

# DOCTOR PIZA A TU SALUD

## Dieta Cetogénica Explicación Fácil



ESPACIO DE DISCUSIÓN SOBRE  
SALUD, MEDICINA, NUTRICIÓN,  
ORGANIZACIÓN Y PROVISIÓN  
DE SERVICIOS DE SALUD

**L**a alimentación del ser humano se basa en tres elementos fundamentales:

- Las grasas.
- Los carbohidratos o azúcares.
- Las proteínas que llamaremos aminoácidos

porque estos son los elementos formadores de las proteínas y la manera en que el cuerpo puede asimilarlas.

La dieta cetogénica (DC) se define como una dieta alta en grasas, adecuada en proteínas, baja en hidratos de carbono (menos de 60 gramos al día) que provoca cetosis o sea acumulación de cuerpos cetónicos producidos por el hígado a partir de las grasas o lípidos de

Vamos a ver al ser humano como un SISTEMA ENERGÉTICO dentro de un ambiente o sea un SISTEMA SEMI-CERRADO y formado por millones de sistemas similares que son las células y aún otros sistemas más pequeños que son las organelas celulares llamadas MITOCONDRIAS

la alimentación o de las grasas acumuladas en los tejidos del cuerpo (tejido adiposo).

Para tratar este tema vamos a revisar rápidamente los principios del METABOLISMO HUMANO y la CETOGÉNESIS como base teórica de este proceso.



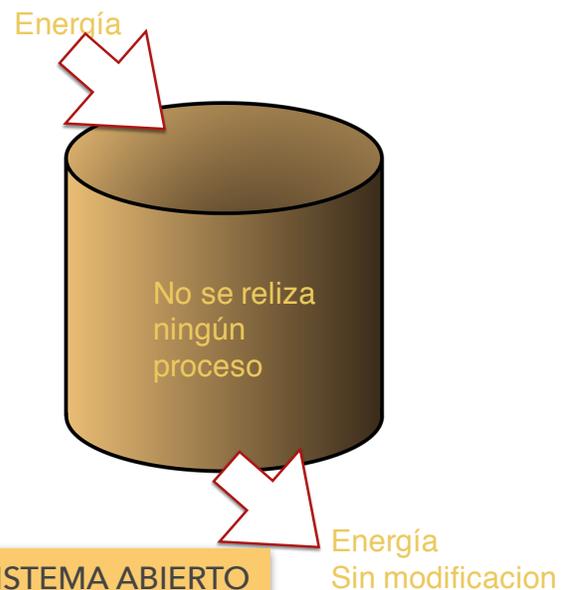
### El sistema humano

TODAS LAS COSAS QUE EXISTEN FORMAN SISTEMAS de acuerdo a la teoría sobre el tema emitida en 1950, el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy.

De acuerdo con la SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA los sistemas pueden ser:

ABIERTOS (una manguera a la que entra agua por un lado y sale por el otro sin que se quede nada dentro de ella).

CERRADOS son aquellos que tienen un comportamiento autónomo, y no



tienen una interacción con otros agentes situados fuera de él. No existe una relación de causalidad ni una correlación con nada que está



por fuera, y por lo tanto pueden sobrevivir en base a sus propios mecanismos de funcionamiento. Ejemplo UN HUEVO

SEMI-CERRADOS (la gran mayoría de los sistemas y todos los seres vivos)

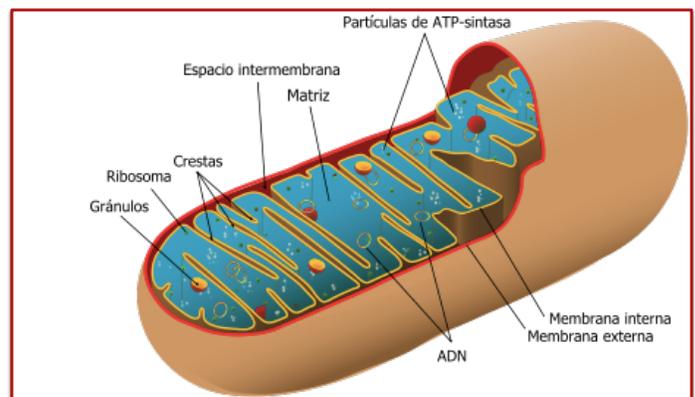
Igualmente, de acuerdo a la misma SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA: «TODO SISTEMA TIENDE AL EQUILIBRIO CON EL AMBIENTE»

La entropía negativa se refiere a la tendencia de un



sistema semi-cerrado a ganar o perder energía para equilibrarse con el ambiente. Por eso requerimos constantemente el ingreso de energía (ALIMENTOS) para mantener nuestra DIFERENCIACION o sea nuestra mera existencia.

En el momento en que dejamos de recibir energía entonces morimos (o todo el cuerpo o partes del mismo, llamémosle a esto tejidos o

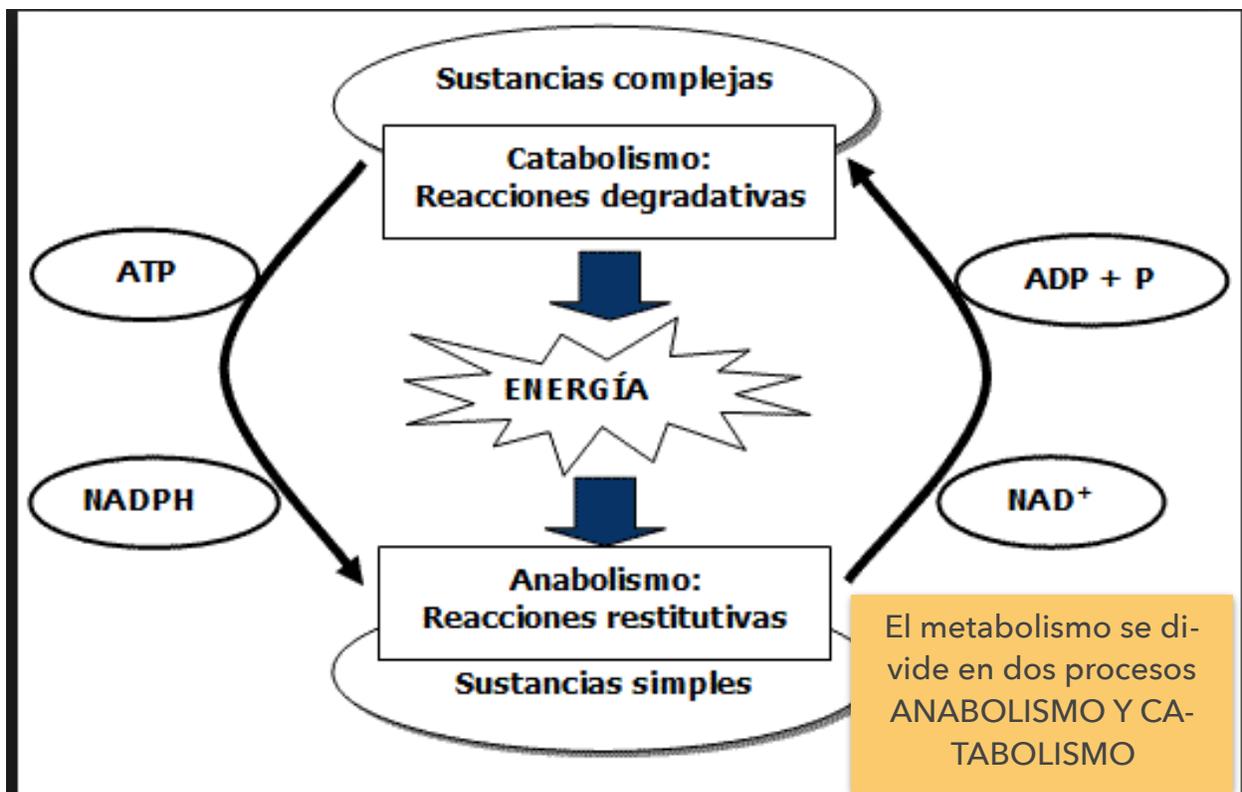


La mitocondria es la unidad metabólica de la mayor parte de las células del cuerpo con excepción de los glóbulos rojos

células) y nos equilibramos con el ambiente (descomposición del organismo)

Esa renovación ocurre por DOS procesos:  
**LA DESTRUCCIÓN DE LOS TEJIDOS POR MEDIO DE:**

de los LISOSOMAS que son unas vacuolas cargadas de enzimas que angloban los fragmentos inútiles de las células o incluso tejidos enteros y los digieren devolviendo a la circulación los componentes como proteí-



La Apoptosis que es algo así como el suicidio de las células senescentes y  
La Autofagia que es la destrucción de partes de las células o partículas del espacio intercelular por medio

nas, lípidos y otras sustancias que pueden ser útiles para la resíntesis de nuevos tejidos.

La renovación ocurre también por DOS procesos:

La mitosis o sea la reproducción de las células (prácticamente todas se reproducen)

El crecimiento y maduración celular que incorpora nuevas sustancias a células ya existentes por medio de la BIOSÍNTESIS la cual incorpora elementos del ambiente, o sea NUTRIENTES a las células produciendo nuevos compuestos y el crecimiento y desarrollo del sistema.



Dr. Yoshinori Ohsumi Recibió el premio Nobel por describir la autofagia

## LA AUTOFAGIA SE ESTIMULA EN EL AYUNO INTERMITENTE

Es durante el periodo de ayuno que nuestro cuerpo estimula los procesos de depuración fisiológica y autofagia.

La autofagia es un proceso innato de limpieza y reciclaje del organismo que sirve para limpiar todo aquello que ya no sirve y aprovechar lo que todavía es útil para así generar nuevos componentes de nuestro cuerpo y este proceso se puede ver al microscopio y podemos saber que una célula está en autofagia porque aparecen “vacuolas” o “vesículas”, algo así como bolas en el citoplasma de las células, que corresponden con esas lavadoras en miniatura.

Se inicia con la formación de una cubierta alrededor del material que hay que digerir: aunque todavía no se sabe cómo se forma esta mem-

brana ni qué es lo que hace que aumente de tamaño gradualmente hasta envolver

En este momento se aproxima al fagosoma un lisosoma, el orgánulo encargado



todo el material objeto de la autofagia, lo que se ha observado es que se forma una envoltura que va englobando esta chatarra que se quiere digerir de manera que, una vez completada, surge un compartimento independiente de la célula que contiene esta basura que está a punto de sufrir la autofagia. Es el llamado “fagosoma”.

de digerir la chatarra, se une a aquél, se funden las membranas y el lisosoma vierte todas las herramientas encargadas de digerir la chatarra: se rompen todos los componentes y quedan así reducidos a sus partes fundamentales.

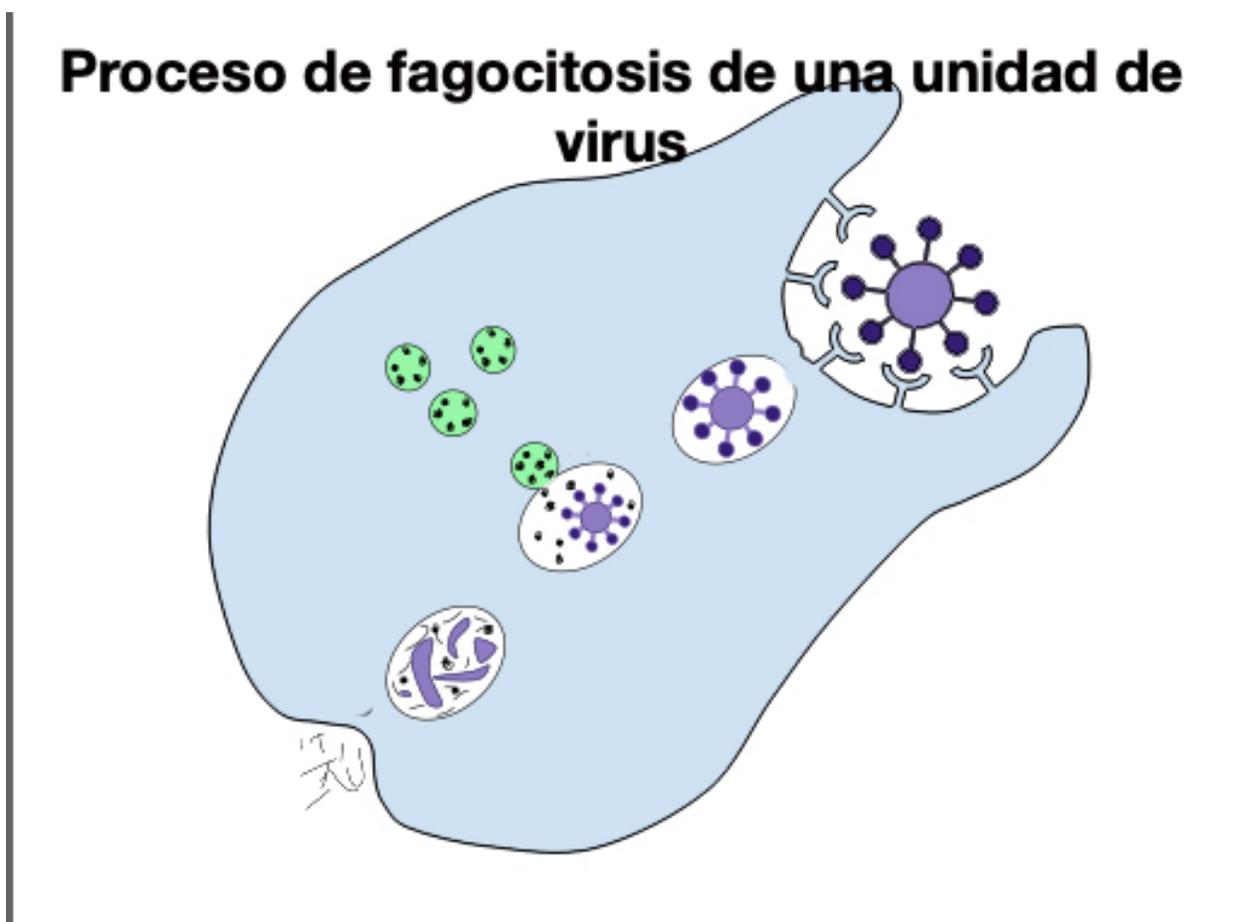
Los fragmentos se liberan al citoplasma de la célula, a ese espacio que baña el in-

terior de la célula, donde podrán ser utilizados en el reciclaje y la síntesis de nuevos componentes celulares.

La autofagia es un proceso de limpieza por el que se re-

eración celular. Por estas razones la autofagia tiene un efecto muy positivo sobre la longevidad.

Además la autofagia nos ayuda a defendernos de infecciones ya que por un



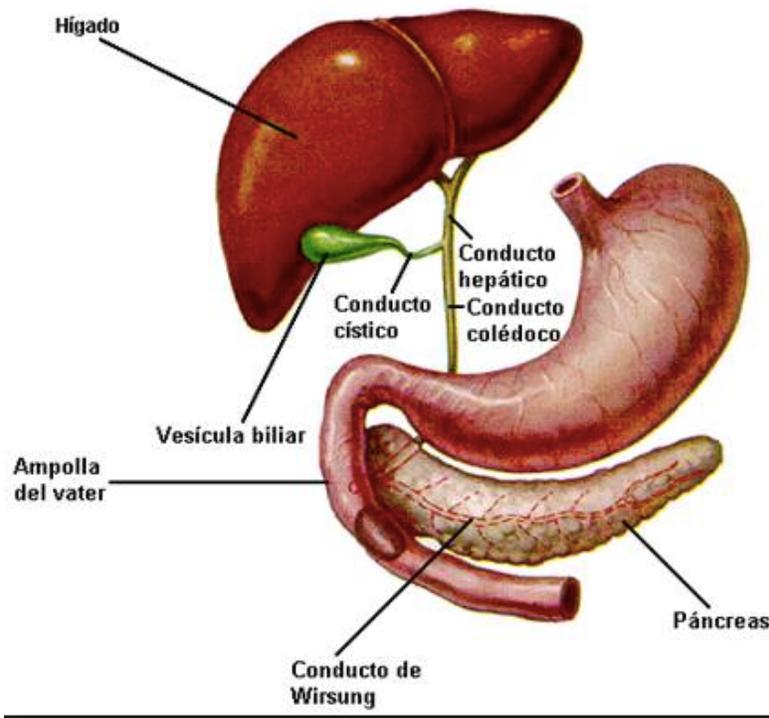
ducen los daños del estrés metabólico de la célula, se eliminan células dañadas o fragmentos celulares alterados y se favorece la regen-

lado favorece la eliminación de células infectadas y, por otro, la autofagia potencia la acción al sistema inmune estimulando la expresión de

marcadores que indican que esas células en concreto están infectadas para atraer así a células del sistema inmune para que las eliminen.

Todo parece relacionarse con dos VIAS METABOLICAS llamadas mTOR Y AMPK

La vía mTOR se activa cuando comemos: por la ingesta, por la elevación de los niveles de glucosa en sangre, por los niveles altos de



insulina y por la presencia

del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF), y también -y esto es muy importante- por los niveles altos de aminoácidos. Un exceso de proteínas en la dieta estimula la vía mTOR.

La vía mTOR es una vía metabólica que el organismo emplea para el anabolismo muscular y la síntesis de proteínas.

Se trata de una vía compleja que es responsable de funciones fisiológicas y metabólicas en diferentes células, como aquellas que forman parte del tejido graso (adipocitos) y también algunas del tejido muscular.

A nivel de anabolismo muscular podríamos recalcar las siguientes funciones que recaen

sobre la vía mTOR:

- Es la responsable del crecimiento hipertrófico.
- Actúa como interruptor molecular que activa la síntesis de proteínas.
- Permite los procesos de hiperplasia, es decir, la pro-

el músculo y, sin embargo, lo apaga en las células grasas y las células del hígado o sea que promueve el crecimiento muscular pero hace que disminuyan las reservas de grasa y de glucógeno hepático.



liferación de nuevas células y su posterior diferenciación en fibras musculares.

Respecto al ejercicio físico se ha observado que puede activar o inactivar la vía mTOR según la zona del organismo o el tejido particular en que tiene lugar: el ejercicio físico enciende mTOR en

En nuestro metabolismo también existe la vía opuesta, es decir, una vía que crea catabolismo y disminución de la acumulación de grasa, conocida como AMPK, y que se activa cuando los niveles de glucosa y ATP en la célula son bajos.

La vía AMP-K se estimula por la restricción calórica, el ayuno, la falta de oxígeno y la disminución de la temperatura, todas esas situaciones de estrés, de carencia, de alarma de que estamos viviendo un momento de dificultad energética.

No está todavía claro cuánto tiempo ha de pasar en ayunas una persona para activar la autofagia, porque no es algo que se dispara de pronto, es un proceso gradual.

Todavía se está intentando dilucidar cuál es el momento de ayuno óptimo para activarla y parece que cuando prolongamos el ayuno fisiológico del sueño saltándonos la cena o el desayuno del día siguiente, y pasando entre 12 a 16 horas en ayunas, entonces activamos la autofagia y eso es algo que podemos hacer en nuestro día a día, varios días a la semana, por ejemplo, o para hacerlo más llevadero, aplicarlo de lunes a viernes y

luego descansar el fin de semana y hacer las comidas habituales.

---

## Los alimentos: Fuente de energía

El ser humano está diseñado para COMER INTERMITENTEMENTE e incluso para pasar periodos largos sin alimento. Por eso acumulamos grasa a diferencia de otros primates.

Los esquemas de ayuno intermitente pueden ser en horas del día o en días por semana.

Hay esquemas que proponen ayuno completo (solo agua con sales minerales) durante 24 horas completas cada 5 días y otros esquemas de 14 o 16 horas de ayuno cada 24 horas.

Todas las unidades biológicas se alimentan, con la finalidad de proveerse tanto de energía como de para su crecimiento y desarrollo. Los alimentos deben distinguirse de los NUTRIENTES

## TRIENTES QUE PROVEEN ENERGÍA

Todo ocurre en las mitocondrias que probablemente provienen de bacterias que se incorporaron en las células animales en la prehisto-



no energéticos como el agua, el oxígeno, los minerales, vitaminas y otros compuestos que se requieren para el metabolismo. Los alimentos se caracterizan por ser AQUELLOS NU-

ria.  
¿Qué tipo de animal es el hombre... desde el punto de vista nutricional??  
Algunas personas afirman que son eminentemente carnívoros, al menos tanto como un perro o un gato que

pueden tolerar alimentos de origen vegetal pero prefieren la carne (un 5% de los humanos).

Por otra parte hay quienes sostienen que el intestino del ser humano es diferente del de los carnívoros, porque es más largo en relación con el peso y la estatura y que no debemos consumir carne de ningún tipo porque se descompone en el aparato digestivo y nos causa una serie de enfermedades a este pertenece el 7% de la población.

Un tercer grupo acepta comer carne y vegetales al mismo tiempo y a éste pertenece el 88% de las personas del mundo.

La grasa que acumulamos nos puede dar una pista

No cabe duda que, desde el punto de vista de nuestro cuerpo físico, somos monos primates con marcha erguida, pelo alrededor de todo

nuestro cuerpo (aunque atrofiado en algunas partes o depilado con láser en otras) manos prensiles y pies adaptados para caminar sobre la tierra y no para subir a los árboles... y es aquí donde encontramos la principal diferencia ya que no vivimos en algún momento de la evolución, obligados a dejar los bosques y empezar a desarrollarnos en las estepas o llanuras y allí se favoreció el desarrollo de pies planos no prensiles útiles para caminar y no para subir a los árboles, la vista cambió y los ojos se colocaron hacia adelante, se cambió nuestra manera de tener sexo y se logró la acumulación de grasa, sobre todo en las hembras, para prevenir periodos de hambruna.

El sistema hormonal del ser humano es diferente de otros animales arbóreos y se parece a los carnívoros.

---

## ¿Por qué afirmamos que el hombre es OMNÍVORO?

A diferencia de lo que se piensa, los primates o grandes monos no son frutívoros ya que consumen grandes cantidades de hojas (los gorilas pasan mastcando cerca de 10 horas al día), insectos y animales pequeños. Incluso algunos son caníbales en ciertas circunstancias.

Por ello se pueden considerar OMNÍVOROS al igual que los seres humanos.

El intestino del ser humano contiene fuertes enzimas y ácidos para manejar los alimentos derivados de la carne de los animales (fuente concentrada de alimento), sobre todo por la grasa que les permitía pasar periodos de ayuno y, prácticamente, comer cuando se podía y posiblemente no todos los días y la cual se absorbe eficientemente en el intestino y

las proteínas que fueron un determinante en el desarrollo cerebral superior.

El colesterol que se ha considerado el enemigo público número uno sobre todo después del INFORME FRAMIGHAN que al inicio hizo énfasis en que las grasas, sobre todo las saturadas, eran la causa de todos los males del hombre, aunque después ha modificado esas conclusiones.

Posiblemente los carbohidratos no formaron parte importante de la dieta del hombre primitivo (muy poco diferente a nosotros).

Se sabe que consumían frutas o miel de las abejas en ciertas ocasiones pero su dieta era fundamentalmente a base de carne, grasa y algunas bayas o semillas.

El trigo se incluyó en la dieta humana hace unos 5000 años y el azúcar no fue conocida sino hasta pasado el imperio romano.

El metabolismo cerebral se lleva la mayor parte de la energía ya que el cerebro humano consume una cantidad FIJA de Calorías aproximadamente de 700 por día y fundamentalmente en FORMA DE GLUCOSA.

Eso sin contar las proteínas y grasas que requiere para su metabolismo pero que no utiliza como fuente de energía ya que los triglicéridos no atraviesan la barrera hemato-encefálica y por lo tanto no pueden llegar al LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO que es de donde se nutren las neuronas. O sea que ese es el ambiente en el que se desenvuelve el tejido nervioso.

Por vía sanguínea puede utilizarse grasas, fosfolípidos y colesterol para producir elementos de la materia blanca y contribuir a las vainas de mielina del cerebro y la médula espinal.

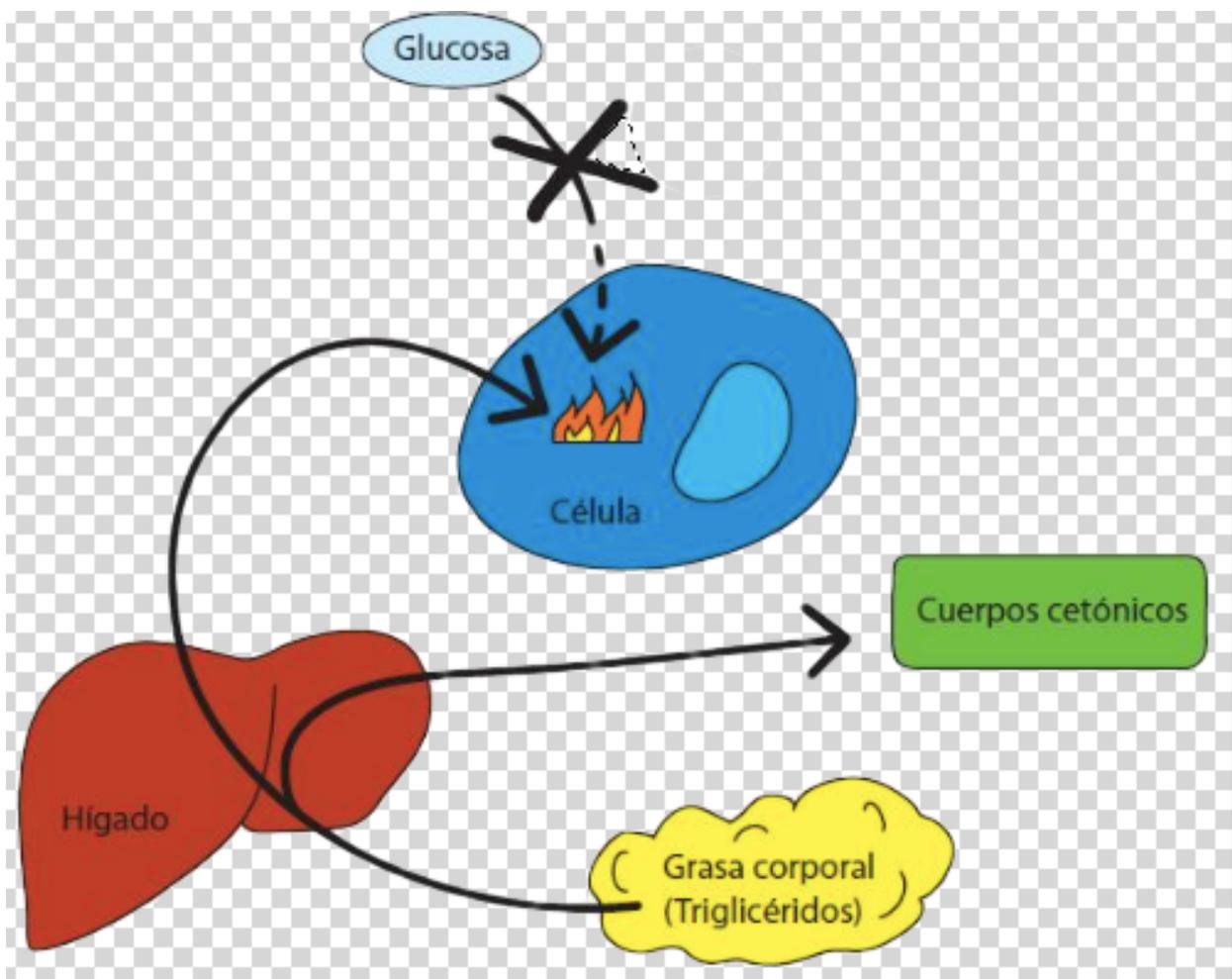
El metabolismo de los  $CH_2O$  es diferente del de los lípidos ya que generalmente los carbohidratos funcionan por un sistema energético manejado por el ATP y las grasas lo hacen por medio del AMPK aunque también utilizan ATP. Esta diferencia es importante en la cetogénesis.

Volviendo a la tercera ley de la termodinámica tenemos que todo sistema entra en RELACIÓN CON SU AMBIENTE y para el ser humano y otros animales superiores debemos considerar TRES ambientes diferentes: Para el organismo el ambiente es el espacio alrededor del cuerpo pero para la célula que es la DEPOSITARIA DE LA VIDA el ambiente es el LÍQUIDO INTERSTICIAL o inter-celular y para la mitocondria que es LA UNIDAD METABOLICA el ambiente es el CITOSOL o sea el líquido intracelular que la rodea.

Es importante recordar que el ser humano está compuesto de un 40 a un 70% de agua y que esa agua se distribuye un 60% dentro de las células o sea como líquido intracelular y el 40% restante se divide entre el

a un 5% del peso del cuerpo.

Con respecto al metabolismo de las grasas, sabemos que la HIDRÓLISIS o sea la desintegración de moléculas complejas a simples con in-



líquido intersticial y el intravascular que corresponde

producción de agua, ocurre DENTRO DE LA MITOCONDRIA pero el anabolismo o

síntesis de ácidos grasos y triglicéridos ocurre en el citosol.

Por eso los triglicéridos deben ingresar con ayuda de L-Carnitina y luego salir por medio de un complejo sistema que involucra la coenzima A. (ACETIL-COA Y MALONIL-COA) hacia el

Los CUERPOS CETÓNICOS se producen principalmente en las mitocondrias de la células del hígado. Su síntesis ocurre en respuesta a bajos niveles de glucosa y después del agotamiento de las reservas celulares de glucógeno.

## Que pasa con las grasas en la mitocondria

- u LOS ÁCIDOS GRASOS MONO O POLI INSATURADOS PRODUCEN MENOS ENERGÍA QUE LOS SATURADOS
- u SATURADOS = 9 CAL/G
- u MONO INSATURADOS MÁS O MENOS 8.3 CAL/G
- u POLI INSATURADOS (DEPENDE DEL NÚMERO DE DOBLES ENLACES)

citosol en donde se llevará a cabo la RESÍNTESIS deshidratando progresivamente las moléculas e incorporando energía para formar grasas complejas.

La producción de cuerpos cetónicos ocurre en parte para hacer disponible la energía que es guardada como ácidos grasos, los cuales son enzimáticamente de-

scompuestos en la  $\beta$ -oxidación para formar acetil-CoA que, bajo condiciones normales, se oxida en el ciclo de Krebs y su energía se transfiere como electrones a los FOSFATOS DE ALTA ENERGÍA como el NADH, FADH<sub>2</sub>, y GTP.

Si la cantidad de acetil-CoA generada en la oxidación de los ácidos grasos es superior a la capacidad de procesamiento del ciclo de Krebs, o si la actividad en este proceso es baja dada la poca cantidad de elementos intermedios como el oxaloacetato, se produce la biosíntesis de cuerpos cetónicos.

En relación con esto pueden ocurrir **TRES ESCENARIOS**:

1. Cuando el cuerpo tiene abundantes carbohidratos como fuente de energía, la glucosa es oxidada a CO<sub>2</sub> y agua y el acetil-CoA se forma como un intermediario en este proceso, comenzando por entrar

al ciclo de Krebs seguido por la completa conversión de su energía química a ATP en el intercambio de la cadena de electrones mediante un proceso de oxidación (RESPIRACIÓN CELULAR).

2. Cuando el cuerpo tiene exceso de carbohidratos disponibles, parte de la glucosa es metabolizada, y parte almacenada para ser usada con para crear ácidos grasos. Esto ocurre principalmente en el TEJIDO ADIPOSO o sea dentro de las mitocondrias del adipocito.

3. Cuando el cuerpo no tiene carbohidratos disponibles, la grasa debe ser descompuesta en acetil-CoA para poder obtener energía. El acetil-CoA no se oxida a través del ciclo de Krebs porque los intermediarios (principalmente oxaloacetato) se han agotado para suplir el proceso de la gluconeogénesis, y la resultante acumulación de

- u **Los tres cuerpos cetónicos más importantes son:**
- u **Acetoacetato (ácido aceto-acético)**, el cual, si no es oxidado a una forma útil para obtener energía, es la fuente de los otros dos cuerpos cetónicos siguientes.
- u **Acetona**, el cual no es usado como fuente de energía, es exhalado o excretado como desecho y le da el olor característico a la persona que hace dieta ceto.
- u **Betahidroxibutirato (ácido hidroxibutírico)**, el cual no es, en sentido técnico, una cetona de acuerdo a la nomenclatura pero funciona como tal en el metabolismo

acetil-CoA activa la cetogénesis.

Los cuerpos cetónicos se crean a niveles moderados en el organismo mientras dormimos o ayunamos y cuando no hay carbohidratos disponibles. Sin embargo, cuando el aporte en hidratos de carbono es menor a unos 60 g/día, el cuerpo entra en un estado de cetosis.

### **El cuerpo fabrica su propia glucosa**

No cabe duda que la glucosa es **INDISPENSABLE** para la vida de los mamíferos. Sabemos que todos los carnívoros consumen cantidades muy pequeñas de glucosa (solamente un 2% del peso de la carne es glucógeno) pero aún así mantienen una concentración de glucosa en el líquido extracelular entre 70 y 90 mg%.

Esa glucosa la obtienen de los AMINOÁCIDOS GLUCOGÉNICOS y de algunos cetoácidos que se transaminan. Por eso debemos decir que ES PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE QUE NOS QUEDEMOS SIN GLUCOSA ya que ésta es indispensable para algunos tejidos como los glóbulos rojos, el cerebro y las células del riñón.

El proceso de producción de glucosa a partir de aminoácidos se da incluso en ESTADOS DE INANICION PROLONGADA en que se llegan a canibalizar los propios tejidos para surtir las necesidades básicas de glucosa.

El cuerpo no puede obtener glucosa a partir de los ácidos grasos como no sea por medio de los cetoácidos o cuerpos cetónicos pero, aún en esas circunstancias, la producción es muy ineficiente ya que son necesarios

intermediarios que se obtienen de los aminoácidos.

En condiciones normales consumimos 200 gramos de glucosa al día en forma de azúcares dulces o almidones (800 Calorías) de esas el cerebro consume 175 o sea que quedan solo 25 gramos para el resto del cuerpo.

El hígado fabrica glucosa a partir de aminoácidos o cetoácidos (GLUCONEOGÉNESIS O GLUCOGENESIS) y utiliza grasas (Beta Oxidación) y algo de fosfatos de alta energía (ATP y ADP que obtiene directamente de los alimentos.

Tenemos órganos que solo consumen GLUCOSA como los glóbulos rojos, la médula renal y el cerebro.

Los demás pueden vivir con glucosa, ácidos grasos o cuerpos cetónicos y el mismo cerebro puede adaptarse a consumir cetoácidos que

sí son capaces de atravesar la barrera hemato-encefálica y pueden ser oxidados en las mitocondrias de las neuronas o células de la glía.

---

## **Ceto-Acidos (Cuerpos Cetónicos)**

Los cetoácidos son producto del metabolismo incompleto de las grasas. Hay tres tipos:

1. Alfa-cetoácidos, o 2-oxoácidos, tales como el ácido pirúvico, que tienen el grupo cetona adyacente al de ácido carboxílico
2. Beta-cetoácidos, o 3-oxoácidos, tales como el ácido acetoacético, que tienen el grupo cetona en el segundo carbono contando a partir del grupo carboxílico
3. Gamma-cetoácidos, o 4-oxoácidos, tales como el ácido levulínico, que tienen el grupo cetona en el tercer carbono contando

a partir del grupo carboxílico

Los tres cuerpos cetónicos más importantes son:

1. Acetoacetato (ácido acetoacético), el cual, si no es oxidado a una forma útil para obtener energía, es la fuente de los otros dos cuerpos cetónicos siguientes.
2. Acetona, el cual no es usado como fuente de energía, es exhalado o excretado como desecho y le da el olor característico a la persona que hace dieta ceto.
3. Betahidroxi-butirato (ácido hidroxi-butírico), el cual no es, en sentido técnico, una cetona de acuerdo a la nomenclatura pero funciona como tal en el metabolismo.

Hay un detalle metabólico que permite que la DIETA CETO funcione para adelgazar a pesar de consumir

alta cantidad de Calorías en forma de grasas o proteínas: En los adipocitos los triglicéridos no se pueden formar en ausencia de FOSFATO DE HIDROXI-ACETONA que solamente se

puede obtener a partir de la glucosa por eso es imposible acumular grasa si no se consume suficiente glucosa y los cetoácidos que no son utilizados en el metabolismo terminan convirtiéndose en acetona y se eliminan por la orina, a esto se le llama EFECTO DE CETOSIS.

HAY QUE DISTINGUIR CETOSIS DE CETO-ACIDOSIS La cetosis es el aumento de los niveles de cuerpos cetónicos en el sistema humano y NO NECESARIAMENTE ES PERJUDICIAL ya que en una persona sana la cetosis es un ESTADO

METABÓLICO y no una condición patológica.

Más bien la cetosis produce una mejoría en el funcionamiento de la INSULINA y por lo tanto puede ayudar a los di-

**En esta dieta el paciente no puede mentir (la cetonemia habla por si misma)**

abéticos **TIPO DOS.**

LA DIETA CETO ESTÁ CONTRAINDICADA EN DIABETES TIPO UNO.

El estado de CETOSIS no se obtiene desde el inicio de la dieta cetogénica sino que se requieren varios días (hasta 5) Los niveles óptimos de cetosis van desde 500 a 3000 MILIMOLES POR LITRO en sangre con más de 700 en orina.

Es segura una concentración hasta de 8000 o 12000 milimoles por litro de sangre. A partir de los 15000 milimoles se produce un estado pa-



tológico peligroso pero, nuevamente insistimos, **NO SE DA EN PERSONAS QUE NO PADEZCAN UNA ENFERMEDAD METABÓLICA SEVERA.**

---

### Dudas y preguntas sobre la dieta Keto

1. Desde cuando se utiliza la dieta en el tratamiento de las enfermedades?

2. Ya Hipócrates y los médicos egipcios hablaban del uso de ayuno y dieta restrictiva para tratar enfermedades neurológicas como la epilepsia y la demencia.

3. El nombre dieta keto fue acuñado en 1900 para el tratamiento de epilepsia con tres días de ayuno total y luego una

progresiva alimentación a base de grasas y proteína con un componente CERO de carbohidratos. Este plan requería que el paciente (generalmente niños) permaneciera dos semanas hospitalizado.

4. En 1921 el endocrinólogo Rollin Woodyatt observó que tres compuestos, acetonas,  $\beta$ -hydroxybutyrate y acetoacetate llamados similares a la acetona son pro-

ducidos por el hígado como resultado del hambre o una dieta baja en hidratos de carbono.

5. En una dieta cetogénica, todo tu cuerpo cambia su provisión de energía para funcionar casi fundamentalmente con grasa. Los niveles de insulina se reducen y la quema de grasa aumenta drásticamente. Se vuelve fácil acceder a tus depósitos de grasa corporal para quemarlos. Obviamente esto es maravilloso si estás tratando de bajar de peso, pero hay también otros beneficios menos evidentes, como por ejemplo, tener menos hambre y alcanzar una provisión estable de energía.

6. En 1962 el doctor Robert Coleman Atkins en Nueva York, popularizó su plan basado en el descubrimiento de la curiosidad metabólica que impide al cuerpo humano la acumulación de grasa (síntesis de triacil-glicerol en el

adipocito por falta de la 3-HIDROXIACETONA. (el doctor Atkins murió por complicaciones de la obesidad)

7. El auge reciente de la dieta keto proviene de los trabajos de la Clínica Mayo y los estudios de los doctores Agatston y un especialista en Nutrición del hospital John Hopkins que ha aplicado la dieta Atkins modificada por más de 40 años en el tratamiento de niños con epilepsia refractaria. (película FIRST DO NO HARM)

---

## **INDICACIONES DE LA DIETA KETO**

Obesidad

Epilepsia

Quimioterapia de cáncer

Enfermedades reumáticas

Diabetes tipo 2

Alzheimer y parkinson

Otros trastornos neurológicos

Fisiculturismo

Contraindicaciones:

Diabetes tipo 1  
Desnutrición  
Operaciones de By-Pass de  
intestino o gástrico  
Fibrosis del pancreas  
Esteatorrea  
Insuficiencia cardiaca y ar-  
ritmias  
Cirrosis hepática avanzada  
Insuficiencia renal con  
menos de 70 ml/min de  
DEC.  
Síndromes metabólicos de  
defectos en el metabolismo  
de las proteínas o grasas  
Síndrome o enfermedad de  
Cushing  
En el embarazo se puede  
usar con monitoreo estricto.  
No se debe usar en niños  
menores de 4-5 años