

Energía y alimentos un enfoque termodinámico. Roberta Ma. Del Refugio Orozco Hernández. rorozco@unam.mx. Impacto ambiental.

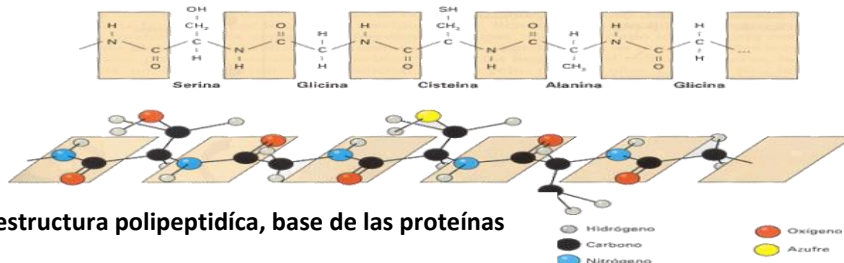
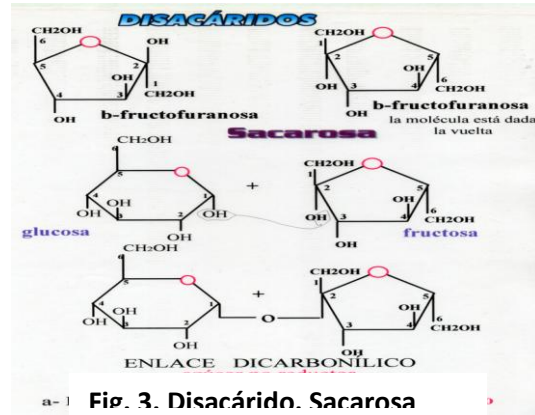
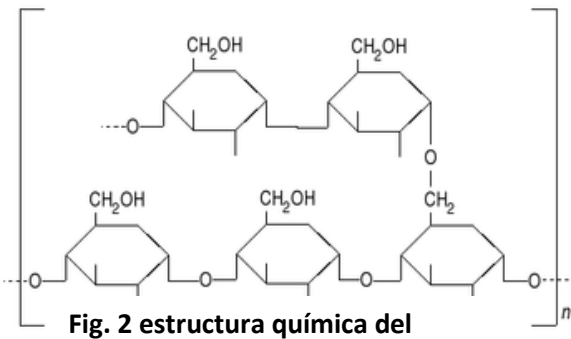
RESUMEN

La aplicación e integración de los conocimientos en los alumnos debe ser a través de sus propios intereses por lo que se retoma lo expresado en el aprendizaje significativo. El alumno tiene la disposición de aprender, sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica; rechaza aquello a lo que no le encuentra sentido. Es desde esta perspectiva que la siguiente propuesta se plantea para desarrollarla con alumnos de sexto año de área II, de la ENP, con la finalidad de dar sentido a la relación un nuevo conocimiento con: conocimientos previos, su cotidianeidad desde un tema actual como es la alimentación que solamente se percibe como un mero efecto de cumplir satisfacciones biológicas y no se alcanza a reflexionar que los problemas de obesidad no son más que reflejo de una sociedad con una gran Entropía, producto de consumismo acelerado y cambios culturales en la alimentación, por lo tanto es un de gran impacto ambiental. Así que en la mencionada propuesta se tiene por objetivo que el alumno relacione los conocimientos de las grandes macromoléculas revisadas en la unidad II del programa de Química IV área II, con los contenidos de la Tercera unidad: la energía y los seres vivos. 3.1. Vida y termodinámica: 3.1.3. Entropía

INTRODUCCIÓN

- 1. Química y energía a través de los alimentos.** La función primordial de los alimentos en el organismo es proporcionar la energía para cumplir todos los procesos metabólicos a través de los nutrientes obtenidos de ellos. Se dice que un alimento es un material de origen biológico necesario para el funcionamiento de los organismos vivos, compuestos de cantidades determinadas de agua, vitaminas, carbohidratos, lípidos minerales y otros compuestos químicos que imparten el aroma, sabor y color (Estrada y Valdés: 1994). Los alimentos desde la química, son energía o son moléculas que reaccionan para obtener o almacenar el adenosín trifosfato. (ATP) (Fig.8) nucleótido de alta energía necesario de todas las funciones metabólicas de las células. Desde el estudio sensorial en los alimentos intervienen el sabor, olor, color, textura, así que hablar de este tema como ya se menciona no es fácil, pero lo que aquí se aportará es una visión general de la alimentación como una actividad social, cultural y de diferenciación del humano con el resto de los mamíferos. Así mismo se relacionará la energía a través de la transformación de los alimentos para involucrar a la materia, la energía y sus cambios.
- 2. Energía y cambios químicos. ¿Se aplica la primera Ley de la termodinámica? El proceso tendrá un ΔS negativo o positivo?** Por lo tanto en el proceso bioquímico conocido como digestión de los alimentos ocurren una interminable cantidad de reacciones químicas, solo con pensar cuál será el alimento inicial del día. Una vez que introducimos el primer bocado de pan en la boca, los catalizadores bioquímicos denominados enzimas, como la amilasa presente en la saliva, empezará a transformar el almidón (fig.2), polímero contenido en el pan, para obtener azúcares más simples (fig. 3) De igual forma ocurrirá con las proteínas, polímeros de aminoácidos (fig.4), presentes en la carne, y los triglicéridos polímeros de las grasas y aceites. La bioquímica de estos componentes es de reserva por lo que entran en la mitocondria en forma de los correspondientes derivados de acil carnitina. Los ácidos grasos saturados de cadena corta, media y larga se someten al primer paso de la beta oxidación con distintas deshidrogenasas. El proceso va generando sucesivamente

moléculas de acetyl-CoA que entran en el ciclo de los ácidos tricarbónicos o en otras rutas metabólicas. El producto final de los ácidos grasos con un número par de átomos de carbono es el acetato.



Estas moléculas poliméricas contenidas en los alimentos tendrán que sufrir todo el proceso metabólico para que los enlaces presentes de las macromoléculas empiecen a aportar la energía necesaria y la absorción de moléculas más simples que puedan pasar a la sangre y generar el ATP. Se debe mencionar que existen muchas más sustancias químicas y elementos metálicos en la bioquímica de los alimentos pero aquí solo se retoma los procesos generales y poder identificar la producción de energía.

Fig. 5 Representación de la digestión de una torta como cambio químico y aplicación de la primera Ley de la termodinámica y la entropía

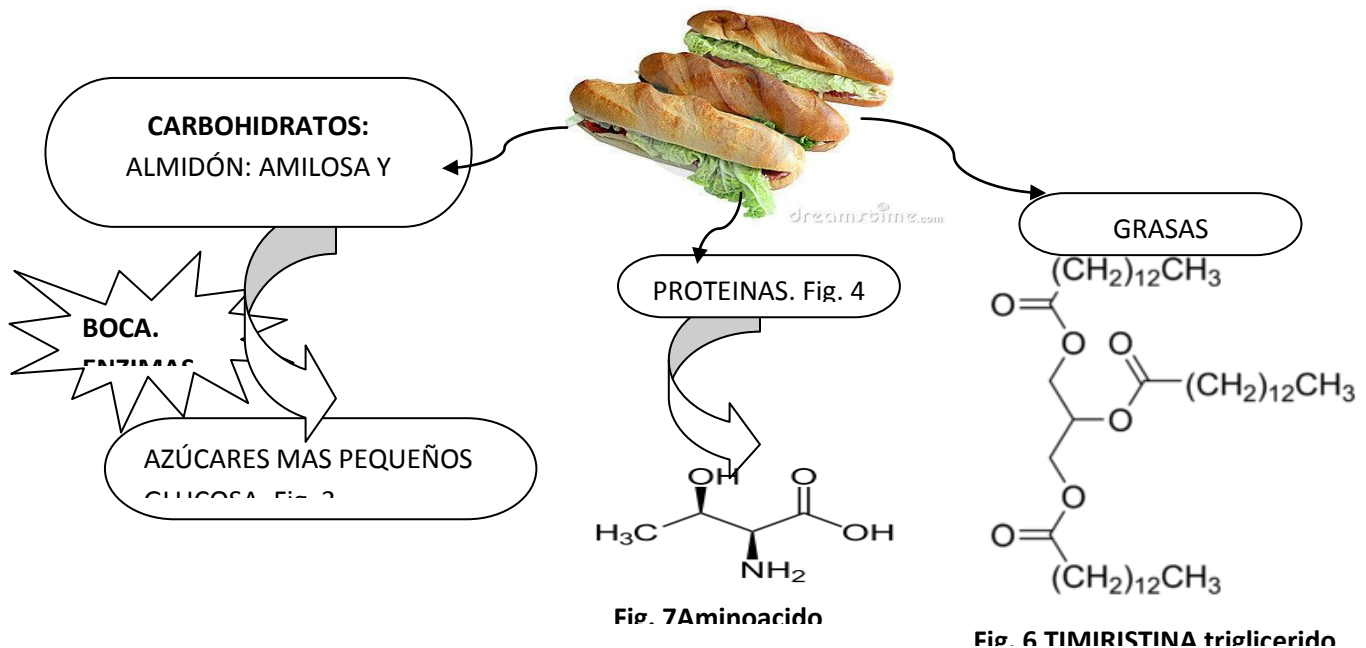
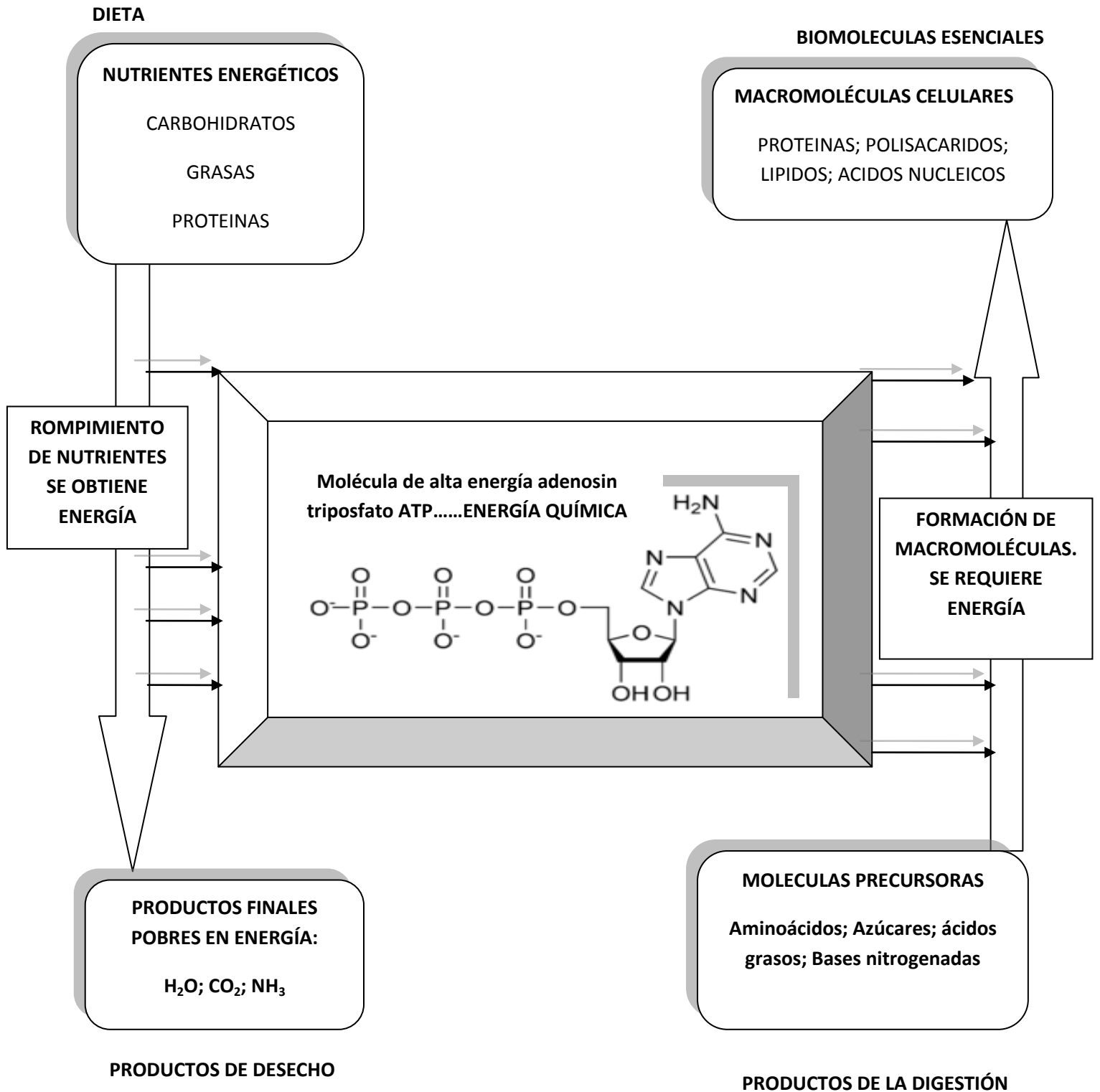


FIG. 8 DESPRENDIMIENTO Y FORMACIÓN DE ENERGÍA QUÍMICA



OBJETIVOS:

- Qué los alumnos de sexto año de la ENP, que cursan química IV de área II, determinen la importancia de relacionar la primera y segunda ley de la termodinámica, durante los procesos metabólicos que realizan los organismos o formas de vida, como la especie humana, en el consumo energético, a través de reconocer los principales componentes químicos presentes en los alimentos y su distribución en los diferentes tipos de comida que realiza diariamente, como una estrategia para promover aprendizaje significativo.

METODOLOGÍA

¿Qué preguntar qué aprender?

¿Tiempo de la actividad? Tres tiempos de 50 minutos

1. El profesor pedirá a los alumnos como tarea extraclase: a) que investigue las primera y segunda ley de la termodinámica; b) Escriba las funciones de estado correspondiente; Describa tres ejemplos cotidianos de procesos biológicos en donde se apliquen ambas leyes.
2. El profesor proporcionará la introducción anterior, para que los alumnos lean en equipo de cuatro personas.
3. Reconocerán los principales grupos funcionales en las moléculas presentadas y con base en su investigación previa, identificarán si para la producción de ATP, el proceso es de entropía negativa o positiva y explicando su respuesta, con base en las reacciones involucradas en el proceso ejemplificado tanto en la imagen de la fig. 5 y fig 8.
4. Una vez que los alumnos realizaron su explicación en un esquema por equipo, presentarán sus anotaciones considerando lo siguiente: Se dice que los alimentos que producen más energía con la menor cantidad de desecho y de fácil degradación, son las frutas, seguidas por los cereales integrales, las

hortalizas, legumbres y vegetales. Estos alimentos originan entropía negativa, es decir, una tendencia al orden, por lo que no deben faltar en nuestra dieta diaria.

5. Se realizará la discusión grupal para determinar y que los alumnos elaboren sus propias definiciones e integre el conocimiento y aplicación de las leyes de la termodinámica en el metabolismo.
6. En tarea extraclase se proporcionará al alumno una analogía de acuerdo con González (2011) para que elabore un mapa conceptual a partir del tema de alimentos e integre los conceptos que considere la analogía mencionada que señala lo siguiente :

“...Una máquina térmica es un dispositivo que transforma calor en trabajo mecánico, dicho dispositivo, opera entre dos depósitos a diferente temperatura, y el trabajo mecánico se obtiene si el calor se transfiere del depósito con mayor temperatura al depósito de menor temperatura”...” Una máquina térmica y el organismo, como sistemas que realizan trabajo, requieren de combustible, sin embargo la primera, opera con diferencias de temperatura provocando transferencia de calor y con ello la realización de trabajo, en cambio en el organismo la oxidación se realiza a temperatura constante por lo que no hay transferencia de calor asociado a la realización de trabajo.

La transformación de energía, en la combustión como en la oxidación, tiene el mismo principio, ya que se realizan mediante mecanismos moleculares. La diferencia radica en la velocidad con que se realizan; la combustión es violenta y la reacción se mantiene por sí sola una vez que ha comenzado; en cambio, la oxidación es un proceso lento y controlado, de manera que, la energía se transforma de acuerdo a los requerimientos del organismo”

7. El alumno entregará su mapa conceptual y el profesor lo revisará posteriormente para anotar las observaciones pertinentes y que el alumno pueda tener una retroalimentación de su aprendizaje.
8. De forma individual el alumno revisará y determinará durante siete días el reporte energético de sus alimentos con base en la calculadora energética y deberá

aplicar las leyes termodinámicas para saber su eficiencia energética como ser vivo y que impacto tienen esos resultados en el uso de energético y su impacto ambiental. ANEXO 1 (Ocampo, 2011)

CONCLUSIONES

Con esta actividad se intenta generar un aprendizaje significativo y que el alumno no sea mero receptor de conocimiento. El profesor resulta ser en esta actividad el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él el que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender. La motivación que promueve el profesor refleja una alternativa de aprendizaje relevante a partir de la cotidianeidad e intereses vocacionales a partir de algo tan cotidiano como es el consumo de alimentos y la relación energética en dicho consumo. Esta forma de acompañar al alumno en su aprendizaje, debe ser supervisado continuamente, incluso en la utilización de analogías que deben ser comprendidas y no que conduzcan a errores conceptuales. Sin embargo realizar estas estrategias contribuye a que el estudiante este convencido de aprender a aprender.

REFERENCIAS

1. Amador, Carlos. (2010). *EL MUNDO FINITO. DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL SIGLO DE ORO DE LA HUMANIDAD*. México. UNAM. Facultad de Química. Fondo de Cultura Económica.
2. Brown, T; Le May, H y Bursten, B. (1998). *QUÍMICA. LA CIENCIA CENTRAL*. México. Pearson Educación.
3. Contreras H, Jesús y Gracia A., Mabel (2005). *Alimentación y cultura. Perspectivas antropológicas*. Ariel. España. pp. 8-15

4. Estrada F, Silvia y Valdés M, Sara.(1994) "Química y transformación de los alimentos" en *La química en la Sociedad*. UNAM. Facultad de Química. PIDI. México. pp. 283-290
5. González, Juan.Facultad de Ciencias UNAM. "Organismo humano ¿una máquina térmica? Disponible en <http://www.smf.mx/boletin/Ene-99/ensena/o-humano.html> [consultado 24 abril 2011]
6. Gracia A., Mabel (2008) *Somos lo que comemos. Estudios alimentación y cultura en España*. Ariel antropología. España. pp 9-20.
7. <http://www.biologia.edu.ar/metabolismo/met1.htm>
8. <http://www.crisisenergetica.org/>
9. Mosqueira, P, Salvador (2004). *Introducción a la Química y el ambiente*. Editorial Patria. México. pp. 494-497.
10. Ocampo, C. Oscar. (2011). *Química 2. Basado en el enfoque de competencias*. OXFORD. México.
11. RODRÍGUEZ, H y otros. (2010) "Obesidad Responsabilidad compartida. En *Ciencia y Desarrollo*. [en línea] Vol. 36, no. 244. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/comunicacion/revista> [consultado 28 de abril 2011]
12. Schneider, E. y Sagan, D. (2008). *LA TERMODINÁMICA DE LA VIDA. Física, cosmología, ecología y evolución*. México. TUSQUETS. EDITORES.
13. Vélez, Óscar (2010) "Desarrollo sustentable y sociedad civil" [en línea]. *Revista Ciencia y Desarrollo*, Vol. 36, no. 244, Julio 2010. Disponible en: Colocar URL. [consultado 28 de abril de 2011]
14. Orozco H, Roberta. (2001) "La glucosa y el rendimiento deportivo". En *Correo del maestro. Revista para profesores de Educación básica*. Año 6(61). México. pp. 11-13.

ANEXO 1

CALCULADORA ENERGÉTICA

Bloque V. Macromoléculas, los elefantes de la materia.

Calculadora de ingesta calórica

Macronutrientes	Aporte energético			% Aporte energético
	m (g)	E (kcal)	E (kJ)	
Proteínas	1.0	4.0	16.72	23.53
Carbohidratos	1.0	4.0	16.72	23.53
Lípidos	1.0	9.0	37.62	52.94
Total	3.0	17.0	71.06	100.00

Verifica la información nutrimenta introduce los valores de las cantid determinar el aporte energético d

En condiciones ideales, el total de siguientes proporciones:

- 50
- 15
- 25

Scheider W., L. *Nutrición, conce* México, 1985.

Día 1

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Total	0.0

Día 2

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Total	0.0

Día 3

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Total	0.0

Día 4

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Total	0.0

Tasa metabólica basal y peso ideal

VARONES

Talla	Peso mediano	Tasa metabólica basal
cm	kg	kcal
152		
158		
163	60 ± 5	1100
168	64 ± 5	1150
173	69 ± 6	1200
178	72 ± 6	1250
183	76 ± 7	1300
188	80 ± 7	1350
193	83 ± 7	1400

Día 5

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Día 6

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Día 7

Alimento	Aporte (kcal)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Aporte semanal	kcal
	0.0

Según la Oficina de Alimentación Washington, D.C., National Academy of Sci

Si lo deseas puedes llevar un reg podrías comparar tu consumo de de acuerdo con tu talla y peso. E lo que requieres, de ser así, sabe implica.