

LA NUTRICIÓN ES CON-CIENCIA

José Antonio Lozano Teruel
con la colaboración de
Pilar Roca Salom y Julián Castillo Sánchez



Título: *La Nutrición es Con-Ciencia*
Autor: José Antonio lozano Teruel
Murcia. Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones.
Imagen de portada: "Las naranjas bordes". de Pedro Cano
320 p.
Serie: Salud
ISBN: en trámite

2ª Edición Noviembre - 2011

Reservados todos los derechos. De acuerdo con la legislación vigente, y bajo las sanciones en ella previstas, queda totalmente prohibida la reproducción y/o transmisión parcial o total de este libro, por procedimientos mecánicos o electrónicos, incluyendo fotocopia, grabación magnética, óptica o cualesquiera otros procedimientos que la técnica permita o pueda permitir en el futuro, sin la expresa autorización por escrito de los propietarios del copyright.

© de los textos: José Antonio Lozano Teruel
© de las recetas: Raimundo González Frutos
Juan Luis Buitrago Pina



Depósito Legal: MU-689-2011
Impreso en España | Printed in Spain

Imprime: GLG Creativos.

Acción dinámica específica

Experimentalmente se puede comprobar que si la ingesta calórica de una persona o animal es exactamente igual a su gasto energético (metabolismo basal + actividades) se produce un déficit energético que se traduciría con el tiempo en una pérdida de peso, es decir, que existe un mayor porcentaje que el previsto de energía utilizada que se convierte en calor, por lo que para alcanzar el equilibrio es necesario un suministro extra de nutrientes.

Este fenómeno se conoce con diferentes nombres: Acción o efecto dinámica/o específica/o (ADE), efecto termogénico, termogénesis, o efecto térmico de los alimentos. Puede suponer entre un 10 y un 15% de las necesidades de energía, dependiendo de las características de la dieta.

	Grasas	Carbohidratos	Proteínas	Dieta normal
Digestibilidad (%)	95	97	91	95
ADE (% de kcal ingeridas)	3	10	20	7
Energía usada para Almacenamiento (% de kcal)	3	10	17	7

Las causas, no excesivamente bien conocidas, se suelen ligar a la energía necesaria para llevar a cabo los procesos de digestión, absorción y metabolismo de los componentes de la dieta tras el consumo de alimentos en una comida (secreción de enzimas digestivos, transporte activo de nutrientes, formación de tejidos corporales, de reserva de grasa, glucógeno, proteína, etc.) pudiendo guardar relación con determinadas complejidades de su correspondiente metabolismo.

El fenómeno es dependiente del tipo de nutriente siendo su cuantía mayor para las proteínas (alrededor del 15%) que para los hidratos de carbono (alrededor del 6%) que para los lípidos (alrededor del 2%). En términos prácticos, se puede evaluar en un valor medio del 6,15%.

Por tanto, resumiendo, el **gasto energético global** es la suma de tres sumandos: tasa metabólica basal, actividad física y efecto termogénico.

A efectos prácticos comparativos, teniendo todos esos sumandos en cuenta, para una persona normal se puede señalar que, por ejemplo, durante una hora de sueño sólo se gastan 76 kilocalorías; ver televisión o charlar 118 Kcal/hora; pasear 160 Kcal/h; conducir 181 Kcal/h y las labores de jardinería 361 Kcal./h. Sin embargo, otras actividades conllevan gastos energéticos mayores: jugar al tenis 458 Kcal/h; montar en bicicleta 504 Kcal/h; subir montes 617 Kcal/h; nadar, 727 Kcal/h y uno de los ejercicios que consume más energía es el de subir escaleras: en una hora subiendo escaleras podríamos llegar a gastar hasta 1000 Kcal/h.

Como curiosidad comparativa podríamos calcular que un gasto energético diario de unas 2.100 kcal suponen unas 24 cal por segundo, equivalentes a unos 100 julios/segundo, es decir 100 vatios, por lo que el gasto energético personal humano es el equivalente a mantener encendida permanentemente una bombilla de 100 vatios de potencia. Es fácil comprender, pues, la razón de que la aglomeración de muchas personas en locales pequeños cerrados suponga un inmediato incremento de la temperatura del local.

En el CD ROM de acompañamiento se pueden consultar algunas tablas de gastos energéticos así como se puede utilizar un programa-calculador que permite cuantificar los diversos parámetros que hemos comentado: superficie corporal, metabolismo basal, metabolismo energético, acción dinámica específica de los alimentos (dependiendo de la composición de la dieta) y, finalmente, el metabolismo energético global. Necesariamente hay que volver a insistir que al entrar nuestros datos de edad, altura, peso, etc. los resultados que se obtienen son los de la media normal de una persona con esas características. Los valores reales, personales, pueden ser diferentes por razones genéticas, hormonales, de enfermedad, etcétera, y su cálculo real sólo lo debe realizar un profesional mediante la instrumentación adecuada. En todo caso se consideran normales los valores individuales que difieren en menos de un $\pm 15\%$ respecto al valor medio general obtenido con los procedimientos expuestos anteriormente.

1.6. ¿De dónde obtengo mi energía metabólica?

Aunque el origen final de nuestras necesidades energéticas radica en la energía potencial de oxidación que tienen nuestros nutrientes sin embargo el acoplamiento energético no se realiza directamente entre los nutrientes y las células consumidoras de energía, sino a través de mediadores energéticos, principalmente el ATP, que los procesos metabólicos se encargan de producir o consumir según los casos.

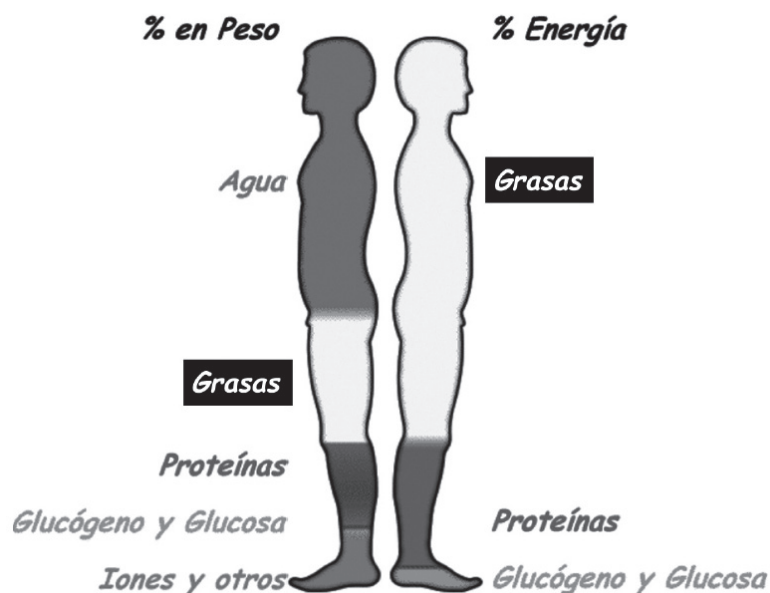
Nuestros alimentos, tras su digestión y absorción, ya convertidos en moléculas mucho más pequeñas, se trasladan a los órganos y tejidos, donde se metabolizan y se destinan a construir nuestras propias biomoléculas.

Es pues, el cambio de energía libre de oxidación de nuestras propias biomoléculas el que va a servir para soportar nuestro metabolismo energético. ¿Cuáles y cuántas son nuestras biomoléculas? ¿Cuál es la composición del ser humano?

Composición del cuerpo humano. En la tabla adjunta se resumen los valores aproximados normales de las diferentes clases de moléculas que constituyen un ser humano de 70 kg de peso. El componente mayoritario de nuestro organismo es el agua que representa en los adultos un 60% del peso corporal total. Su valor energético es nulo pero el funcional es importantísimo ya que es el medio donde transcurren las transformaciones metabólicas y posee, asimismo, papeles fisiológicos esenciales. Usualmente a un mayor contenido acuoso le corresponde una mayor actividad metabólica. Por ello, es imprescindible su mantenimiento, y para lograrlo el organismo cuenta con excelentes mecanismos homeostáticos a través de la modulación de la sensación de sed que, salvo situaciones patológicas, consiguen ese objetivo.

Característica	Total (g)	g/Kg peso	kcal	% energía
Peso	70.000			
Agua	42.000	600	-	
Grasas	15.400	220	138.600	69,78
Proteínas	10.850	155	57.520	28,96
Glucógeno	600	8	2.400 (anaerobio: 200)	1,20
Glucosa	20	0,3	80 (anaerobio: 8)	0,06
iones y otros	1.130	15,1	-	-

Contenido en agua	
Feto	88%
Prematuro	83%
Al nacer	70%
Adolescente	65%
Adulto	60%
Anciano	55%



Nuestras reservas energéticas. Podemos realizar algunos comentarios de interés práctico relacionados con la composición corporal humana:

- El nulo contenido energético del agua. Con dietas y fármacos determinados se pueden provocar grandes pérdidas de agua lo que se traduce en la correspondiente pérdida de peso aunque la ingesta calórica no se reduzca. Pero, cuando el organismo vuelva a la normalidad, sin influencias de esos factores, los sistemas homeostáticos recuperarán el porcentaje normal de agua por lo que ese efecto será pasajero. En todo caso lo que pueden existir son situaciones patológicas, evaluables clínicamente, en que ocurran anomalías en el fenómeno de la retención acuosa. Pero para una persona normal es ineficaz, y puede convertirse en peligroso, el uso de procesos o dietas que signifiquen variaciones sustantivas en el contenido en agua.
- El reducido contenido energético de nuestras reservas de hidratos de carbono. La glucosa disuelta en nuestros fluidos, como el plasma, ha de mantenerse bastante constante para no afectar la glucemia. Por ello, no debemos considerarla como fuente importante de reserva

energética. Algo parecido sucede con el glucógeno que es el polisacárido de la glucosa que sirve para almacenarla, principalmente en hígado y músculo. El hepático (unos 100 g) es esencial para el control glicémico y el glucógeno muscular (unos 500g) solo representa un 1% de nuestro contenido energético total. Sin embargo, el que nuestras reservas energéticas de hidratos de carbono no sean cuantitativamente muy importantes no significa que suceda lo mismo respecto a su importancia cualitativa. De ello trataremos en el capítulo dedicado a nutrientes. Aquí bastará señalar que, por lo expuesto, cuando como consecuencia de unas determinadas dietas, se gane o se pierda peso nuestras cantidades corporales de hidratos de carbono sufrirán mínimas variaciones.

- Respecto a las proteínas, buena parte de ellas juegan papeles importantísimos: componentes de membranas, enzimas, receptores, hormonas, transportadores, tejido muscular, etc. Ello hace que sean imprescindibles para el adecuado funcionamiento de nuestras célula, tejidos y órganos por lo que evolutivamente se han desarrollado mecanismos biológicos que evitan su uso rutinario como fuentes energéticas. Nuestro recambio proteínico diario es, aproximadamente, de 1g/Kg de peso, lo que para una persona normal son unos 70 g diarios, equivalentes a que el catabolismo proteico proporcione 280 kcal, alrededor del 15% del gasto energético global. Por ello, aunque nuestras reservas energéticas proteicas alcanzan cerca de un 30%, en términos prácticos nuestro organismo sólo utiliza significativamente las proteínas corporales como fuente energética en casos muy particulares de ayuno prolongado o de patologías determinadas.
- Los hidratos de carbono, grasas y proteínas de nuestra alimentación son susceptibles de convertirse en grasas o lípidos. Al tratar de nutrientes nos referiremos a este aspecto. En este apartado, en el que tratamos los aspectos energéticos, nos interesa destacar que, aparte del papel fisiológico de muchas grasas y lípidos, en su mayor parte se concentran en el tejido adiposo que es nuestro principal reservorio energético. Su importancia no sólo es cuantitativa (aproximadamente un 70% de las reservas energéticas totales) sino cualitativas debido a las limitaciones ya expuestas respecto a hidratos de carbono y proteínas, lo que hace que las grasas sean la principal fuente de energía utilizable.

1.7 ...y ahora, calculemos

Vamos a partir del supuesto de que conocemos la cuantía de nuestro gasto energético diario, bien por haber realizado unas determinaciones individualizadas o porque estamos situados en la zona de normalidad y hemos usado algunos de los métodos expuestos en este capítulo para su cálculo.

La composición recomendable de nuestra ingesta alimenticia la analizaremos en otros capítulos pero ahora destacaremos un factor energético esencial: dependiendo de que nuestra ingesta calórica sea menor, mayor o igual al gasto energético se producirá una pérdida, ganancia o estabilidad del peso corporal.

Y la pregunta inmediata sería: ¿Existe alguna relación entre las kilocalorías ingeridas (de más o de menos respecto a nuestra ingesta normal) y el peso que ganaremos o perderemos?.

Lógicamente, para contestar a esta cuestión necesitaríamos saber la composición porcentual de la masa ganada o perdida para de este modo conocer su contenido energético por gramo. Como término medio las aproximadas 200.000 Kcal que suponen el contenido energético corporal, para un peso medio de 70 kg, supondrían una media de 2,8 kcal/g de peso, es decir que esta sería la relación media a tener en cuenta.

Pero las ganancias y pérdidas de peso, de acuerdo con las consideraciones que hemos ido viendo anteriormente no se realizarán proporcionalmente, sino que la mayor variación corresponderá a las grasas (9 kcal/g). En el otro extremo, un mínimo o nulo desfase calórico sería compatible con grandes pérdidas o ganancias de agua.

¿Cuál es la situación real? Usualmente, la relación práctica es la de una media de 7 kcal/g, que se corresponde a que la mayor parte del cambio de la biomasa se debe a la ganancia o pérdida de grasa, acompañada de agua y de un poco de proteínas. 1 kg, pues, equivaldría a 7000 kcal. Por ello, para perder 500g de peso en una semana sería necesario establecer un déficit energético de 500 kcal diarias lo que se podría conseguir mediante cualquier combinación (que sume esa cantidad) de restricción de ingesta + incremento de actividad física,

desde un extremo, el de que la restricción sea de 3.500 kcal semanales y no se incremente la actividad física, hasta el otro extremo consistente en que no se restrinja la ingesta alimenticia e incrementemos la actividad física hasta el equivalente de las 3.500 kcal semanales.

Lógicamente, muchas circunstancias pueden afectar a esa cifra media de 7 kcal/g. Tras varias semanas de ayuno o con dietas de muy bajo contenido calórico, se llegan a producir pérdidas sustanciales de glucógeno hepático y muscular y de proteínas totales, con lo que la participación de la pérdida de grasas es menor de lo usual. En un estudio hecho sobre voluntarios con 10 días de ayuno, un 54 a 58% de la pérdida de peso fue debida a agua, de un 6 a 16% debida a proteínas y de 30 – 35% debida a grasas, lo que significaría una relación de 3 kcal/g, es decir que con un déficit energético semanal de 3500 kcal como el antes señalado, en lugar de perder 500 g se llegarían a superar los 1.000 g. Como es lógico esas prácticas extremas no son recomendables y suponen pérdidas de masa muscular.

Conseguir un déficit energético diario de 250 a 500 kcal sin alterar drásticamente la ingesta alimenticia (suponiendo que ésta estuviese previamente equilibrada) se puede lograr andando 60 min diarios, corriendo, haciendo natación, etc., lo que supone que se necesitarían entre 15 días y un mes para conseguir un déficit energético de 7000 kcal, equivalente a 1 kg de peso. Pero habría que tener en cuenta el peligro de que muchas veces el ejercicio se acompaña de un incremento en la ingesta de alimentos energéticos con lo que el déficit de kcal sería aún menor, aparte de los imprevistos de ingestas extraordinarias que muchas veces resulta difícil evitar. Un ejemplo nos ilustrará mejor lo anterior y, con ello, la necesidad de un control adecuado y estricto de la ingesta. Si después de caminar 1 hora cada día (lo que conduce a un déficit energético de 500 kcal) una persona se toma el pequeño extra de ingerir un vaso de zumo de naranja natural (unas 120 kcal) se estará reduciendo su déficit energético a tan sólo 380 kcal con lo que ya necesitará unos 20 días en lugar de 15 para perder ese kilo de peso. La realidad reflejada en numerosos estudios muestra que, por todo ello, haciendo sólo ejercicio físico, sin dieta, al cabo de 4 meses a 1 año la pérdida de peso se encuentra, generalmente, en un rango de tan solo entre 0,4 a 2 Kg.