

**TÍTULO:**

Estudio de la dieta paleolítica en deportistas con Diabetes Tipo II.

**TITLE:**

Study of the paleolithic diet in athletes with Type II Diabetes

**AUTORES:**

Zambrano Martín Joaquín (PT, MSc)<sup>a</sup>

Juez López Elena (DN)<sup>a</sup>

(a) Área de ciencias de la salud, Instituto Internacional de Postgrado,  
*Universitat Oberta de Catalunya*, Barcelona, España

**CORRESPONDENCIA**

Joaquín Zambrano Martín.

Zamar Fisioterapia y Osteopatía, C/ San José 10 Bajo, 28943 Fuenlabrada,  
Madrid, España. Tel 91 6086119

[jzambrano@hotmail.com](mailto:jzambrano@hotmail.com)

A tí que, sin estar,  
sigues presente en todos los momentos de mi vida

Agradecimientos:

**Lourdes Domínguez Sánchez.** Tutora durante los años de Master. Gracias por tu trabajo y disponibilidad

**A todos y cada uno de los profesores** del Master Universitario en Nutrición y Salud de Universitat Oberta de Catalunya. Gracias por acercarme al mundo de la nutrición

**Sonia de Marco París.** Tus correcciones, consejos y, sobre todo, paciencia han hecho que, a pesar de las dificultades, este trabajo haya llegado a buen puerto. Eternamente gracias

**Mario y Clara.** Por enseñarme que la capacidad de superación puede llegar a ser infinita. Gracias por vuestra sonrisa y vuestra “Buldez”

---

# 1. INDICE

---

1.	Indice.....	4
2.	Resumen.....	5
3.	Abstract.....	7
4.	Introducción.....	9
4.1.	La Dieta Paleolítica.....	9
4.2.	La Diabetes Tipo II.....	11
4.3.	Ejercicio Físico.....	12
4.4.	Justificación.....	14
4.4.1.	Ejercicio físico y dieta como parte del tratamiento.....	15
5.	Hipótesis y Objetivos.....	18
5.1.	Hipótesis Principal.....	18
5.2.	Hipótesis Secundarias.....	18
5.3.	Objetivos.....	18
6.	Materiales y Métodos.....	20
7.	Discusión.....	22
7.1.	Comparación de Dietas.....	22
7.2.	Proteínas.....	25
7.3.	Grasas.....	28
7.4.	Hidratos de Carbono.....	31
7.4.1.	El Gluten.....	32
8.	Conclusiones.....	35
9.	Bibliografía.....	38
9.1.	Bibliografía General.....	38
9.2.	Bibliografía Tablas y Gráficas.....	47
10.	Anexos.....	48
10.1.	Índices de Abreviaturas.....	48
10.2.	Índices de Tablas.....	49
10.3.	Índices de Gráficas.....	50

## **2. RESUMEN**

---

**Antecedentes:** La dieta paleolítica surge como un nuevo patrón de referencia para la nutrición humana moderna y un modelo de defensa contra ciertas enfermedades, entre ellas la diabetes tipo II. Esta afirmación viene dada ante la lenta adaptación de nuestro genoma a las adaptaciones medio ambientales cambiantes, entre ellas, la dieta. Dieta y ejercicio físico son las principales armas terapéuticas para el manejo de la diabetes tipo II.

**Objetivos:** El presente estudio pretende comprobar el efecto de la dieta paleolítica en los pacientes diabéticos deportistas, analizando las repercusiones sobre el control de la glucemia, los niveles metabólicos y los requerimientos energéticos necesarios para la práctica deportiva.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda de publicaciones recientes basadas en ensayos clínicos en humanos.

**Resultados:** La dieta paleolítica, al ser una dieta hiperproteica, no parece poder aportar los requerimientos energéticos necesarios para la práctica deportiva. Su elevado contenido en ácidos grasos saturados ejerce un efecto negativo sobre la tolerancia a la glucosa y en la sensibilidad de la insulina. La reducción energética supuesta al deportista puede conllevar una reducción del tejido magro y óseo, una deficiencia en el consumo de micronutrientes y un mal funcionamiento del sistema inmune.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

**Conclusiones:** Tras el análisis de los diferentes artículos, se aprecia que todos presentan diferentes errores de diseño metodológico lo que dificulta extraer conclusiones objetivas. Serían necesarios nuevos artículos, con un diseño adecuado, para poder apoyar la hipótesis de que la dieta paleolítica es útil para el control de la diabetes

**Palabras Clave:** Dieta paleolítica, diabetes mellitus tipo 2, nutrición, deporte.

### **3. ABSTRACT**

---

**Background:** The Paleolithic diet is emerging as a new pattern of modern human nutrition and a model of defense against certain diseases, including type II diabetes. This statement is given to the slow adaptation of our genome to changing environmental adaptations, including the diet. Diet and exercise are the main therapeutic tools for the management of type II diabetes.

**Objectives:** The aims of this study are to evaluate the effect of the paleolithic diet in diabetics athletes, analyzing the impact on glycemic control, metabolic levels and energy requirements for sports.

**Methods:** A search of recent publications was carried out in human clinical trials

**Results:** The Paleolithic diet is a high protein diet and it does not seem to provide the energy requirements for sports. Its high content of saturated fatty acids has a negative effect on glucose tolerance and on insulin sensitivity. The energy reduction alleged the athlete can lead to a reduction of musculoskeletal tissue, low micronutrient intake and a malfunctioning immune system.

**Conclusions:** After analyzing the different articles, different methodological design errors has been founded, so it is difficult to obtain certain conclusions. New articles would be necessary, with a suitable design, to support the hypothesis that the Paleolithic diet is useful for controlling diabetes

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

***Key Words:*** Paleolithic diet, diabetes mellitus type 2, sports and nutrition



---

## **4. INTRODUCCIÓN**

---

### **4.1. LA DIETA PALEOLÍTICA**

---

---

El mundo de la antropología ha planteado innumerables hipótesis acerca de cómo evolucionó la dieta de nuestros antepasados<sup>1</sup>. Numerosos modelos han sido propuestos y esta diversidad depende, en gran medida, de las posibilidades de acceso a los alimentos de nuestros antepasados cazadores recolectores<sup>2</sup>. Por lo general son dietas basadas en carne y pescado provenientes de la caza y pesca, productos de origen animal como la miel, frutas enteras, semillas y crucíferas, hongos y tubérculos<sup>3-8</sup>. Existe un interés creciente en este tipo de dietas pues, según los antropólogos, pueden representar un patrón de referencia para la nutrición humana moderna y un modelo para la defensa contra ciertas "enfermedades de la civilización<sup>1</sup>".

Esta afirmación viene dada ante la lenta adaptación de nuestro genoma a las condiciones medioambientales cambiantes, incluida la dieta<sup>9</sup>. Este desajuste de adaptación sin que ocurran cambios paralelos de la estructura genética, ha propiciado un fenómeno conocido como discordancia evolutiva. Para algunos autores esta discordancia evolutiva es la raíz de la epidemia de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición<sup>10</sup>.

La aparición a nivel mundial de epidemias como la obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemias...etc, todas ellas enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, obliga a hacerse la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las razones que subyacen a este fenómeno? Dada su dimensión, las causas deben de estar relacionadas con

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

cambios ambientales profundos, seguidos de modificaciones de la conducta humana, especialmente la alimentaria. Estos cambios de ambiente y estas modificaciones de conducta, han llevado a la ruptura del equilibrio de la estructura genética del hombre con su ambiente<sup>11</sup>.

A pesar de existir un vasto registro etnográfico de muchos aspectos de este tipo de dietas, hay pocos estudios que hayan examinado de manera específica los aspectos cualitativos y cuantitativos de la composición nutritiva de esta dieta con procedimientos analíticos modernos<sup>2</sup>. Eaton y Konner (1988)<sup>12</sup> realizaron una estimación de la cantidad de macronutrientes y oligoelementos de los seres humanos en el paleolítico. Los resultados proyectados de manera porcentual energética dan un resultado de: 21% de grasa, proteína 34%, y 45% de hidratos de carbono (HC). Otros más modernos, como los realizados por Kuipers et al. (2010)<sup>9</sup>, estimaron unos porcentajes entre 30-39% de grasas, 25-29 % de proteínas y un 30-39% de HC.

La ingesta de ácidos grasos, en comparación con las recomendaciones actuales es entre moderada y alta en ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y poliinsaturados (AGP) y alta en ácidos grasos saturados (AGS). Dentro del grupo de las grasas poliinsaturadas, se encuentra un alto consumo de ácido graso alfa linoleico (ALA), ácido graso poliinsaturado de cadena larga Omega-3 (LCP n-3) y Omega-6 (LCP n-6) y un bajo consumo de ácidos grasos linoleico (LA)<sup>9</sup>.

Si se comparan los porcentajes de energía total entre los habitantes de la época paleolítica con las recomendaciones actuales (HC 55%, Lípidos 30%, Proteína 15%), se aprecia que la

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

dietas paleolíticas eran extremadamente altas en proteínas y bajas en consumo de HC para los estándares de consumo occidentales normales<sup>13</sup>.

En los Estados Unidos, la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos 1987-1988 indicó que los granos de cereales contribuyeron con un 31% del aporte calórico, los productos lácteos 14%, bebidas 8%, aceites y aderezos 4%, y el azúcar y los dulces un 4% de la ingesta total de energía para todos los individuos<sup>14</sup>. Prácticamente ninguno de estos alimentos habrían estado a disposición de los habitantes paleolíticos<sup>15</sup>. Los granos de cereales representan el mayor alimento consumido como base del aporte energético tanto en los Estados Unidos como el resto del mundo<sup>14</sup>; sin embargo, rara vez fueron consumidos por la mayoría de los cazadores-recolectores<sup>16</sup>.

Los estudios médicos y antropológicos de las sociedades de cazadores-recolectores indican, que estas personas estaban relativamente libres de muchas de las enfermedades crónicas degenerativas y síntomas de enfermedad<sup>17</sup> que plagan las sociedades modernas. También hacen referencia a que posiblemente esta ausencia de enfermedad se debió, en gran parte, a su dieta<sup>14</sup>. Estos estudios pasan por alto otras consideraciones a la hora de hacer esta afirmación como es la expectativa de vida en esa época, condición que está muy ligada a la aparición de las enfermedades crónicas degenerativas<sup>10</sup>.

### **4.2. LA DIABETES TIPO II**

---

La diabetes mellitus tipo II (DMII) es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular, y se estima que el 6% de la población adulta padece dicha enfermedad<sup>18</sup>. En

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

la actualidad la terapia consiste en la mejora de los hábitos de vida (dieta y ejercicio) y el tratamiento con fármacos hipoglucemiantes<sup>11</sup>. Sin embargo una proporción elevada de pacientes necesitará, con el paso del tiempo, de un aumento en la escala terapéutica<sup>18</sup>.

Es una enfermedad crónica que compromete todos los aspectos de la vida diaria de la persona que la padece<sup>19</sup>. La persistencia de la hiperglicemia es el principal factor para el desarrollo o progresión de la retinopatía, nefropatía o neuropatía<sup>20</sup>. Un manejo adecuado consiste en controlar la glicemia, el HbA1c, la evaluación de retina, la función renal y vascular, la neuropatía y el pie diabético. También deben ser tenidas en cuenta otras patologías asociadas como enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial (HTA), dislipidemia y tabaco<sup>21</sup>.

### **4.3. EJERCICIO FÍSICO**

---

El ejercicio físico se sabe que está inversamente relacionado con el aumento de los niveles de marcadores proinflamatorios y que actúa de forma directa sobre el principal factor causal de la DMII que es la insulinoresistencia. Durante los estadios iniciales de la enfermedad este efecto es más intenso, siempre que la insuficiencia en la secreción de insulina no sea excesiva<sup>22-24</sup>.

De todos los modos de entrenamiento, generalmente, el más recomendado para la DMII es el ejercicio aeróbico combinado con ejercicios de resistencia. La práctica deportiva moderada permite obtener una auténtica prevención secundaria en las personas intolerantes a la glucosa, y una mejoría metabólica demostrada en los pacientes con una diabetes

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

confirmada. La actividad física tiene además efectos favorables adicionales, al actuar sobre los demás factores de riesgo cardiovascular: el peso, la HTA, los parámetros lipídicos y los factores de la coagulación. Aún así, no están excluidos algunos riesgos en caso de complicaciones: problemas podológicos y cardiacos necesitarán de una evaluación previa al comienzo de la actividad deportiva<sup>25</sup>.

A pesar de los beneficios que se obtienen con la práctica deportiva, no podemos olvidar que debe practicarse en circunstancias óptimas, pues de no ser así, puede tener consecuencias negativas, como la aparición de hipo o hiperglucemias y el agravamiento de las complicaciones micro y macrovasculares<sup>25</sup>. En algunos casos, con el fin de mejorar su rendimiento, los deportistas pueden cometer acciones que pueden afectar adversamente al control de su glucemia, tales como una dieta inadecuada, el uso de suplementos nutricionales o ayudas ergogénicas<sup>26</sup>.

De cualquier manera, la dieta de un deportista con DMII, siempre y cuando esté bien controlada y no sea insulino dependiente, no debe diferenciarse en manera alguna de la de un deportista normal, de igual modo que la dieta de un diabético no deportista tampoco debe ser diferente a una dieta normal basada en los principios de completa, sana y equilibrada. Los requerimientos energéticos y de macro y micronutrientes son iguales para diabéticos y no diabéticos<sup>27</sup>.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

Los requerimientos calóricos para el deportista diabético serán de: 30 Kcal/peso/día para actividades ligeras, 40 Kcal/peso/día para actividades moderadas, 50 Kcal/peso/día para actividades muy intensas. El Comité Olímpico Internacional, en una declaración de consenso publicada en 2004 no encontró razones para recomendar ingestas de proteína mayores a 2g/kg/día para evitar posibles problemas de sobrecarga renal<sup>26</sup>.

El abordaje debe realizarse de manera individual, considerando el tipo de diabetes, la actividad deportiva a realizar, y la adhesión al tratamiento nutricional por parte del paciente. Una vez planificado el ejercicio y descartada la existencia de posibles complicaciones que puedan impedir su realización, se debe realizar una glicemia capilar previa al inicio del ejercicio para comprobar el estado de la glucemia y evitar posibles complicaciones de aumento de glucemia, cuerpos cetónicos o cetoacidosis<sup>28</sup>.

### **4.4. JUSTIFICACIÓN**

---

Cada vez son más las personas que hacen deporte, como parte de un estilo de vida saludable o como modo de prevención y/o tratamiento de enfermedades de alta prevalencia como es la DMII. Carreras de diferentes distancias, desde 10km a maratones, triatlones, trails...etc. tienen cada vez una mayor aceptación y suponen un aumento en los requerimientos dietéticos y energéticos del individuo<sup>29</sup>.

La DMII es una alteración metabólica múltiple que se caracteriza por una hiperglucemia crónica que va ligada a trastornos del metabolismo de los HC, las proteínas y las grasas

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

como consecuencia de los defectos en la secreción de la insulina, de su acción periférica o de ambos. Se distinguen dos tipos de diabetes, la tipo I y la tipo II (DMII)<sup>30</sup>.

En la DMII, existe una insulinoresistencia, con resistencia relativa por parte del tejido a la utilización de la insulina o un déficit secretor con o sin resistencia a la insulina. Además de existir una predisposición genética, también se encuentra la presencia de malos hábitos de alimentación, sedentarismo y sobrepeso<sup>30</sup>.

La DMII ha sido catalogada como la epidemia del siglo XXI tanto por su creciente magnitud como por su impacto en la enfermedad cardiovascular, primera causa de mortalidad en las sociedades desarrolladas. Actualmente se puede estimar que entre el 10 y el 15% de la población adulta española padece diabetes. De ese porcentaje de población, el 43% está sin diagnosticar y supone una estimación de costes que oscilaban entre 381 y 2.560Euros/paciente/ año en el año 2006<sup>31,32</sup>.

### **4.4.1. Ejercicio físico y dieta como parte del tratamiento**

---

La práctica de ejercicio, la dieta y, de manera eventual, el uso de fármacos hipoglucemiantes o insulina, son parte fundamental de la terapia. El ejercicio disminuye la resistencia a la insulina y con ello contribuye a evitar la hiperglucemia. Esto tiene interés tanto en materia de prevención como de adecuado tratamiento. Existe una evidencia suficiente que demuestra que, el ejercicio a diferentes intensidades pero a igualdad de gasto calórico, es igual de efectivo en cuanto a su capacidad para disminuir el riesgo de padecer

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

DMII<sup>33,34</sup>. A la hora de prescribir ejercicio físico hay que tener en cuenta diferentes factores como son: el estado de salud general del paciente, edad, condición física y como no, el aporte energético del paciente<sup>35</sup>.

En el tratamiento dietético, otro de los pilares fundamentales del tratamiento convencional de la DMII, encontramos unas recomendaciones generales para los diabéticos basadas en las siguientes pautas: proteínas entre 12 y 20 % de la energía total, grasa total entre 20 y 30 % (AGS < 10 %, AGP 6-7 % y AGM 13-15 %), HC entre 50 y 60 %, con predominio de carbohidratos complejos, 30 g/d de fibra dietética y adecuado suministro de antioxidantes<sup>36</sup>. Estas recomendaciones, cuando se llevan a la práctica dietética diaria, resultan con frecuencia altas en grasas, proteínas de origen animal, fructosa y bajas en HC complejos y fibra dietética, aunque tengan un bajo índice glucémico<sup>37</sup>.

En el mundo científico actual, uno de los grandes campos de batalla contra la diabetes es la dieta. Pero, ¿qué tipo de dieta? Frente a las recomendaciones anteriormente citadas, surge una nueva propuesta basada en la alimentación que llevaban nuestros antepasados en el paleolítico<sup>38</sup>.

Esta dieta está basada en: carne magra, pescado, fruta, verduras de hoja y crucíferas, huevos y frutos secos. Por el contrario, se eliminan: la leche, cereales, legumbres, grasas refinadas, azúcar y sal añadida<sup>39</sup>.

Pero una dieta de la que han sido eliminados los cereales y las legumbres, alimentos que aportan un alto índice calórico y son parte esencial de la alimentación de los deportistas,



## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

¿podrá satisfacer los requerimientos energéticos y glucémicos necesarios en la práctica deportiva?

## **5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

---

### **5.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL**

---

La dieta paleolítica es una dieta apta para la práctica deportiva en pacientes con diabetes mellitus tipo II.

### **5.2. HIPÓTESIS SECUNDARIAS**

---

- 1.- Los pacientes con diabetes mellitus tipo II, mantienen unos niveles metabólicos adecuados siguiendo la dieta paleolítica.
- 2.- La dieta paleolítica mejora los índices de resistencia a la insulina.
- 3.- Las personas con diabetes mellitus tipo II siguiendo una dieta paleolítica, obtienen los requerimientos energéticos necesarios para realizar una práctica deportiva de manera adecuada.

### **5.3. OBJETIVOS**

---

- 1.- Objetivar si la dieta paleolítica es una dieta apta para la práctica deportiva en pacientes diabéticos tipo II.
- 2.- Comprobar si con la dieta paleolítica se pueden mantener unos niveles metabólicos adecuados.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

- 3.- Verificar si existe una mejora en los índices de la resistencia a la insulina.
- 4.- Estimar si con esta dieta se alcanzan los requerimientos energéticos para poder realizar una práctica deportiva de manera adecuada.

---

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

---

Se ha realizado un estudio de revisión bibliográfica, sobre la evidencia científica de la dieta Paleolítica, en el que se describen las principales características de dicha dieta y su aplicación a pacientes con Diabetes Tipo II en el contexto del mundo del deporte.

La realización de la búsqueda bibliográfica se produjo en las principales bases de datos disponibles en Internet, concretamente en: Medline (usando PUBMED), *Elsevier journal*, *SPORTDiscus*, *Science Direct*, *SCIRUS*, *SCIELO* y motor de búsqueda «google académico». Conjuntamente, se utilizó la estrategia de bola de nieve, tratando de ofrecer un mejor estado del conocimiento actual del tema sobre las necesidades nutricionales de los pacientes diabéticos en el entorno deportivo.

Se establecieron palabras clave que coincidieran con los descriptores del *Medical Subjects Headings* (MeSH), en inglés y Descriptores de Ciencia en Español (DeCS). Se utilizaron las siguientes palabras:

- *Paleolithic diet* (dieta paleolítica)
- *Diabetes mellitus type 2* (diabetes mellitus tipo 2)
- *Sports and nutrition* (nutrición y deporte)
- *Gluten free nutrition* (nutrición sin gluten).

Se han revisado un total de 73 artículos incluyendo revisiones. Los artículos seleccionados se dividieron en varias categorías:

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

- Artículos genéricos sobre dieta paleolítica
- Artículos sobre el control de la diabetes tipo II
- Artículos que tratan sobre la nutrición en el mundo del deporte

## **7. DISCUSIÓN**

---

La dieta del ser humano ha ido evolucionando desde una dieta de subsistencia de los hombres cazadores recolectores, hasta una dieta actual basada en los cereales que nada tiene que ver con la de nuestros antepasados. Como se ha citado anteriormente, esta evolución ha podido ser generadora de un desfase entre los cambios producidos en la dieta y la adaptación de nuestro genoma.

Cordain et al. (2005) y Sebastian et al. (2006)<sup>40,41</sup> señalaron que esta discordancia entre nuestra dieta contemporánea y la de nuestros antepasados del paleolítico, la cual ha dado forma a nuestro metabolismo y la fisiología básica durante los últimos 2,5 millones años, puede ser la causa de los diferentes trastornos metabólicos que padece la sociedad actual. Tanto unos como otros llegaron a la conclusión de que podrían ser este tipo de dietas ancestrales, las más óptimas para la prevención y tratamiento de trastornos metabólicos asociados con la obesidad, DMII, los desordenes cardiovasculares y la resistencia a la insulina.

### **7.1. COMPARACIÓN DE DIETAS**

---

Como ya se dijo anteriormente, las recomendaciones dietéticas de un deportista diabético son similares a las de un deportista no diabético (siempre y cuando el sujeto esté controlado y no sea insulino dependiente), con una ingesta de proteínas entre 12 y 20 % de la energía total, grasas entre 20 y 30 % (AGS < 10 %, AGP 6-7 % y AGM 13-15 %), HC entre 50 y 60 %, con predominio de carbohidratos complejos, 30 g/d de fibra dietética y un adecuado

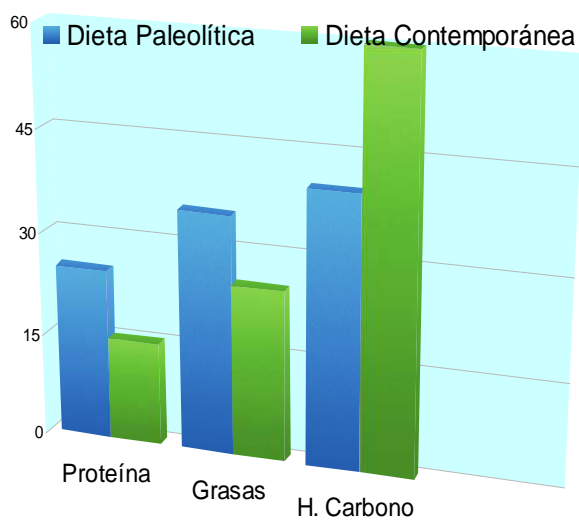
## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

suministro de antioxidantes<sup>27</sup>. La dieta paleolítica presenta unos valores cualitativos y cuantitativos muy diferentes a los aconsejados como saludables en una dieta convencional. Los valores descritos por Kuipers et al (2010)<sup>9</sup> oscilan en unos porcentajes entre 25-29 % de proteínas, 30-39% de grasas, y un 30-39% de carbohidratos.

Tabla Comparativa de Consumo energético (%)	Dieta Paleolítica	Dieta Contemporánea
Proteínas	25-29	12-20
Hidratos de Carbono	30-39	50-60
Grasa total	30-39	20-30
Grasas saturada	11,4-12	<10
Grasas monoinsaturada	5,6-18	10-12
Grasas poliinsaturada	8,6-15,2	5-10

**Tabla 1.** Comparativa del porcentaje energético de los diferentes macronutrientes entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica<sup>1,2</sup>

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II



**Gráfica 1.** Comparativa del porcentaje energético de los diferentes macronutrientes entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica<sup>1, 2</sup>.

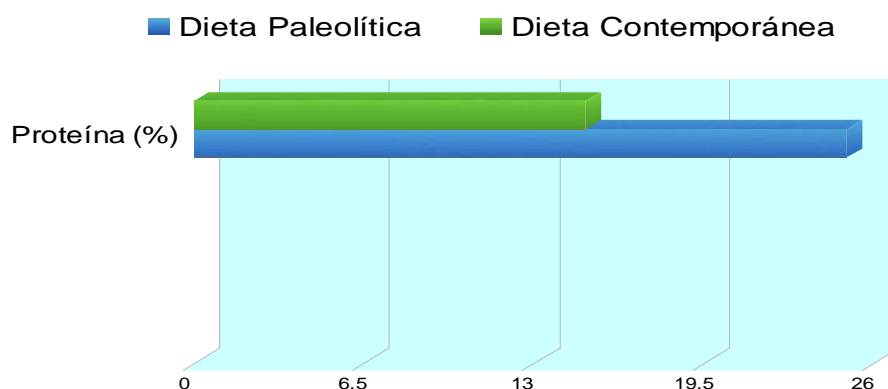
Se puede observar como la dieta paleolítica es muy superior, en cuanto a porcentaje calórico, si hablamos de proteínas y grasas y bastante inferior en cuanto a HC respecto a la dieta contemporánea.



## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

### 7.2. PROTEÍNAS

---



**Gráfica 2.** Comparativa del porcentaje energético aportado por las proteínas entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica<sup>1,2</sup>

Una restricción calórica que conlleve una reducción en el peso en torno a un 5-10% parece ser muy efectiva para mejorar la insulinosensibilidad<sup>42</sup>. Diversos autores<sup>43-45</sup> sugieren, por los resultados de estudios controlados recientes, que una proporción mayor de proteína en la dieta, suprime el hambre y conduce a la inhibición del consumo sostenido de energía. De ser esto cierto, parece ser que el efecto de las dietas bajas en HC en el balance energético, no es atribuible a su baja concentración de HC, sino a su alto contenido de proteínas. Sin embargo, el mecanismo subyacente no está claro.

Halton et al. (2004)<sup>46</sup>, siguiendo en esta línea, realizaron un meta-análisis analizando los diversos estudios controlados que sugieren que la proteína aumenta la termogénesis más

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

que la grasa o carbohidratos. Tras esta revisión, Halton concluye que los resultados de las investigaciones disponibles justifican la sustitución de productos ricos en HC simples por productos que tienen alto contenido en proteínas y bajo contenido en AGS, con el fin de reducir el riesgo de un aporte positivo de energía. Ciertamente, el uso de HC simples parece ser el menos indicado para el control de la diabetes, pero ¿deben ser sustituidos por proteínas o por HC complejos?

Diferentes trabajos hablan de la sustitución de HC simples por compuestos, debido a que los segundos no producen elevaciones de la glicemia después de su ingestión<sup>47-49</sup>.

Frasetto et al. (2009)<sup>50</sup> y Jonson et al. (2013)<sup>51</sup> presentaron sendos estudios para un mejor manejo de la DMII. En ambos estudios, los autores intentan demostrar la eficacia de la dieta paleolítica, dieta baja en HC, para poder disminuir la resistencia a la insulina en sujetos sanos en menos de tres semanas. Si bien es cierto que las conclusiones parecen muy positivas, ambos presentan ciertas limitaciones metodológicas. Ninguno de los dos artículos incluyen un grupo control de referencia, los sujetos no fueron cegados, el tamaño muestral es muy bajo y no se hace referencia a los hábitos alimenticios previos al comienzo del estudio.

En cualquier caso, las últimas evidencias en materia de nutrición en deportistas, sugieren no sobrepasar en ningún caso los 2g. proteína/kg/día<sup>52</sup>. Si para un deportista de 75 kg con actividad moderada y con un consumo de 40 Kcal/kg/día encontramos que necesita unas 3000 kcal diarias y un aporte proteico de 150 g de proteína, esta cantidad supone el 20% del

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

aporte calórico total, mucho más acorde con una dieta contemporánea y bastante alejada de los porcentajes recomendados por la dieta paleolítica.

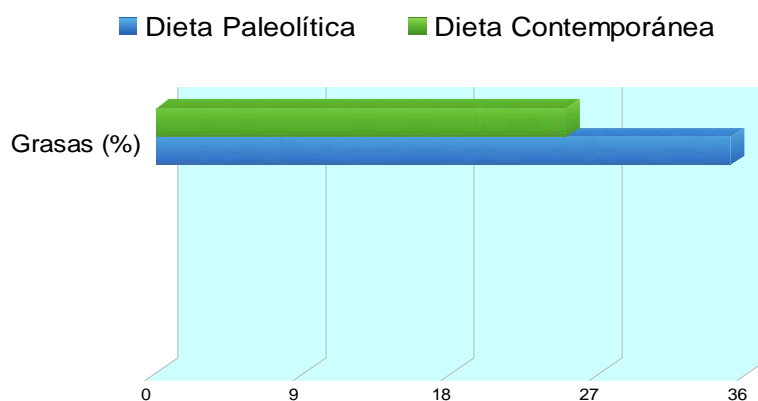
Con los porcentajes promulgados por la dieta paleolítica y a las dosis recomendadas de 2 g de proteína/Kg, el aporte calórico no sobrepasaría de los 1500 kcal/día. Esto hace que sea difícil abastecer los requerimientos energéticos de un deportista.

La ingesta prolongada de una gran cantidad de proteína se asocia con peligros potenciales, tales como la pérdida mineral ósea y el daño renal. En individuos sanos, hay poca evidencia de que la ingesta elevada de proteínas pueda ser peligrosa. Sin embargo, el daño renal puede ser un problema para las personas con disfunción renal ya existente. El aumento de la ingesta de proteínas significa necesariamente que el consumo total de energía debe aumentar o el consumo de los HC o de las grasas debe disminuir<sup>53,54</sup>.

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

### 7.3. GRASAS

---



**Gráfica 3.** Comparativa del porcentaje energético aportado por las grasas entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica<sup>1,2</sup>

Las grasas en el deportista, van a ser utilizadas como fuente energética, como vehículo de vitaminas liposolubles y como fuente de ácidos grasos esenciales. Sin embargo, dado que las calorías que suministran se encuentran libres del aporte de vitaminas hidrosolubles y minerales, y pudiendo obtenerse las vitaminas liposolubles de otras fuentes alimenticias, van a ser un inadecuado substrato energético por encima de una ingesta del 25-30% de las calorías totales del deportista<sup>53</sup>.

En la dieta paleolítica se encuentra un consumo superior de grasas (30-39%) en relación a las dietas contemporáneas. La cantidad de AGS es de un 11,4-12%, de los AGM entre un

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

5,6-18,5%, de los AGP un 8,6-15,2% y una ingesta equilibrada de ácidos grasos omega-6 y ácidos grasos esenciales omega-3.

Tabla Comparativa Consumo de Grasas (%)	Dieta Paleolítica	Dieta Contemporánea
Total	30-39	30
Saturada	11,4-12	<10
Monoinsaturada	5,6-18	10-12
Poliinsaturada	8,6-15,2	5-10
ALA	3,7-4,7	1
LA	2,3-3,6	4
LCP n-3	2,26-17 g/día	250 mg/día
LCP n-6	2,54-8,84 g/día	6 g/día

**Tabla 2.** Comparativa del consumo de grasas por porcentaje energético entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica<sup>1,2</sup>

Siguiendo las guías de referencia para una alimentación saludable<sup>54</sup>, es probable que la reducción de la ingesta total de grasas en la dieta reduzca el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. Una dieta baja en grasas parece promover tolerancia a la glucosa y sensibilidad a la insulina. Un alto consumo de ácidos grasos saturados aumenta el riesgo de diabetes y cada vez hay más evidencias para suponer que los ácidos grasos saturados tienen

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

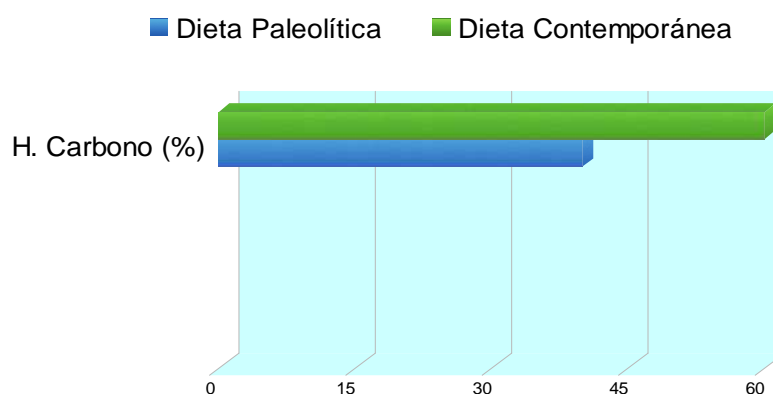
un efecto negativo sobre la resistencia a la insulina, mientras que los ácidos grasos insaturados y poliinsaturados parecen tener un efecto positivo.

Sin embargo, investigaciones de Pastore et al (2015) recientes<sup>55</sup> sugieren que las recomendaciones tradicionales a base de cereales saludables para el corazón de la dieta, que sustituyen las AGS por HC y reducen la ingesta total de grasas, pueden dar lugar a relaciones de lípidos en plasma desfavorables, con la lipoproteína de alta densidad reducida (HDL) y una elevación de baja lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triglicéridos (TG). Su estudio probó la hipótesis de que una dieta paleolítica sin grano sería inductora de pérdida de peso y mejoraría el colesterol plasmático total, HDL, LDL, y las concentraciones de TG en adultos no diabéticos con hiperlipidemia en mayor medida que una dieta saludable para el corazón a base de cereales. Este estudio presenta varias limitaciones metodológicas: la primera es el tamaño muestral (n=20) posiblemente reducido; la ausencia de un grupo control con el cual poder comparar los resultados obtenidos, pues comparó sus resultados con los de otros estudios; no muestra cuáles eran los hábitos alimenticios de los participantes antes del inicio del estudio y por último no se hizo con personas con patología diabética. Todos los pacientes obtuvieron una reducción en el peso corporal y posiblemente este factor unido a seguir una dieta regular, aunque no siendo la más adecuada, hizo disminuir los niveles plasmáticos de lípidos. Llegados a este punto, es importante recordar que la poblaciones occidentales no siguen, por norma general, las recomendaciones de una dieta saludable. En países como España,<sup>56</sup> el reparto energético se produce de la siguiente forma 18% proteína, 40% HC, 42% grasas. A partir de este reparto, una reducción, aunque pequeña, del consumo de grasas, podría suponer una mejora en las relaciones lipídicas en sangre.

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

### 7.4. HIDRATOS DE CARBONO

---



**Gráfica 4.** Comparativa del porcentaje energético aportado por los Hidratos de Carbono entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica<sup>1,2</sup>

Una de las principales características de la dieta paleolítica es su bajo consumo de HC, principalmente por la ausencia de consumo de cereales, cifrándose su consumo porcentual energético entorno al 40%<sup>10</sup>.

Existen evidencias<sup>57</sup> de que si un deportista no cubre sus necesidades energéticas, principalmente por un bajo aporte de hidratos de carbono, esto puede conllevar a una pérdida del tejido magro y a una deficiencia en micronutrientes.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

Existe un elevado consenso con respecto a que los deportistas deben consumir un alto contenido de HC en su dieta, de manera que suponga un 55-65% de la ingesta calórica total<sup>58</sup>. La mayoría de los deportes se realizan a intensidades superiores al 60-70% del VO2max, excepto deportes de muy larga duración (raids de aventura, ultratrails, maratones de montaña...) con intensidades medias del 60-65% VO2max<sup>59</sup>. En estos últimos, la lipólisis de los lípidos intramusculares son el combustible prioritario, aunque en función del perfil del recorrido (desniveles, cuesta arriba y abajo) puede implicar la utilización de la glucólisis en diferente medida<sup>59, 60</sup>.

El entrenamiento bajo circunstancias de baja disponibilidad de HC, además de los posibles efectos a nivel renal descritos anteriormente, puede conllevar una pérdida de masa muscular y un mal funcionamiento del sistema inmune<sup>61</sup>.

### **7.4.1. El Gluten**

---

El gluten, una de las sustancias más perniciosas según la dieta paleolítica<sup>62</sup>, está compuesta por dos proteínas (gluteninas y gliadinas) y está presente en algunos cereales. El gluten es el responsable del desarrollo de la enfermedad celíaca y de patologías autoinmunes<sup>62-65</sup>.

Se estima que el 1% de la población española es intolerante al gluten y un 6% muestra algún tipo de sensibilidad, aunque en muchos casos son pacientes sin diagnosticar<sup>66</sup>. La



## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

dieta paleolítica aconseja reducir e incluso eliminar el consumo de gluten independientemente o no de que se tenga algún tipo de sensibilidad al glúten<sup>62-65</sup>.

Se han usado dietas con eliminación del gluten para el tratamiento de algunas afecciones del sistema gastrointestinal, como son el síndrome del intestino irritable y la enfermedad de Crohn<sup>67</sup>.

Recientemente, se han publicado artículos<sup>68, 69</sup> que han centrado la atención en la restricción de un grupo de HC fermentables, denominado FODMAPs, en contra posición al gluten. Los FODMAPs son oligosacáridos, disacáridos y monosacáridos fermentables y polioles, que incluyen los fructooligosacáridos (FOS), galacto-oligosacáridos (GOS), disacáridos (por ejemplo lactosa), monosacáridos (por ejemplo, fructosa) y polioles (por ejemplo sorbitol). Muchos individuos padecen una malabsorción o sensibilidad a estos FODMAPs, siendo los responsables de la producción de los síntomas asociados a las afecciones gastrointestinales.

La reducción de gluten también ha sido propuesta para mejorar los síntomas gastrointestinales de los deportistas, aún no teniendo ningún tipo de sensibilidad al gluten<sup>70</sup>. Estudios recientes han demostrado que este tipo de dietas no producen ningún cambio significativo en el rendimiento deportivo, no producen cambios en cuanto a síntomas gastrointestinales o marcadores de lesiones digestivas, no alteran los marcadores proinflamatorios y no producen cambios en las sensaciones de bienestar<sup>71</sup>.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

Por otro lado, parece que no existen evidencias en cuanto a un mejor control de la diabetes en pacientes que han llevado una dieta sin gluten<sup>72-73</sup>.

## **8. CONCLUSIONES**

---

Se ha asociado, por parte de algunos sectores, el uso de la dieta paleolítica como un modo idóneo de control de la glucemia, de una forma de mejora de los niveles plasmáticos de los lípidos y una manera apropiada para producir una reducción de peso. Todos ellos son mecanismos esenciales en el manejo de la diabetes tipo II.

Tras el análisis de la dieta paleolítica y su comparación con dietas contemporáneas propuestas por los principales organismos en materia de salud, se puede llegar a la conclusión de que la ingesta elevada de proteínas no parece apropiada para los deportistas diabéticos, existiendo posibles consecuencias negativas que deben ser consideradas cuidadosamente antes de la adopción de este tipo de dieta.

Las dietas paleolíticas si son ajustadas a unos parámetros saludables de ingesta de proteína, con un consumo máximo de 2g de proteína/kg/días, no aportan una ingesta calórica compatible con la práctica deportiva. Sobrepasar este límite puede ocasionar en el sujeto una pérdida de masa ósea y la producción de daño a nivel renal.

Este tipo de dietas presentan unos índices elevados de ácidos grasos. Estos índices elevados ejercen un efecto negativo a la hora de promover una mejor tolerancia a la glucosa y en la mejora a la sensibilidad a la insulina.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

La reducción en cuanto al consumo de HC propuesto por la dieta paleolítica, llevaría a privar al deportista del principal substrato energético, con las consecuencias que ello supone: reducción del tejido magro, una deficiencia en el consumo de micronutrientes y un mal funcionamiento del sistema inmune.

Por otra parte no existen evidencias de que una eliminación del gluten mejore el control de la diabetes, genere una reducción en las molestias gastrointestinales en deportistas o produzca un mayor rendimiento deportivo.

A pesar de existir cada vez más bibliografía acerca de la dieta paleolítica, es necesario que los artículos se ajusten a una metodología rigurosa para reducir los sesgos lo máximo posible. Los principales errores metodológicos encontrados son:

- Tamaños muestrales pequeños y muy heterogéneos (en ningún caso hablan del tipo de alimentación que llevaban los sujetos antes de entrar a formar parte del estudio).
- En la mayoría de los casos no existe un grupo control de referencia con el cual poder comparar los datos obtenidos.
- Los sujetos y los interventores incluidos en los estudios no están cegados, lo cual puede ejercer un supuesto efecto placebo sobre los participantes.
- Los estudios longitudinales son todos a muy corto plazo.

Por tanto, tras todo lo descrito anteriormente, las hipótesis planteadas en el presente trabajo deben ser consideradas como nulas.

## **Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II**

- La dieta paleolítica no es una dieta apta para la práctica deportiva en pacientes con diabetes mellitus tipo II.
- Los pacientes con diabetes mellitus tipo II, no mantienen unos niveles metabólicos adecuados siguiendo la dieta paleolítica.
- La dieta paleolítica no mejora los índices de resistencia a la insulina.
- Las personas con diabetes mellitus tipo II siguiendo una dieta paleolítica, no obtienen los requerimientos energéticos necesarios para realizar una práctica deportiva de manera adecuada.

---

## 9. BIBLIOGRAFÍA

---

### 9.1. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

---

1. Sayers K, Lovejoy CO. Blood, bulbs, and bunodonts: on evolutionary ecology and the diets of *Ardipithecus*, *Australopithecus*, and early *Homo*. *Q Rev Biol*. 2014 Dec;89(4):319-57.
2. Cordain L, Miller JB, Eaton SB, Mann N, Holt SH, Speth JD: Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *Am J Clin Nutr* 2000, 71(3):682-692.
3. Pickering TR, Domínguez-Rodrigo M. Chimpanzee referents and the emergence of human hunting. *Open Anthropology Journal*. 2010;3:107–113.
4. Crittenden AN. The importance of honey consumption in human evolution. *Food and Foodways*. 2011;19:257–273.
5. Hunt KD. The evolution of human bipedality: ecology and functional morphology. *Journal of Human Evolution*. 1994;26:183–202.
6. Jolly CJ. The seed-eaters: a new model of hominid differentiation based on a baboon analogy. *Man*. 1970;5:5–26.
7. McKenna TK. *Food of the Gods: The Search For the Original Tree of Knowledge: A Radical History of Plants, Drugs, and Human Evolution*. New York: Bantam Books; 1992.
8. Wrangham R, Pilbeam D. African apes as time machines. In: Galdikas BMF, Briggs NE, Sheeran LK, Shapiro GL, Goodall J, editors. *All Apes Great and Small*,

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

- Volume I: African Apes. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2002. pp. 5–17.
9. Kuipers RS, Luxwolda MF, Dijck-Brouwer DA, Eaton SB, Crawford MA, Cordain L, Muskiet FA. Estimated macronutrient and fatty acid intakes from an East African Paleolithic diet. *Br J Nutr.* 2010; 104 (11): 1666-87. doi: 10.1017/S0007114510002679. Epub 2010 Sep 23.
  10. Arroyo, P. La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. *Boletín médico del Hospital Infantil de México.* 2008; 65(6), 431-440.
  11. Simopoulos AP. Genetic variation and nutrition. *World Rev Nutr Dietetics.* 1999; 84:118-40
  12. Eaton SB, Konner M. Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med.* 1985;312:283–9.
  13. Krauss RM, Deckelbaum RJ, Ernst N, et al. Dietary guidelines for healthy American adults. A statement for health professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association. *Circulation.* 1996; 94:1795–800.
  14. Eaton SB, Eaton SB III, Konner MJ. Paleolithic nutrition revisited: a twelve-year retrospective on its nature and implications. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51:207–16.
  15. Seligson FH, Krummel DA, Apgar JL. Patterns of chocolate consumption. *Am J Clin Nutr.* 1994; 60(suppl):1060S–4S.
  16. Keeley LH. The use of plant foods among hunter-gatherers: a crosscultural survey. In: Anderson PC, ed. *Prehistoire de l'Agriculture. Nouvelles Approches Experimentales et Ethnographiques.* (The prehistory of agriculture. New

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

- experimental and ethnographic approaches.) Paris: National Center for Scientific Research. 1992; 29–38 (in French). (CRA monograph no. 6.)
17. Eaton SB, Konner M, Shostak M. Stone agers in the fast lane: chronic degenerative diseases in evolutionary perspective. *Am J Med.* 1988; 84:739–49.
  18. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Ferrannini E, Holman RR, Sherwin R, et al. Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: a consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care.* 2009; 32(1):193-203
  19. American Diabetes Association. "Economic costs of diabetes in the U.S. in 2002". *Diabetes Care.* 2002; 26: 917-932. 2003.
  20. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group, "Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33)". *Lancet.* 1998; 352: 837-853.
  21. Menzin J. "Potential short-term economic benefits of improved glycemic control: A managed care perspective". *Diabetes Care.* 2001; 24: 51-55.
  22. Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *J Appl Physiol.* 2005; 98:1154–1162.
  23. American College of Sports Medicine Position statement on exercise and type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32:1345–1360.
  24. Mollet, E. Actividad física, diabetes y otros factores de riesgo cardiovascular. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física.* 2007; 28(3), 1-7.



## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

25. Hornsby, W. G., & Chetlin, R. D. Management of competitive athletes with diabetes. *Diabetes Spectrum*. 2005; 18(2), 102-107.
26. Iatusco D. Diet and physical activity in patients with type 1 diabetes. *Acta Biomed* 2006; (supple 1).41-46
27. Levandoski L. Santiago J. Insulin dependent diabetes in adults, En: Bardin W. (Ed.). *Current therapy endocrinology and metabolism*. Missouri. Mosby. 1997; 418-30
28. Zinman, B., Ruderman, N., Campaigne, B. N., Devlin, J. T., Schneider, S. H., & American Diabetes Association. Physical activity/exercise and diabetes mellitus. *Diabetes care*, 2003; 26, S73.
29. Smith-Rockwell M, Nickols-Richardson SM, Thye FW. Nutrition knowledge, opinions, and practices of coaches and athletic trainers at a division I university. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2001; 11(2): 174-185
30. Sánchez Carrera, Lisbeth, et al. "Estrategia de intervención sobre educación diabetológica y enfermedad renal." *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2014: 767-778.
31. Ruiz-Ramos, Miguel, et al. "La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades." *Gaceta Sanitaria* 20. 2006: 15-24.
32. Valdés, Sergio, Gemma Rojo-Martínez, and Federico Soriguer. "Evolución de la prevalencia de la diabetes tipo 2 en población adulta española." *Medicina clínica* 129.9. 2007: 352-355.

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

33. Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, Ignazewski A, Tildesley HD, Frolich JJ. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2003; 26(11):2977-2982.
34. Eduardo, Javier, et al. "Diabetes mellitus tipo 2 y ejercicio físico. Resultados de una intervención." *Rev Med IMSS* 42.5. 2004: 395-404.
35. Novials, A. "Diabetes y ejercicio." *Grupo de trabajo de Diabetes y Ejercicio de la Sociedad Española de Diabetes (SED)*. Ediciones Mayo SA 2. 2006.
36. Anderson JW, Kim M, Rancles KM, Kendall CWC, Jenkins DJA. Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: A quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *J Am Coll Nutr*. 2004; 23(1):5-17.
37. Jiménez-Cruz, A., H. Seimandi-Mora, and M. Bacardi-Gascon. "Efecto de dietas con bajo índice glucémico en hiperlipidémicos." *Nutrición Hospitalaria* 18.6. 2003: 331-335.
38. Fontes-Villalba M, Jönsson T, Granfeldt Y, Frassetto LA, Sundquist J, Sundquist K, Carrera-Bastos P, Fika-Hernándo M, Picazo Ó, Lindeberg S. A healthy diet with and without cereal grains and dairy products in patients with type 2 diabetes: study protocol for a random-order cross-over pilot study--Alimentation and Diabetes in Lanzarote--ADILAN. *Trials*. 2014; Jan 2;15:2. doi: 10.1186/1745-6215-15-2.
39. Boers I, Muskiet F, Berkelaar E, Schut E, Penders R, Hoenderdos K, Wichers HJ, Jong MC. Favourable effects of consuming a Palaeolithic-type diet on characteristics of the metabolic syndrome: a randomized controlled pilot-study. *Lipids in Health and Disease*. 2014; 13:160 doi:10.1186/1476-511X-13-160

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

40. Cordain L, Eaton S, Sebastian A: Origins and evolution of the western diet Health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81:341-354.
41. Sebastian A, Frassetto LA, Sellmeyer DE, Morris RC Jr: The evolution-informed optimal dietary potassium intake of human beings greatly exceeds current and recommended intakes. *Semin Nephrol.* 2006; 26(6):447-453.
42. Colman E, Halter J, Porte D. Weight loss reduces abdominal fat and improves insulin action in middle aged and older men with impaired glucose tolerance. *Metabolism.*1995; 44:2704-10.
43. Weigle DS, Breen PA, Matthys C, Callahan HS, Meeuws KE, Burden VR e.a. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82:41-8.
44. Astrup A. The satiating power of protein: a key to obesity prevention? *Am J Clin Nutr.* 2005; 82:1-2.
45. Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MP, Nijs I, van Ooijen M, Kovacs EM. High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28:57-64.
46. Halton TL, Hu FB. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *J Am Coll Nutr.* 2004; 23(5):373-85.
47. Nelson KJ, Moxness KE, Jensen MD, Gastinean CF. *Dietética y nutrición. Manual de la Clínica Mayo.* 7 ed. Madrid:Harcourt Brace:Modand.1997:151-78.
48. Feinglos MN, Bethel A. Tratamiento de la diabetes sacarina tipo 2. *Clin Med Norteam.* 1998; 42(4):709-13.

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

49. Jerardi RP, Shuman CR. Control de las enfermedades vasculares en pacientes con diabetes sacarina. *Clin Quirúrg de Norteam* 1998; 3:366-8.
50. Frassetto LA, Schloetter M, Mietus-Synder M, Morris RC Jr, Sebastian A: Metabolic and physiologic improvement from consuming a paleolithic, hunter-gatherer type diet. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63(8):947-955.
51. Jönsson T, Granfeldt Y, Lindeberg S, Hallberg AC. Subjective satiety and other experiences of a Paleolithic diet compared to a diabetes diet in patients with type 2 diabetes. *Nutr J.* 2013 Jul 29; 12:105. doi: 10.1186/1475-2891-12-105.
52. Tipton, K. D. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2011; 70(02), 205-214.
53. Villegas García, J. A., & Zamora Navarro, S. Necesidades nutricionales en deportistas. *Archivos de medicina del deporte.* 1991: 8(30).
54. Health Council of the Netherlands. Guidelines for a healthy. publication no. 2006/21E. The Hague. 2006.
55. Pastore, R. L., Brooks, J. T., & Carbone, J. W. Paleolithic nutrition improves plasma lipid concentrations of hypercholesterolemic adults to a greater extent than traditional heart-healthy dietary recommendations. *Nutrition Research.* 2015. Article in press.
56. Capdevila, F., Llop, D., Guillén, N., Luque, V., Pérez, S., Sellés, V., ... & Martí-Henneberg, C. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus (X): evolución de la ingestión alimentaria y de la contribución de los macronutrientes al aporte energético (1983–1999), según edad y sexo. *Medicina clínica.* 2002; 115(1), 7-14.

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

57. Loucks, A. B., Kiens, B., & Wright, H. Energy availability in athletes. *Journal of Sports Sciences*. 2011; 29(1), S7-15.
58. Burke, L. M., & Hawley, J. A. Fat and carbohydrate for exercise. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2006; 9(4), 476-481.
59. Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N., & Martínez Sanz, J. M. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas diético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Revista Española De Nutrición Humana y Dietética*. 2012; 16(1), 25-35.
60. González-Gross, M., Gutiérrez, A., Mesa, J. L., Ruiz-Ruiz, J., & Castillo, M. J. Nutrition in the sport practice: Adaptation of the food guide pyramid to the characteristics of athletes diet. [La nutrición en la práctica deportiva: adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista]. *Archivos Latinoamericanos De Nutrición*. 2001; 51(4), 321-331.
61. Bartlett, J. D., Hawley, J. A., & Morton, J. P. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: Too much of a good thing?. *European journal of sport science*, (ahead-of-print). 2014; 1-10.
62. Stenberg P, Roth B, Wollheim FA. Peptidylarginine deiminases and the pathogenesis of rheumatoid arthritis: a reflection of the involvement of transglutaminase in coeliac disease. *Eur J Intern Med*. 2009; 20(8):749-55
63. Briani C, Samaroo D, Alaedini A. Celiac disease: from gluten to autoimmunity. *Autoimmun Rev*. 2008; 7(8):644-50
64. K. E.A. Lundin. Coeliac disease - all questions answered? *Digest Liver Dis* 2002; 34:238-42

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

65. Stenberg P, Roth B, Sjöberg K. Transglutaminase and the pathogenesis of celiac disease. Eur J Intern Med 19. 2008: 83 – 91
66. Casellas, F., López Vivancos, J., & Malagelada, J. R. Epidemiología actual y accesibilidad al seguimiento de la dieta de la enfermedad celiaca del adulto. Rev Esp Enferm Dig. 2006; 98(6), 408-19.
67. Casella, G., Di Bella, C., Salemme, M., Villanacci, V., Antonelli, E., Baldini, V., & Bassotti, G. Celiac Disease (CD), Non Celiac Gluten Sensitivity (NCGS) and Inflammatory Bowel Disease (IBD).Minerva gastroenterologica e dietologica. 2015 May 26. [Epub ahead of print]
68. El-Salhy M, Gundersen D. Diet in irritable bowel syndrome. Nutr J. 2015; 14;14(1):36. doi: 10.1186/s12937-015-0022-3.
69. Rao SS, Yu S, Fedewa A. Systematic review: dietary fibre and FODMAP-restricted diet in the management of constipation and irritable bowel syndrome. Aliment Pharmacol Ther. 2015; 41(12):1256-70. doi: 10.1111/apt.13167. Epub 2015 Apr 22.
70. Lis, D., Stellingwerff, T., Shing, C. M., Ahuja, K. D., & Fell, J. Exploring the Popularity, Experiences and Beliefs Surrounding Gluten-Free Diets in Non-Coeliac. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2015; 25(1):37-45. doi: 10.1123/ijsnem.2013-0247. Epub 2014 Jun 5
71. Lis, D., Stellingwerff, T., Kitic, C. M., Ahuja, K. D., & Fell, J. No Effects of a Short-Term Gluten-free Diet on Performance in Nonceliac Athletes. Med Sci Sports Exerc. 2015 May 12. [Epub ahead of print]

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

72. Hummel, M., Bonifacio, E., Naserke, H. E., & Ziegler, A. G. Elimination of dietary gluten does not reduce titers of type 1 diabetes-associated autoantibodies in high-risk subjects. *Diabetes Care*. 2002; 25(7), 1111-1116.
73. Kaukinen, K., Salmi, J., Lahtela, J., Siljamäki-Ojansuu, U., Koivisto, A. M., Oksa, H., & Collin, P. No effect of gluten-free diet on the metabolic control of type 1 diabetes in patients with diabetes and celiac disease. Retrospective and controlled prospective survey. *Diabetes Care*. 1999; 22(10), 1747-1748.

### 9.2. BIBLIOGRAFÍA TABLAS Y GRÁFICAS

---

1. European Food Safety Authority. Labelling reference intake values for n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids. *The EFSA Journal* (2009) 1176, 1-11
2. Kuipers RS, Luxwolda MF, Dijck-Brouwer DA, Eaton SB, Crawford MA, Cordain L, Muskiet FA. Estimated macronutrient and fatty acid intakes from an East African Paleolithic diet. *Br J Nutr*. 2010 Dec;104(11):1666-87. doi: 10.1017/S0007114510002679. Epub 2010 Sep 23.

---

## 10. ANEXOS

---

### 10.1. ÍNDICES DE ABREVIATURAS

---

AGM	Ácido Graso Monoinsaturado
AGP	Ácido Graso Poliinsaturado
AGS	Ácido Graso Saturado
ALA	Ácido Graso Alfanoleico
DMII	Diabetes Mellitus Tipo II
FOS	Fructooligosacáridos
FODMAPs	Oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos fermentables y polioles
GOS	Galactooligosacáridos
HbA1c	Hemoglobina Glicosada
HC	Hidratos de Carbono
HDL	Lipoproteína de Alta Densidad
HTA	Hipertensión Arterial
LA	Ácido Graso Linoleico



## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

LCP	Ácido Graso de Cadena Larga
LDL	Lipoproteína de baja Densidad
TG	Triglicéridos

### 10.2. ÍNDICES DE TABLAS

---

**Tabla 1.** Comparativa del porcentaje energético de los diferentes macronutrientes entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica

**Tabla 2.** Comparativa del consumo de grasas por porcentaje energético entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica

## Estudio de la dieta paleolítica para deportistas con Diabetes tipo II

### 10.3. ÍNDICES DE GRÁFICAS

---

**Gráfica 1.** Comparativa del porcentaje energético de los diferentes macronutrientes entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica.

**Gráfica 2.** Comparativa del porcentaje energético aportado por las proteínas entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica

**Gráfica 3.** Comparativa del porcentaje energético aportado por las grasas entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica

**Gráfica 4.** Comparativa del porcentaje energético aportado por los Hidratos de Carbono entre la dieta contemporánea y la dieta paleolítica