciones encontramos este trabajo en el que se propone que una dieta paleolítica mejora los valores de colesterol total en plasma, HDL, LDL y las concentraciones de triglicéridos, en pacientes no diabéticos con niveles elevados de lípidos en sangre, en mayor grado que las recomendaciones de la Asociación Americana del Corazón, además de promover la pérdida de peso<sup>36</sup>. Encontramos algunas limitaciones metodológicas como por ejemplo grupo de sujetos pequeño (n= 20) y ausencia de grupo control.

## **Conclusiones**

La dieta paleolítica se ha propuesto en los últimos tiempos como un método eficaz en el tratamiento de enfermedades como la diabetes tipo 2. Principalmente por mejorar el control de la glucemia, y optimizar la pérdida de peso.

Un sector especialmente abordado por esta corriente es el deportivo, tras una revisión y comparación de la dieta paleolítica con otras dietas como la mediterránea se puede concluir que no hay evidencia suficiente a favor de la primera.

Debido principalmente a la falta de consenso en la definición dieta paleolítica, puesto que no existe un único patrón dietético, y la escasez de estudios de intervención, no podemos afirmar que haya suficiente evidencia para confirmar la eficacia de este modelo dietético.

Los porcentajes de hidratos de carbono utilizados en la dieta paleolítica según la zona geográfica en la que se han realizado las investigaciones varían notablemente, pudiendo encontrar poblaciones con un consumo considerable en carbohidratos por la ingesta de semillas y frutas.

Respecto a las recomendaciones de las principales autoridades del mundo del deporte el contenido de carbohidratos ingeridos en la dieta paleolítica es bajo. Lo que nos hace plantearnos, si este modelo dietético perjudicaría el rendimiento del deportista, ya que en la mayoría de disciplinas deportivas supone el sustrato energético determinante. El déficit en la dieta de este macronutriente podría acarrear consecuencias negativas para el rendimiento deportivo, como pérdida de masa muscular e inmunosupresión.

La ciencia y la práctica de estas estrategias dietéticas se encuentran en constante evolución. Es indispensable que las investigaciones se ajusten a una metodología precisa con el fin de disminuir los errores. En los estudios se han encontrado limitaciones metodológicas:

1. En la mayoría de estudios no existe grupo control con el que se pueda comparar los resultados obtenidos.
2. Generalmente las investigaciones se realizan a corto o muy corto plazo.
3. Los estudios de intervención presentan tamaños muestrales pequeños,  $n \leq 30$ .

Tras el análisis realizado y en virtud de lo expuesto, podemos concluir que la dieta paleolítica no presenta la suficiente evidencia para considerarla eficaz en la práctica deportiva de pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Los estudios de intervención con patrón dietético basado en la evolución muestran resultados positivos en el tratamiento de determinadas enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2, obesidad y síndrome metabólico, pero a su vez grandes limitaciones metodológicas, lo que dificulta extraer conclusiones sólidas.

## Bibliografía

1. Ungar PS, Grine FE, Teaford MF. Diet in Early Homo: A Review of the Evidence and a New Model of Adaptive Versatility Peter. *Annu Rev Anthropol.* 2006;35(1):209–28.
2. Carrera-Bastos P, Fontes, O’Keefe, Lindeberg, Cordain. The western diet and lifestyle and diseases of civilization. *Res Reports Clin Cardiol.* 2011;15.
3. Boullosa DA, Abreu L, Varela-Sanz A, Mujika I. Do olympic athletes train as in the paleolithic era? *Sport Med.* 2013;43(10):909–17.
4. Eaton SB, Konner M. Paleolithic Nutrition. *N Engl J Med.* 1985;312(5):283–9.
5. Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins B a, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21 st century. *Am J Clin. Nutr.* 2005; Feb; 81(2): 341-54
6. Frassetto L, R.C. Morris J, Sellmeyer DE, Todd K, Sebastian A. *Origins an evolution.pdf.* 2001.
7. Kuipers RS, Luxwolda MF, Dijck-Brouwer DAJ, Eaton SB, Crawford MA, Cordain L, et al. Estimated macronutrient and fatty acid intakes from an East African Paleolithic diet. *Br J Nutr .* 2010;104(11):1666–87.
8. Jonsson T, Granfeldt Y, Ahren B, Branell U-C, Palsson G, Hansson A, et al. Beneficial effects of a Paleolithic diet on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a randomized cross-over pilot study. *Cardiovasc Diabetol.* 2009;8(1):35.
9. Lindeberg S, Jönsson T, Granfeldt Y, Borgstrand E, Soffman J, Sjöström K, et al. A Palaeolithic diet improves glucose tolerance more than a Mediterranean-like diet in individuals with ischaemic heart disease. *Diabetologia.* 2007;50(9):1795–807.
10. Eelderink C, Schepers M, Preston T, Vonk RJ, Oudhuis L, Priebe MG. Slowly and rapidly digestible starchy foods can elicit a similar glycemic response because of differential tissue glucose uptake in healthy men. *Am J Clin Nutr.* 2012;96(5):1017–24.
11. Kiens B, Richter EA. Types of carbohydrate in an ordinary diet affect insulin action and muscle substrates in humans. *Am J Clin Nutr.* 1996;63(1):47–53.

12. Valdés S, Rojo-Martínez G, Soriguer F. Evolución de la prevalencia de la diabetes tipo 2 en población adulta española. *Med Clin (Barc)*. 2007;129(9):352–5.
13. Ruiz-Ramos M, Escolar-Pujolar A, Mayoral-Sánchez E, Corral-San Laureano F, Fernández-Fernández I. La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades. *Gac Sanit*. 2006;20(Supl 1):15–24.
14. Estudio E, El P, Deben QUE, Recapacitar H. Di @ bet . es . :12–5.
15. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordi?? E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: The Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012;55(1):88–93.
16. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint position statement. *Diabetes Care*. 2010;33(12).
17. Diabetes VII, In C. Standards of medical care in diabetes-2011. *Diabetes Care*. 2011;34(SUPPL.1).
18. Umpierre D, Kramer CK, Leita CB, Gross JL, Ribeiro JP, Schaan BD. Physical Activity Advice Only or Structured exercise training and association With HbA 1c Levels in Type 2 Diabetes. *JAMA J Am Med Assoc*. 2011;305:1790–9.
19. Hu FB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Colditz G a, Willett WC, Rimm EB. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. *Arch Intern Med*. 2001;161:1542–8.
20. Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA, et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart association. *Circulation*. 2013;128(20):2259–79.
21. Pisabarro R. Nutrigenómica y genética en SM y DM2: la revolución sanitaria del nuevo milenio. Implicancias clínicas en síndrome metabólico y diabetes tipo 2. *Rev Medica Uruguay*. 2006;22(2):100–7.
22. Ampudia FJ, Caballero Á, Campillo JE, Carreras G, Comellas C, Gutiérrez A, et al. Diabetes y ejercicio. *Biblioteca de la Sociedad Española de Diabetes*. 2009. 128 p.
23. Cases MM. Diabetes mellitus tipo 2: Protocolo de actuación. *FMC Protocolo de la Soc. Catalan Med Fam y Comunitaria*. 2010;1–54.
24. Jönsson T, Granfeldt Y, Lindeberg S, Hallberg A-C. Subjective satiety and other experiences of a Paleolithic diet compared to a diabetes diet in patients with type 2 diabetes. *Nutr J*. 2013;12:105.
25. de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation*. 1999;99(6):779–85.
26. Salas-Salvadó, Jordi, bullo M BN. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes With the Mediterranean Diet. *Diabetes Care*. 2011;34(1):14–9.
27. Bill Campbell<sup>1</sup>, Richard B Kreider\*<sup>2</sup>, Tim Ziegenfuss<sup>3</sup>, Paul La Bounty<sup>4</sup>, Mike Roberts<sup>5</sup>, Darren Burke<sup>6</sup>, Jamie Landis<sup>7</sup> HL and, Antonio J. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sport Nutr*. 2007;4(23):1–5.



28. Knight EL, Stampfer MJ, Hankinson SE, Spiegelman D, Curhan GC. The Impact of Protein Intake on Renal Function Decline in Women with Normal Renal Function or Mild Renal Insufficiency. *Ann Intern Med.* 2003 Mar 18;138(6):460–7.
29. Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1(April):S17-27.
30. Jeukendrup A. A step towards personalized sports nutrition: Carbohydrate intake during exercise. *Sport Med.* 2014;44(SUPPL.1).
31. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S. Nutrition and Athletic Performance. 2010;12.
32. Beis LY, Willkomm L, Ross R, Bekele Z, Wolde B, Fudge B, et al. Food and macronutrient intake of elite Ethiopian distance runners. 2011;1–7.
33. Sacks FM, Bray GA, Carey VJ, Ph D, Smith SR, Ryan DH, et al. Comparison of Weight loss Diets with Different Compositions of Fat, Protein and Carbohydrates. *Natl Inst Heal.* 2009;360(9):859–73.
34. Hu T, Mills KT, Yao L, Demanelis K, Eloustaz M, Yancy WS, et al. Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Am J Epidemiol.* 2012;176(SUPPL. 7).
35. Hall KD, Bemis T, Walter M, Peter J, Yannai L, Hall KD, et al. Calorie for Calorie , Dietary Fat Restriction Results in More Body Fat Loss than Carbohydrate Restriction in People with Obesity Article Calorie for Calorie, Dietary Fat Restriction Results in More Body Fat Loss than Carbohydrate Restriction in People wi. *Cell Metab.* 2015;22(3):427–36.
36. Pastore RL, Brooks JT, Carbone JW. Paleolithic nutrition improves plasma lipid concentrations of hypercholesterolemic adults to a greater extent than traditional heart-healthy dietary recommendations. *Nutr Res.* 2016 Aug 25;35(6):474–9.