



# CETOGENIA

## PARA CUERPO Y MENTE

Cómo ganar salud con una alimentación  
baja en hidratos de carbono



Copyright © 2017 Maria Silva Fernandez  
PUBLICADO POR MARIA SILVA FERNANDEZ  
[HTTP://MARIA.RECIPES](http://MARIA.RECIPES)  
Licensed under Creative Commons Attribution  
*Diciembre 2017*



## SOBRE LA AUTORA

Desde las primeras clases de fisiología que tuve en la Universidad Complutense estudiando medicina, sentí la pasión por estudiar el funcionamiento de las distintas hormonas en el cuerpo humano, así como la influencia de los diferentes alimentos en la salud.

He pasado todos los años de la universidad comiendo “sano”, siempre lo que “hay que comer”: cinco comidas al día, avena por la mañana, cinco porciones de fruta y verdura, poca grasa, siempre con una porción de hidratos de carbono en cada comida para tener “energía”... Pero algo no me funcionaba. La comida me obsesionaba. Tenía hambre continuamente. Cada vez que me sentaba a comer tenía un apetito voraz, y paraba de comer sin haberme saciado, para volver a tener hambre poco después. Si no comía cada tres horas, comenzaba a marearme, mi estado de ánimo caía en picado, y me volvía un auténtico ogro. Me frustraba mucho tener que estar siempre pensando en comida, llevando conmigo snacks en el bolso por si no me daba tiempo a volver a casa, etc., y pensaba que era “lo normal”.

Pero entonces leí sobre la dieta cetogénica (keto en inglés), y todo empezó a tener sentido. El funcionamiento de esta dieta, a pesar de ir en contra de lo que la mayoría de médicos y nutricionistas promueven, encajaba perfectamente con lo que me habían enseñado en las clases de fisiología de la Universidad, y sin embargo nunca antes había pensado en la posibilidad de comer más grasa para solucionar mis problemas de hambre, saciedad y frustración con la comida.

Así que decidí darle una oportunidad hace casi un año, y ahora no concibo mejor forma de comer. Los mareos han desaparecido, cuando tengo hambre es una sensación mucho más suave, menos angustiosa y urgente, no tengo que llevar comida en el bolso a todas partes, lo que como es más sabroso que cualquiera de las cosas bajas en grasa que tomaba antes, y por fin me siento realmente saciada.

Para mí, la dieta cetogénica no es una dieta; es un estilo de vida al que me gusta llamar cetogenia, y que es capaz de aportar no solo mayor salud en el cuerpo, sino también una mejor relación con la comida y con el propio cuerpo. Y si logro que al menos un puñadito de personas descubran las ventajas de una dieta alta en grasas saludables leyendo este libro, me daré por satisfecha.



# Indice

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Dietas: La gran mentira .....</b>	<b>11</b>
2.1	Por qué las dietas no funcionan	
2.2	La insulina y por qué engordamos	
2.3	El problema con el azúcar	
<b>3</b>	<b>Y entonces ¿qué como? .....</b>	<b>17</b>
3.1	Cetosis nutricional	
3.2	Mitos	
3.3	Aplicaciones de la dieta cetogénica	
<b>4</b>	<b>Dieta Cetogénica 101 .....</b>	<b>31</b>
4.1	Hidratos de Carbono	
4.2	Proteínas	
4.3	Grasas	
4.4	Calcular tus necesidades nutricionales	
<b>5</b>	<b>Empezar sin volverse loco .....</b>	<b>37</b>
5.1	Los mejores alimentos	
5.2	Macronutrientes en los alimentos	
5.3	Los primeros días	
5.4	Saber si vas por el buen camino	
5.5	Dieta Cetogénica y alcohol	
5.6	Problemas frecuentes	
<b>6</b>	<b>Suplementos .....</b>	<b>45</b>
6.1	Sodio	
6.2	Magnesio	
6.3	Potasio	
6.4	Colágeno	
6.5	Ácidos grasos de cadena media	
6.6	Edulcorantes	
6.7	Chocolate	
<b>7</b>	<b>Herramientas que incorporar ...</b>	<b>51</b>
7.1	Ayuno Intermitente	
7.2	Recargas de hidratos: Recarbos	
<b>8</b>	<b>Cetogenia: tu propia dieta .....</b>	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>61</b>



## *Antes de leer, recuerda...*

Las dietas milagro no funcionan.

Este no es un libro con una fórmula magica para perder el máximo peso en el mínimo tiempo posible. La Cetogenia es un *estilo de alimentación* con incontables beneficios para tu salud fisica y mental, que mejorará tu calidad de vida y te abrirá un mundo de nuevos ingredientes y deliciosas recetas pero, como cualquier cosa, puede ser un arma de doble filo. Si lo enfocas de una manera tan estricta que te consume, o si la llevas al extremo para obtener resultados instantáneos, tu cuerpo y tu mente se resentirán, la dieta se volverá insostenible a largo plazo, y al final solo lograrás sufrir para más tarde recuperar todo el peso que habías logrado perder.

Con cualquier dieta la prioridad debe ser, ante todo, la salud, especialmente la salud psicológica. Así que, si seguir este tipo de alimentación te está causando estrés... afloja un poco, relájate y date cuenta de que la salud no es un *sprint*, sino una maratón.

No te agobies, tómatelo con calma y disfruta del camino.





## 1. Introducción

Es muy probable que, si estás leyendo esto, tú también hayas sido **víctima de la operación bikini**, de la “comida sana” y de los (dudosos) consejos de la televisión para estar más sano, delgado, joven, etc.

Es muy probable que, si estás leyendo esto, tú también hayas intentado “comer menos y hacer ejercicio”, hayas comido más lechuguita, menos aceite, te hayas matado a correr en la cinta y te hayas torturado a base de abdominales.

Es muy probable que hayas sufrido hambre continua. Es muy probable que tuvieras ganas de comer cualquier cosa delante de tus ojos, e incluso que lo hayas llegado a hacer, para después sentirte culpable por no tener “fuerza de voluntad”. Y también es muy probable que tus familiares, amigos e incluso médicos te culpasen de tu exceso de peso y/o problemas de salud.

*Pero no estás solo.*

**El 95% de las “dietas” fracasan;** es decir, el 95% de las personas, una vez abandonan la dieta, recuperan todo el peso perdido, e incluso ganan unos cuantos kilos más. Y las personas que no recuperan el peso es porque se obligan a sí mismas a ejercer una restricción y una fuerza de voluntad continua sobre lo que comen; a acabar las comidas con hambre; a sentir frustración por no poder tomar lo que les apetece.

Creedme; yo era de esas personas.

Pero esta no es la única manera. De hecho, ni siquiera es una buena manera.

En las siguientes páginas es probable que le demos la vuelta a todo lo que te habían contado, a todo lo que tú considerabas verdad absoluta y dogmática. Es probable que

sientas escepticismo e incluso rechazo. Es probable que te cueste procesarlo, y es probable que tengas miedo por ir en contra de lo que tus médicos te aconsejan y que tus conocidos te tachen de loco.

Pero merecerá la pena.



## 2. Dietas: La gran mentira

### 2.1 Por qué las dietas no funcionan

Todos hemos escuchado el mismo mensaje desde pequeños: quien engorda es porque come más calorías que las que gasta. Por tanto, come menos, gasta más y, así, adelgazarás. Tiene sentido, ¿verdad?

Esta idea tan simplista del cuerpo humano que se le ocurrió a algún iluminado en los años 70 olvida lo más importante de todo: el cuerpo no es una máquina estable, sino un organismo vivo que se adapta a su medio.

Imaginemos una fábrica de madera. Imaginemos que utilizamos 2000 kilos de madera al día para fabricar 2000 tablones. Pero entonces decidimos usar menos madera y fabricar aún más tablones. Al inicio los trabajadores podrán usar la madera que tengan almacenada y lograrán mantener la producción. Pero a medida que pase el tiempo la fábrica no podrá seguir funcionando igual; tendrá que adaptarse, y usar menos cantidad de madera para cada tablón, fabricando tablones más débiles. Pues lo mismo sucede con nuestro cuerpo.

Si una persona come el equivalente a 2000 kcal al día y gasta 2000 kCal al día, y de repente decide comer menos (1700 kCal) y hacer más ejercicio (gastando un total de 2200 kCal al día), el cuerpo no puede mantener toda la maquinaria al mismo ritmo: al inicio lo intentará a costa de quemar los depósitos almacenados (pero no necesariamente la grasa – hablaremos más de esto luego); pero si esta situación se mantiene, y dado que la prioridad para nuestro organismo es evitar morirnos de hambre, **el cuerpo comienza a ahorrar energía por donde pueda**. Así que los tablones de madera son cada vez más débiles, los procesos que no son imprescindibles para la supervivencia se ralentizan, pasando de gastar 2200 kCal al día a gastar 1700, o incluso menos. Y de repente se detiene la pérdida de peso o incluso se recupera parte del perdido. Así que decidimos comer aún menos y hacer

aún más ejercicio, y así sucede lo mismo y acabamos en un desesperante bucle de hambre y frustración continuas.

Y es que hay que recordar que **el cuerpo tiene un "termostato" del peso**. El hipotálamo recibe señales (hormonas, fundamentalmente la leptina, producida por el tejido adiposo -la grasa-) del resto del cuerpo que le indican cómo están nuestros depósitos. Y lo único que quiere el hipotálamo es evitar el cambio a toda costa. Cuando empezamos a perder peso, al haber menos tejido adiposo, se produce menos leptina, así que el hipotálamo reduce el metabolismo basal, y además aumenta el apetito (porque la leptina es saciante). Y luchar contra este mecanismo intentando comer menos y hacer más ejercicio es, simple y llanamente, intentar luchar contra nuestra propia biología.

Así que no; *no estás mal hecho*. No es tu culpa que no logres perder peso con la dieta de 1000 kCal que te han dado. No es tu culpa que cada vez tengas más hambre y sea más difícil resistir ante la tentación de los tacos, el bizcocho o las galletas. Sólo es tu instinto de supervivencia, haciendo lo que tiene que hacer para asegurarse de que sigas viviendo.

Pero entonces ¿qué podemos hacer para poder vencer este termostato del hipotálamo? Para ello tenemos que poner a la leptina de nuestra parte: Cuanto más se estudia esta hormona, más se refuerza la idea de que las dietas ricas en productos procesados y las dietas altas en carbohidratos inducen un estado de resistencia a la leptina. Esto parece ir en relación por una parte con la inflamación que inducen las dietas ricas en hidratos de carbono [1], y por otra con el aumento de los trigliceridos [2]. Ambos mecanismos hacen que el hipotálamo no logre “detectar” bien cuánta cantidad de leptina hay, así que el apetito continua más elevado de lo normal, y por ello comemos en exceso aunque no nos haga falta.

A esto hay que sumar el hecho de que las dietas ricas en azúcares simples (o en otros hidratos de carbono simples despojados de otros nutrientes, como podría ser la harina de trigo blanca) inducen un estado paradójico de malnutrición [3]. El cuerpo se ve obligado a invertir todos sus recursos para “procesar” el azúcar, así que gasta todas las vitaminas y minerales en ello. Pero como los azúcares simples no vienen acompañados de estas vitaminas y minerales necesarias, con el tiempo se gastan las reservas de estos micronutrientes. Ante este estado de malnutrición, el mismo hipotálamo aumenta el apetito, así que cuantos más hidratos de carbono simple tomas, más desnutrido estás, más hambre tienes, más comes, y más engordas.

Afortunadamente, todo esto se puede solucionar muy fácilmente: **si se reduce mucho el consumo de hidratos de carbono**, logramos revertir el estado de desnutrición, y además aumenta la sensibilidad a la insulina. De esta forma **logramos superar este termostato del hipotálamo**, y perder peso de forma saludable y permanente, y sin ralentizar nuestro metabolismo ni sufrir hambre constante.

## 2.2 La insulina y por qué engordamos

Nuestro cuerpo es una complicada maraña de hormonas que analizan todo lo que hacemos y se aseguran de adaptarse a las nuevas circunstancias del entorno y de mantener la llamada homeostasis, es decir, el equilibrio dentro del cuerpo.

En nuestra sangre es necesaria tener una cantidad mínima de glucosa para determinados procesos. Pero el azúcar en sangre es un arma de doble filo, porque si aumenta mucho, se vuelve muy tóxica – de ahí la gran importancia de prevenir y tratar correctamente la diabetes, para evitar el daño que hace el azúcar a los ojos, riñones, corazón, nervios... Así que en cuanto el azúcar en sangre se eleva un poco, se libera la famosa hormona insulina.

**La insulina es la “hormona de la abundancia”.** Se libera cuando hay mucho azúcar en sangre y es una hormona maravillosa, puesto que contribuye al **crecimiento** en los niños, al aumento de la **masa muscular**, estimula la producción de hormonas tiroideas y sexuales, etcétera. Pero además de eso, tiene como principal efecto disminuir el azúcar en sangre, almacenándolo en distintos lugares del cuerpo: en el músculo como glucógeno (hidratos de carbono) para hacer ejercicio y en el hígado (también como glucógeno) para poder liberar glucosa fácilmente a la sangre en caso de necesidad; y si después de esto sigue quedando glucosa que almacenar, se transforma en ácidos grasos y se almacena en nuestro tejido adiposo.

En resumen: **cuando hay insulina en exceso, el cuerpo almacena energía** como si fuese una hormiga guardando comida para el invierno. Se podría decir que la insulina crea una puerta de dirección única en las despensas corporales, haciendo que se cree grasa e impidiendo que se saque la que ya está almacenada.

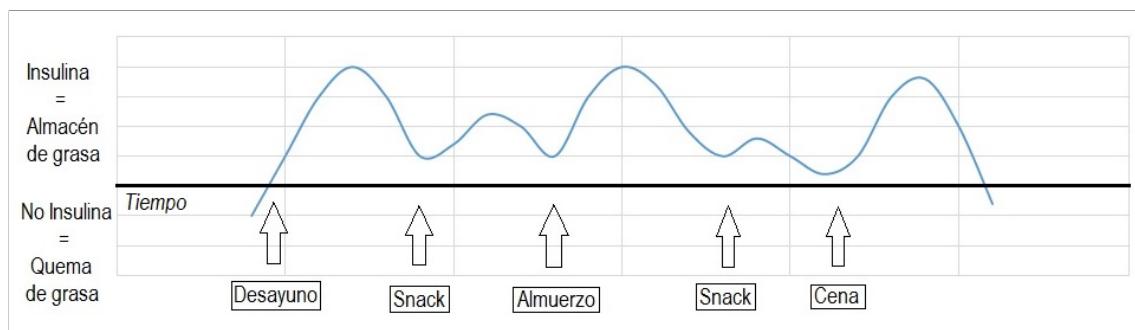


Figure 2.1: Comportamiento de la insulina en una dieta "normal"

Así que **la forma más eficiente de perder grasa es tener unas “vacaciones” de insulina**. El enfoque tradicional de recortar calorías funciona para perder peso, pero no para perder grasa; dado que en las dietas tradicionales se consumen fundamentalmente hidratos de carbono y proteínas (y ambos macronutrientes estimulan la liberación de insulina), y la insulina impide quemar la grasa almacenada, buena parte del peso que se pierde es músculo (y el músculo es vital preservarlo, puesto que son la principal máquina que se quema energía continuamente manteniendo un buen metabolismo basal). En cambio, si logramos tener unas “vacaciones” de insulina, esa puerta de una sola dirección

pasa a abrirse en la dirección opuesta, el cuerpo puede acceder a los depósitos de grasa almacenados, y se quema grasa de forma más eficiente, preservando la masa muscular.

Para lograr estas “vacaciones” de insulina se pueden usar dos técnicas de forma independiente o (aún mejor) combinarlas.

La primera técnica (la que propone este libro) es comer cosas que produzcan picos mínimos de insulina: para ello hay que recordar que los hidratos de carbono (azúcar, harinas, arroz, patatas...) estimulan mucho la insulina, las proteínas la estimulan un poquito, y la grasa no la estimula nada. Así, **con una dieta que induzca poca insulina**, esta tendrá tiempo de regresar a su estado basal entre una comida y otra, y **el organismo podrá comenzar a quemar grasa** como combustible, tal y como podéis ver en el gráfico.

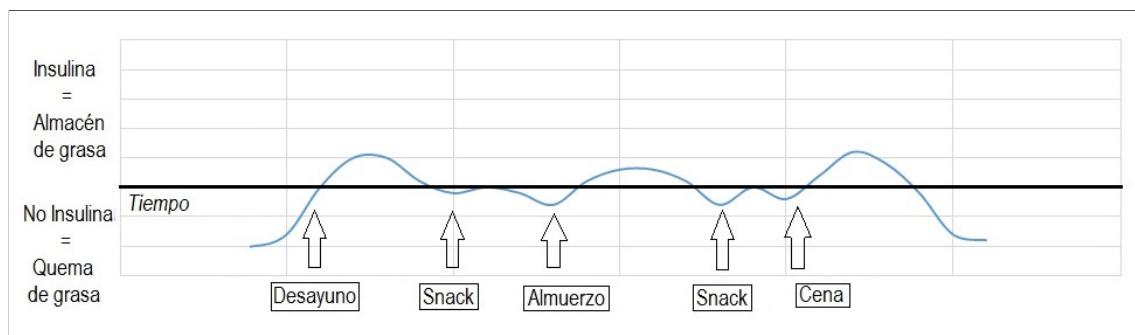


Figure 2.2: Comportamiento de la insulina en una dieta cetogénica

La otra técnica es evidente: no comer. Realizando el llamado **ayuno intermitente** (que puede ser de 12 horas o incluso de hasta 24), reducimos el número de horas durante el día en las que comemos, por lo que sólo tendremos insulina durante esas horas al día, mientras que el resto del tiempo estaremos quemando grasa continuamente. Esto es aún más eficiente si se combina con una dieta baja en hidratos de carbono, puesto que los picos de insulina serán más pequeños y además la propia dieta baja en hidratos regula el apetito y facilita el ayuno.

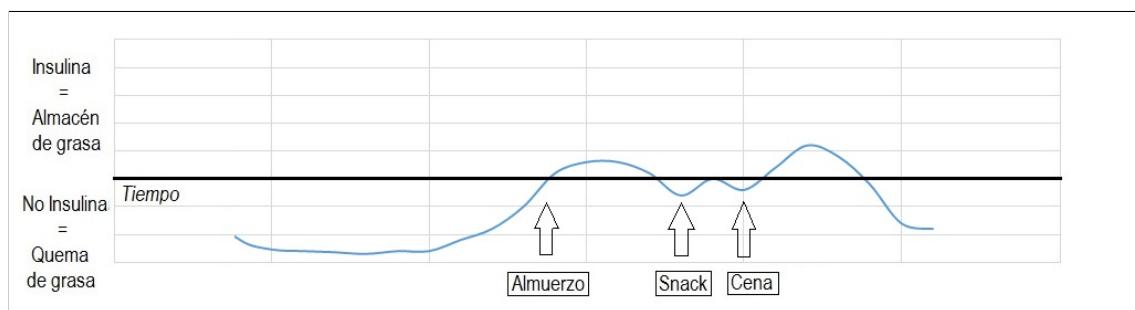


Figure 2.3: Comportamiento de la insulina en el ayuno intermitente

Pero esto no nos sirve sólo para perder peso; la diabetes tipo 2, que es probablemente la gran epidemia del siglo XXI, es una enfermedad causada por la propia insulina. Las dietas que producen la liberación de mucha cantidad de insulina acaban produciendo una resistencia a la insulina, que con el tiempo se transforma en diabetes: cada vez se requiere

una insulina más elevada para que el cuerpo “escuche” la señal, por lo que a medida que avanza la enfermedad, el azúcar en sangre se controla peor y además el exceso de insulina lleva a mayor aumento de peso. Es como el cuento de Pedro y el lobo; la insulina “grita” que hay mucho azúcar en sangre tan a menudo, que llega un momento en el que el cuerpo empieza a ignorarla. Pero si logramos acallar la insulina durante un tiempo suficiente, cuando vuelva a liberarse el organismo reaccionará mucho más fácilmente.

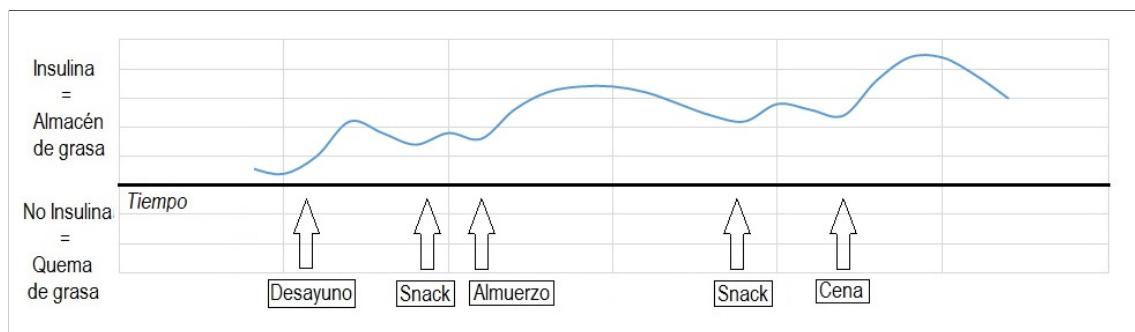


Figure 2.4: Comportamiento de la insulina en la diabetes

## 2.3 El problema con el azúcar

Todos hemos oido eso de que el azúcar es el alimento del cerebro y que es necesario para vivir. Pero esto es cierto a medias.

Es verdad que hay algunas actividades cerebrales que solo pueden ser llevadas a cabo en presencia de glucosa (azúcar), por lo que siempre debe haber un mínimo de glucosa en sangre. Sin embargo, si se hace el cálculo de la cantidad total de azúcar que circula en nuestro cuerpo en cada momento, **en toda nuestra sangre hay un total de una cucharadita de azúcar**. Si comparamos esto con el **consumo medio de azúcar en una dieta occidental**, que suele estar **en torno a 20 cucharaditas** por día, nos damos cuenta de que es totalmente desproporcionado a nuestras necesidades. Pero este no es el único problema.

Estudios recientes han involucrado el **azúcar como una principal causa del problema de obesidad** [3], mediante un mecanismo de **inducción de malnutrición**. Dado que el azúcar está desprovisto de vitaminas, minerales y otros cofactores necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo, la ingesta de un alto porcentaje de las calorías de la dieta en forma de azúcar hace que estas “calorías vacías” requieran los nutrientes ya presentes en el cuerpo para ser digeridas. De esta forma, las calorías vacías van agotando las reservas de nutrientes de nuestro cuerpo, induciendo a largo plazo un estado de malnutrición. La respuesta del organismo ante esta malnutrición es mediante el aumento del apetito en un intento de aumentar la ingesta de nutrientes esenciales, por lo que se entra en un círculo vicioso de mayor ingesta de azúcar – mayor malnutrición – mayor apetito – mayor ingesta de azúcar, que lleva inexorablemente a la obesidad.

Por otra parte, **el consumo de azúcar** induce un aumento de glucosa en sangre, y cuando esta glucosa se mantiene elevada (lo cual sucede tanto en sujetos diabéticos como en sanos), ésta inicia un proceso llamado glicación [4], por el cual se une a las proteínas y grasas de nuestra sangre y nuestros vasos produciendo Productos de Glicación Avanzada (PGA). Estos PGA producen cambios en los vasos (disminuyen las sustancias vasodilatadoras), en las células endoteliales (atayendo al sistema inmunitario e induciendo una disfunción vascular) y además inducen la oxidación de las moléculas de LDL (el “colesterol malo”), y son estas LDL oxidadas las que se relacionan con la **formación de placas de ateroma** (las causantes de la enfermedad cardiovascular).

Además, el azúcar produce un pico de insulina muy intenso en nuestro cuerpo: esta concentración elevada y súbita de insulina hace que el nivel de glucosa en sangre caiga de forma extremadamente rápida, induciendo una hipoglucemia reactiva que a su vez induce hambre. Por tanto, se podría concluir que tomar azúcar induce hambre.

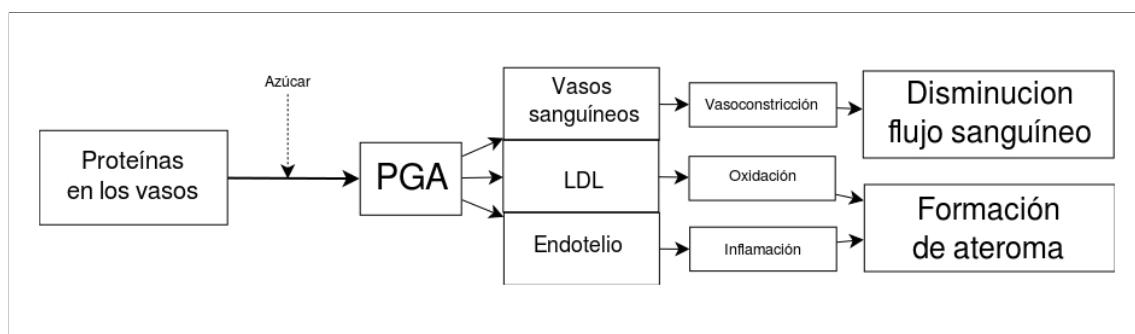


Figure 2.5: Efectos de los Productos de Glicación Avanzada (PGA)

Por último, cabe destacar que esos grandes picos de insulina inducen la creación de grasa en el cuerpo. Cuando aumenta la grasa (cuando engordamos), el cuerpo requiere una mayor cantidad de insulina para poder regular los niveles de glucosa en sangre, por lo que nos encontramos ante otro círculo vicioso: más insulina induce más grasa, y más grasa requiere más insulina. Esto hace que a largo plazo, **estos niveles de insulina tan altos generan una situación de resistencia a la insulina**, situación que acaba llevando a la diabetes tipo 2.

Con todo esto, ¿sigues pensando que el azúcar es necesaria para vivir?



### 3. Y entonces ¿qué como?

Hasta ahora ha quedado bien establecido que el problema del peso y el problema de la resistencia a la insulina tienen un mismo culpable: la propia insulina. Para tener menos insulina, lo que hay que hacer es comer menos hidratos de carbono. Pero entonces, ¿qué como? Y aquí es cuando viene la parte difícil de aceptar: *Grasa. Come grasa.*

“Comer grasa engorda”, dicen muchos. Pero la grasa no estimula a la insulina, mientras que los hidratos sí. Llevamos décadas culpando a la mantequilla de lo que nos ha hecho el pan.

Cuando se sigue una alimentación alta en grasa y baja en hidratos de carbono, **el cuerpo aprende a quemar ácidos grasos como principal fuente de energía** (tanto ácidos grasos que comemos como los que tenemos almacenados) en lugar de utilizar hidratos de carbono. El cerebro se adapta a consumir menos azúcar y a utilizar en su lugar cuerpos cetónicos, que son derivados de los ácidos grasos. Y además, al no haber insulina que nos impida extraer reservas del almacén, se puede usar fácilmente la grasa almacenada como fuente de energía.

Por otra parte, una dieta alta en grasa es increíblemente sabrosa y muy saciante. Cuando se comen pocos hidratos de carbono pero mucha grasa, comidas más pequeñas nos dejan satisfechos, y además no será necesario comer tantas veces al día puesto que se nos quitará el hambre durante mucho tiempo.

Por último, hay que considerar que, cuando se emplea la grasa como fuente de energía, esto se hace a través de los cuerpos cetónicos: moléculas pequeñas derivadas de los ácidos grasos que viajan por la sangre para proporcionar energía a todas nuestras células, y que a nivel cerebral reducen el hambre; por tanto, un beneficio añadido de este tipo de dietas es una **mejor regulación del apetito**.

### 3.1 Cetosis nutricional

Te voy a desvelar un pequeño secreto: **el ser humano está hecho para usar tanto hidratos de carbono como grasa** a modo de combustible, y eso de que los hidratos de carbono son la mejor fuente de energía es un mito sin base. Cuando se pasan varias horas sin comer, o se comen pocos hidratos de carbono, la bajada en los niveles de insulina hace que el cuerpo comience a sacar la grasa de los depósitos y a quemarla para obtener energía, liberando cuerpos cetónicos en sangre, que se emplean como fuente de energía. Entonces, ¿por qué nos asusta tanto?

Hay cierta confusión en el mundo de la medicina en lo que respecta a la presencia de cuerpos cetónicos en sangre: nos hemos acostumbrado tanto a estar comiendo durante todo el día que nunca le damos al cuerpo la oportunidad de usar grasa como combustible en lugar de los hidratos que consumimos. Como consecuencia, muy poca gente está en



Figure 3.1: Pirámide nutricional de la dieta cetogénica

cetosis nutricional (presencia fisiológica de cuerpos cetónicos en sangre), así que los médicos tienden a confundirlo con la cetoacidosis diabética: una condición rara y extremadamente peligrosa que sólo aparece en personas que padecen de diabetes tipo 1 o bien diabetes tipo 2 muy avanzada. Esta situación se produce cuando una persona no es capaz de producir ninguna cantidad de insulina, y además está consumiendo hidratos en su dieta: esto hace que el azúcar en sangre se eleve cada vez más, mientras que el cuerpo comienza a generar cuerpos cetónicos de forma incontrolada porque no hay insulina que inhiba su producción, produciendo una situación de acidosis (cambio del pH de la sangre) que constituye un gran peligro para el paciente. Sin embargo, esta situación sólo se da en personas sin ninguna capacidad de producción de insulina; en personas con un páncreas sano (o al menos un páncreas capaz de producir una mínima cantidad de insulina), los niveles de cuerpos cetónicos que se alcanzan en una cetosis nutricional (entre 0.5 y 3 mM) no alcanzan nunca la concentración que se observa en la cetoacidosis diabética (más de 10 mM) [5].



Figure 3.2: Pirámide nutricional de la dieta cetogénica vegetariana

Además, hay que recordar que **la cetosis nutricional es un estado fisiológico** (es decir, natural y no perjudicial) al que se llega con relativa facilidad. Con frecuencia los fetos e incluso los lactantes presentan bajos niveles de cuerpos cetónicos en sangre que utilizan como energía al mismo tiempo que la glucosa, y muchas son las culturas tradicionales que siguen una dieta muy alta en grasa y proteínas pero muy baja en hidratos de carbono (como los inuit o los massai), y que por tanto se encuentren muy probablemente de forma intermitente en estado de cetosis nutricional. Los cuerpos cetónicos se producen de forma natural como respuesta a la falta de hidratos de carbono y también al ayuno, que ha sido empleado durante siglos en muchas culturas, a menudo con motivos religiosos, pero que tiene claros efectos beneficiosos para el organismo, en especial la conocida como autofagia; pero más sobre esto vendrá después.

## 3.2 Mitos

Hay muchos mitos en torno a la nutrición que tenemos que desmontar. ¡Manos a la obra!

### 3.2.1 Hay que comer cinco veces al día para no ralentizar el metabolismo

Nos han metido el miedo en el cuerpo con eso de saltarnos una comida. Como si no desayunar un día fuese a meter a nuestro cuerpo en "modo supervivencia", ralentizar nuestro metabolismo y hacer que se desencadene una gran catástrofe hormonal. Como si saltarse unas cuantas comidas unos cuantos días fuera a hacer una diferencia en el contexto de esas más de 1000 comidas que realizamos en un año.

Si este fuese el caso, resultaría un gran inconveniente desde un punto de vista de supervivencia. Si nuestros antepasados cazadores un día no tuviesen nada que comer, y ello hiciese que su metabolismo se ralentizara, entonces ¿de dónde iban a sacar la fuerza y la energía para cazar más comida para poder acabar con el ayuno? ¡Más bien ocurre al revés! Si tú quieres empujar un mueble pero no lo consigues a la primera, no vas a disminuir la fuerza con la que lo intentas, sino que darás un gran empujón que logrará que empieces a moverlo, y a partir de ahí te será más fácil. Lo mismo ocurre con el ayuno: al someter al cuerpo a ese estrés fisiológico que supone no comer, el cuerpo pone en marcha todos los mecanismos para aumentar el rendimiento y para darnos la mayor energía posible, para que así podamos emplear esa energía en encontrar más comida.

De hecho, se ha demostrado que **el ayuno aumenta los niveles de hormona del crecimiento** [6], que es capaz de aumentar la masa muscular y el metabolismo basal.

### 3.2.2 El azúcar es necesaria para el cerebro

En realidad, la gran mayoría de las células de nuestro organismo se pueden alimentar de cuerpos cetónicos (derivados de las grasas). No solo eso, sino que **los cuerpos cetónicos**

**son una fuente de energía mucho más eficiente** y además menos oxidante, por lo que las neuronas funcionan mejor con cuerpos cetónicos que con glucosa.

Para el pequeño porcentaje de neuronas que necesitan glucosa, el cuerpo es sabio y tiene un sistema de rescate que funciona a la perfección: se llama gluconeogénesis, y es el proceso por el cual se crea azúcar a partir de proteínas, y esto es más que suficiente para suministrar la mínima cantidad de glucosa necesaria a lo largo del día.

### **3.2.3 Las dietas altas en proteínas son malas para el riñón**

Hay otras dietas que son mal llamadas cetogénicas porque también crean cuerpos cetónicos, pero que se diferencian de esta en que son dietas muy altas en proteínas, como la dieta Dukan, en la que se eliminan hidratos de carbono y grasas de la dieta por completo. Estas dietas conllevan varios riesgos, no sólo porque el procesamiento continuo de proteínas resulta muy oxidante, muy trabajosa para el hígado y además puede resultar perjudicial para riñones que tengan alguna patología, sino también porque existen ácidos grasos esenciales, es decir, grasas cuya ingesta es tan necesaria para un buen funcionamiento del cuerpo como lo es la ingesta de vitaminas.

Pero la dieta tratada en este libro es, a diferencia de otras, una bf dieta alta en grasas pero moderada en proteínas: se consumen proteínas en cantidad suficiente para mantener un correcto funcionamiento del cuerpo, pero sin evitar el exceso en el que se cae en dietas hiperprotéicas.

### **3.2.4 La grasa aumentará mis triglicéridos**

Los triglicéridos en sangre se correlacionan de forma estrecha con el riesgo cardiovascular. De hecho, forman parte de los criterios definitorios del bf síndrome metabólico o síndrome X: aumento del azúcar en sangre, hipertensión arterial, aumento de triglicéridos en sangre, disminución del HDL en sangre y obesidad central. Dos o más de estos criterios dan el diagnóstico de esta condición, responsable de un altísimo porcentaje de los eventos cardiovasculares.

Sin embargo, al revisar sus componentes, comprobaremos que el consumo de grasa no es el causante de este síndrome, sino que este se relaciona con las dietas altas en carbohidratos y grasa [7], mientras que una dieta cetogénica sirve para tratarlo e, incluso, revertirlo [8]. Así, los triglicéridos en particular se relacionan con el consumo excesivo de hidratos de carbono, el exceso de los cuales es transformado por el hígado en triglicéridos, mientras que en una dieta baja en hidratos de carbono y alta en grasa, los triglicéridos y demás componentes del síndrome.

Veamos los bf beneficios de reducir los hidratos de carbono en las alteraciones con las que cursa el síndrome metabólico:

- El **azúcar en sangre** aumenta si se consume azúcar. En dietas altas en grasa pero muy bajas en hidratos se consigue un excelente control del azúcar en sangre y constituyen, por tanto, un factor protector.
- La **hipertensión arterial** se relaciona con estados inflamatorios, y esta inflamación tiende a ir asociada con el consumo de hidratos de carbono así como de grasas procesadas. En cambio, una dieta muy baja en hidratos tiende a disminuir la inflamación y además aumenta la diuresis a nivel del riñón, por lo que en muchos casos contribuye a un mejor control de la tensión arterial.
- El **aumento de los triglicéridos** se produce por el consumo de hidratos de carbono, puesto que estos triglicéridos de la sangre no son los de la dieta, sino que son los producidos por el hígado cuando hay un exceso de hidratos de carbono. Por tanto, las dietas bajas en hidratos tienden a disminuir los niveles de triglicéridos en sangre.
- El **HDL es el colesterol bueno**, y su disminución se relaciona estrechamente con un aumento de mortalidad cardiovascular. Su tasa se incrementa muy levemente con el ejercicio y con algunos medicamentos, pero la forma más eficaz de elevar el HDL es mediante el consumo de grasas saturadas.
- La **obesidad central**, tal y como hemos explicado en los capítulos previos, se relaciona íntimamente con la insulina, y la insulina se eleva al consumir hidratos, no al tomar grasa.

Por tanto, la mejor manera de tratar este síndrome es con una dieta baja en hidratos de carbono o, todavía mejor, con una Dieta Cetogénica.

### 3.2.5 Comer colesterol es malo

Como en muchas otras cosas, se ha pecado de simplificación con el asunto del colesterol: **El colesterol es un componente esencial** para nuestro cuerpo que forma parte de todas las membranas celulares, es precursor de un grandísimo número de hormonas (como las hormonas sexuales, el cortisol o la aldosterona), y es necesario para un correcto funcionamiento de nuestros órganos.

Dado que es un componente esencial, el organismo dispone de un potente sistema de producción endógena de colesterol. **La cantidad de colesterol que comemos en comparación con el que fabricamos es ínfima**, por lo que el impacto del colesterol de la dieta sobre el colesterol en sangre es prácticamente despreciable; de hecho, en un estudio [9] se compararon dos grupos de personas a los que se pidió que mantuvieran su dieta habitual, pero a la mitad de ellos se les suplementó con tres huevos al día, y al comparar sus niveles de colesterol al final del estudio con los iniciales, no hubo diferencias significativas. Por tanto, reducir mucho tu ingesta de colesterol no va a mejorar el colesterol en sangre; lo que es más, en ocasiones se produce un "efecto rebote", por el cual un consumo inadecuadamente bajo de colesterol hace que el cuerpo reaccione produciendo más de lo normal (¡y esto lo he vivido yo misma!).

Pero aquí no acaba la cosa. Los estudios más recientes han demostrado que **la tasa de colesterol total en sangre, así como el colesterol tipo LDL, en realidad no presentan una buena correlación con el riesgo cardiovascular** [10]. Lo que sí se correlaciona

con este riesgo son los bajos niveles de HDL, así como el alto nivel de partículas de LDL (lo que discutiremos más adelante). [11]

### 3.2.6 Comer grasa saturada es malo

El consumo de grasa saturada ha sido tradicionalmente señalada como la responsable del aumento de colesterol en sangre y, por tanto, de la enfermedad cardiovascular. Sin embargo, diversos estudios [12] han puesto en duda esta asociación, y **un reciente meta-análisis [13] ha tirado por tierra la relación entre la grasa saturada de la dieta y la enfermedad cardiovascular**. No solo esto, sino que además el consumo de grasa saturada es **la forma más eficaz de aumentar el HDL (el colesterol "bueno")**; por tanto, el consumo de este tipo de grasa puede (y debe) formar parte de una dieta equilibrada y saludable.

Hay que hacer un pequeño inciso en este caso, para especificar que hay una muy pequeña parte de la población que, por razones genéticas, es "hiperrespondedora" a la grasa saturada, es decir, que tienen tendencia a aumentar mucho sus niveles de LDL al consumir grasa saturada. Esta es una situación excepcional, y que se resuelve fácilmente disminuyendo la proporción de grasa saturada de la dieta, sustituyéndola por ácidos grasos monoinsaturados (como el aceite de oliva) y por ácidos grasos omega 3.

### 3.2.7 Los aceites vegetales son los más saludables

En las últimas décadas, a medida que surgió la teoría que relacionaba el colesterol y la grasa saturada de la dieta con el LDLc en sangre y a su vez éste con la enfermedad cardiovascular, la mantequilla y otras grasas de origen animal se han ido sustituyendo por aceites vegetales, como el aceite de girasol o el de soja; aceites obtenidos de manera industrial y compuestos en su mayor parte por ácidos grasos omega 6, a diferencia del aceite de oliva o el de aguacate que se extrae por un proceso mecánico y presentan diferente composición, con baja proporción de omega 6.

Esta intervención nutricional se realizó basándose en la idea *puramente teórica* de que **estos aceites no aumentan el LDLc y, por tanto, deberían disminuir el riesgo cardiovascular**. Sin embargo, a medida que fueron saliendo estudios al respecto, se observó que **ocurre lo contrario** [14]: el consumo de aceites vegetales lleva a un exceso de ácidos grasos omega 6 en relación con los omega 3; ambos compiten en el transporte celular, de manera que ese exceso de omega 6 se traduce en una mayor incorporación de ellos en las membranas celulares, en detrimento de los omega 3, que tienen propiedades antiinflamatorias.

Por otra parte, los ácidos grasos omega 6 se distinguen de otros tipos (tanto saturados como insaturados) en que son estructuras moleculares altamente reactivas. Como consecuencia, su uso a la hora de cocinar conduce a la formación de radicales libres, derivados de esterol, aldehídos y otra gran cantidad de productos [15]. De hecho, algunos

de estos compuestos son capaces de interferir con el ADN celular (habiéndolo sido establecidos como "probablemente" carcinogénicos para humanos por la Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer -IACR- en 2010) y de inducir oxidación en el colesterol LDL, relacionándose con el desarrollo de ateroesclerosis.

### 3.3 Aplicaciones de la dieta cetogénica

#### 3.3.1 Pérdida de peso

Aunque las dietas bajas en hidratos se comenzaron a utilizar ya en el siglo XIX para la **pérdida de peso** (era sentido común entonces que para perder peso había que comer menos pan y menos dulces), el momento culmen fue en los años 90 con la popularización de la Dieta Atkins: una dieta muy baja en hidratos de carbono y alta en proteínas y grasas con la que se lograban, en muchos casos, espectaculares pérdidas de peso. La alta cantidad de proteína y grasa hace que las comidas sean muy saciantes, pero tiene como inconveniente que en algunas personas (especialmente en aquellas con mayor resistencia a la insulina), el nivel alto de proteínas puede dificultar la pérdida de peso al dificultar el paso hacia un estado de cetosis nutricional.

La Dieta Cetogénica presenta dos grandes ventajas respecto a las dietas "tradicionales": por una parte, **el descenso de los niveles de insulina facilita al cuerpo el acceso a los ácidos grasos** del tejido adiposo, facilitando quemar grasa y mejorando el perfil lipídico [16] [17]; y por otra parte, al moderar la ingesta de proteína y aumentar aún más la de grasa, se logran niveles de **cuerpos cetónicos en sangre suficientes para conseguir los beneficios a nivel cerebral**: disminución del apetito, aumento de la memoria, aumento de la capacidad de concentración y atención y aumento de la energía.

#### 3.3.2 Para diabetes tipo 2, prediabetes y estados de resistencia a la insulina

A principios de siglo XX, a medida que iban aumentando los casos de esta enfermedad, los médicos establecieron la **etiología de la diabetes tipo 2 en una "intolerancia a los carbohidratos"**. Como consecuencia, muchos médicos de la época como Frederick M. Allen y Eliot P. Joslin trataban la diabetes con dietas bajas o muy bajas en carbohidratos, logrando obtener resultados espectaculares, llegando incluso a revertir el proceso.

Los estudios más recientes [18] [19] [20] realizados en este siglo han demostrado que la **dieta cetogénica logra**, en comparación con dieta "habitual" recomendada por la ADA, **un mejor control del azúcar en sangre**, la normalización de la hemoglobina glicosilada, una mejoría del perfil lipídico, una disminución de la inflamación y una mayor pérdida de peso, así como una importante reducción (o incluso eliminación completa) de la necesidad de medicación.

Por tanto, la diabetes es posiblemente una de las más relevantes indicaciones para una

dieta cetogénica, puesto que contribuye no solamente a controlar los niveles de glucosa en sangre y a una reducción de la hemoglobina glicosilada, sino también a mejorar el exceso de peso que se asocia tanto a la propia diabetes como a la medicación antidiabética, logrando ralentizar la progresión de la enfermedad y evitando la extenuación pancreática que lleva a la necesidad de tratamiento con insulina.

### 3.3.3 Enfermedad cardiovascular

Siempre nos han contado que la grasa saturada y el colesterol de la dieta son las causantes de las enfermedades cardiovasculares (infartos de miocardio y otras, siguiendo la hipótesis de Ancel Keys). Pero tal y como comentamos en el capítulo anterior, la grasa saturada y el colesterol en realidad no son las culpables; la principal causa de enfermedad cardiovascular es el síndrome metabólico, y tal y como hemos comentado antes, la dieta cetogénica ayuda a mejorar todos los componentes de este síndrome, contribuyendo a disminuir el riesgo cardiovascular [21]. En lo que respecta al colesterol "malo" (el LDL), también la información que hemos recibido ha sido incompleta. **El colesterol LDL (LCLc) no es el que mejor determina el riesgo de enfermedad cardiovascular**, sino que es la cantidad de partículas de LDL (LDLp) la que realmente se correlaciona con ello.

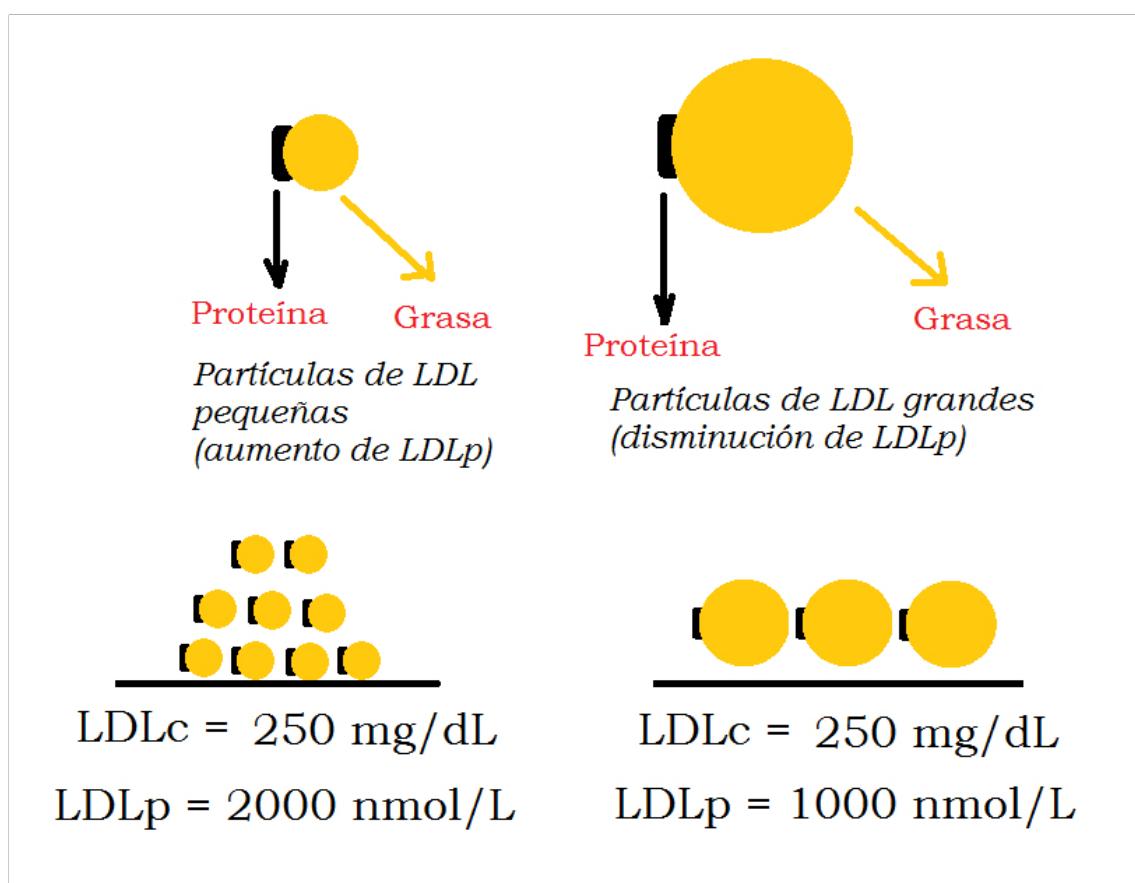


Figure 3.3: Diferencia entre LDLc (nivel de colesterol LDL) y LDLp (numero de partículas de LDL)

Cuando hablamos de LDLc (el parámetro que solemos denominar "colesterol malo"), estamos sólo hablando del peso de estas partículas de colesterol por unidad de volumen en sangre. Sin embargo, tal y como podéis ver la siguiente imagen, se pueden tener partículas de LDL muy grandes y ligeras, o bien partículas de LDL muy pequeñas y densas.

Por tanto, dos personas que tienen la misma cifra de LDLc pueden tener situaciones totalmente diferentes en su sangre. Cuando el número de partículas (LDLp) es bajo, esto implica que hay pocas unidades de LDL, cada una de las cuales transportan gran cantidad de colesterol; así, son partículas blanditas, grandes, incapaces de introducirse por ningún recoveco; como grandes autobuses que no tienen más remedio que continuar conduciendo por el centro de la carretera. En cambio, cuando hay un gran número de partículas de LDL (LDLp alto), estas partículas son muy pequeñas y duras, y por su tamaño y características tienen mucha facilidad para introducirse entre las células que constituyen la pared de las arterias, como si fuesen motos que se empiezan a meter por el arcén en vez de circular siguiendo las normas. Al introducirse en la pared de los vasos, estas partículas generan una placa de ateroesclerosis, causante de la enfermedad cardiovascular: estas placas son como engrosamientos duros en la pared de las arterias, y cuando esta pared se rompe un poco, sale del interior de esas placas todo el colesterol acumulado, induciendo una reacción plaquetaria que tapona el vaso.

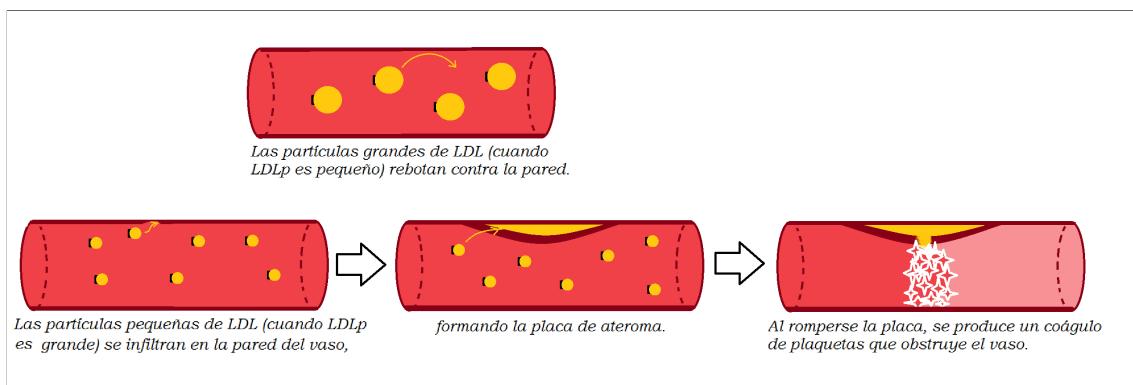


Figure 3.4: Relación entre numero de partículas de LDL y la enfermedad cardiovascular

Causas frecuentes del aumento de LDLp son la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico (dos condiciones que mejoran e incluso revierten con una dieta cetogénica) el hipotiroidismo (incluso el hipotiroidismo subclínico), las infecciones crónicas (como el Helicobacter pylori), las alteraciones de la permeabilidad intestinal (por el paso de endotoxinas y sustancias inflamatorias que normalmente solo se encuentran en los intestinos hacia la sangre) y la genética. Las estatinas (los medicamentos más empleados para tratar el aumento de colesterol "malo" en sangre) funcionan disminuyendo el LDLc, pero no cambian el LDLp, por lo que no actúan en el factor más relacionado con la enfermedad cardiovascular (y de hecho, no han logrado demostrar una mejoría significativa en la supervivencia de personas que no tienen antecedentes de infartos de miocardio). **La mejor forma de reducir el riesgo cardiovascular es tratando la causa del aumento de LDLp** (si es posible), así como una dieta cetogénica (que disminuye la tasa de LDLp y además mejora otros factores de riesgo) e incluso con ayuno intermitente (que disminuye tanto LDLc como LDLp).

### 3.3.4 Síndrome de ovario poliquístico

El síndrome de ovario poliquístico es una alteración endocrinológica que afecta a gran cantidad de mujeres, en la que se combina **alteraciones de las hormonas sexuales con resistencia a la insulina** y tendencia a la obesidad.

La mejoría de la resistencia a la insulina produce importante mejoría de la sintomatología del SOP: regularización del ciclo menstrual, disminución del hirsutismo (exceso de vello), disminución del peso, incremento de la fertilidad... Por ello, la dieta cetogénica ha demostrado resultar muy beneficiosa en mujeres afectas de este síndrome.

### 3.3.5 Problemas hormonales y de fertilidad

Aunque este beneficio no ha sido firmemente demostrado en estudios clínicos, muchas mujeres afirman haber visto importantes cambios a nivel hormonal. **Las hormonas sexuales se producen a partir de colesterol**, por lo que una dieta alta en colesterol podría favorecer el correcto funcionamiento de las hormonas. Así, muchas son las historias (incluidas la mía propia) de mujeres que han logrado resolver situaciones de amenorrea de hasta años de evolución mediante una dieta alta en grasa.

Además, la pérdida del exceso de peso tiene un efecto intrínsecamente beneficioso en estas situaciones: la grasa almacenada en el cuerpo produce estrógenos, lo que puede llevar a una disbalance entre estrógenos y progesterona, situación que se resuelve al disminuir el peso.

### 3.3.6 Epilepsia

La dieta cetogénica fue, de hecho, **utilizada en el inicio del siglo XX en casos de epilepsias resistentes** a la medicación en niños, y previamente ya se recomendaban períodos de ayuno para el control de las crisis. En muchos casos, los pacientes pasaban de tener múltiples (hasta cientos) de crisis a la semana a tener un par de ellas o ninguna. Hasta los años 40, las dietas muy bajas en carbohidratos fueron un tratamiento habitual en pacientes con epilepsia en EEUU, pero al comenzar el desarrollo de medicamentos, el tratamiento dietético cayó en el olvido, hasta que, en el año 97, se volvió a hablar de ella tras el estreno de la película "Juramento Hipocrático" ("First Do No Harm").

En pacientes con epilepsia, la Dieta Cetogénica se emplea de forma estricta, puesto que **alcanzar su efecto terapéutico requiere niveles muy altos de cuerpos cetónicos**, por lo que es necesaria una restricción rigurosa de los hidratos de carbono, e incluso algunos pacientes se benefician del consumo de cuerpos cetónicos exógenos.

El mecanismo exacto por el cual se logra este efecto sigue sin estar totalmente elucidado, pero se postula un efecto inhibidor sobre la histona deacetilasa por parte del beta-hidroxibutirato (principal cuerpo cetónico), siendo notable resaltar que esta misma

inhibición es llevada a cabo por el ácido valproico, uno de los medicamentos anticonvulsivantes más empleados.

### 3.3.7 Hígado graso no alcohólico

El hígado graso no alcohólico o esteatosis hepática se relaciona estrechamente con la obesidad abdominal y la resistencia a la insulina, y puede evolucionar con el paso de los años hacia una auténtica cirrosis hepática.

Sin embargo, y contrariamente a lo que con frecuencia se asume, esa grasa que acumula el hígado no procede de la grasa de la dieta, sino de los hidratos de carbono: igual que para hacer foie gras las ocas son cebadas con grandes cantidades de maíz y otros granos, una dieta rica en hidratos de carbono en personas también acabará induciendo la transformación hacia un hígado graso. De hecho, la esteatosis hepática es causada por la hiperinsulinemia y el hígado graso, a su vez, induce mayor resistencia a la insulina que se compensa con mayor hiperinsulinemia.

La mejor manera, por tanto, de romper este círculo vicioso es tratando la causa que lo desencadena: tratando la hiperinsulinemia mediante una dieta muy baja en hidratos de carbono.

### 3.3.8 Demencia

La demencia es una de las grandes y más temidas epidemias del siglo XXI. En las últimas décadas su incidencia está en aumento, a lo que se suma el envejecimiento de la población, mientras que los tratamientos disponibles son, en muchos casos, poco efectivos y no faltos de efectos secundarios importantes.

Una importante línea de trabajo en este tema es la **asociación entre la resistencia a la insulina, la diabetes y la demencia** [22]: los diabéticos son una de las poblaciones de mayor riesgo de desarrollar demencia, posiblemente en relación con la inflamación secundaria al exceso de insulina y de hidratos de carbono. No solo eso, sino que en los últimos años se ha comenzado a abordar la Enfermedad de Alzheimer (causa más frecuente de demencia) desde un punto de vista endocrinológico, planteando su potencial relación con una resistencia a la insulina a nivel neuronal, de forma que las neuronas resistentes a la insulina son incapaces de captar y emplear la glucosa de manera eficiente, llevando a su disfunción a largo plazo. Por esta razón, algunos grupos de científicos han decidido bautizar la **enfermedad de Alzheimer como "diabetes tipo 3"** [23]. Resulta lógico entonces que la dieta cetogénica pudiera aportar beneficio en este tipo de pacientes, permitiendo que las neuronas dañadas empleen un combustible diferente (los cuerpos cetónicos) para llevar a cabo sus funciones: incluso en un estudio se demostró que esta dieta es capaz de mejorar la memoria en casos de deterioro cognitivo leve [24].

También es importante recordar en este contexto la **capacidad neuroprotectora de los**

cuerpos cetónicos [25] así como su capacidad antioxidante, que podría ser beneficiosa también en otras enfermedades neurológicas como en la Enfermedad de Parkinson [26].

### 3.3.9 Hipertensión arterial

Uno de los medicamentos más empleados para la hipertensión son los diuréticos: fármacos que actúan a nivel del riñón aumentando la pérdida de sodio y de agua en la orina, lo que hace que disminuya el volumen total de líquido en el cuerpo y por tanto disminuya la tensión arterial.

Pero si recordáis lo que comentamos previamente, **las dietas bajas en hidratos producen un efecto diurético** (de eliminación de líquidos retenidos) gracias a la disminución de la insulina, por lo que no es infrecuente que las personas que se embarquen en esta dieta vean mejorías en su tensión arterial o incluso disminuyan la medicación, tanto por efecto de la pérdida de peso como por el aumento de la diuresis.

### 3.3.10 Para el rendimiento deportivo

Aunque nos hayan transmitido la idea desde pequeños de que los hidratos de carbono son necesarios para hacer deporte, nada queda más lejos de la realidad. Los cuerpos cetónicos tienen una importante ventaja respecto a la glucosa: las reservas de glucógeno del cuerpo (y por tanto, la glucosa) son limitadas, mientras que grasa (y cuerpos cetónicos) hay más que de sobra. Por tanto, en deportes de resistencia [27] permite ejercitarse durante largos períodos con niveles estables de energía, evitando el "bajón" que se produce a medida que se acaba la glucosa. Además, se ha demostrado [28] que esta dieta **contribuye a cambiar la composición corporal y mejorar la fuerza**, potencia y perfiles hormonales en jóvenes deportistas. Resulta por tanto una manera más natural y saludable de ayudar al rendimiento deportivo sin necesidad de batidos de proteínas e infinitos suplementos.

### 3.3.11 Para los problemas gastrointestinales

Pacientes con síndrome de colon irritable muestran importantes mejorías de la clínica en dietas muy bajas en carbohidratos, puesto que disminuye el nivel de inflamación del organismo. Así, un estudio publicado en el 2009 mostró una mejoría clínica y de la calidad de vida en un periodo de tan solo 4 semanas. También el reflujo gastroesofágico y la acidez mejoran en esta dieta, puesto que con frecuencia los azúcares y los granos se relacionan con esta patología. Aun así, en personas muy sensibles con problemas de autoinmunidad, hay otros alimentos como las hortalizas que pueden también producir problemas. En el estudio realizado en 2006 por el doctor Eric Westman se midió el pH esofágico antes y después de realizar la dieta, mostrando una **mejoría de los signos y síntomas en tan solo 3-6 días** (en algunos casos con un ligero empeoramiento inicial).

### 3.3.12 Beneficios postulados

Las dietas bajas en hidratos y altas en grasa están actualmente implicadas en muchos ensayos clínicos en diversos campos.

El más prometedor probablemente sea en el tratamiento del cáncer. Cada vez más se empieza a plantear el **cáncer como una enfermedad íntimamente relacionada con la dieta** y con el estado hormonal: así, una gran ingesta de hidratos de carbono induce crecimiento de todas las células del cuerpo a través de la elevación de la insulina que estimula las vías de crecimiento mediadas por IGF-1, mientras que el estado inflamatorio inducido por las dietas altas en hidratos de carbono y productos procesados conduce a un aumento de las mutaciones. Esto puede acabar generando una célula cancerosa, cuyo crecimiento se ve fomentado por los altos niveles de insulina y de glucosa. Así, **una Dieta Cetogénica** que logre un buen control de estos elementos podría constituir un **buen complemento a un tratamiento médico**, y combinándola con períodos de ayuno (para así también disminuir la estimulación de la vía de crecimiento mTOR, dependiente de proteínas) podría suponer una diferencia en pacientes oncológicos en fases iniciales de su diagnóstico y tratamiento, siempre y cuando no presenten problemas nutricionales asociados.

También destacan en este ámbito los trabajos sobre Dieta Cetogénica en el **abordaje de la Esclerosis Múltiple**. En su protocolo [29], la Dra. Terry Wahls plantea una Dieta Cetogénica modificada en la que prioriza alimentos más densos a nivel nutricional (con grandes cantidades de verdura) y los combina con mayores cantidades de aceite de coco y MCT para optimizar al máximo la producción de cuerpos cetónicos, obteniendo con ello un efecto antiinflamatorio/inmunomodulador que resulta esperanzador en una enfermedad de tan difícil manejo.

Otros ámbitos en los que la Dieta Cetogénica parece prometedora es en problemas cutáneos (particularmente el acné o la dermatitis atopica), las enfermedades autoinmunes tiroideas (quizás por un efecto similar al inmunomodulador en la esclerosis múltiple) y en la prevención de migrañas (posiblemente por un mecanismo similar al antiepileptico), pero todas estas aplicaciones están todavía en fase de investigación.



## 4. Dieta Cetogénica 101

La Dieta Cetogénica, tal y como hemos explicado, es una **dieta alta en grasa y muy baja en hidratos de carbono**, que ha sido empleada durante años en el tratamiento de epilepsias refractarias en niños, y recientemente **para la pérdida de peso, el tratamiento de estados de diabetes tipo 2** y resistencia a la insulina, hipertensión arterial, síndrome de ovario poliquístico y está actualmente en estudios para problemas como el Alzheimer, el autismo o el cáncer, con resultados prometedores hasta ahora.

Muchas son las ventajas de este tipo de dieta, incluso en personas que no tienen enfermedades de base: equilibrar las hormonas, balancear la tiroides, acabar con las montañas rusas de glucosa en sangre, librarse del hambre constante y de los cravings de azúcar, etc. Sin embargo, muchas personas lo encuentran sobrecogedor, consideran que es demasiado difícil y no se atreven a intentarlo. Si eres una de esas personas, continúa leyendo.

Para empezar, hay que recordar lo más importante que hemos visto en los anteriores capítulos: el azúcar y los aceites vegetales procesados son /emphel mal.

Bien. Una vez establecido esto, hablemos sobre los macronutrientes de nuestra dieta, es decir, los hidratos de carbono, proteínas y grasas.

### 4.1 Hidratos de Carbono

El objetivo es reducir la **ingesta de hidratos de carbono al mínimo**. Por supuesto esto requiere evitar cosas como el arroz, el pan o la pasta. Esto no significa que no vayas a poder tomarlos *nunca más*; al contrario, toda dieta sostenible requiere cierta flexibilidad, y por tanto de forma excepcional sí pueden incorporarse (al fin y al cabo, ¡también hay que

disfrutar de la vida!).

Sin embargo, hay otras fuentes de hidratos de carbono que con frecuencia no tenemos en cuenta; la mayoría de frutas son muy altas en azúcar, y por tanto deben evitarse. Lo mismo ocurre con tubérculos como el boniato, la batata o la yuca que, aunque muy saludables, tendrán un papel muy secundario en nuestra dieta. Por supuesto, estarás pensando que no tomar fruta no puede ser saludable. ¿De dónde voy a sacar las vitaminas? Pero recuerda que las verduras están cargadas de micronutrientes y fibra, pero con mucha menos azúcar, así que se convertirán en nuestras mejores amigas.

## 4.2 Proteínas

En lo que respecta a las proteínas: lo ideal es ingerir una **cantidad moderada** (entre un 15 y un 25% de las calorías diarias) en forma de proteínas [30], aunque hay personas que prefieren comer más. Pero en muchas personas, el consumo de grandes cantidades de proteínas inducen un pico de insulina y por tanto dificultan la cetosis. Además, algunos científicos han sugerido que dietas altas en proteínas llevan a una mayor oxidación del cuerpo y podrían acelerar el envejecimiento; esto aún es controvertido, pero es algo a recordar.

Las fuentes de proteínas son evidentes: carne, pescado y huevo (en el caso de vegetarianos y veganos, habrá que buscar otras maneras, como comento mas tarde).

Si tienes suficientes recursos, lo ideal es tomar **carnes de animales alimentados de pasto**, puesto que el perfil de grasas en este tipo de carne es más saludable (¡contienen omega 3!). Si no puedes permitírtelo o no tienes acceso a este tipo de producto, es mejor buscar cortes de carne con poca grasa y añadir la grasa por separado, puesto que las toxinas se acumulan en la grasa de los animales.

Para el pescado, los mejores son pescados de pequeño tamaño que acumulan menos mercurio, y preferentemente que no sean de piscifactoría (por la misma razón que la carne). Así, tus mejores aliados serán el salmón, sardinas, caballa y atún (pero el atún, mejor en cantidad moderada, ya que tiene bastante mercurio).

Los huevos son una fuente fantástica de proteína y de grasa, pero procura comprarlos siempre tipo 1, es decir, de gallinas en libertad (y si son orgánicas, mejor).

Respecto a los lácteos, esto también depende mucho de la persona. **Los lácteos son muy inflamatorios en algunas personas y pueden dificultar la pérdida de peso**, así que si estás consumiéndolos y ves que la escala no se mueve... considera eliminarlos un tiempo de tu dieta.

Pero, **¿qué ocurre con los vegetarianos y los veganos?** ¿No pueden hacer dieta cetogénica? Si estás en este grupo, ¡no te desesperes! Hay muy buenas fuentes de proteína

vegetal: las semillas (el lino, el cáñamo, las semillas de calabaza...), los frutos secos, la soja (no es paleo, y algunas personas no la toleran bien, pero puede ser una buena fuente de proteína con pocos hidratos, especialmente el tempeh al estar fermentado) o el seitán (de nuevo, no es paleo, y es mejor consumir en moderación puesto que el gluten hasta ahora está demostrando ser muy inflamatorio incluso en personas sin enfermedad celíaca).

### 4.3 Grasas

Las grasas se convertirán en la **principal fuente de calorías**, aportando desde un 60 hasta un 80% de nuestras calorías diarias. Esto no significa beber aceite de oliva como si fuese agua; significa tener diferentes fuentes tanto de grasa pura como de alimentos con grasa incorporada, para tener un buen perfil de diferentes lípidos en nuestra dieta. Nuestras preferidas serán el aceite de coco, el aceite de oliva virgen extra, los frutos secos, las semillas, la mantequilla, el ghee (mantequilla clarificada), los aguacates, las olivas, y por supuesto la grasa naturalmente presente en carnes y pescados grasos.

Es importante recordar la importancia de **evitar aceites vegetales procesados** (como el de girasol o el de soja) para evitar ingerir una alta proporción de la grasa en forma de ácidos grasos omega 6 [14], cuyo consumo en exceso se ha relacionado con la enfermedad cardiovascular.

### 4.4 Calcular tus necesidades nutricionales

Una vez entendido el tipo de alimentos que vas a comer, habrá que ver cuánto necesitas de cada tipo.

Para esto hay que **olvidarse de la pirámide nutricional**, de los (poco acertados) consejos de las sociedades de médicos y nutricionistas, y abrir la mente ante nuevas posibilidades.

Lo primero será establecer el límite en la cantidad de hidratos de carbono. Esto es lo más importante para lograr entrar en cetosis: si el cuerpo no dispone de hidratos de carbono, se verá obligado a utilizar la grasa como principal fuente de energía. La cifra que se establezca no es un objetivo al que se debe llegar, sino un límite que es mejor no superar, pero no hay problema si la cifra de hidratos no llega a ese número.

Una cantidad frecuentemente utilizada son **30 g hidratos de carbono netos**. Los hidratos de carbono *netos* se calculan de la siguiente forma:

Hidratos de carbono netos: HC netos = HC totales – Fibra

El empleo de hidratos de carbono netos tiene la ventaja de ser un método más exacto para predecir la respuesta a la insulina, dado que la fibra no produce respuesta hormonal en

nuestro cuerpo, y además nos permite poder tomar mayores cantidades de alimentos muy saludables como espinacas y otras verduras verdes, semillas de chía, lino, etc. Sin embargo, es importante tener cuidado con la información nutricional de los paquetes, puesto que en muchos países, en lugar de dar la cantidad real de hidratos de carbono totales,

Respecto a los polialcoholes: estos son edulcorantes con frecuencia presentes en los productos sin azúcar, como pueden ser el maltitol, xilitol o eritritol. Algunos como el eritritol parecen estimular la insulina en la mayoría de las personas, mientras que otros como el maltitol solo lo hacen en un menor porcentaje que el azúcar. No hay consenso sobre si se deben o no contar para establecer el número de hidratos de carbono netos. Yo propongo una modificación de la forma habitual de calcular los hidratos de carbono netos, sustrayendo también los gramos de polialcoholes en función de su índice glucémico: en el maltitol se restarán 0.5 g a los hidratos de carbono netos por cada gramo de maltitol, en el xilitol y sorbitol se restarán 0.8, y en el eritritol se restarán todos los gramos.

Hidratos de carbono netos: HC netos = HC totales – Fibra – (Polialcoholes x Índice glucémico)

Este **límite de 30 g de hidratos de carbono netos es muy variable**: personas con sobrepeso probablemente tengan que reducirlo: de hecho, en aquellos que padecen de diabetes y prediabetes, suelen recomendarse 30 g de hidratos de carbono *totales*, puesto que la resistencia a la insulina dificulta la entrada en cetosis; en cambio, personas delgadas y/o físicamente muy activas con frecuencia pueden permitirse 40-50 gramos sin problemas. Además, personas vegetarianas y, sobre todo, veganas, en algunos casos pueden necesitar consumir 50-60 g para poder cubrir todas sus necesidades nutricionales.

Yo considero que 30 g es un buen lugar en el que comenzar, o incluso se puede disminuir hasta 20 g de hidratos de carbono en las primeras semanas para “forzar” al cuerpo a adaptarse a quemar grasa como energía. Una vez el organismo se ha logrado llegar a este punto, se pueden incorporar más hidratos de carbono sin salir de cetosis.

Para calcular las proteínas, hay formas muy complejas y exactas que tienen en cuenta la masa muscular de la persona para poder ajustar mejor las necesidades de aminoácidos. Sin embargo, la mayoría de nosotros no tenemos un aparato que mida con exactitud nuestra masa magra. Así, en su lugar se puede **calcular la ingesta de proteínas en función del peso total de la persona** (entre 0.8 y 1.5 g/kg), teniendo en cuenta que aquellas personas con muy poca grasa corporal y mucha masa muscular necesitarán en torno a 1.5 g por kilogramo de peso, mientras que aquellas que tengan un mayor porcentaje de grasa corporal pueden intentar tomar en torno a 0.8 g de proteínas por kilogramo de peso. Para personas de peso en rango medio, 1 g por kilogramo de proteína es adecuado. Además hay que tener en cuenta el nivel de actividad, así como situaciones de estrés, tanto físico como psicológico. Así, en personas que levantan pesas varias veces a la semana, o en aquellos que sufren de una enfermedad crónica, es conveniente aumentar la ingesta de proteínas, pudiendo llevarse incluso entre 1.5 y 2.5 g por kilogramo en los casos más extremos.

Por último, **para la cantidad de grasa, se considera que esta se consume “a saciedad”**, como nutriente “comodín” que se ajusta según el hambre que tengamos. Como objetivo, un buen “truco” es simplemente multiplicar los gramos de proteínas por dos (en caso de usar 1 g de proteína por kilogramo de peso) para saber qué cantidad de grasa es conveniente para ti. Esto es una cantidad razonable para obtener un número adecuado de calorías, pero en personas de menos de 70 kg se pueden requerir aún más grasa (recuerda que intentar recortar las calorías de forma drástica puede dañar nuestro metabolismo y hacernos engordar más), mientras que personas de más de 90 kg puede ser necesario menos (un buen objetivo sería multiplicar las proteínas por 1'75 en lugar de por 2, o incluso por 1'5 en aquellas personas que tengan mucha grasa que necesitan perder).

Otra opción para calcular la grasa es usando la siguiente fórmula, aunque ello requiere saber aproximadamente cuántas calorías necesitas al día; para ello en algunos gimnasios tienen máquinas para hacer un DEXA (test que estima tu porcentaje de grasa corporal, de músculo y tus necesidades energéticas diarias), o bien puedes hacer una aproximación según tu tamaño y tu nivel de energía (normalmente será entre 1700 y 2300 kCal, aunque puede variar).

$$\text{Gramos de grasa} = [1700 - (\text{proteínas} \times 4) - (\text{HC} \times 4)]/9$$





## 5. Empezar sin volverse loco

Eso de establecer los gramos de macronutrientes necesarios suena muy bien, pero parece difícil de aplicar a la vida diaria. En mi opinión, hay tres formas de enfocarlo:

La primera es descargar una app a tu móvil del tipo *Myfitnesspal* y obsesionarse metiendo la información de cada bocado que te llevas a la boca. Hay quien logra hacer un seguimiento de su comida de esta forma sin perder la cabeza, pero la línea entre cuidado y obsesión es muy delicada y es fácil que esto acabe siendo una fuente de estrés.

La segunda es utilizar un menú preparado: hay muchos disponibles online que se pueden emplear, siempre y cuando os encaje con vuestras propias necesidades; otra opción es utilizar una herramienta como el **Recomendador de recetas**<sup>1</sup> (*solamente disponible en inglés, de momento*), en el cual basta con introducir tu objetivo de macronutrientes para que el Recomendador sugiera combinaciones de recetas que puedes tomar en desayuno, comida y cena con el fin de cubrir tus necesidades diarias. Una última manera es utilizando una aplicación de seguimiento pero solamente durante algunas semanas. Normalmente tras 3-4 semanas ya habrás comenzado a cambiar el chip de la forma de comer, y no tendrás que estar continuamente calculándolo todo, sino que podrás hacer una estimación a ojímetro y seguir un poco las señales de hambre que te dé tu cuerpo.

La última opción es seguir esta **guía visual** en las que se muestra qué aspecto debería tener tu plato en el desayuno, comida y cena (en caso de hacer sólo comida y cena sería conveniente aumentar un poco las proteínas respecto a esta guía visual, pero esto lo discutiremos más adelante en el capítulo del ayuno intermitente). La idea es tomar una **porción de proteínas del tamaño de la palma de la mano** (una cantidad moderada de proteínas, unos 25-30 g de proteínas si se hacen 3 comidas al día), unas dos-tres tazas de verduras verdes bajas en hidratos (si se toma alguna verdura algo más densa en hidratos

---

<sup>1</sup><http://recommender.marla.recipes>

como berenjena, tomate o judías verdes, yo recomiendo tomar una pequeña cantidad de ella –quizá una taza- y añadir otra taza de lechuga o espinacas u otras verduras de hoja verde), y después añadir aceite u otra grasa según el hambre que se tenga; una buena cantidad son entre 3 y 4 cucharadas por comida (unos 50 g). Si se usa un corte de carne rico en grasa, es recomendable reducir un poco el aceite que añadas a tu comida.

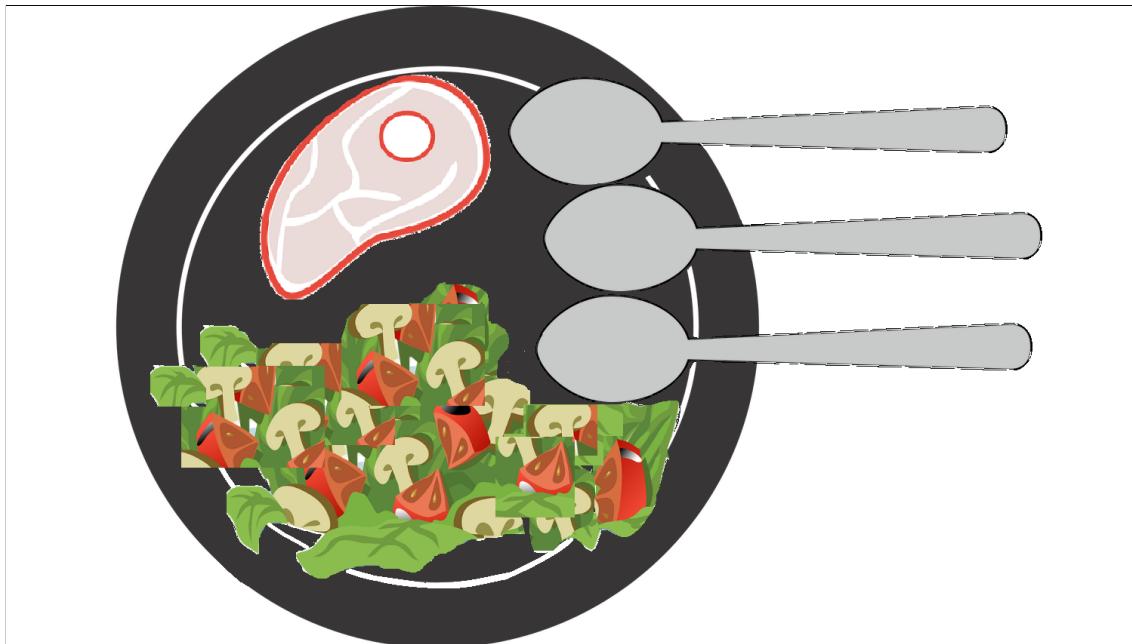


Figure 5.1: Cómo estructurar tu plato

Un ejemplo de esta forma de aproximar las comidas sería:

- Desayuno: revuelto de tres huevos con una cucharada de mantequilla, ensalada con una cucharada de aceite. (*Los huevos tienen proteína Y grasa así que ocuparán más en mi plato, y luego se pone menos aceite extra*).
- Comida: pechuga de pollo cocinada con una cucharada de aceite, espaguetis de calabacín cocinados con 1,5 cucharadas de aceite y medio aguacate.
- Cena: atún enlatado al natural con dos tazas de espinacas, un tomate, una cucharada de aceite y dos cucharadas de mayonesa.

En el caso de utilizar fuentes de proteínas vegetales, algunas como el tofu o el tempeh son muy bajas en hidratos y pueden emplearse con la misma fórmula. Otra excelente fuente de proteinas y grasa en el mundo vegetal son las semillas, así que no dudes en tomar lino o semillas de canamo, que son una excelente forma de complementar la dieta.

## 5.1 Los mejores alimentos

Como resumen, un buen objetivo es comer las cosas **tal y como aparecen en la naturaleza: carnes, verduras y grasas de extracción natural**. Pero la mayoría de las

personas quieren tener algo más de variedad, por lo que es conveniente repasar los diferentes alimentos a buscar y a evitar.

Respecto a las carnes, huevos y pescados, todos ellos son bajos en hidratos, por lo que no suponen problema. Los embutidos, salchichas y otras carnes procesadas, en cambio, deben consumirse en moderación, puesto que han demostrado estar ligadas al cáncer.

En lo que concierne a las verduras, es mejor **priorizar las verduras de hoja verde** y evitar aquellas con altas cantidades de almidón como la patata, boniato, yuca, etc. Entre medias hay un amplio espectro de verduras con diferentes niveles de hidratos de carbono, por lo que aquellas con algo menor contenido en hidratos (brócoli, coliflor, calabacín, etc.) se podrán consumir más a menudo, mientras que otras (como las zanahorias o la calabaza) será mejor consumirlas con mucha moderación.

El tema de las frutas es probablemente el que más te sorprenda: cuanta menos fruta tomes, mejor. **La mayoría de las frutas** (excepto el aguacate y las hortalizas) **tienen gran cantidad de azúcar** y producen una gran estimulación de la insulina; por tanto, esa "equiparación" de frutas y verduras ("se deben comer cinco raciones de fruta y verdura al día") es muy inadecuada. Comiendo esas cinco raciones exclusivamente en forma de verdura te proporcionará toda la fibra y vitaminas que necesitas sin ese exceso de azúcar. Pero si echas mucho de menos las frutas, las bayas (fresas, moras, frambuesas, arándanos) son las que menos azúcar tienen y además han demostrado beneficiosos efectos para la salud cardiovascular y cerebral, así que las puedes incorporar en pequeñas cantidades.

Los frutos secos (nueces, almendras, etcétera) y las semillas son, en su mayoría, altas en proteínas y en grasas y bajas en hidratos, por lo que son ideales para tus ensaladas o en forma de snacks. Las únicas con las que hay que tener mucho más cuidado (e incluso evitar, especialmente en los primeros meses de este estilo de alimentación) son los anacardos y los pistachos. Además, cabe destacar que las alergias y las reacciones inflamatorias a los frutos secos son bastante frecuentes, y en algunas personas, su consumo puede impedir la pérdida de peso e incluso producir problemas de salud, así que es conveniente evitar tomar frutos secos en exceso (las semillas no suelen presentar este problema), e incluso considerar excluirlos de la dieta de forma temporal en aquellas personas que no logren perder peso.

Por último, el tema de los lácteos es algo más complicado. La leche es un alimento concebido para hacer crecer y engordar a un ternero en el menor tiempo posible, para lo cual produce un pico de insulina muy considerable. Por tanto, no es un alimento ideal para personas que quieren perder peso. Otros lácteos como el queso o la nata (la crema) producen menor pico de insulina al tener muchos menos azúcares que la leche, pero en algunas personas siguen teniendo ese efecto "engordante", y con frecuencia los lácteos son los primeros a culpar en personas que no consiguen perder peso.

## 5.2 Macronutrientes en los alimentos

Para poder utilizar el método de la estimación visual de tu plato es conveniente saber de qué se forman los alimentos que sueles tomar:

En esta pirámide he colocado los **alimentos según su proporción de macronutrientes** (según su cercanía a los ángulos del triángulo, que representan grasa, hidratos de carbono o proteínas). En el centro de la pirámide están los que contienen hidratos de carbono, proteínas y grasas (los más cercanos al ángulo de los hidratos son aquellos que es mejor limitar). Así, por ejemplo, al tomar una ración de aguacate (medio aguacate), se deberá considerar que aporta una pequeña cantidad de hidratos de carbono y mayor cantidad de grasa (aproximadamente una cucharada de aceite). Los huevos también aportarán tanto grasa como hidratos de carbono, así que por cada huevo habrá que considerar media cucharada de aceite.

## 5.3 Los primeros días

No voy a mentir: los primeros días son duros. *Muy duros.*

Cuando el cuerpo de repente se ve desprovisto del que hasta ahora era su combustible principal, los hidratos de carbono, los niveles de energía caen, y el hambre en algunos casos puede aumentar. Además, en dietas altas en hidratos, la insulina actúa a nivel del riñón reteniendo sodio, agua y otros electrolitos; así que al iniciar una dieta baja en hidratos en la que disminuye mucho la insulina, de repente empezamos a ir al baño continuamente y a deplecionar nuestro cuerpo de estos electrolitos.

Todas estas circunstancias puestas juntas constituyen la llamada “**gripe cetogénica**” (keto flu en inglés): te sientes cansado, hipotenso, te duelen los músculos y la cabeza como una auténtica gripe, pero sin fiebre. Hablaremos mas sobre ella luego.

Además de pasar por esta fase, algunas personas pasan mucha hambre en estos primeros días. Esto es un mecanismo de defensa muy natural y nada por lo que asustarse. La forma de superarlo es simple: come más. **Si tienes hambre, come grasa y algo de proteína.** Algunas personas prefieren tomar más de 100 gramos de proteína al inicio, mientras el cuerpo se al nuevo combustible, pero otras logran sobrellevarlo tomando un extra de grasa. Un buen consejo para esto es tener en el frigorífico pequeños snacks cetogenicos: aguacate, huevo duro, nueces, “bombas” (fat bombs)... Así, cuando el hambre ataque, tendrás opciones a mano y no acabarás recurriendo al pan para saciarla.

Pero no todo es malo: Cuando pases esos primeros días, las cosas empezarán a mejorar. Empezarás a sentir energía estable durante el día. No estarás dominado por el hambre continuo ni tendrás la sensación de tener que estar comiendo cada dos-tres horas para funcionar. Tendrás una mayor claridad mental y no te costará levantarte por la mañana. Tu piel empezará a estar cada vez menos seca y más luminosa. Tu tripa se deshinchará. Y la

ropa estará cada vez más suelta.

Suena bien, ¿no?

## 5.4 Saber si vas por el buen camino

Hay personas a las que les gusta monitorizar la producción de cuerpos cetónicos para comprobar que van por el buen camino. La forma más fácil pero menos fiable de saberlo es mediante **tiras de orina**. Estas son increíblemente baratas y pueden resultar útiles en los primeros días: cuando el cuerpo comienza a producir cuerpos cetónicos, unos pocos se “escapan” por la orina, y entonces las tiras darán positivo: incluso trazas de cuerpos



Figure 5.2: Distribucion de comidas segun los macronutrientes

cetónicos indican que tu cuerpo está quemando grasa como combustible. Sin embargo, cuando el organismo utiliza los cuerpos cetónicos mas a menudo, es frecuente que deje de derrocharlos dejándolos escapar por la orina, por lo que puede haber falsos negativos. Además, la concentración en orina se relaciona muy mal con la concentración en sangre puesto que depende mucho del estado de hidratación, y tampoco refleja bien si esos cuerpos cetónicos se están utilizando de manera eficiente. Por tanto, las tiras de orina pueden ser útiles en los primeros días para comprobar que estás logrando entrar en cetosis, pero más adelante no aportan información útil.

La forma **más fiable pero más cara y más molesta es mediante medidores de cuerpos cetónicos en sangre**, como los que usan los diabéticos. Esto requiere un pinchazo para sacar una gota de sangre, y además cada tira medidora suele costar en torno a 3 euros. Duele tanto en el dedo pinchado como en la cartera. Es ideal para las personas que empleen la dieta con objetivos terapeúticos (como para la epilepsia), para aquellos con espíritu científico o para ver si determinados alimentos te sacan de cetosis, pero totalmente innecesario para seguir esta dieta.

La tercera forma es un punto intermedio, y se hace mediante el uso de medidores de cuerpos cetónicos en el aliento, como el Ketonix. Es cara y fiable pero no tanto como los medidores de sangre. La ventaja es que una vez tienes un aparato de este tipo, puedes hacer tantos tests como quieras, así que de nuevo puede ser muy útil para espíritus inquietos.

Hay una cuarta forma de hacer seguimiento, que es mediante la monitorización de la glucosa en sangre, que indirectamente nos habla sobre los cuerpos cetónicos: si la glucosa en ayunas es adecuada, y dos horas después de la comida es igual o inferior a la de antes de comer, esto indica que el pico de insulina ha sido mínimo, por lo que la comida fue adecuada para dieta cetogénica y el cuerpo está empleando grasa como combustible.

Sin embargo, todos estos métodos complejos y tediosos no son para nada imprescindibles. **Una forma sencilla de saber si estás entrando en cetosis es ver cómo te sientes:** si notas mayor claridad mental, no te mareas entre horas y el hambre se modera o incluso desaparece, entonces lo estás haciendo bien, ¡seguro! A medida que pasen las semanas, tu energía será cada vez más estable; tu hambre menos molesta, incluso podrás pasar 4, 5, 6 horas sin sentir la necesidad de comer; cuando quieras comer, tu cuerpo te pedirá comidas grasas en vez de pan o galletas; y los hidratos de carbono no parecerán tan apetecibles como antes. Esta situación es el objetivo que buscamos: la adaptación completa al estado quema-grasa. Significa que el cuerpo por fin ha entendido que el combustible ya no son los hidratos de carbono, así que prioriza el uso de empleo de ácidos grasos para obtener energía. Cuando empieces a sentirte así, significa que puedes comenzar a ser más flexible con la cantidad de hidratos de carbono que consumes, puesto que tu cuerpo los sabe manejar mejor que antes. Pero todo esto lo comentaremos mejor en el capítulo sobre Recarbos.

## 5.5 Dieta Cetogenica y alcohol

**El alcohol detiene la producción de cuerpos cetónicos y además eleva la insulina** lo que a su vez saca de cetosis y hace que lo que comamos después nos engorde. Por tanto, es recomendable intentar evitarlo en la medida de lo posible. En caso de que vayas a tomarlo, es mejor tomarlo por la noche, tal y como discutiremos en el capítulo sobre los Recarbos, y siempre evitando las mezclas con bebidas azucaradas o aquellos alcoholes con mayor cantidad de hidratos de carbono (vinos dulces, cerveza, etc).

Además, es importante recordar que, puesto que tanto el procesamiento del alcohol como la formación de cuerpos cetónicos se producen en el hígado, la ingesta de alcohol en cetosis hace que ese alcohol tarde más en eliminarse del cuerpo y que tenga mayor efecto - así que recuerda medir con cuidado las copas.

## 5.6 Problemas frecuentes

Muchos de los problemas que surgen durante el viaje hacia la Cetogenia son los mismos en diferentes personas, por lo que vamos a repasar ahora los más frecuentes, para poder adelantarnos a ellos y superarlos de la mejor manera posible.

### 5.6.1 Gripe cetogénica

Durante los primeros días (o incluso dos o tres semanas), mientras se desarrollan los mecanismos enzimáticos necesarios para hacer de los ácidos grasos una fuente eficiente de energía, **es muy frecuente experimentar síntomas similares a un resfriado** o una gripe: cansancio, debilidad, dolor de cabeza, etc. Es un proceso totalmente normal y no es nada que sea imposible de sobrellevar. La manera más fácil de superarlo es asegurarse de **mantenerse bien hidratado y asegurar una ingesta correcta de sal y magnesio**, puesto que buena parte de los síntomas son secundarios a la pérdida de agua y electrolitos.

La gripe cetogénica suele aparecer entre el tercer y el séptimo día, y es un mal necesario y temporal; si logras aguantar y continuar con tu plan, se pasará y será sustituida por un estado de mayor energía. Sin embargo, si tomas hidratos, volverás a empezar de cero y pasarás por la gripe cetogénica de nuevo.

### 5.6.2 Diarrea

Especialmente en aquellas personas que transicionen desde una dieta muy baja en grasa y alta en hidratos de carbono, es frecuente que durante los primeros días se produzca diarrea, puesto que el aparato gastrointestinal no está "acostumbrado" a manejar tanta grasa. Esto **es transitorio** y no suele requerir medidas excepcionales además de la adecuada

hidratación e ingesta de electrolitos. Sin embargo, en aquellas personas en las que es más persistente, se puede emplear una cucharada de lino o chía molido y mezclado con agua caliente, que en muchos casos ayuda a dar mayor "cuerpo" a las heces.

### 5.6.3 Estreñimiento

Suena irónico que, tras comentar el problema de la diarrea, el siguiente problema frecuente sea el estreñimiento; y es que la disminución en la ingesta de cereales puede acompañarse también de una **disminución en la ingesta de fibra**, que puede tener sus consecuencias.

Resulta también irónico que la solución en este caso sea similar al previo: hidratación y, en caso de necesidad, lino o chía molido, o bien cascara de psilio. Es además importante realizar ejercicio regular para estimular el tránsito intestinal.

### 5.6.4 Patología de la vesícula biliar

En aquellas personas con piedras en la vesícula biliar o incluso colescictectomizadas (operados de la vesícula), **esta dieta debe adaptarse**, puesto que una ingesta repentina de mayor grasa de lo habitual puede producir molestias gastrointestinales e incluso un cólico biliar. En este caso, es buena idea comenzar incorporando poco a poco más grasa a las comidas normales; después, transformar el desayuno a uno bajo en hidratos de carbono y alto en grasa, para probar la tolerancia un par de semanas; si todo va bien, se puede hacer lo mismo con la comida y finalmente, si se sigue tolerando bien, cambiar por último la cena, para así acabar teniendo todas las comidas del día bajas en hidratos de carbono.

Si las molestias derivadas de la grasa no se toleran bien, se puede mantener simplemente desayuno y comida cetogénicos con una cena más baja en grasa, o bien modificar la dieta para aumentar las proteínas y disminuir los lípidos.

### 5.6.5 Caída de pelo

Este problema es más frecuente de lo que muchos entusiastas de la Dieta Cetogénica quieren admitir. De etiología incierta, parece que va **en relación con el déficit de determinadas vitaminas y con una disminución de la actividad tiroidea** en respuesta al "estrés" que supone el cambio de alimentación.

En estos casos, mi recomendación es maximizar la ingesta de micronutrientes, aumentando las verduras e incluso tomando algunos suplementos (como biotina o vitaminas B12). Otra opción, sobre todo en aquellas personas predispuestas a problemas tiroideos, es adoptar un perfil cetogénico modificado, con hidratos de carbono en la cena, tal y como veremos posteriormente.



## 6. Suplementos

El tema de los suplementos nutricionales en la dieta cetogénica es bastante discutido. Hay quienes dirán que no es necesario, y otros que te darán una lista kilométrica con diferentes electrolitos y aceites esenciales y cosas impronunciables. A mí me parece que lo mejor es un término medio:

### 6.1 Sodio

Una **necesidad indiscutible** es la sal. Sí, esa que ha sido pintada como la causante de la hipertensión y de los problemas de corazón. Esa que te decían que recortases todo lo que pudieras.

Tal y como hemos explicado en el capítulo anterior, la falta de insulina hace que el cuerpo pierda más agua y sodio de lo normal. Hidratarse es importante, pero junto a ese agua **hay que tomar una mayor cantidad de sal** (preferiblemente sal rosa, que contiene pequeños trazos de otros minerales además de sodio, pero también te sirve sal marina). Si no tomas sal, acabarás con una hipotensión de vértigo y sin energía para nada – y lo digo por experiencia propia. En cuanto empecé a tomar sal a lo bruto empecé a sentirme genial.

Un buen sitio donde empezar con la sal es tomar las cantidades normales, y además incorporar aproximadamente media cucharadita extra a lo largo del día. Esto lo puedes hacer echándole más sal a las comidas, o bien haciéndote una limonada keto: 4 vasos de agua, un cuarto de cucharadita de sal, 2-3 cucharadas de zumo de limón, y estevia al gusto. Esta bebida es súper refrescante y sienta genial entre las comidas.

Si en algún momento notas claramente que estás hipotensos (típicamente si te mareas al levantarte), es una señal de que necesitas más sal. En este caso, te recomiendo que tomes

una pequeña dosis de rescate poniéndote una pizca de sal debajo de la lengua (así el sodio se absorbe rápidamente y pasa directamente a la sangre) y bebiendo una buena cantidad de agua, además de tener más cuidado el resto del día para incluir más sal en tus comidas.

Otra muy buena forma de tomar sal, y que además te aportará otros minerales así como colágeno (muy beneficioso para las articulaciones y para mantener la pared intestinal en buen estado) es tomar caldo hecho con huesos y verduras. Además, es ideal para tomar entre horas puesto que sacia el hambre y la sed.

## 6.2 Magnesio

El magnesio es, de por sí, un mineral que **con frecuencia se encuentra disminuído en la población**, puesto que la sobreexplotación de las tierras ha hecho que los alimentos tengan menos magnesio de lo que tenían antaño. Si a esto se le suma el hecho de que en las dietas bajas en carbohidratos se disminuye el consumo de granos (una fuente importante de magnesio) y que no hay insulina que retenga los minerales a nivel del riñón, **los suplementos de magnesio son muy recomendables**, y casi imprescindibles para superar la gripe cetogénica y para recuperar más rápidamente la energía.

Una buena cantidad de magnesio para la mayoría de las personas son 400 mg de suplemento al día. La mayor biodisponibilidad la aporta el **malato de magnesio o el glicinato de magnesio**. Otras formas de magnesio, aunque se absorben menos, pueden ser igualmente útiles, a excepción del citrato de magnesio, que hará que todo lo que comas vuelva a salir como entró, así que no te lo recomiendo salvo que tengas problemas de estreñimiento. Si no quieres suplementar, es muy importante tomar una buena cantidad de alimentos con mucho magnesio como aguacates, espinacas o almendras.

## 6.3 Potasio

La suplementación de potasio es mucho más dudosa. Si tomas una buena cantidad de verduras de hoja verde (lo cual harás seguro si sigues el menú de este libro) el potasio no es necesario. Además, un exceso de potasio, sobre todo en personas con problemas de base, puede resultar fatal, así que en personas con problemas renales, cardíacos o en tratamientos diuréticos o antihipertensivos, recomiendo que no se suplemente salvo que sea bajo supervisión médica.

## 6.4 Colágeno

El colágeno es una **proteína de origen animal** muy similar al colágeno que tenemos nosotros en nuestro cuerpo, por lo que se absorbe y se utiliza de forma más eficiente en

comparación con otras proteínas.

El colágeno parece ser beneficioso en personas con problemas articulares, así como en aquellos que tengan problemas intestinales de tipo síndrome de intestino permeable (leaky gut), en el cual las paredes del intestino permiten el paso de proteínas que normalmente no deberían pasar hacia la sangre, y el colágeno puede ayudar a disminuir este exceso de permeabilidad.

## 6.5 Ácidos grasos de cadena media

Ni mucho menos necesarios, pero pueden ser **útiles como fuente de energía rápida**: los ácidos grasos de cadena media (MCT en inglés) se transforman inmediatamente en cuerpos cetónicos a nivel del hígado, por lo que proporcionan un boost de energía. Además, dado que “fuerzan” al hígado a producir cuerpos cetónicos, sirven para estimular el desarrollo de la maquinaria enzimática necesaria para quemar grasa, tanto la grasa que comemos como la grasa que tenemos almacenada.

Para consumir MCT se puede consumir aceite de coco (que tiene un 10-20% de MCT) o bien comprar directamente un bote de aceite de MCT. Si te decides por esto último, es muy importante que lo incorpores muy poco a poco, empezando con una cucharadita y luego aumentando, puesto que a algunas personas les produce problemas intestinales.

## 6.6 Edulcorantes

Los edulcorantes no son un suplemento, pero merecen ser discutidos puesto que es un tema complejo.

El sabor dulce de por sí produce cierta adicción a nivel del cerebro. Esto es una ventaja evolutiva evidente: dado que el sabor dulce proviene del azúcar, es ventajoso que ésta produzca adicción, puesto que el azúcar constituye una fuente inmediata de energía, por lo que estar incitado a consumirla supondría un mecanismo protector frente a la hambruna.

Sin embargo, está claro que este mecanismo de defensa está totalmente fuera de lugar.

En un mundo donde hay comida disponible las 24 horas al día, ser adicto al dulce se convierte en un problema para la salud del que es difícil escapar. Dejar de tomar azúcar, que es intrínsecamente adictivo, es un buen comienzo para solucionar este problema. Sin embargo, consumir muchos edulcorantes hacen que el cerebro siga exponiéndose a ese sabor dulce y por tanto los cravings (el impulso por tomar cosas dulces) continúen. Así, lo más recomendable es intentar limitar el consumo de cosas dulces lo máximo posible, ya sean cosas con azúcar o con edulcorantes. Dicho esto, hay personas que para las cuales la abstinencia total no funciona (o incluso acaba siendo contraproducente). Si este es tu caso,

es buena idea invertir en un buen **edulcorante para poder tomar dulces, pero siempre de forma ocasional.**

**El más popular y recomendado es la estevia:** extraído de una planta nativa de América, la estevia proporciona sabor dulce sin ninguna caloría. Sin embargo, tiene un inconveniente: si se usa en gran cantidad deja un regusto amargo algo desagradable, por lo que suele ser buena idea combinarla con otros edulcorantes. Además, es importante comprobar los ingredientes de la estevia que estés comprando: con frecuencia viene mezclada con otras sustancias para dar volumen y abaratar el producto, como puede ser la maltodextrina o la dextrosa, que son hidratos de carbono y por tanto deben evitarse. Lo ideal es comprar extracto de estevia puro, o bien combinado con eritritol.

Otro muy popular y **muy empleado para cocinar es el eritritol:** un polialcohol que se utiliza de forma muy similar al azúcar (a mismo volumen, endulza un 75% respecto al azúcar), se obtiene de forma natural a partir de diferentes plantas (típicamente de maíz) y no eleva el azúcar en sangre. Tiene el ligero inconveniente de que si se usa en grandes cantidades deja un regusto mentolado, por lo que suele emplearse combinado con otros.

El xilitol es también un polialcohol que ha demostrado ser beneficioso para disminuir el riesgo de caries, pero a cambio produce problemas gastrointestinales si se toma en gran cantidad. Tiene un sabor muy similar al azúcar y, aunque sí eleva la glucosa en sangre, lo hace de forma moderada. Estos tres son los edulcorantes más recomendados y que debes tratar de priorizar. Otros edulcorantes como la sucralosa son de perfil de seguridad dudoso, mientras que los clásicos como la sacarina o el acesulfamo han demostrado ser perjudiciales para la flora intestinal y podrían aumentar el riesgo de desarrollo de diabetes tipo 2, por lo que deben evitarse.

Una última observación sobre los edulcorantes es que, en algunas personas, el propio sabor dulce estimula a la insulina. En estas personas, el consumo de edulcorantes entre horas puede aumentar el hambre (este es claramente mi caso en el caso de edulcorantes artificiales, aunque no me sucede con la estevia) y además destruye los beneficios del ayuno. Por tanto, reitero que han de usarse con moderación.

En cualquier caso, observarás que a medida que aumentas tu ingesta de proteínas y de grasas saludables, el gusto por lo dulce irá desapareciendo, e incluso algunos alimentos que antes te hacían la boca agua ahora dejarán de parecer apetecibles.

## 6.7 Chocolate

Puede parecer una tontería incluirlo en esta sección, pero hay muchas personas que no pueden vivir sin él.

Mi recomendación es consumir cacao en polvo 100% natural (sin azúcar ni otros aditivos), mezclado con leche de coco, con agua caliente y nata... como prefieras. Personalmente,

esto me viene fantástico para cuando me apetece tomar algo dulce.

Si esto no es suficiente, puedes tomar **chocolates negros, preferiblemente por encima de 80% de pureza**. Sin embargo, debes evitar a toda costa los chocolates “sin azúcar” (ya sean negros o con leche) porque en la gran mayoría de los casos llevan una gran cantidad de edulcorantes artificiales así como de polialcoholes como el maltitol que estimulan la insulina.

## **50 nombres del azúcar**

<b>Azúcar moreno</b>	<b>Jarabe de glucosa y fructosa</b>	<b>Jarabe de maíz</b>
<b>Azucar glass/glacé</b>	<b>Jarabe de mantequilla</b>	<b>Sirope de maíz</b>
<b>Azúcar invertido</b>	<b>Jarabe de arroz</b>	<b>Dextrina</b>
<b>Azúcar turbinado</b>	<b>Jarabe de ceratonia</b>	<b>Dextrosa</b>
<b>Azúcar de coco</b>	<b>Siliqua (o algarrobo)</b>	<b>Malta diastática</b>
<b>Azúcar de Castor</b>	<b>Zumo de fruta</b>	<b>Etil maltol</b>
<b>Azúcar de remolacha</b>	<b>Zumo de fruta concentrado</b>	<b>Glucosa</b>
<b>Azúcar de dátiles</b>	<b>Melaza/Sirope de arroz</b>	<b>Sólidos de glucosa</b>
<b>Sirope/Jarabe de arce</b>	<b>Sólidos de jarabe de maíz</b>	<b>Lactosa</b>
<b>Sirope de agave</b>	<b>Cristales de Florida</b>	<b>Maltosa</b>
<b>Miel</b>	<b>Sirope dorado</b>	<b>D-ribosa</b>
<b>Melaza</b>	<b>Jarabe refinado</b>	<b>Galactosa</b>
<b>Melaza negra</b>	<b>Jarabe de sorgo</b>	<b>Maltodextrina</b>
<b>Cristales de jugo de caña</b>	<b>Cebada de malta</b>	<b>Lactosa</b>
<b>Zumo de caña evaporado</b>	<b>Sirope de malta</b>	<b>Sucrosa</b>
<b>Caramelo</b>	<b>Jarabe de malta</b>	<b>Sacarosa</b>
<b>Panela</b>	<b>Sucanat</b>	<b>Galactosa</b>
	<b>Maltosa</b>	
	<b>Fructosa</b>	

<http://maria.recipes>

Figure 6.1: El azúcar y sus 50 nombres: edulcorantes que evitar





## 7. Herramientas que incorporar

### 7.1 Ayuno Intermitente

Una de las mayores ventajas de una dieta cetogénica es el efecto de los cuerpos cetónicos circulantes a nivel central disminuyendo el apetito, por lo que se puede incorporar ayuno intermitente (AI) de manera natural, sin sufrimiento.

Tradicionalmente se ha dicho que se deben comer 5 o 6 veces al día para "acelerar el metabolismo"; sin embargo, tal y como discutimos en el capítulo 3, comer tantas comidas al día mantiene la insulina elevada y dificulta la quema de grasa. En cambio, **si se incorporan más horas de ayuno al día, sí se acelera el metabolismo** [6] al aumentar la producción de hormona del crecimiento -GH- y estimular la formación de músculo), y además se consigue un periodo con niveles muy bajos de esta hormona, logrando mayor quema de grasa y mayor producción de cuerpos cetónicos que con una dieta cetogénica simple. Para ello, basta con saltarse el desayuno o la cena, de forma que pasen entre 12 y 20 horas entre la última comida del día anterior y la primera del siguiente, teniendo una ventana de entre 12 y 4 horas respectivamente para comer, en la que puedes hacer 2 o incluso 3 comidas potentes.

Al leer esto probablemente estarás pensando que al saltarte una comida, acabarás teniendo tantísima hambre que, cuando te toque comer, te pegarás un atracón. Y aunque es posible que esto te ocurra el primer día (o incluso el segundo y el tercero), a medida que tu cuerpo se acostumbre, tu apetito se irá regulando mejor y cada vez se volverá mas sencillo hacer comidas de tamaño normal.

El ayuno intermitente es una poderosa herramienta para perder grasa, ayudar a controlar la

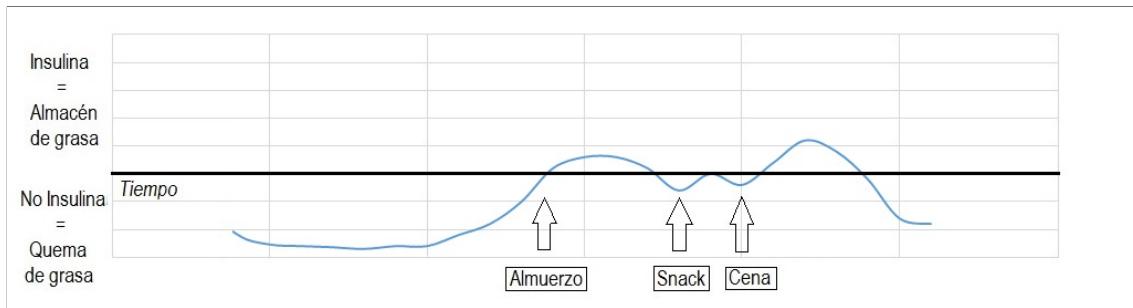


Figure 7.1: Comportamiento de la insulina en el ayuno intermitente

diabetes, incrementar los cuerpos cetónicos en sangre (útil en situaciones como la epilepsia) y para estimular la autofagia, pero es un arma de doble filo que no hay que tomarse a la ligera. Es muy importante recordar que, para lograr éxito con el AI, lo vital es **alternar ayuno con festín**: al igual que al salir de la sauna los noruegos se revuelcan en la nieve, **al salir del ayuno es importantísimo comer suficiente**, puesto que combinar AI con gran restricción calórica es una receta para el desastre. Así que, si vas a intentarlo, asegúrate de que tus comidas sean grandes y nutritivas; no es necesario que calcules calorías, pero procura comer al menos dos comidas, cada una con unos 30 gramos de proteína, un par de raciones de verdura y una buena cantidad de grasa, asegurándote de saciarte bien.

Si quieras intentarlo, un ejemplo podría ser, asumiendo que cenaste a las 9 y quieres hacer 18 horas de ayuno:

- Desayuno: sáltatelo. En su lugar puedes tomar un té o café sin azucar, al que puedes añadir un poco de nata (hasta una cucharada), o bien tomar algo de consomé (¡sin fideos, claro!).
- Almuerzo: rompe el ayuno a las 3 de la tarde comiendo, una buena cantidad de proteínas con grasa y verdura, quizás una pechuga de pollo con ensalada y una cantidad generosa de aceite y mayonesa (por ejemplo, 4 cucharadas).
- Opcional: a media tarde puedes tomar un snack (como unas almendras).
- Cena: entre las 8 y media y las 9 toma tu última comida del día, con algo similar a lo que comiste al almorcizar (proteínas, verduras, grasa).

En lo que respecta a las horas de ayuno, hay personas a las que les gusta tomar algo, como por ejemplo un café bomba (con mantequilla y aceite de coco o MCT) o alguna otra cosa compuesta casi exclusivamente por grasa; esto mantiene el estado de cetosis y, aunque estrictamente rompe el ayuno, mantiene buena parte de sus beneficios al no tener hidratos de carbono ni proteínas. Esta es buena técnica para facilitar el ayuno especialmente cuando estés comenzando, pero es cierto que cada cafe tiene entre 200 y 400 calorías, por lo que si el objetivo es perder peso, puede ralentizarlo un poco.

**Los hombres pueden hacer AI todos los días** y así obtener el máximo beneficio de esta herramienta. **Las mujeres**, en cambio, tienen mayor riesgo de presentar problemas hormonales (amenorrea) si hacen AI a diario, por lo que en su caso es mejor **limitarlo a**

**entre 2 y 4 veces por semana.** Además, hay algunas personas que es preferible que eviten el AI y que se centren en la dieta cetogénica, especialmente en tres casos:

- En problemas con problemas hormonales, como hipotiroidismo, fatiga adrenal o amenorrea.
- En personas con antecedentes de ansiedad, depresión o de trastornos de la conducta alimentaria.
- En mujeres que estén amamantando.

Por último, hay otra posibilidad de AI: **Una Comida Al Día** (UCAD, One Meal A Day en inglés). Tal y como supondrás, consiste en hacer una sola comida potente al día. Este enfoque es ideal para personas que estén en un peso de mantenimiento pero que quieran hacer AI por sus beneficios para la salud y la longevidad, pero en lo que respecta a perder peso, UCAD es útil de forma temporal pero a largo plazo la pérdida se estanca, en cuyo caso tendrás que intentar cambiar un poco la rutina para "motivar" a tu cuerpo para volver a perder grasa: hacer unos cuantos días sin AI, cambiar de perfil de AI, o incluso hacer un ayuno más largo.

## 7.2 Recargas de hidratos: Recarbos

Cuando el cuerpo deja de recibir hidratos de carbono y, en su lugar, recibe grasa durante el tiempo suficiente, se produce un proceso de **adaptación al metabolismo de las grasas**. Durante este proceso, que puede tardar entre 2 semanas y varios meses, se desarrollan nuevas mitocondrias (la parte de la célula encargada de obtener energía) así como las enzimas (proteínas que facilitan las reacciones químicas) necesarias para quemar grasa, de forma que el empleo de este combustible se vuelve mucho más eficiente. Como consecuencia, el organismo comienza a **preferir la grasa como sustrato para la energía** en lugar de los hidratos de carbono. Esto nos permite pasar muchas horas sin necesidad de comer (puesto que podemos emplear la propia grasa almacenada como energía) y tolerar mayores cantidades de hidratos de carbono sin salir del estado de cetosis nutricional.

La mejor forma de saber si has llegado a este edén de la Dieta Cetogénica es según cómo te sientes:

- No sientes hambre entre comidas, e incluso puedes saltarte alguna sin problema.
- Puedes pasar 3, 4 o incluso 6 horas sin necesitar snacks.
- No te da hambre ni ganas de tomar comidas con hidratos de carbono 2-3 horas después de comer.
- Te apetece más comer comidas altas en grasa que comidas altas en hidratos de carbono.
- Al hacer ejercicio no tienes que tomar azúcar cuando sientes que empieza a bajar tu rendimiento.
- Tienes mucha más energía de lo habitual, de forma continua, sin tener bajones por la tarde.

- Tus pensamientos son más claros y concisos.

Una de las ventajas de este estado es que permite **consumir de forma ocasional una comida con hidratos de carbono** sin que esto nos lleve otra vez al punto inicial (de tener que volver a pasar por la gripe cetogénica): tras haber estado sin hidratos de carbono durante tanto tiempo, estos serán absorbidos “como una esponja”, de manera que serán empleados por nuestro organismo para volver a llenar las reservas de glucógeno, para estimular la activación de hormonas tiroideas, la producción de hormonas sexuales, disminuir la leptina, etc.

Esta estrategia de incorporar comidas altas en hidratos en un contexto de una dieta baja en hidratos de carbono se denomina **cetosis cíclica**, puesto que aprovecha un aumento puntual de la ingesta de hidratos de carbono para sacar al cuerpo de cetosis de forma temporal, tras lo cual volverá de forma espontánea a la cetosis nutricional puesto que, como hemos discutido, está adaptado al metabolismo de las grasas.

La ciencia que está detrás de estas ingestas de hidratos, a las que yo llamo **recargas de hidratos de carbono o “recaños”**, apoya la idea de hacer estos en la cena [31]. Al contrario de lo que dice la “sabiduría popular”, **comer hidratos de carbono por la noche no engorda**; de hecho, algunos estudios sugieren que comerlos preferiblemente por la noche podría ayudar en la pérdida de peso [**carbs1**], y lo que es mas, en las últimas horas de la noche aumenta la velocidad a la cual se queman hidratos de carbono, mientras que disminuye la quema de grasa [**carbs2**]. Además, el aumento de insulina aumenta la producción de leptina y la formación de músculo, y regula los niveles de serotonina en el cerebro (“la hormona de la felicidad”, que además ayuda a dormir [**carbs3**]). Así, tomar los hidratos de carbono en la cena nos permite que los quememos durante la noche (hay que recordar que una vez se estimula la insulina, esta se mantiene en sangre durante en torno a 8 horas) y por la mañana volvamos a quemar grasa, mientras que si los tomamos por la mañana, entraremos en fase de almacenar grasa (por el aumento de insulina) y nos montaremos en la montaña rusa de los cravings y la hipoglucemia durante todo el día, y al final la “comida” de hidratos se convierte en un día entero... ¡Mejor evitarlo!

Además, seguir una dieta baja en hidratos de carbono durante mucho tiempo puede inducir un estado fisiológico (es decir, no perjudicial) de resistencia a la insulina, lo cual puede también acompañarse de una resistencia a la leptina, que puede aumentar el apetito y ser contraproducente para el peso y la salud. Sin embargo, estos “recaños” sirven para aumentar la sensibilidad a la leptina (es decir, el cuerpo “se da cuenta” de que hay leptina, lo cual se traduce en que hay suficiente combustible para quemar grasa) y además induce la liberación de ghrelina (la hormona saciante por excelencia) y disminuye el cortisol, reestableciendo el equilibrio hormonal en el cuerpo.

A pesar de los múltiples beneficios de los recaños, hay determinadas personas con enfermedades de base que deben evitarlos e intentar realizar una Dieta Cetogénica “tradicional” (sin ningún recaño), particularmente en el caso de la epilepsia o en casos de diabetes tipo 2.



## 8. Cetogenia: tu propia dieta

Hay varios problemas con la Dieta Cetogénica. El más evidente es la **sensación de restricción**: a nadie le gusta salir con sus amigos una noche y tener que mirar cómo todos comen pizza mientras tú mueres de envidia. Pero además, en determinadas personas (con cierta predisposición), **temporadas muy largas sin hidratos de carbono pueden producir síntomas** como caída de pelo (por disminución de la activación de hormonas tiroideas), sensación de frío, aumento del cortisol, disminución de las hormonas sexuales, ralentización de la pérdida de peso (e incluso recuperación de algunos kilos)... porque el cuerpo interpreta que tanto tiempo sin hidratos de carbono significa que “no hay comida suficiente”, así que empieza a “ahorrar” energía donde puede. Además, en algunas personas, estar en cetosis durante mucho tiempo puede acabar produciendo problemas para dormir – la grasa se vuelve un combustible tan eficiente que no hace falta dormir tanto, y aunque inicialmente necesitar dormir menos sea visto como un regalo del cielo (¡Por fin el día tiene más horas!), a la larga, nadie disfruta de tener insomnio.

Este tipo de efectos secundarios son mucho más frecuentes en mujeres: el sistema hormonal es más delicado en ellas, puesto que tienen que (potencialmente) llevar a cabo un embarazo, así que cualquier situación en la que nuestro cerebro “sospeche” que hay poca comida produce un desastre hormonal importante.

La buena noticia es que, salvo que hagas esta dieta por motivos de salud de mucho peso (especialmente por epilepsia o estados tumorales), no tienes que evitar los hidratos de carbono el resto de tu vida. Y de eso se trata la cetogenia: de encontrar la forma de comer que funcione para ti, para conseguir un estado de salud óptima sin restricciones. Así, si llevas un tiempo siguiendo una Dieta Cetogénica estricta (como mínimo 10 días, pero normalmente es mejor esperar un mes por lo menos) pero...:

- Un día vas a salir y te apetece comer algo especial;
- Llevas varios días sin dormir bien;

- Tienes tendencia a la ansiedad;
- Llevas varias semanas sin lograr perder peso;
- Realizas deporte de alta intensidad como Crossfit o pesas (pero no en deportes de resistencia);
- Notas que los cravings y el apetito están cada vez más fuera de control, incluso con episodios de atracones;
- O, por el contrario, tu apetito ha disminuido tanto que no estás comiendo lo suficiente...

En estos casos, la autora Leanne Vogel [32] [33] sugiere **probar un “recarbo” por la noche**, y luego vuelve a tu dieta habitual al día siguiente. Es posible que por la mañana se produzca un ligero aumento de peso, pero recuerda que este peso es por retención de agua (la insulina retiene agua a nivel del riñón, y además el glucógeno se almacena con agua), y desaparecerá en uno o dos días. En el caso de los deportistas de alta intensidad, el momento adecuado será igualmente en la cena, un rato después de haber realizado deporte, puesto que en ese momento los músculos “absorberán” los hidratos llenando las reservas y, además, se estimulará el crecimiento muscular.

Este enfoque, al que llamo **Ceto estricta**, es similar a una Dieta Cetogénica tradicional pero concediendo cierta libertad para vivir la vida. Sería también el más adecuado en aquellas mujeres con Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP), aunque sería más recomendable en su caso distribuir los hidratos de carbono del “recarbo” durante el día, tomando menos cantidad de golpe. También es una buena opción para aquellos que sufren de Enfermedad de Hashimoto, puesto que la cetosis nutricional permitirá disminuir la inflamación, disminuyendo un poco el componente autoinmune de la enfermedad.

**El tamaño de los "recarbos" depende de cada cuánto los hagas.** Así, si los haces con mucha frecuencia (cada 3-4 días) puedes tomar en torno a 60-70 g de hidratos de carbono “extra” en esa cena de hidratos, mientras que si sólo los haces una vez por semana o cada 10 días, puedes tomar 100 g, o incluso más en hombres. Para saber si has tomado la cantidad conveniente, deberías sentirte bien al día siguiente (sin sensación de resaca), y continuar en cetosis (con niveles bajos pero aún detectables de cuerpos cetónicos en sangre, en torno a 0.5 mmol/L); si, por el contrario, te sientes totalmente deplecionado de energía, y/o has salido totalmente de cetosis, entonces ha sido un recarbo demasiado grande, y es mejor que lo reduzcas la próxima vez.

Es conveniente resaltar que en mujeres, deportistas de alto rendimiento, personas que sufren de depresión, etc. es *muy* recomendable incorporar recarbos a tu dieta, por ejemplo cada 3-4 días, en lugar de seguir una dieta cetogénica tradicional.

En cambio, aquellas **personas con problemas hormonales** (irregularidades del ciclo menstrual, exceso de cortisol...) o con tendencia a la ansiedad o al insomnio, pueden elegir hacer una dieta tipo "**Ceto adaptada**", realizando recarbos cada noche tras el período de Dieta Cetogénica de adaptación: de esta forma, el desayuno y la comida serían bajas en hidratos y altas en grasa, por lo que durante todo el día el cuerpo empleará la grasa como combustible; pero por la noche, **en la cena harán un recarbo** que incluirá en torno a

---

50-60 g de hidratos de carbono, causando un pequeño pico de insulina todas las noches que ayuda con la ansiedad, el insomnio, la conversión de hormonas, etc.

Por último, habrá personas para las que ese primer periodo de Dieta Cetogénica estricta no es posible, como por ejemplo:

- Aquellos con problemas adrenales (Fatiga adrenal) o sometidas a mucho estrés;
- Mujeres que sufren de amenorrea;
- Personas con hipotiroidismo por falta de conversión periférica (diferente al hipotiroidismo por enfermedad de Hashimoto);
- Madres que aún están amamantando a sus hijos;
- O simplemente personas que por una razón o por otra no pueden seguir el perfil estricto pero quieren tener los beneficios de la flexibilidad metabólica y el carácter altamente nutritivo de una dieta alta en grasa.

En este grupo de gente, se puede hacer un **enfoque todavía más laxo** al que llamo **Ceto flexible**, comenzando directamente con la práctica de **recaños por la noche** como describimos antes, pero sin ese periodo de adaptación inicial. Esta modalidad de Cetogenia es perfecta para aumentar la producción hormonal y para personas sometidas a estrés (ya sea estrés social, laboral, o incluso por una enfermedad), y también permitirá, a largo plazo, una adaptación del metabolismo de la grasa, aunque este proceso será más largo. En estos casos, el objetivo de macronutrientes para la grasa será de en torno al 60-70% de las calorías diarias.

Por supuesto, todos estos perfiles son solo sugerencias, y lo más importante no es lo que ponga un libro, sino cómo te sientas tú en tu cuerpo. Así que si algo no te está funcionando, prueba otro perfil, hasta encontrar el que mejor encaja contigo.

El mayor problema de los recaños es que pueden dar lugar a cierta obsesión y expectativas, a estar planeándolos durante días, y a darnos la impresión de que un recaño nos permite comer todas las guarerías que estábamos evitando hasta ahora; así que lo mejor es no planear demasiado lo que vas a tomar, sino ver qué es lo que te apetece y, sobre todo, elegir opciones nutritivas, para darle a tu cuerpo el mayor beneficio posible. Así, algunas **buenas opciones para estos recaños** serían la batata o boniato, la patata, la yuca, calabaza u otras verduras con mayor contenido de azúcar, o incluso algo de arroz (que, a pesar de ser un grano, suele ser mejor tolerado que otros). En lo que respecta a galletas, helados, pan, etc. es, por supuesto, tu propia decisión; sin embargo, recuerda que tomar estos productos procesados puede revivir cierto componente “adicativo”, y que aquellos productos como el pan que contienen cereales inducen inflamación y, especialmente en aquellas personas que presentan enfermedades autoinmunes (y particularmente Hashimoto), es mejor evitar el gluten.

Por último, hay que recordar determinados signos que implican que algo no va bien:

- Tu peso se mantiene estancado a pesar de que disminuyes lo que comes.
- Haces ejercicio 6-7 veces por semana.



# CETOGENIA PARA CUERPO Y MENTE

Cómo ganar salud con una alimentación  
baja en hidratos de carbono



Figure 8.1: Cetogenia: individualiza tu dieta.

- Sufres de irregularidades de tu ciclo menstrual o incluso amenorrea, o bien tienes

---

dificultades para quedarte embarazada.

- Tu azúcar en sangre es como una montaña rusa: te sientes súper lleno de energía un rato, y después de repente te invade un cansancio inmenso y una necesidad irreprimible de comer.
- Tienes cambios bruscos de humor.
- Tienes frío continuamente.
- Se te cae el pelo.
- Te cuesta dormir.
- Te vas a dormir con hambre.
- Cuentas las calorías de todo lo que comes.

Si alguno de estos es tu caso, **es posible que estés restringiendo demasiado** lo que estas comiendo y que estos problemas sean derivados de estar privando al cuerpo de los nutrientes y de la energía que necesita para funcionar correctamente. En este caso, es importante reevaluar tus necesidades y tu nivel de actividad, entender que no por comer menos vas a lograr estar más saludable o ser más feliz, e intentar prestar atención a lo que tu cuerpo te pide. Si tienes hambre al acabar una comida, no hay ningún problema: simplemente levántate y coge algo más de comer. Si haces menos ejercicio esta semana y en lugar de eso te quedas descansando, no va a ser el fin del mundo. Las sesiones de gimnasio o el número de calorías estimado arbitrariamente no debe llevarte nunca a ignorar las señales fisiológicas (hambre, saciedad, cansancio, ansiedad, etc) que tu cuerpo envía.

Y es que no debemos olvidar que la salud no la determina solamente el cuerpo o el porcentaje de grasa corporal; **la salud, como la cetogenia, tiene un componente de cuerpo y otro de mente.**





## 9. Referencias

- [1] S. S. Martin, A. Qasim, and M. P. Reilly. "Leptin resistance: a possible interface of inflammation and metabolism in obesity-related cardiovascular disease". In: *J. Am. Coll. Cardiol.* 52.15 (2008).
- [2] W. A. Banks et al. "Triglycerides induce leptin resistance at the blood-brain barrier". In: *Diabetes* 53.5 (2004).
- [3] J. J. DiNicolantonio and A. Berger. "Added sugars drive nutrient and energy deficit in obesity: a new paradigm". In: *Open Heart* 3.2 (2016).
- [4] G. Basta, A. M. Schmidt, and R. De Caterina. "Advanced glycation end products and vascular inflammation: implications for accelerated atherosclerosis in diabetes". In: *Cardiovasc. Res.* 63.4 (2004).
- [5] Jimmy Moore. *Keto clarity : your definitive guide to the benefits of a low-carb, high-fat diet*. Las Vegas: Victory Belt Publishing, Inc, 2014. ISBN: 1628600071.
- [6] K. Y. Ho et al. "Fasting enhances growth hormone secretion and amplifies the complex rhythms of growth hormone secretion in man". In: *J. Clin. Invest.* 81.4 (1988).
- [7] S. K. Panchal et al. "High-carbohydrate, high-fat diet-induced metabolic syndrome and cardiovascular remodeling in rats". In: *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 57.5 (2011).
- [8] V. L. Veum et al. "Visceral adiposity and metabolic syndrome after very high-fat and low-fat isocaloric diets: a randomized controlled trial". In: *Am. J. Clin. Nutr.* 105.1 (2017).
- [9] M. L. Fernandez. "Dietary cholesterol provided by eggs and plasma lipoproteins in healthy populations". In: *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 9.1 (2006).
- [10] H. Petursson et al. "Is the use of cholesterol in mortality risk algorithms in clinical guidelines valid? Ten years prospective data from the Norwegian HUNT 2 study". In: *J Eval Clin Pract* 18.4 (2012).

- [11] Jimmy Moore. *Cholesterol clarity : what the HDL is wrong with my numbers*. Las Vegas: Victory Belt Publishing Inc, 2013. ISBN: 1936608383.
- [12] K. Yamagishi et al. “Dietary intake of saturated fatty acids and mortality from cardiovascular disease in Japanese: the Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risk (JACC) Study”. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 92.4 (2010).
- [13] P. W. Siri-Tarino et al. “Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease”. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 91.3 (2010).
- [14] C. E. Ramsden et al. “Use of dietary linoleic acid for secondary prevention of coronary heart disease and death: evaluation of recovered data from the Sydney Diet Heart Study and updated meta-analysis”. In: *BMJ* 346 (2013).
- [15] Nina Teicholz. *The big fat surprise : why butter, meat, and cheese belong in a healthy diet*. New York: Simon & Schuster, 2014. ISBN: 1451624425.
- [16] A. Paoli. “Ketogenic diet for obesity: friend or foe?” In: *Int J Environ Res Public Health* 11.2 (2014).
- [17] H. M. Dashti et al. “Long-term effects of a ketogenic diet in obese patients”. In: *Exp Clin Cardiol* 9.3 (2004).
- [18] AL McKenzie et al. “A Novel Intervention Including Individualized Nutritional Recommendations Reduces Hemoglobin A1c Level, Medication Use, and Weight in T2 Diabetes”. In: *JMIR Diabetes* 2.1 (2017).
- [19] L. Jonasson et al. “Advice to follow a low-carbohydrate diet has a favourable impact on low-grade inflammation in type 2 diabetes compared with advice to follow a low-fat diet”. In: *Ann. Med.* 46.3 (2014).
- [20] T. A. Hussain et al. “Effect of low-calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes”. In: *Nutrition* 28.10 (2012).
- [21] F. L. Santos et al. “Systematic review and meta-analysis of clinical trials of the effects of low carbohydrate diets on cardiovascular risk factors”. In: *Obes Rev* 13.11 (2012).
- [22] F. Pasquier et al. “Diabetes mellitus and dementia”. In: *Diabetes Metab.* 32.5 Pt 1 (2006).
- [23] S. M. de la Monte and J. R. Wands. “Alzheimer’s disease is type 3 diabetes-evidence reviewed”. In: *J Diabetes Sci Technol* 2.6 (2008).
- [24] R. Krikorian et al. “Dietary ketosis enhances memory in mild cognitive impairment”. In: *Neurobiol. Aging* 33.2 (2012).
- [25] X. Yang and B. Cheng. “Neuroprotective and anti-inflammatory activities of ketogenic diet on MPTP-induced neurotoxicity”. In: *J. Mol. Neurosci.* 42.2 (Oct. 2010), pages 145–153.
- [26] V. Dias, E. Junn, and M. M. Mouradian. “The role of oxidative stress in Parkinson’s disease”. In: *J Parkinsons Dis* 3 (2013).
- [27] J. S. Volek, T. Noakes, and S. D. Phinney. “Rethinking fat as a fuel for endurance exercise”. In: *Eur J Sport Sci* 15.1 (2015).
- [28] J. M. Wilson et al. “The Effects of Ketogenic Dieting on Body Composition, Strength, Power, and Hormonal Profiles in Resistance Training Males”. In: *J Strength Cond Res* (Apr. 2017).

- 
- [29] Terry Wahls. *The Wahls protocol : how I beat progressive MS using Paleo principles and functional medicine*. New York: Avery, a member of Penguin Group (USA, 2014. ISBN: 1583335544.
  - [30] D. K. Layman. “Dietary Guidelines should reflect new understandings about adult protein needs”. In: *Nutr Metab (Lond)* 6 (2009).
  - [31] John Kiefer. *The Carb Nite® solution : the physicist's guide to power dieting*. United States: CarbNite.com, 2005. ISBN: 1419613103.
  - [32] Leanne Vogel. *The keto diet : the complete guide to a high-fat diet, with more than 125 delectable recipes and 5 meal plans to shed weight, heal your body and regain confidence*. HealthfulPursuit.com, 2016.
  - [33] Leanne Vogel. *Fat Fueled: Keto Program and Meal Plan: Uncover your best self by fueling; and healing, with ketosis*. Las Vegas, NV: Victory Belt Publishing Inc, 2017. ISBN: 1628600160.