

# Termodinámica



## Teoría Básica & Cuerpo Humano

Este documento tiene como objetivo el de informar al público en general de los aspectos básicos y teóricos relacionados a la termodinámica y el cuerpo humano, para ayudarlos a comprender la racionalidad detrás de una serie de informaciones, algunas veces contradictorias o no suficientemente claras, sobre los mejores métodos de utilización y monitoreo de este recurso primario en nuestras vidas.

ENERGTOR

C/Rafael A. Sánchez # 92

809-544-4657

[www.energtor.com](http://www.energtor.com)

5/6/2012

## FUNDAMENTOS .-

La termodinámica es parte de la física que como ciencia estudia las variables de temperatura, energía y entropía que caracterizan los sistemas universales y/o relacionados.

El termino termodinámica proviene de las palabras griegas therme ( calor ) y dynamis ( fuerza ), lo cual corresponde a lo mas descriptivo de los primeros esfuerzos por convertir el calor en energía.

La Mecánica clásica, como todas las teorías en física, está fundamentada en las observaciones de los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Es importante ilustrar qué tan limitadas son nuestras experiencias normales de los fenómenos de la naturaleza. Mayores durante nuestros años de formación educativa en el cual desarrollamos nuestras nociones intuitivas, a menudo falsas, de lo que es el "sentido común" en los fenómenos naturales y lo que no lo es.

Como punto de referencia recordemos que un átomo de hidrógeno, el elemento más ligero que se conoce, consta de un electrón y del correspondiente núcleo. Un átomo de Uranio, uno de los elementos más pesados, tiene 92 electrones y su núcleo tiene una carga proporcionalmente mayor.

El trabajo consiste en vencer una resistencia mecánica a lo largo de una cierta distancia. El trabajo se mide multiplicando la resistencia mecánica por el espacio a lo largo del cual ésta se ha vencido.

Energía es pues, la capacidad de realizar trabajo. Cualquier cuerpo o medio que por sí mismo sea capaz de realizar trabajo se dice que posee energía. En todos los casos en que se produce trabajo existe una fuerza que opera en él. Así la elevación de un libro desde el suelo hasta lo alto de un anaquel, implica un trabajo. La fuerza oponente en la atracción gravitatoria entre la masa del libro y la masa de la tierra. El trabajo realizado en la elevación reside ahora en el libro como energía potencial. El libro colocado en lo alto del anaquel está a un potencial gravitacional más elevado que cuando estaba en el suelo.

En general, cuando se separan dos objetos entre los que existe una fuerza de atracción se realiza un trabajo, y la energía potencial de los objetos movidos se incrementa en la cantidad de trabajo realizado. Si empuja el libro fuera de un anaquel, caerá a causa de una diferencia de potencial gravitatorio. Durante la caída, la energía potencial se convierte en energía cinética, o energía de movimiento.

En el momento en que golpea el suelo, toda su energía potencial original se ha convertido en una cantidad equivalente de energía cinética.

Potencia es la relación entre el trabajo realizado y el tiempo empleado en realizarlo. Es decir, la velocidad con que se realiza el trabajo. Para realizar un trabajo con mayor rapidez se necesita mayor potencia. Por ejemplo, si se precisa un motor de 10 hp para elevar un ascensor cargado hasta cierta altura en 2 minutos, se necesitará un motor de 20 hp ( aproximadamente ) para recorrer la misma distancia en un minuto.

Así pues, la energía puede transformarse en otro tipo de energía. La energía calorífica del carbón puede transformarse ( con ciertas pérdidas ) por medio de una caldera, máquina de vapor, generador, etc. en energía eléctrica. De igual manera la energía de un salto de agua puede transformarse, mediante una turbina y un generador, en energía eléctrica.

Desde un punto de vista termodinámico, el significado físico de la propiedad E, es que ésta representa toda la energía de un sistema en el estado dado. Esta energía puede estar presente como potencial, cinética, eléctrica, atómica, química, solar, eólica y muchas otras formas más. De aquí la primera ley de la termodinámica establece que cuando un sistema sufre un cambio de estado, la energía puede cruzar el límite ya sea como calor o como trabajo y en cualquiera de las dos formas puede ser positiva o negativa. El cambio neto en la energía del sistema será igual a la energía neta que cruce el límite del sistema. Con frecuencia se le llama la ley de la conservación de la energía.

La primera ley de la termodinámica establece que durante cualquier ciclo al cual está sujeto un sistema, la integral cíclica del calor es igual a la integral cíclica del trabajo. Sin embargo, ésta no establece restricciones sobre la dirección del flujo de calor y trabajo. Un ciclo en el que una cantidad dada de calor se transmite del sistema y una cantidad igual de trabajo se ejecuta sobre el sistema satisface la primera ley, tal como el ciclo en que el calor y el trabajo sean reversibles; sin embargo sabemos por experimentación que el hecho de que sea propuesto un ciclo, que no viole la primera ley, no nos asegura que el ciclo se realizará realmente. De esta manera, un ciclo se realizará solo si satisfacen tanto la primera como la segunda ley de la termodinámica.

En este sentido la segunda ley involucra el hecho de que los procesos siguen una cierta dirección, pero no la dirección opuesta. Una taza de café caliente se enfría debido a la transmisión de calor con el medio circundante, pero el calor jamás fluiría del medio frío al café caliente. Una madera que es quemada transmite calor al medio, pero el calor no puede restituir la madera de manera opuesta. Esta ley

posee dos definiciones básicas. Kevin Planck, en sus estudios, plantea que es imposible construir un aparato que opere en un ciclo y no produzca otro efecto que la elevación de un peso y el intercambio de calor con un depósito simple. Y la definición de Clausius donde es imposible construir un aparato que opere en un ciclo y no produzca otro efecto que la transmisión de calor de un cuerpo frío a uno caliente.

Finalmente, la materia envía energía al espacio en forma de radiación. Así evidentemente, el filamento luminoso de una bombilla está emitiendo radiación visible. Otras formas de radiación son insensibles a nuestros ojos como es el caso de los rayos X, infrarrojos de un radiador de calefacción, o las ondas de telecomunicaciones. La radiación, en cualquier forma, representa la energía separada de la materia. Todas las formas de radiación viajan a la misma velocidad a través del espacio, la velocidad de la luz,  $c$ ,  $2,998 \times 10^{10}$  cm/seg. o 299,800 km/seg. La radiación puede también ser absorbida por la materia y convertirse en otros tipos de energía.

#### CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA TERMODINAMICA .-

Sistema se define como una cantidad de materia o una región en el espacio elegido para análisis. La masa o región fuera del sistema se conoce como alrededores. La superficie real o imaginaria que separa el sistema de sus alrededores se llama frontera. Cualquier característica de un sistema se llama propiedad.

La Temperatura es el grado de calor de los cuerpos.

La definición termodinámica de calor es un tanto diferente a lo que se entiende por esta palabra. Por tanto, es esencial entender claramente la definición de calor, para entender la mayor parte de las ecuaciones termodinámicas.

Si un bloque de cobre caliente se coloca en un cubo de agua fría, el bloque de cobre se enfriará y el agua se calentará hasta que ambos tengan la misma temperatura. Decimos que es el resultado de la transmisión de energía del bloque de cobre al agua y mediante a esta llegaremos a la definición de calor.

El calor se define entonces como la forma de energía que se transmite a través del límite de un sistema que está a una temperatura a otro sistema ( o al medio exterior ) a una temperatura mas baja, por virtud de la diferencia de temperatura entre los dos sistemas. Esto es, el calor se transmite del sistema a mayor

temperatura al de temperatura menor, y la transferencia de calor ocurre solamente porque hay una diferencia de temperatura entre ambos sistemas.

#### LEY DE CONSERVACION DE LA ENERGIA :

En el universo tenemos leyes irrenunciables, hasta el momento, siendo una de las más importantes el hecho de que " la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma " , así como la famosa ley del gran hombre del siglo XX Albert Einstein, donde llegamos a un principio teórico de equivalencia de masa y energía, donde por cada unidad de energía E de cualquier clase que se aplique a un objeto material, la masa del objeto aumenta en una cantidad :  $\Delta m = E/c^2$  , o despejando su fórmula :

$$E = \Delta m c^2$$

La teoría de la relatividad de Einstein muchas veces malinterpretada en el sentido estricto de relacionar todo en la vida, contiene una base teórica sólida pero tan abstracta como la demostración de la curva y confines del universo, llevándonos entonces a su indefectible campo filosófico donde asegura que " la imaginación es más importante que el conocimiento " , cosa que compartimos definitivamente.

Comúnmente la termodinámica se encuentra en muchos sistemas de ingeniería y otros aspectos de la vida y sin ir muy lejos veamos al corazón humano el cual bombea sangre en frecuencia oscilante y de manera constante a todo nuestro cuerpo, diferentes conversiones de energía ocurren en mas de las cien billones de células que componen el cuerpo humano de un ser adulto y el calor corporal generado se emite hacia el ambiente circundante. El bienestar físico humano tiene estrecha relación con la tasa de esta emisión de calor metabólico. Esta transferencia de calor se controla automáticamente a nivel corporal y externamente a través del ajuste de la ropa utilizada en relación a las condiciones ambientales.

#### LEY CERO DE LA TERMODINAMICA.-

Establece que cuando dos cuerpos tienen igualdad de temperatura con un tercero, los tres tienen igualdad de temperatura entre sí. Esto nos parece obvio porque estamos muy familiarizados con este concepto, sin embargo, puesto que este hecho no se deriva de otras leyes, y puesto que en la presentación lógica de la termodinámica precede a la primera y segunda ley de termodinámica se le ha llamado ley cero de la termodinámica.

Escalas de temperatura :

	De Celsius a	De___ a Celsius
Fahrenheit	$[^{\circ}\text{F}] = [^{\circ}\text{C}] \times 9/5 + 32$	$[^{\circ}\text{C}] = ([^{\circ}\text{F}] - 32) \times 5/9$
Kelvin	$[^{\circ}\text{K}] = [^{\circ}\text{C}] + 273.15$	$[^{\circ}\text{C}] = [^{\circ}\text{K}] - 273.15$
Rankine	$[^{\circ}\text{R}] = ([^{\circ}\text{C}] + 273.15) \times 9/5$	$[^{\circ}\text{C}] = ([^{\circ}\text{R}] - 491.67) \times 5/9$
Delisle	$[^{\circ}\text{De}] = (100 - [^{\circ}\text{C}]) \times 3/2$	$[^{\circ}\text{C}] = 100 - [^{\circ}\text{De}] \times 2/3$
Newton	$[^{\circ}\text{N}] = [^{\circ}\text{C}] \times 33/100$	$[^{\circ}\text{C}] = [^{\circ}\text{N}] \times 100/33$
Réaumur	$[^{\circ}\text{Ré}] = [^{\circ}\text{C}] \times 4/5$	$[^{\circ}\text{C}] = [^{\circ}\text{Ré}] \times 5/4$
Rømer	$[^{\circ}\text{Rø}] = [^{\circ}\text{C}] \times 21/40 + 7.5$	$[^{\circ}\text{C}] = ([^{\circ}\text{Rø}] - 7.5) \times 40/21$

#### PRIMERA LEY DE TERMODINAMICA.-

Establece que, durante cualquier ciclo que siga un sistema, la integral cíclica del calor es proporcional a la integral cíclica del trabajo. Q = calor; W= trabajo

$$\oint \partial Q = \oint \partial W$$

El trabajo se define como una fuerza actuando a lo largo de un desplazamiento  $x$ , en la misma dirección de la fuerza. Un sistema ejecuta trabajo si el único efecto en el medio exterior pudiese ser el levantamiento de un peso. Esto no establece que se haya realmente levantado un peso o que una fuerza actuó a lo largo de una distancia dada, pero que el único efecto exterior al sistema exterior podría ser el levantamiento de un peso.

$$W = \int_1^2 F \cdot dx$$

La unidad de trabajo es el Joule que es igual al trabajo requerido para mover un objeto con peso de un kilogramo por espacio de un metro con aceleración de 1metro sobre segundo al cuadrado.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = \left( \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Un Joule equivale a

1 N·m (newton·metro)

1 W·s (vatio·segundo)

$6.2415 \times 10^{18}$  eV (eV)

1 C·V (culombio·voltio)

0.00987 atm·L (atmósfera · litro)

1 Pa·m<sup>3</sup> (Pascal · metro cúbico)

**0.238902957 cal (caloría)**

Otras equivalencias

1 W·h (vatio·hora) = 3,600 J (joules)

1 kWh (kilovatio·hora) =  $3.6 \times 10^6$  J

**1 cal = 4.187 J**

1 kcal = 1000 cal = 4,187 J

1 tonelada equivalente de petróleo =  $41.84 \times 10^9$  J = 11,622 kilovatios hora

1 tonelada equivalente de carbón =  $29.3 \times 10^9$  J = 8,138.9 kilovatios hora

1 g de TNT = 4,184 J ~ 1 kcal

Hemos puesto en negrita la relación de Joule a calorías y viceversa ya que será de nuestra atención en lo adelante cuando lo relacionemos a la parte de nutrición del cuerpo humano.

Para tener una idea de la magnitud de un Joule, existen varios ejemplos en la vida cotidiana que pueden darnos una idea de dicha cantidad de energía. Un Joule es, aproximadamente:

Energía necesaria para lanzar una manzana pequeña un metro hacia arriba.

Energía liberada cuando la misma manzana cae un metro hacia el suelo.

Energía liberada por una persona en reposo en una centésima de segundo.

Energía cinética (movimiento) de una bola de tenis de 56 gramos a 22 km/h ó 6 m/s.

Centésima parte de la energía que una persona puede recibir bebiendo una gota de cerveza.

Energía cinética de un humano adulto que se mueve a una velocidad de alrededor de 20 cm/s.

Energía necesaria para calentar un gramo de agua a 15 °C en alrededor de 0.239 Kelvin.

## SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

Enunciado de Kelvin-Planck : Es imposible que un dispositivo opere en un ciclo que reciba calor de un solo depósito y produzca una cantidad neta de trabajo.

Enunciado de Clausius : Es imposible construir un aparato que opere en un ciclo sin que produzca ningún otro efecto que la transferencia de calor de un cuerpo de menor temperatura a otro de mayor temperatura.

Concepto de Entropía:

En termodinámica, la entropía (simbolizada como S) es una magnitud física que permite, mediante cálculo, determinar la parte de la energía que no puede utilizarse para producir trabajo. Es una función de estado de carácter extensivo y su valor, en un sistema aislado, crece en el transcurso de un proceso que se dé de forma natural. La entropía describe lo irreversible de los sistemas termodinámicos. La palabra entropía procede del griego (έντροπια) y significa evolución o transformación. Fue Rudolf Clausius quien le dio nombre y la desarrolló durante la década de 1850 ; y Ludwig Boltzmann, quien encontró la manera de expresar matemáticamente este concepto, desde el punto de vista de la probabilidad.

Cuando se plantea la pregunta: "¿Por qué ocurren los sucesos en la Naturaleza de una manera determinada y no de otra manera?", se busca una respuesta que indique cuál es el sentido de los sucesos. Por ejemplo, si se ponen en contacto dos trozos de metal con distinta temperatura, se anticipa que finalmente el trozo caliente se enfriará, y el trozo frío se calentará, finalizando en equilibrio térmico. El proceso inverso, el calentamiento del trozo caliente y el enfriamiento del trozo frío es muy improbable que se presente, a pesar de conservar la energía. El universo tiende a distribuir la energía uniformemente; es decir, a maximizar la entropía.

La función termodinámica entropía es central para la segunda Ley de la Termodinámica. La entropía puede interpretarse como una medida de la distribución aleatoria de un sistema. Se dice que un sistema altamente distribuido al azar tiene alta entropía. Un sistema en una condición improbable tendrá una tendencia natural a reorganizarse a una condición más probable (similar a una distribución al azar), reorganización que dará como resultado un aumento de la entropía. La entropía alcanzará un máximo cuando el sistema se acerque al equilibrio, y entonces se alcanzará la configuración de mayor probabilidad.

La variación de entropía nos muestra la variación del orden molecular ocurrido en una reacción química. Si el incremento de entropía es positivo, los productos presentan un mayor desorden molecular (mayor entropía) que los reactivos. En cambio, cuando el incremento es negativo, los productos son más ordenados. Hay una relación entre la entropía y la espontaneidad de una reacción química, que viene dada por la energía de Gibbs.

Esta idea de desorden termodinámico fue plasmada mediante una función ideada por Rudolf Clausius a partir de un proceso cíclico reversible. En todo proceso

reversible la integral curvilínea  $\frac{\delta Q}{T}$  sólo depende de los estados inicial y final, con independencia del camino seguido ( $\delta Q$  es la cantidad de calor absorbida en el proceso en cuestión y  $T$  es la temperatura absoluta). Por tanto, ha de existir una función del estado del sistema,  $S=f(P,V,T)$ , denominada entropía, cuya variación en un proceso reversible entre los estados 1 y 2 es:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$$

Téngase en cuenta que, como el calor no es una función de estado, se usa  $\delta Q$ , en lugar de  $dQ$ .

La entropía física, en su forma clásica, está definida por la ecuación siguiente:

$$dS = \frac{\delta Q}{T}$$

o, más simplemente, cuando no se produce variación de temperatura (proceso isotérmico):

$$S_2 - S_1 = \frac{Q_{1 \rightarrow 2}}{T}$$

donde S es la entropía, la cantidad de calor intercambiado entre el sistema y el entorno y T la temperatura absoluta en kelvin. Los números 1 y 2 se refieren a los estados iniciales y finales de un sistema termodinámico.

### TERCERA LEY DE LA TERMODINAMICA

Establece que la entropía de un sustancia pura cristalina con un temperatura absoluta de cero, es cero a partir de que no hay incertidumbre sobre el estado de las moléculas en ese momento.

### TERMODINAMICA Y CUERPO HUMANO

El cuerpo humano puede ser considerado como un sistema termodinámico abierto, que debe mantener su temperatura constante de 37°C, a pesar de encontrarse en un entorno de temperatura generalmente inferior que se puede tomar como una media de 15°C. Por otra parte está continuamente intercambiando materia y energía con sus alrededores (metabolismo), consumiendo energía para desarrollar los trabajos internos y externos, y para fabricar moléculas estables (anabolismo) para lo cual necesita alimentarse, ingiriendo moléculas de gran energía libre (nutrición) que a partir de determinadas reacciones de combustión dan lugar a productos de menor energía (catabolismo).

Tiene la peculiaridad de que su entropía es mínima, por eso es un sistema termodinámico inestable lo que provoca su evolución permanente, o sea la vida misma. Precisamente la muerte implicaría un estado de máxima entropía. Para que el organismo vivo pueda mantenerse en dicho estado es necesario que elimine el exceso de entropía que se produce continuamente inherente a los procesos vitales: circulación de la sangre, respiración etc. Con la alimentación conseguimos

introducir en el sistema moléculas más ordenadas, eliminando otras mucho más desordenadas (CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O).

Por ejemplo al ingerir 180g de glucosa, el hidrato de carbono más conocido, y combinarse con 134.4 litros de oxígeno, se desprenden 2,858 kJ, y el contenido energético por unidad de masa sería 15,878 kJ/kg. El equivalente calorífico del oxígeno se definiría como la energía liberada entre el oxígeno consumido o sea

$$2,858 \text{ kJ}/134.4 \text{ L}=21.25 \text{ kJ/L.}$$

Cuando una persona está dormida, consume una determinada energía que se mide por la llamada tasa metabólica basal que corresponde a 1.2W/kg, para una persona de 18 años y 70 kg de masa; una persona de 55 kg, consumiría aproximadamente 1.1 W/kg. En ocho horas de sueño, una persona consumiría  $70 \text{ kg} \times 1.1 \text{ W/kg} \times 8 \text{ horas} \times 3600 \text{ s/hora} = 2,217.6 \text{ kJ}$  y un 18% menos para la persona de 55 kg.

Según la actividad desarrollada, la tasa metabólica (TM), será diferente. Dentro de cada deporte la variación puede ser de más de un 100%, por ejemplo el ciclismo, no es lo mismo pasear en bicicleta, cuya tasa metabólica es de 3W/kg, con circular más o menos rápidamente, ya que hacerlo en pista es de 15W/Kg, claro que mientras la primera se puede hacer durante mucho tiempo seguida, no así la segunda. Por lo general una persona de 70 kg, consume diariamente en un trabajo sedentario unos 11,000kJ.

Imaginemos que cierta persona de 60 kg, quiere eliminar 200g de grasa (lípidos) de forma divertida o deportiva. El contenido energético de las grasas es de 38,750 kJ/kg, por lo tanto teóricamente tendría que invertir en actividades lo que supone  $38,750 \text{ kJ/kg} \times 0.2 \text{ kg}$  o sea 7,750kJ. Si elige la bicicleta como deporte, y teniendo en cuenta la tasa metabólica y la energía a desarrollar, supondría 4 horas de bicicleta, que supondría 2 paseos de 2 horas en 2 días. En cambio si escogiera la gimnasia rítmica o el aeróbico implicaría casi 7 horas, o sea un cuarto de hora diario durante un mes. El rendimiento de los seres humanos al transformar la energía química en trabajo útil, es pequeño y diferente en cada esfuerzo, dado que se mide por la relación entre el trabajo mecánico realizado y la tasa metabólica específica de cada trabajo descontada la basal, y siempre inferior al 30%. Por ejemplo al subir unas escaleras, desarrollamos un rendimiento del 23%, mientras que al andar en bicicleta obtenemos un 25%. Por ello como en el cálculo anterior se supuso un rendimiento del 100%, en la práctica habría que multiplicar el tiempo por 4.

### Factor de actividad física para el cálculo de la tasa metabólica basal

Tipo de actividad	Coficiente	Kcal./hora	Ejemplos
<i>Reposo</i>	TMB x 1	65	Durmiendo, acostado
<i>Muy ligera</i>	TMB x 1,5	98	Sentado o de pie (actividades ligeras como cocinar, navegar por Internet, trabajo de oficina, etc.)
<i>Ligera</i>	TMB x 2,5	163	Caminar en llano a 4-5 Km./h, trabajar en un taller, jugar al golf, camareras, etc.
<i>Moderada</i>	TMB x 5	325	Marchar a 6 Km./h, jardinería, bicicleta a 18 Km./h, tenis, baile, etc.
<i>Intensa</i>	TMB x 7	455	Correr a 12 Km./h, jugar al fútbol o al rugby, escalada, etc.
<i>Muy pesada</i>	TMB x 15	1000	Subir escaleras a toda velocidad o atletismo de alta competición

La asimilación de los alimentos produce energía que si no se libera, da lugar a la formación de grasas, dado que la ruta metabólica de los hidratos de carbono y de

los lípidos pueden cruzarse en el segundo paso. Conviene por lo tanto ingerir la cantidad justa y necesaria, según las necesidades energéticas de la persona en cada momento.

### CONTENIDO ENERGETICO Y DIETÉTICO DE LOS ALIMENTOS

por cada 100 gramos en Kcal y g %

Alimento	Calorias	Proteínas	Carbohidratos	Lípidos	Otros datos interesantes
Aceite de girasol	900 Kcal	0.0 g	0.0 g	99.9 g	colesterol 10 mg
Aceite de maíz	900 Kcal	0.0 g	0.0 g	99.9 g	colesterol 10 mg
Aceite de oliva	900 Kcal	0.0 g	0.0 g	99.9 g	colesterol 10 mg
Aceitunas rellenas de anchoa	168 Kcal	1.8 g	3.8 g	16.1 g	-
Albaricoque	28 Kcal	0.6 g	6.7 g	0.0 g	fibra = 2.1 g
Alcachofa	22 Kcal	2.4 g	2.9 g	0.2 g	fibra= 10.7 g
Alcaparras en vinagre	36 Kcal	2.3 g	5.2 g	0.7 g	-
Alubias cocidas	86 Kcal	6.1 g	14.3 g	0.3 g	-
Apio en conserva	18 Kcal	0.9 g	3.3 g	0.2 g	-
Bonito crudo	108 Kcal	22 g	0.0 g	1.0 g	-
Bonito guisado	153 Kcal	27 g	0.0 g	4.0 g	-
Calamares cocidos	79 Kcal	16.1 g	0.0 g	0.9 g	-
Calamares fritos	195 Kcal	18 g	11.0 g	8.0 g	-
Carne magra de vaca	123 Kcal	20.3 g	0.0 g	4.6 g	-
Cava	84 Kcal	0.2 g	3.0 g	0.0 g	alcohol 7-11%
Cerveza lager	29 Kcal	0.2 g	1.5 g	0.0 g	alcohol 4.5-7%
Cerveza negra	38 Kcal	0.3 g	3.0 g	0.0 g	alcohol 4.5-5%
Cerveza sin alcohol	22 Kcal	0.2 g	1.6 g	0.0 g	alcohol <1%
Ciruelas claudias	47 Kcal	0.8 g	11.0 g	0.0 g	fibras = 2.6
Coñac	232 Kcal	0.0 g	0.0 g	0.0 g	alcohol > 40%
Dátiles frescos	182 Kcal	1.3 g	42.7 g	0.0 g	K = 500 mg; fibra = 5.9 g
Emperador a la plancha	178 Kcal	25 g	0.0 g	8.0 g	-
Espárragos en lata	20 Kcal	2.5 g	0.2 g	1.7 g	-
Galletas (valor medio)	436 kcal	7.0 g	74.0 g	14.0	
Garbanzos cocidos	91 Kcal	6.1 g	14.1 g	1.2 g	-
Gazpacho	23 Kcal	0.1 g	4.1 g	1.2 g	-
Guisantes frescos	67 Kcal	5.8 g	10.6 g	0.4 g	fibra = 5.2 g

Helado	209 Kcal	3.9 g	21.3 g	11.0 g	-
Higos frescos	41 Kcal	1.3 g	9.5g	0.0 g	-
Jerez	116 Kcal	0.2 g	1.4 g	0.0 g	alcohol = 15%
Judías verdes	7 Kcal	2.3 g	5.2 g	0.1	fibra = 1.8
Kiwi	52 Kcal	1.0 g	10.7 g	0.6 g	fibra = 3.9 g; Vit C = 71 mg
Mejillones cocidos	66 Kcal	12.1 g	0.0 g	1.9 g	Potasio 320 mg; hierro: 5.2 mg
Leche semi-desnatada	45 Kcal	3.0 g	19.3 g	1.5 g	Calcio = 120 mg
Lechuga	12 Kcal	1.0 g	1.2 g	0.4 g	Potasio = 240 mg; Fibra = 1.5 g
Maíz cocido	94 Kcal	2.7 g	4.8 g	0.7 g	-
Melocotón	37 Kcal	0.6	9.1	0.0	Fibra = 1.4
Pan blanco	233 Kcal	7.8 g	49.7 g	1.7 g	fibra = 2.7
Patatas fritas	253 Kcal	3.8 g	37.3 g	10.9 g	-
Patatas fritas "Chips"	533 Kcal	7.8 g	49.3 g	35.9 g	-
Pavo	107 Kcal	21.9 g	0.0 g	2.2 g	-
Pimientos rojos	15 Kcal	0.9 g	2.2 g	0.4 g	fibra = 0.9 g
Pepinillos en vinagre	34 Kcal	2.0 g	6.0 g	0.3 g	-
Pulpo	57 Kcal	10.6 g	1.5 g	1.0 g	-
Queso Emmental	377 Kcal	29.4	0.2	28.8	Colesterol = 110 mg; Calcio= 1197 mg
Queso manchego semi-curado	376 Kcal	29.0	0.5	28.7	Calcio = 835 mg
Rape cocido	80 Kcal	14.5 g	0.6 g	2.4 g	-
Rodaballo	102 Kcal	16.1 g	1.3 g	3.6 g	-
Salchichas alemanas "würsten"	215 Kcal	12.5 g	0.7 g	18.0 g	-
Salchichón	401 Kcal	24.0	33.0	2.0	
Salmón ahumado	117 Kcal	18 g	0.0 g	4.0 g	-
Sardinas	125 Kcal	20	5.0	0.0	
Solomillo de vaca asado	197 Kcal	18.9 g	0.0	13.5 g	-
Tomate	14 Kcal	0.9 g	2.8 g	0 g	fibra = 1.5 g; Potasio= 290 mg
Tomate frito	100 Kcal	1.3 g	4.6 g	8.1 g	fibra = 0.85 g
Vino blanco	70 Kcal	0.0 g	0.1 g	0.0 g	alcohol = 9-13%
Vino tinto	68 Kcal	0.2 g	0.3 g	0.2 g	alcohol = 11-13%
Whiskey	222 Kcal	0.0 g	0.0 g	0.0 g	alcohol = 40%
Yogurt desnatado sin azúcar	45 Kcal	4.7 g	5.4 g	0.2 g	calcio = 141 mg
Yogurt natural	75 Kcal	5.0 g	6.2 g	3.5 g	calcio = 180 mg
Zumo de frutas del bosque	46 Kcal	0.5 g	11 g	0	-
Zumo de naranja	45 Kcal	0.4 g	9.0 g	0	Potasio= 175 mg
Zumo de pomelo	37 Kcal	0.4 g	8.7 g	0	-
Zumo de tomate	16 Kcal	0.7 g	3.4 g	0	-

Debes comprobar el valor energético de los productos que consumes. Para que un producto sea de "bajo valor energético", no puede tener más de 40 kcal por 100 g en sólido o más de 20 kcal si es líquido.

Valor energético expresado en kilocalorías (Kcal) o Kilojulios (Kj). Indica las calorías que nos aporta por cada 100 g. Es útil para comparar productos y comprobar cuántas calorías ingerimos en relación con nuestras necesidades (las recomendadas por día son: entre 2,000 Kcal y 2,500 Kcal los adultos y 1,800 los niños).

Comprueba:

1. Para que un producto sea de "bajo valor energético", no puede tener más de 40 kcal por 100 g en sólido o más de 20 kcal si es líquido.
2. Para tener "valor energético reducido" debe reducir su energía un 30%.
3. Si afirma que carece de contenido energético, no puede tener más de 4 kcal por 100 ml.
4. Y si es "ligh" o "lite" tendrá de justificarlo de forma objetiva.

Nutrientes

1. Grasas. Nos aportan energía, ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles (A, D, E y K). Su ingesta es imprescindible, aunque el exceso resulta perjudicial para la salud. No se deben tomar más de 95 g (hombres) o 70 g (niños y mujeres) de grasas al día.

¿Todas son iguales? No. Las saturadas (productos lácteos y de origen animal) provocan un incremento del colesterol en sangre y las "trans" (alimentos industriales hidrogenados como la margarina, u horneados, como los pasteles) elevan el colesterol malo. Reduce su consumo todo lo posible.

También debes evitar los aceites de coco o de palma, ricos en ácidos grasos saturados, y que se esconden tras el término de aceites vegetales o grasas vegetales en la lista de ingredientes. Y cuidado: los ácidos grasos "trans" aparecen en la lista de ingredientes como grasas hidrogenadas o parcialmente hidrogenadas.

Omega 3 Son ácidos grasos polinsaturados. Los hay de tres tipos: el ácido linolénico, el EPA y el DHA. Sólo a éstos dos últimos se les atribuye la capacidad de prevenir o minimizar el efecto de ciertas enfermedades. Cuando adquieras alimentos enriquecidos con omega 3 mira que contengan EPA y DHA y no sólo linolénico.

Declaraciones nutricionales. Si el envase indica "Bajo contenido en grasa", 100 g de alimento sólido no debe contener más de 3 g de grasa y en líquidos no superarán los 1,5 g por 100 ml. Si es leche semidesnatada, 1,8 g por cada 100 ml. Sólo se puede hablar de "bajo contenido en grasas saturadas" si la suma de las saturadas y

las "trans" no supera los 1,5 g por 100 g de sólidos y los 0,75 g por 100 ml para líquidos.

Si la indicación de contenido va referida al aporte energético total del alimento, nunca superará el 10% de su valor. "Sin grasas saturadas" se refiere a que la suma de los ácidos grasos saturados y "trans" no superan el 0,1 g por cada 100 g o 100 ml.

2. Hidratos de carbono . También aportan energía al organismo. Es necesario distinguir los hidratos sencillos de los complejos. Los sencillos se asimilan rápidamente y, si tomamos un exceso, se convierten en grasa. Lo recomendable es tomar hidratos de carbono complejos, con almidón, presente en las hortalizas de raíz, los cereales, las legumbres y los tubérculos; y moderar el consumo de los hidratos de carbono sencillos.

Azúcar. No debe superar el 6-10% del valor energético total de la dieta. El consumo incontrolado de alimentos azucarados supone muchas calorías y pocos nutrientes.

Fructosa . Es el azúcar de la fruta fresca y su consumo es muy aconsejable. Pero no lo es tanto si se beben un par de litros diarios de una bebida refrescante endulzada con esta sustancia.

Atención 1. Los productos que dicen "sin azúcar añadido" no siempre son menos calóricos. Pueden aportar menos calorías cuando contienen edulcorantes sin calorías (sacarina, aspartamo, ciclamato, acesulfame). Pero si el producto incluye fructosa, tendrá las mismas calorías que si llevara azúcar.

2. En la información nutricional, el azúcar aparece como parte de los hidratos de carbono. 3. Para una dieta sana, no debemos tomar más de 90- 120 g los adultos y 85 g los niños, al día.

4. La expresión "bajo contenido en azúcar" sólo se puede usar si no tienen más de 5 g de azúcar en 100 g de sólido o 2,5 g en 100 ml.

5. "Sin azúcar" sólo puede usarse si no contiene más de 0,5 g por 100 g o 100 ml y "sin azúcares añadidos" cuando el alimento no se le ha agregado ningún otro ingrediente con capacidad edulcorante.

3. Fibra . Constituye también una preocupación porque nuestra alimentación nos aporta un bajo contenido de la misma, debido al consumo de alimentos refinados y al consumo insuficiente de legumbres, verduras y frutas. La ingesta recomendada es de 16-24 g diarios. Hay que tener cuidado porque algunos productos que dicen ser integrales o ricos en fibra, no lo son tanto como cabría esperar si se compara

este dato con el de sus equivalentes normales o con productos similares de distintas marcas. Para que un alimento sea de "alto contenido en fibra" deberá aportar un mínimo de 6 g por cada 100 g de producto o 3 g por 100 kcal.

4. Sodio . Conocer la cantidad de sal que lleva un alimento es fundamental para prevenir la hipertensión. Las necesidades diarias de sal son pequeñas, los adultos no deben superar los 6 g al día o, lo que es lo mismo, 2,4 g de sodio diarios. Para los niños de 7 a 10 años, el límite es de 4 g de sal diarios o 1,6 g de sodio; y para los menores de esta edad, los 3 g (que aportan 1,2 g de sodio). Se considera alimento con un alto contenido en sodio, aquel que contiene 1,2 g o más de sal por ración. En nuestro país, los especialistas dan por cierto que cada persona consume, de media, de 10 a 12 g de sal cada día, lo que representa el doble de la dosis máxima recomendada.

Atención . I. Recuerda que tus necesidades diarias de sal son pequeñas y que 4 g de sal equivalen a 1.6 g de sodio.

2. 3/4 partes de la sal que se consume a diario proviene de alimentos que están envasados. En estos productos se consideran con un alto contenido en sodio los que contienen 1,2 g o más de este elemento por ración.

3. Busca la cantidad de sal o sodio o NA en el etiquetado de los productos que consumes a lo largo del día, súmala para saber cuánta estás tomando en realidad y ten cuidado con no pasarte de la cantidad recomendada.

Veracidad. Cuando en la etiqueta aparece "bajo contenido en sal" debería expresar que no hay más de 0.12 g de sodio por cada 100 g. "Muy bajo contenido" no más de 0.04 g de sodio y "sin sal" no más de 0.005 g.

Nuevo etiquetado sin gluten. Esta innovación ahorrará a los compradores con algún celíaco en la familia un 30 % de dinero y reducirá las más de dos horas que dedican a comprar (por encima del resto de los ciudadanos). La iniciativa parte de un nuevo del reglamento comunitario que fija en 20 partes por millón la cantidad admisible para que un alimento lleve la etiqueta "sin gluten". Para la calificación de "bajo en gluten", la norma sitúa en 100 partes por millón. Hoy en día, aproximadamente el 70 % de los productos que existen en el mercado no contienen gluten y, sin embargo, en la mayoría de ellos, hasta ahora, no se indicaba su ausencia al no existir un límite legal. Por ello, los pacientes celíacos no se atrevían a comprar estos productos. La iniciativa, aprobada a propuesta de España, permitirá que se duplique en un año el número de mercancías que reciban esta calificación.

Gluten es una glucoproteína ergástica amorfa que se encuentra en la semilla de muchos cereales combinada con almidón. Representa un 80% de las proteínas del trigo y está compuesta de gliadina y glutenina. El gluten es responsable de la elasticidad<sup>1</sup> de la masa de harina, lo que permite que junto con la fermentación el pan obtenga volumen, así como la consistencia elástica y esponjosa de los panes y masas horneadas.

### Obtención

El gluten se puede obtener a partir de la harina de trigo, centeno, avena y cebada, lavando el almidón. Para ello se forma una masa de harina y agua, que luego se lava con agua hasta que el agua salga limpia. Para usos químicos (no alimentarios) es preferible usar una solución salina. El producto resultante tendrá una textura pegajosa y fibrosa, parecida a la del chicle.

### Uso

Con el gluten se elabora seitán, para hacerlo hay que remojarlo (si lo hacemos a partir de gluten en polvo), amasarlo y hervirlo durante un tiempo variable, entre 30 y 90 minutos según el grosor, el tipo de olla, etc. Una vez hervido tiene una consistencia firme y toma un poco del sabor del caldo en que se cocina. Esta propiedad hace que sea apreciado como sustituto de la carne en recetas vegetarianas y veganas. El gluten es muy apreciado por los adventistas del séptimo día, los Hare Krishna y los budistas, quienes suelen abstenerse de consumir carne.

En el horneado, el gluten es el responsable de que los gases de la fermentación se queden retenidos en el interior de la masa, haciendo que esta suba. Después de la cocción, la coagulación del gluten es responsable de que el bollo no se desinfla una vez cocido. En la cocina, se utiliza para dar consistencia a los alimentos.

### Tolerancia al gluten

Algunas personas tienen alergia al gluten, otras tienen intolerancia al gluten (celiaquía), por lo que en ambos casos tienen que hacer dietas libres de gluten. A las personas con intolerancia, el gluten les daña la mucosa del intestino delgado, impidiendo una digestión normal. Tras eliminar el gluten de la dieta el intestino vuelve a funcionar con normalidad.

Las personas celiacas tienen una predisposición genética, heredada, a la intolerancia al gluten, pero no necesariamente desarrollan la enfermedad. Se recomienda no dar gluten a los bebés antes de los seis meses, ya que su administración temprana podría desencadenar la intolerancia.

Cuando se manifiesta la enfermedad celíaca muchas veces puede ir acompañada de una intolerancia a la lactosa, que en muchos casos es pasajera y desaparece con el tiempo. No obstante, es preciso que estas personas eviten consumir lácteos para mayor seguridad.

Los autistas pueden ser sensibles al gluten y a la caseína (una proteína presente en la leche); ambas sustancias parece que tienen un efecto opiáceo en ellos (aun cuando esto no ha sido confirmado). Otra enfermedad que puede requerir dieta libre de gluten es la dermatitis herpetiforme.

Cereales y otros granos y semillas sin gluten

Aunque el gluten se encuentra en la mayoría de los cereales, hay cereales libres de gluten:

Maíz; Mijo; Cereales andinos, como la quinua; Amaranto; Sorgo, teff;

Arroz integral: El arroz en sí mismo no contiene gluten, pero al procesarse o refinarse muchas veces se le añaden sustancias que lo contienen. Lo más seguro es comprar el arroz integral, que conserva su cáscara y que no está procesado, para asegurarse de que no presenta residuos de gluten;

Trigo sarraceno o alforfón, que, popularmente considerado un cereal, pertenece propiamente de la familia de las poligonáceas

Glosario :

A

Alimentación: Proporciona al cuerpo humano los alimentos que le son indispensables para mantener la salud. Es un proceso voluntario y consciente, influido por factores socioeconómicos, psicológicos y geográficos.

Ácido Fólico: Asiste en la producción de proteínas y células rojas de la sangre

Ácido Pantoténico: Participa en el metabolismo

Antioxidantes: Son unas sustancias existentes en determinados alimentos que nos protegen frente a los radicales libres, causantes de los procesos de envejecimiento y de algunas otras enfermedades.

## B

Beta Caroteno: Precursor de la Vitamina A, abundante en algunas frutas y verduras. Se trata de uno de los antioxidantes más efectivos para proteger al organismo de las enfermedades crónicas provocadas por los radicales libres. Protege la piel contra los rayos UV. Ayuda al crecimiento y renovación de las células de la piel.

Biotina: Actúa en el metabolismo

## C

Calcio: Fortalece los huesos y dientes.

Cianocobalamina: Ayuda a la formación de los glóbulos rojos, crecimiento corporal y regeneración de tejidos.

Colesterol: Tipo de grasa que circula por nuestra sangre. Un incremento en los niveles de colesterol puede provocar que este exceso de grasa se acumule en las arterias de nuestro cuerpo, tapándolas poco a poco hasta dificultar el flujo de sangre, provocando un infarto al corazón. Los niveles normales de colesterol en la sangre deben tener como máximo 200 mg/dl.

## D

Dieta: Ración acostumbrada de alimentos y bebidas consumida por una persona diariamente.

## E

Endulcorantes: Sustancias que endulzan los alimentos. Pueden ser naturales o sintéticos. Se clasifican en función de su contenido energético en calóricos y acalóricos. Los endulcorantes desempeñan un papel importante porque permiten llevar una alimentación saludable sin renunciar al placer de consumir alimentos dulces.

## F

Fibra: Parte de los alimentos vegetales que el cuerpo no puede digerir. La fibra alivia la constipación, disminuye el colesterol, y retrasa la velocidad de absorción de la glucosa en el intestino, lo que no permite elevaciones bruscas de esta en la sangre.

Fósforo: Fortalece huesos y dientes.

## G

**Glucosa:** Combustible que utilizan las células para proveer al organismo de la energía necesaria. Comúnmente se conoce como azúcar en la sangre.

## H

**Hidratos de Carbono:** Uno de los tres principales grupos de alimentos. Incluye pan, papas, arroz, galletas, azúcar, frutas, verduras y pastas. Cuando son digeridos, los hidratos de carbono proveen energía. Para que una dieta sea equilibrada y las necesidades de nuestro organismo queden cubiertas, es necesario consumir entre 55 y 60% de hidratos de carbono del total de calorías de nuestra alimentación diaria. También conocidos como carbohidratos.

**Hierro:** Ayuda a producir hemoglobina que oxigena las células del cuerpo.

**Hiperglucemia:** Niveles altos de azúcar en la sangre mayores a 140 mg/dl dos horas después de una comida.

**Hipoglucemia:** Niveles bajos de azúcar en la sangre menores a 70 mg/dl.

## I

**Insulina:** Hormona producida en el páncreas (glándula localizada detrás del estómago), cuya función es regular el uso de la glucosa en el organismo y por lo tanto es esencial en el proceso metabólico. La insulina trabaja permitiéndole a la glucosa alojarse en las células para que éstas la utilicen como combustible. A su vez, mantiene los niveles de glucosa en la sangre dentro de lo normal (70 a 110 mg/dl en ayunas).

Las personas con diabetes no producen suficiente insulina para metabolizar la glucosa, o la insulina que producen no trabaja eficientemente. Por lo tanto la glucosa no se puede alojar en las células para ser transformada en energía (metabolismo) y se acumula en la sangre en niveles elevados.

## J

**Jugo gástrico:** Líquido ácido segregado por ciertas glándulas de la membrana mucosa del estómago para facilitar la digestión de los alimentos.

## K

**Kilocaloría:** Una unidad de calor que equivale a 1000 calorías. Se puede utilizar para medir la cantidad de energía en un alimento o en una ración. naturalmente todos los alimentos suministran diferentes cantidades de energía. Algunos

alimentos, como el helado, tienen más calorías en comparación con otros como las verduras.

## L

**Lípidos:** También conocidos como grasas. Forman unos de los tres principales grupos de alimentos. Incluyen mantequilla, margarina, aceite, crema y nueces. Cuando son digeridas, las grasas son depositadas en las células grasas, o son usadas más tarde, si es necesario, para producir energía. Nuestro cuerpo necesita entre un 25 y 30% de la energía diaria en forma de los diferentes tipos de lípidos, ya que son los nutrientes de mayor contenido energético.

## M

**Magnesio:** Ayuda a la transmisión de impulsos nerviosos.

**Metabolismo:** Conjunto de modificaciones que sufre una sustancia desde su entrada al interior de un organismo hasta su transformación final.

**Minerales:** Son sustancias inorgánicas que forman parte de todos nuestros tejidos y fluidos. Incluso, algunas vitaminas tienen minerales integrados en su estructura. Al igual que las vitaminas, no proporcionan calorías. Cada mineral cumple una función determinada.

## N

**Nutrición:** Serie de procesos mediante los cuales el ser vivo utiliza, transforma e incorpora a sus estructuras una serie de sustancias recibidas del exterior para cumplir tres funciones:

1. Suministro de energía.
2. Construcción y reparación de estructuras orgánicas.
3. Regulación de procesos metabólicos.

**Niacinamida:** Apoya el sistema digestivo y nervioso.

## O

**Omega 3:** Ácidos grasos polinsaturados que encontramos principalmente en el pescado azul y actualmente en alimentos enriquecidos. Se les conoce también como ácidos grasos esenciales o indispensables, porque nuestro organismo no puede fabricarlos por sí mismo y son imprescindibles para garantizar el correcto funcionamiento corporal, además de contribuir a la prevención de diversas enfermedades.

## P

**Proteínas:** Uno de los tres principales grupos de alimentos. Incluyen la carne de res, pollo, pescado, huevos, queso. Cuando son digeridas, las proteínas se usan para los procesos de reparación del cuerpo. Algunas proteínas también pueden usarse para producción de energía. Las proteínas deben suponer entre el 12 y 15% del total de la energía consumida en un día.

## Q

----

## R

**Radicales Libres:** Son moléculas "desequilibradas", con átomos que tienen un electrón en capacidad de aparearse, por lo que son muy reactivos. Estos radicales recorren nuestro organismo intentando captar un electrón de las moléculas estables, con el fin de lograr su estabilidad electroquímica y con potenciales reacciones en cadenas destructoras de nuestras células.

**Resistencia a la insulina:** Disminución de la respuesta del hígado y músculo a los efectos biológicos de la hormona insulina. En individuos predispuestos genéticamente, este efecto se presenta desde una edad muy temprana, cuando todavía no hay ningún signo clínico de enfermedad cardiovascular ni de diabetes tipo 2. El organismo compensa esta resistencia mediante la secreción crónica de grandes cantidades de insulina. Esta adaptación, si bien es útil para prevenir la hiperglucemia, induce hiperinsulinemia crónica (producción de grandes cantidades de insulina).

## S

**Sacarosa:** Conocida como azúcar común o de mesa. Se extrae de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar y es un ingrediente básico para la elaboración de productos de pastelería, bollería, almíbares y refrescos. Se considera el endulcorante natural por excelencia y es el de mayor consumo en la actualidad. Cada gramo aporta 4 kilocalorías.

**Selenio:** Constituyente esencial de una enzima importante como antioxidante.

## T

**Triglicéridos:** Los triglicéridos son tres moléculas de glicerol (un tipo de grasa) y generalmente se encuentran elevados cuando abusamos de los hidratos de carbono como la fruta, los dulces, chocolates y postres.

## U

**Urea:** Se forma principalmente en el hígado como un producto final del metabolismo. Los niveles altos de urea en la sangre pueden ser un indicador del algún problema en riñones.

## V

**Vitaminas:** Sustancias orgánicas que se necesitan en cantidades pequeñas y las obtenemos de los alimentos. Las vitaminas tienen, entre otras funciones, el papel de regular el metabolismo del cuerpo. No tienen valor calórico y por lo tanto no promueven el incremento de peso corporal.

**Vitamina A:** Conocida por su papel esencial sobre el órgano de la vista.

**Vitamina C:** Necesaria para las reacciones de oxidación.

**Vitamina B2:** Ayuda al fortalecimiento de los huesos.

**Vitamina E:** Antioxidante que protege la pared de las células favoreciendo el buen funcionamiento del sistema inmunológico.

**Vitamina K1:** Interviene en la coagulación de la sangre.

**Vitamina B1 (Tiamina):** Actúa en el metabolismo.

**Vitamina B2 (Rivoflavina):** Ayuda a la salud de la piel.

**Vitamina B6 (Piridoxina):** Ayuda a digerir proteínas y mejorar las transmisiones del sistema nervioso.

## W

----

## X

**Xantosis:** Coloración amarillenta reversible de la piel que suele deberse a la ingestión de grandes cantidades de vegetales amarillos ricos en pigmento caróteno (vitamina A).

## Y

**Yodo:** Mineral que interviene en la formación de las hormonas tiroideas.

## Z

Zinc: Mineral vital para el crecimiento y para la producción de insulina y las resistencias naturales; regula el desarrollo sexual e interviene en la síntesis de las proteínas.

Es importante que tomes nota de la diferencia que existe entre los valores comerciales de valores energéticos de los alimentos en los envases y lo expresado en este documento. Aun cuando los organismos internacionales están tratando de resolver esta situación con los productores y fabricantes de alimentos procesados, existe todavía en la actualidad la diferencia de (000) mil en valor energético.

Por lo tanto un helado en nuestra tabla que incluimos en el documento tiene un valor energético de 209 Kcal ( 209,000 calorías ) las cuales debes contrarrestar con el ejercicio físico adecuado para balancear positivamente tu energía corporal.

Tablas de consumo energético por actividad					
Energía gastada en 10 minutos de actividad física					
Unidad	kcal. consumidas en función del peso corporal				
	50 kg.	60 kg.	70 kg.	80 kg.	100 kg.
Necesidades Personales					
Dormir	10	12	14	16	20
Estar de pie	12	14	16	19	24
Sentado leyendo o viendo TV...	10	12	14	16	18
Sentado conversando	15	18	21	16	18
Vestirse, lavarse	26	32	37	42	53
Locomoción					
Andar cuesta abajo	56	67	78	88	111
Andar cuesta arriba	146	175	202	229	288
Andar en plano (de 3 a 6 km./hora)	29-52	35-62	40-72	46-81	58-102
Correr (de 9 a 19 km./hora)	90-164	108-197	125-228	142-258	178-326
Montar en bicicleta	42-89	50-107	58-124	67-142	83-178
Actividades Domésticas					
Hacer camas	32	39	46	52	65
Fregar pisos	38	46	53	60	75
Limpiar ventanas	35	42	48	54	69
Preparar la comida	32	39	46	52	65
Quitar el polvo	22	27	31	35	44
Actividades Sedentarias					
Actividad ligera de pie	20	24	18	32	40
Sentado escribiendo	15	18	21	24	30
Trabajo ligero de oficina	25	30	34	39	50
Actividad Laboral Ligera					
Agricultura	32	38	44	51	64
Albañilería	20	34	40	45	57
Cadena de montaje en fábrica	20	24	28	32	40
Carpintería	32	38	44	51	64
Pintar paredes	29	35	40	46	58
Reparación del automóvil	35	42	48	54	69

## APLICACIONES

En la naturaleza, todas las actividades tienen que ver con cierta interacción entre la energía y la materia, por consiguiente, es difícil imaginar un área que no se relacione de alguna manera con la termodinámica. Por lo tanto, desarrollar una buena comprensión de los principios básicos de esta ciencia ha sido durante mucho tiempo parte esencial de la educación de ingeniería y con este documento tratamos de llevarles a ustedes las nociones básicas de la misma para mejor comprensión de los sistemas internos en el cuerpo humano.

Otras aplicaciones de la termodinámica en el lugar que se habita, en algunos aspectos, muchos utensilios domésticos y aplicaciones están diseñados, completamente o en parte, mediante los principios de termodinámica. Algunos ejemplos son la estufa, los sistemas de acondicionadores de aire o calefacción, el refrigerador, la plancha, computadora, televisión, etc...

En mayor escala la termodinámica desempeña una importante función en el diseño de motores automotrices, cohetes, de avión, plantas de energía, colectores solares, vehículos, aeroplanos, etc. . .

Como hemos podido comprobar anteriormente, cuando hablamos del término Energía estamos entrando en un concepto muchas veces abstracto el cual, aunque bien conocido por la mayoría de los habitantes del planeta, y haber tenido experiencias con la misma, muy pocos pueden identificar sus causas y efectos y menor número aún de personas pueden establecer un proceso cognoscitivo de la misma.

Sin embargo sabemos que existe, y explica muchas de las situaciones de nuestra vida cotidiana, desde lo más elemental de los movimientos ordinarios hasta la visualización de una gran paradoja de nuestra existencia donde el cambio se convierte en una constante.

Así como existe la percepción relativa o no de los extremos entre lo blanco y lo negro, lo alto y lo bajo, lo instantáneo y lo lento, lo atrevido y lo prudente, la carencia y la abundancia, el pánico y la tranquilidad, lo tempestuoso y lo calmado, lo indestructible y lo frágil, lo elegante y lo desgarbado y llegando hasta el término de que, o todo tiene sentido o nada lo tiene, escogemos el primero y tomando esto como evidencia científica y consideración hemos podido obtener las relaciones entre otros términos unos más abstractos que otros.

Entonces hemos viajado entre las leyes de conservación de energía, las leyes termodinámicas, principios básicos, componentes y variables físico-químicas, términos de materia, trabajo, energía, entropía, radiación entre otros, prometiendo al lector la entrada solo hacia la profundidad suficiente para entender los conceptos básicos y dando un marco introspectivo más profundo hacia los estudiosos de las Ciencias e Ingenierías.

Hemos hecho esto de esta manera, ya que es nuestra intención que este documento, en conjunto con el programa, Herramienta Virtual Educativa, programa Sintegmax – Salud Estimulante, sirva como material educativo a la vez de práctico donde podamos evidenciar la importancia de la conservación del equilibrio natural de las cosas, así como las causas y efectos de nuestras acciones cotidianas, en todo momento donde transformamos intencionalmente o no las energías que disponemos a nuestro alrededor.

De este modo, deseamos que las personas que toquen este documento puedan discernir sobre la visión común relacionada con el balance de energía ( en este caso particular ) y su atención primordial hacia el valor conceptual de la misma y el enfoque del trabajo empleado en transformar esta energía para crear otro tipo de trabajo más satisfactorio para el usuario final, pero que al mismo tiempo entienda sus consecuencias gratas y no discutibles, así como también las consecuencias de costo, trabajo y humanamente irreversibles.

De aquí se desprende nuestro sentido de urgencia de administrar consciente e inteligentemente todos los recursos que nos han sido otorgados en beneficio de un equilibrio natural que percibimos pero que apenas conocemos.

Es por esto que el conocimiento cabal del consumo de energía se convierte en una responsabilidad ciudadana y de cuidado personal o empresariales cualesquiera que éstas sean.

Energtor en conjunto con Sintegmax (Creador de la Herramienta Virtual Educativa) han desarrollado un programa de Salud Estimulante que lo ayuda a usted a monitorear y conocer en todo momento lo que está sucediendo con su balance de energía corporal.

Los resultados de esta herramienta son obtenidos a partir de cálculos y son ofrecidos a efectos informativos. No deben ser la base de ninguna decisión clínica. Consulte con un facultativo para determinar las implicaciones de cualquier prueba que se haga.

Para mayor información sobre el Salud Estimulante – Sintegmax, favor de visitar :

[www.sintegmax.com](http://www.sintegmax.com)

[www.simanel.com](http://www.simanel.com)

[www.energtor.com](http://www.energtor.com)

[www.fortezza-one.com](http://www.fortezza-one.com)