



Facultad de Estudios Superiores

IZTACALA

Obesity, energy intake and eating behavior: A review of the main factors involved

Obesidad, ingesta energética y comportamiento alimentario: Una revisión de los principales factores involucrados

Elia Herminia Valdés Miramontes, Mayra Alejandra Enciso Ramírez,
Verónica Fonseca Bustos, Jessica Elizabeth Pineda Lozano

Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición, Centro Universitario del Sur,
Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

Recibido: 17 de Mayo de 2018

Revisado: 19 de Julio de 2018

Aceptado: 30 de Enero de 2019

Autora de correspondencia: eliav@cusur.udg.mx (E. H. Valdés)

Conflicto de intereses: Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Abstract

Obesity is a global health problem and one of the main causes of chronic diseases. There are several factors that influence eating behavior and obesity, which can be genetic, physiological, nutritional, psychological or sociocultural. In recent decades, the change in lifestyle has caused inadequate eating patterns, coupled with a decrease in energy expenditure. This review describes the main physiological, nutritional and psychological factors that intervene in energy intake and eating behavior and how they can -by regulating appetite and body weight- influence the development of obesity. The neuropsychology of food reward, preferences, choice and eating behavior are aspects not yet understood. Future research needs to focus on elucidating the pathways involved in the rewarding aspects of food and, as an alternative to control obesity, replicate this experience with healthier foods. However, understanding the link between food, energy intake and body weight regulation will only be achieved through multidisciplinary work.

Keywords. Feeding, Intake, Eating patterns, Eating behavior, Emotions.

Resumen

La obesidad constituye un problema de salud a nivel mundial y una de las principales causas de las enfermedades crónicas. Existen diversos factores que influyen en el comportamiento alimentario y la obesidad, los cuales pueden ser genéticos, fisiológicos, nutricionales, psicológicos o socioculturales. En las últimas décadas, el cambio en el estilo de vida ha provocado patrones de alimentación inadecuados, aunados a disminución en el gasto energético. En esta revisión se describen los principales factores fisiológicos, nutricionales y psicológicos que intervienen en la ingesta energética y el comportamiento alimentario, y cómo es que estos pueden –vía la regulación del apetito y del peso corporal– influir en el desarrollo de la obesidad. La neuropsicología de la recompensa de los alimentos, de las preferencias, de la elección y del comportamiento alimentario son aspectos aún no comprendidos. Investigaciones futuras tienen que enfocarse en dilucidar las vías involucradas en los aspectos gratificantes de los alimentos y, como una alternativa para controlar la obesidad, replicar esta experiencia con alimentos más saludables. Sin embargo, la comprensión del vínculo entre alimentación, ingesta energética y regulación del peso corporal solo se logrará a través del trabajo multidisciplinario.

Palabras clave. Alimentación, Ingesta, Patrones alimentarios, Conducta alimentaria, Emociones.

Introducción

Los seres humanos consumen alimentos para mantener el equilibrio energético, satisfacer sus necesidades de nutrientes y, de manera general, para sobrevivir. La alimentación es entendida como el conjunto de acciones mediante las cuales le son proporcionados nutrientes al organismo, con la finalidad de cubrir sus diferentes necesidades: fisiológicas, psicológicas, sociales o culturales (Beltrán, 2009; Cabrera y Maciel, 2009; Santacoloma y Quiroga, 2009).

En la aceptación de los alimentos, su sabor tiene un papel fundamental. El concepto *sabor* involucra las sensaciones gustativas, pero también la respuesta hedónica (placer), y es uno de los atributos principales que definen la elección y la intención de compra de un alimento (Drewnowski y Monsiváis, 2012; Galindo y López-Espinoza, 2006; Mennella, Pepino y Reed, 2005). El valor hedónico, la palatabilidad, la variedad sensorial y los patrones de consumo forman parte de los factores relacionados con el alimento; sin embargo, se ha encontrado que el valor hedónico de un alimento puede ser el factor más influyente sobre el consumo (Hopkins, King y Blundell, 2010; Makaronidis y Batterham, 2018). Por tanto, tanto los componentes nutricionales como los no nutricionales

de los alimentos son relevantes sobre el comportamiento alimentario (Blundell et al., 2010).

Durante las últimas décadas, los cambios en la dieta y los estilos de vida derivados de la industrialización, la urbanización, el desarrollo económico y la globalización del mercado han aumentado rápidamente, especialmente en los países en vías de desarrollo, en donde se están generando grandes cambios socioeconómicos (Vimaleswaran y Loos, 2010). De igual forma, cambios en los patrones de consumo (que en ocasiones obedecen a respuestas hedónicas específicas de los alimentos) han desencadenado mayor riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas. En la actualidad hay un gran interés en las investigaciones epidemiológicas, clínicas, nutricionales, genómicas y básicas encaminadas a tratar de comprender cuáles son las causas del desarrollo de este tipo de enfermedades, así como de la obesidad.

Si bien se ha observado una mejora general en el estándar de vida, éste ha venido acompañado de la adopción de hábitos alimentarios no saludables y de un nivel de actividad física insuficiente para mantener un equilibrio energético óptimo y un peso saludable. Esto ha llevado al incremento de un ambiente en donde la prevalencia de enfermedades crónicas relacionadas con la dieta es cada vez mayor en todos los

grupos socioeconómicos, constituyendo la principal causa de mortalidad a nivel mundial (Ruiz-Martínez, Álvarez-Martínez y Ruiz-Jaramillo, 2012).

La obesidad se ha convertido en una epidemia que va a en alza, independientemente de la raza, el sexo y la edad (Kelly et al., 2009). Asimismo, su impacto sobre la salud es cada vez mayor, de modo que el comprender las interacciones genéticas, fisiológicas, nutricionales y conductuales que intervienen en el desarrollo de la obesidad, podrá colaborar en el diseño de intervenciones más efectivas (Blundell et al., 2010; Williams, Mesidor, Winters, Dubbert y Wyatt, 2015). Por ello, el objetivo de esta investigación documental fue hacer un compendio de aquellos factores que al incidir sobre la ingesta energética (IE) y el comportamiento alimentario pueden condicionar el desarrollo de la obesidad.

Factores nutricionales

Densidad energética

La densidad energética (DE) refiere a la cantidad de energía que es aportada por una determinada cantidad de alimento (kcal/g o kJ/g). La DE de un alimento depende de su contenido de agua (agregando peso sin calorías), contenido de fibra (agregando volumen con calorías limitadas) y composición de macronutrientes, principalmente grasa, debido al alto contenido de energía que aporta por gramo. Por tanto, una estrategia dietética para disminuir la DE consiste en aumentar la ingesta de alimentos ricos en agua, como frutas y verduras, proporcionando una cantidad satisfactoria de alimento con bajo contenido calórico; por el contrario, alimentos con alto contenido de grasa y bajo contenido de agua incrementan la DE (Rolls, 2010), ya que una vez que se ingieren los alimentos, su DE influye sobre la saciedad. Por ejemplo, al inicio de una comida, un alimento con baja DE puede ser efectivo para reducir la IE, ya que –debido principalmente a su volumen– ejerce un efecto saciante (Rolls, Roe y Meengs, 2004).

Composición de la dieta

Aunque existe un componente genético para la obesidad (Gao y Liu, 2014), el hecho de que la incidencia de

esta enfermedad haya aumentado drásticamente en los últimos 25 años refleja la implicación de factores ambientales y conductuales. Algunos trabajos han enfatizado que la obesidad está determinada principalmente por un aumento en la IE, mientras que otros la atribuyen a la disminución del gasto energético, resultado de un estilo de vida cada vez más sedentario (Ogden, Carroll, Brian y Flegal, 2014). Aunque los mecanismos que vinculan a la IE y al gasto energético no están claros, parece razonable creer que el apetito (sensación que promueve la ingesta o el rechazo de alimento) es fundamental para mantener el equilibrio energético y el peso corporal (Hill, 2006; Levine, 2003; Vimalaswaran y Loos, 2010).

Los macronutrientes presentes en la dieta (e.g., proteínas, grasas, carbohidratos, alcohol) son los responsables de proporcionar la energía al organismo, por lo que el tipo de macronutrientes de la dieta condiciona la IE (De Castro, 2006). Específicamente las proteínas destacan como el macronutriente más saciante (De Castro, 2006; Halton y Hu, 2004). Asimismo, Westerterp-Plantenga y Lejeune (2005) sugieren que la ingesta elevada de proteínas parece jugar un papel importante en la regulación del peso corporal, a través de los mecanismos siguientes: incremento de la saciedad relacionada con aumento de la termogénesis, composición corporal y disminución de la eficiencia energética.

Por otra parte, los carbohidratos tienden a ejercer un efecto saciante más rápido que las grasas, participando en la regulación del apetito a corto plazo (Mattes, Hollis, Hayes y Stunkard, 2005). No obstante, tanto el tipo como la cantidad de carbohidrato ingerido influyen en el proceso digestivo. Basada en el índice glucémico de los alimentos con carbohidratos ingeridos, una hipótesis propone que las respuestas tanto altas como bajas de insulina promueven el apetito y la IE (Flint et al., 2007).

Por otro lado, aunque el cuerpo parece generar respuestas fisiológicas que se activan por la ingestión de grasas, evidencias científicas han demostrado que personas que consumen alimentos con alto contenido de éstas, tienden a aumentar su IE y su peso corporal. Además, dado que los alimentos ricos en grasa suelen ser altamente palatables y contener una DE elevada, una gran cantidad de energía puede ser consumida

antes de que se induzca la saciedad (Blundell y MacDiarmid, 1997).

Fibra dietética

La fibra dietética es un componente clave de la dieta para la prevención de enfermedades crónicas (Dahl y Stewart, 2015). Las principales fuentes de fibra dietética son los cereales integrales, las leguminosas, así como algunas frutas y hortalizas (Kallio et al., 2008). La fibra puede ser útil en el tratamiento de obesidad, ya que genera una menor IE (Astrup, Vrist y Quaade, 1990; Rigaud, Rytting, Leeds, Bard y Apfelbaum, 1987). Además, puede promover la saciedad por aumento del volumen de alimentos y disminución de su DE, lo que incrementa el volumen gástrico y retarda su vaciamiento. Mecanismo que maximiza las señales tempranas de saciedad, dada la secreción intestinal de hormonas que ejercen un efecto saciante. Por tanto, el aumento en el consumo de fibra tiene un impacto inmediato en el control del peso corporal (Aston, Stokes y Jebbe, 2008).

Específicamente la fibra soluble, que proporciona viscosidad a los alimentos, es la que aumenta de manera más eficiente el efecto saciante (Dikeman y Fahey, 2006; Vuksan et al., 2009). Este tipo de fibra forma una matriz de gel viscoso en el intestino que aumenta el volumen gástrico, llevando a una mayor sensación de saciedad, además de que puede absorber glucosa en el intestino delgado y conducir a respuestas glicémicas e insulínicas postprandiales más bajas (Behall, Scholfield, Hallfrisch y Liljeberg-Elmståhlet, 2006; Casiraghi, Garsetti, Testolin y Brighenti, 2006). Por el contrario, aunque la fibra insoluble tiene efectos limitados sobre el vaciado gástrico y la absorción de otros nutrientes en el intestino delgado, puede ser parcialmente fermentada en el intestino grueso.

Algunos otros tipos de fibra, como son los almidones resistentes, parecen mejorar la saciedad por un incremento en las hormonas intestinales, como el péptido YY, que está involucrado en la señalización de la saciedad (Giménez y Caixàs, 2009). Además, los almidones resistentes pueden mediar en la saciedad, al alterar la fermentación en el colon y el vaciamiento gástrico (Nilsson, Östman, Holst y Björck, 2008; Revetti et al., 2017).

Factores no nutricionales

Para comprender las influencias de los factores no nutricionales en la IE, el comportamiento alimentario y la obesidad, se deben analizar dos aspectos básicos, que son: ¿Qué comemos? (elección de alimentos) y ¿Cuánto comemos? (contenido energético, cantidad de ingesta de alimentos). La elección de alimentos es un “acto libre”, pero determinado en gran medida por las propiedades sensoriales y hedónicas del alimento. En respuesta a un déficit energético, el impulso de comer es controlado por varias regiones del hipotálamo (Timper y Brüning, 2017); sin embargo, comer también es uno de los mayores placeres de la vida, y los sentidos –independientemente del hambre– median el disfrute de los alimentos (Lowe y Butryn, 2007). Las motivaciones hedónicas para comer implican anticipación (deseo/anhelo) o recompensa asociada con consumir alimentos y bebidas apetecibles, lo que puede anular las señales homeostáticas para promover la IE y el desarrollo de obesidad (Kenny, 2011; véase Figura 1). Investigaciones se han enfocado en evaluar las respuestas individuales a estos parámetros sensoriales, mismas que obedecen a perfiles gustativos específicos que involucran la edad, el sexo, los hábitos y las preferencias alimentarias (Drewnowsky y Monsiváis, 2012; Finlayson, King y Blundell, 2007; Lawless y Heymann, 2010).

Palatabilidad

La palatabilidad de un alimento se puede considerar como la capacidad sensorial para estimular la ingesta del mismo (Badui, 2013; Mela y Rogers, 1998). Esta definición considera que la palatabilidad está determinada conjuntamente por las propiedades sensoriales de los alimentos (e.g., olor, sabor, textura), las capacidades sensoriales y el estado metabólico del sujeto, así como por el entorno en el que interactúa éste con la comida. Por lo tanto, la palatabilidad de un alimento no es estable, por lo general disminuye a medida que avanza la ingestión, y esto es llamado *saciedad sensorial específica*, la cual promueve la posterior elección de otros alimentos (O'Doherty et al., 2000).

¿Pero por qué el agrado por un alimento puede disminuir a medida que avanza su ingesta? La textura de los alimentos puede influir en la palatabilidad y la

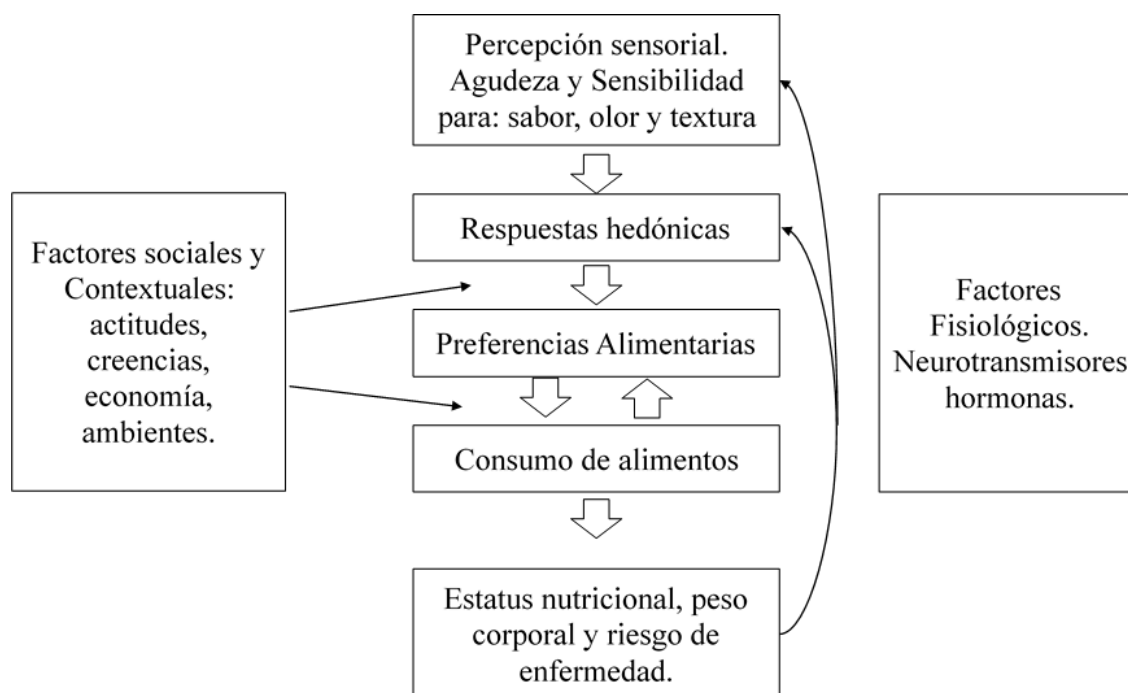


Figura 1. Modelo representativo de los eventos que ocurren entre la percepción sensorial y el estatus nutricional, propuesto por Drewnowski & Monsiváis (2012).

IE, lo que se relaciona con la tasa de consumo, siendo más alta para alimentos líquidos que para semisólidos, ya que el consumo de estos requiere 10 veces más tiempo que los líquidos (Flood-Obbagy y Rolls, 2009). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que una ingesta de alimentos más lenta no necesariamente conduce a un menor consumo. Los alimentos comercialmente disponibles están diseñados principalmente para maximizar los parámetros sensoriales y los dietéticos, que hacen que los alimentos sean atractivos y, con ello, incitar a la demanda del consumidor y aumentar las ventas, sin embargo, es probable que estos alimentos promuevan el aumento de peso (Doval, 2013).

Un mayor conocimiento sobre el peso específico de la palatabilidad de los alimentos en la ingesta a largo plazo y sobre cómo maximizar la palatabilidad de los alimentos con baja DE, mediante un mejor procesamiento de los mismos, podría contribuir a la pérdida de peso, constituyendo una línea de investigación prometedora.

Variedad sensorial

Estudios científicos han indicado que un aumento en la variedad sensorial de los alimentos disponibles en un mismo tiempo de comida conduce a un aumento en la IE. A mayor variedad de alimentos disponibles, el efecto estimulante sobre la IE es mayor, lo que se explica por la ya mencionada saciedad sensorial específica (Loria, 2011), la cual refiere a la disminución del consumo de un alimento en particular, como consecuencia de su exposición repetida, que da lugar a la monotonía del sabor. Por el contrario, se ha observado que las combinaciones entre sabor y textura de los alimentos (como una mezcla de grasas y azúcares) pueden tener un efecto positivo sobre la IE. Por tanto, la IE puede variar cuando se presenta una combinación de alimentos con diferentes atributos sensoriales. De manera semejante, se ha evidenciado que también se consume más alimento en presencia de otras personas, fenómeno conocido como *facilitación social de la IE*. Sin embargo, aunque se ha fundamentado que el aumento de la variedad

sensorial de alimentos nutricionalmente similares incrementa la ingesta, aún no es claro si este efecto se puede mantener durante periodos prolongados de tiempo (Drewnowski y Monsiváis, 2012).

Patrones de alimentación

Un patrón de alimentación incluye la descripción de la dieta general, en la que se incluyen grupos de alimentos y nutrientes, su combinación y variedad, así como la frecuencia y la cantidad con la que se consumen habitualmente.

Si bien es un hecho que los patrones de consumo individuales influyen en el estado de salud o enfermedad del individuo (Chen et al., 2002), se ha demostrado que no existe una relación importante entre la obesidad y el número de veces que se consumen alimentos en un día (Jackson, Djafarian, Stewart y Speakman et, 2009; Johnstone, Horgan, Murison, Bremner y Lobley, 2008). Pero el hecho que las personas con obesidad tienen una IE mayor que las personas no obesas, permite suponer que la cantidad de comida es un factor clave en la obesidad. En este sentido, los refrigerios –combinados con los periodos de comida– pueden contribuir a un exceso de IE, especialmente si dichos refrigerios consisten en bebidas o bocadillos con DE elevada, lo que puede contribuir a la ganancia de peso. Aunque esto dependerá del tamaño del refrigerio, de su perfil o composición de nutrientes, de sus características sensoriales (valor hedónico) y de la actividad física de quienes lo consumen.

Pocos estudios controlados han evaluado si el simple hecho de añadir pequeños bocadillos entre comidas afecta la IE (Finlayson et al., 2007). Otros estudios, con menor control de variables o de condiciones, que han evaluado la inclusión de aperitivos durante un periodo corto de tiempo, sugieren que la alteración de los patrones de consumo no modificó drásticamente la IE de jóvenes delgados (Mattes, 1993; Murakami y Livingstone, 2016). Por tanto, estos datos sugieren que el alterar de manera temporal la distribución de la IE no es un factor que conduzca a la ganancia de peso. Sin embargo, a la omisión habitual del desayuno si se le ha encontrado asociada con mayor índice de masa corporal en adultos y, por el contrario, al consumo de un desayuno adecuado se le ha visto asociado tanto con la pérdida de peso como

con su mantenimiento (Wing y Phelan, 2005). En este mismo sentido, se ha documentado que la realización de un solo episodio de comida tampoco promueve el mantenimiento de un peso saludable (Giovannini, Agostoni y Shamir, 2010).

Tamaño de la porción

Desde hace unas décadas se ha alertado acerca del aumento en el tamaño de las porciones de alimentos y bebidas comercialmente disponibles, lo que se ha sugerido que promueve el incremento en la IE entre la población (Rolls, 2010). Al respecto, se ha evidenciado que existe una clara relación entre la cantidad de comida servida y la consumida, incluso cuando los participantes se sirven a sí mismos (Martínez et al., 2011). En un experimento en donde los participantes recibieron sopa en un plato con un tubo de auto-relleno oculto, consumieron 73% más sopa en comparación con aquellos a los que se les servía más sopa de manera manual (Wansink, Painter y North, 2005). Esto aunado a que autoreportes de la ingesta de alimentos sugieren que el aumento en el tamaño de la porción produce una deficiente regulación de la IE (Bray, Nielsen y Popkin, 2004). Incremento que, si persiste durante periodos prolongados de tiempo, puede contribuir a la ganancia de peso (Kelly et al., 2009).

Rolls (2009) realizó un estudio en el que, al proporcionarles porciones más grandes a los participantes, estos consumieron 19.4 megajoules extra (16% de aumento de energía) durante un periodo de 11 días, reflejándose en un incremento de 0.5 kg en el peso corporal. Esta característica del comportamiento alimentario ha sido foco de atención, constituyendo uno de los factores a los que se les atribuye el aumento de la obesidad entre niños y adultos. Sin embargo, otros investigadores no han demostrado que el tamaño de la porción juegue un papel importante en la etiología de la obesidad (Kant y Graubard, 2003). Así, aún existe poca evidencia científica de que el tamaño de la porción sea efectivo en el control del peso corporal. Además, reducir el tamaño de las porciones no es algo sencillo, ya que los consumidores asocian porciones grandes con mejor calidad-precio y, de manera contraria, porciones pequeñas con sensación de restricción. Ante esto, concientizar al consumidor sobre

la información nutrimental e incentivar a la industria alimentaria para ofrecer una variedad de porciones diferentes son medidas que se están implementando como políticas para controlar la obesidad (Caballero, 2012).

Factores fisiológicos

Las respuestas fisiológicas pueden ser inducidas por el contenido y la estructura de los macronutrientes que, a su vez, están relacionados con el contenido energético del alimento. La composición en macronutrientes determina el contenido calórico, la digestibilidad y la velocidad de tránsito intestinal, e influye fuertemente en la secreción de hormonas peptídicas del intestino. Estas hormonas, además, retroalimentan a los centros cerebrales que controlan el consumo de alimento, metabolismo y utilización de energía. Durante la digestión el intestino secreta varias hormonas anorexigénicas que envían señales al cerebro para suprimir la ingesta. Por tanto, una vez constatado que la concentración de péptidos intestinales se relaciona con el apetito y la ingesta, puede usársele como biomarcador del apetito (Jiménez, 2013). En tanto hormonas peptídicas, cabe mencionar las siguientes:

La *grelina*, la cual es un péptido gastrointestinal importante en la IE y el control del apetito, es producida principalmente en el estómago, aunque también en el hipotálamo, el pulmón y el riñón (Haghshenas, 2014; Solomou y Korbonsits, 2014). Es el único orexigénico circulante con potencial regulador del hambre/peso corporal, su concentración sanguínea depende de la dieta, hiperglucemia y adiposidad/leptina. Esta hormona aumenta el consumo de alimentos y estimula la adipogénesis, la motilidad intestinal y la secreción ácido gástrica, además de otras funciones hormonales y cardiovasculares. Está disminuida en personas con obesidad mórbida y aumentada en personas con anorexia primaria o secundaria e inanición. Algunos estudios han demostrado la relación positiva entre la grelina administrada por vía intravenosa, y el incremento de la ingesta de alimentos tanto en personas delgadas como con obesidad (Druce et al., 2005; Malik, McGlone, Bedrossian y Dagher, 2008).

La *colecistoquinina* es un regulador importante de la secreción de enzimas pancreáticas, se libera en el

tracto gastrointestinal por la acción de alimentos digeridos, y realiza algunas funciones, entre las que se encuentran: la contracción de la vesícula biliar y la secreción exocrina pancreática, la inhibición del vaciado gástrico, así como la inhibición del apetito. Este péptido intestinal ha sido ampliamente estudiado, y se le ha asociado con la saciedad y la ingestión de grasas (Beglinger y Degen, 2004; Navarro-Guillén, Rønnestad, Jordal, Moyano y Yúfera, 2017).

El *péptido similar al glucagón* (GLP-1) es una hormona peptídica que actúa como incretina y, en respuesta a la ingesta de alimentos, estimula la liberación de insulina de las células pancreáticas β . El GLP-1 se libera principalmente de las células *L* entero-endócrinas en el intestino delgado, por lo que influye en la motilidad gastrointestinal, pudiendo así moderar el apetito. Existen fármacos que potencian los sistemas de saciedad, que incluyen el GLP-1, por lo que se les considera una alternativa para el tratamiento de la obesidad y de la diabetes mellitus tipo 2 (Holst, 2007; Troke, Tan y Bloom, 2014).

El *péptido YY* es una hormona que proviene de las células entero-endócrinas *L* del intestino distal e induce a la saciedad en los seres humanos, al servir como señal de retroalimentación al hipotálamo. Mientras que el *péptido PP* es secretado por las células PP de los islotes de Langerhans en el páncreas, reconocido por reducir la ingesta en personas con peso normal y en el síndrome de Prader-Willi, caracterizado por obesidad e hiperfagia (Williams, 2014).

El *neuropéptido Y* es secretado en el hipotálamo, se activa por la señal de hambre periférica mediada por hormonas como la grelina, provocando aumento en la ingesta de alimento, así como reducción del metabolismo (Nakamura, Yanagawa, Morrison y Nakamura, 2017).

La *glucosa* es un carbohidrato que ha jugado un papel fundamental en la regulación del apetito a corto plazo. En la década de los 50's se propuso la teoría glucostática de la alimentación, la que sugiere que el consumo de alimento está precedido por una disminución transitoria de la glucemia. Sin embargo, dado que se ha constatado ampliamente que el consumo de alimento puede llevarse a cabo sin esta disminución, a la concentración de glucosa sanguínea no puede considerársele un biomarcador importante del

apetito. Por otro lado, aunque se ha visto que la *insulina* y la *leptina* participan en la regulación del balance energético, por lo que la primera ha sido identificada como un marcador del apetito en individuos con peso normal, es poco probable que sea un biomarcador de saciedad (Ochoa y Muñoz, 2014).

Finalmente, la *leptina* es una hormona producida principalmente por el tejido adiposo, cuyos niveles en circulación se relacionan con la cantidad de grasa corporal y el índice de masa corporal, una vez que tiene efecto sobre el gasto energético y la regulación del apetito. Estudios sugieren que las personas con obesidad tienen mayores niveles de leptina que las personas normopeso o con bajo peso (Muñoz et al., 2016; Basain, Valdés, Pérez, Jorge y Linares, 2016)

Factores psicológicos

Restricción alimentaria

La restricción alimentaria se refiere a la reducción en el consumo de alimentos con la finalidad de controlar el peso corporal, puede implicar desde omitir algún tiempo de comida, hasta el nulo consumo de alimentos con alta densidad energética, lo que implica que la persona tendrá que desarrollar una estrategia para

controlar la ingesta calórica (Elfhag y Morey, 2008). La restricción alimentaria puede ser una conducta común entre las personas con obesidad, sin embargo también se le considera una conducta de riesgo para el desarrollo de trastorno de la conducta alimentaria, ya que se asocia con aquella pérdida de control sobre la alimentación que puede resultar en atracones (Cruz, Ávila, Cortés, Vázquez y Mancilla, 2013), caracterizados por la ingesta compulsiva en poco tiempo de una cantidad excesiva de comida (Franco, Mancilla-Díaz, Alvarez y Valdés, 2011).

Estado emocional

El estado emocional puede influir en el comportamiento alimentario, pero también éste puede afectado por el estado emocional (Gibson, 2006). Además, aunque se ha identificado que en personas con estados emocionales negativos el consumo de alimentos incrementa (Bongers, Jansen, Havermans, Roefs y Nederkoorn, 2013), en otras tantas disminuye (Peña y Reidl, 2015). El ansia por comer, en particular alimentos ricos en grasa, es un factor que se ha visto que influye poderosamente sobre el control del apetito (Waters, Hill y Waller, 2001) y, por ende, sobre el peso corporal (Allison y Heshka, 1993). Por ejemplo, Burton, Smit y Lightowler (2007) identificaron una

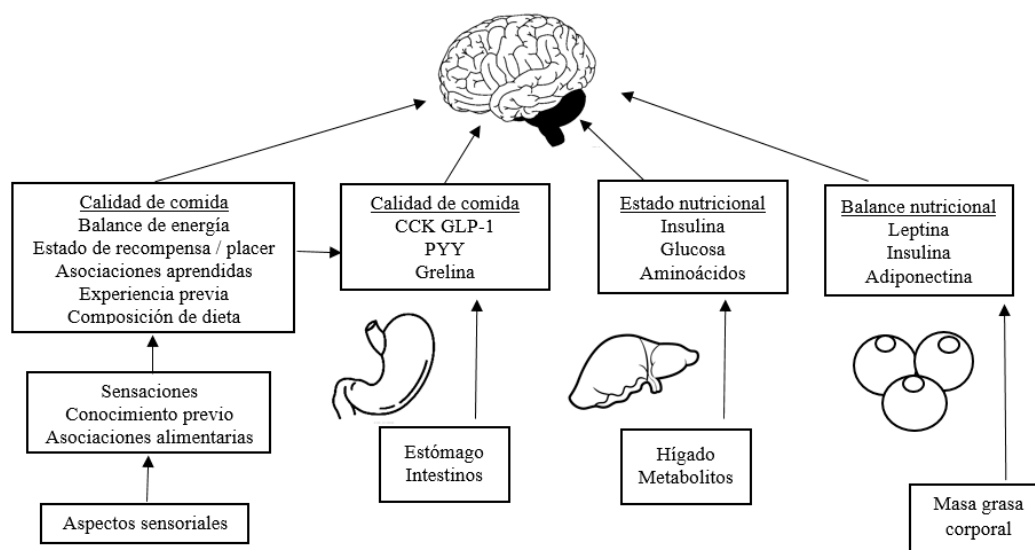


Figura 2. Factores nutricionales, no nutricionales y fisiológicos que influyen en la ingesta energética, adaptado de Blundell y colaboradores (2010).

correlación positiva entre el antojo por alimentos grasos y el índice de masa corporal, tanto en hombres como en mujeres, aunque principalmente los primeros, ya que las mujeres se inclinaron mayormente por los alimentos dulces. En tanto que Geliebter y Aversa (2003), al comparar entre personas con obesidad y peso normal, encontraron que los primeros comían en exceso durante estados emocionales negativos, mientras que los segundos lo hacían mayormente ante aquellos positivos. Sin duda, la relación entre el estado de ánimo y el consumo de alimento, tanto a nivel individual como poblacional, sigue siendo un tópico bajo intenso debate, el cual requiere de mayor investigación que permita no solo determinar el vínculo entre el comportamiento alimentario, el ansia por alimentos y las emociones, sino su peso específico en la etiología de la obesidad.

Estrés

El estrés es una realidad de la vida cotidiana moderna, y la interacción entre éste y la alimentación es compleja. Estudios en animales han relacionado el estrés agudo con un mayor consumo de alimento, sin embargo, en humanos la ingesta puede aumentar o disminuir durante o después del periodo de estrés, dependiendo de su perfil alimentario, personalidad y fenotipo (Scott y Johnstone, 2012; Torres y Nowson, 2007). Cuando se experimenta estrés agudo, en tanto amenaza a la seguridad personal, hay una respuesta fisiológica instantánea que reduce la ingesta a corto plazo (Torres y Nowson, 2007). Por otro lado, el estrés crónico provoca una respuesta más pasiva, impulsada por el eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, con aumentos en el cortisol que pueden inducir a las personas a consumir alimentos hedónicos y densos en energía y, potencialmente, a un aumento de peso no deseado y a la obesidad (Scott, Melhorn y Sakai, 2012). Se ha reportado una relación entre el estrés y el aumento en el consumo entre comidas de alimentos con alto contenido de grasa y azúcares (Wallis y Hetherington, 2009). Además, se ha documentado que la relación entre la ingesta de alimentos y el estrés puede variar según el sexo y el estado fisiológico del individuo (O'Connor, Jones, Conner, McMillan y Ferguson, 2008; Sominsky y Spencer, 2014).

Conclusión

El hombre ingiere alimentos para mitigar el hambre, la cual es mediada por parámetros fisiológicos, bioquímicos y psicológicos que impactan la regulación de la ingesta energética. Un atributo clave del entorno actual es la abundancia de alimentos energéticamente densos que generalmente tienen propiedades hedónicas altamente gratificantes, lo que puede conducir a un paulatino aumento de peso y, a mediano o largo plazo, generar un estado de obesidad. La neuropsicología de la recompensa de los alimentos, de las preferencias, de la elección y del comportamiento alimentario son aspectos aún no cabalmente comprendidos. Investigaciones futuras tienen que enfocarse en la neuroanatomía del cerebro e investigar las vías involucradas en los aspectos gratificantes de los alimentos y si esta experiencia puede ser replicada con alimentos más saludables como una alternativa para controlar la obesidad. La comprensión de los mecanismos y procesos que inciden en control de la alimentación, la IE y el desarrollo de obesidad se logrará más eficazmente si se trabaja de manera multidisciplinaria.

Referencias

- Allison, D. B. y Heshka, S. (1993). Emotion and eating in obesity? A critical analysis. *International Journal of Eating Disorders*, 13(3), 289-295. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(199304\)13:3<289::AID-EAT2260130307>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/1098-108X(199304)13:3<289::AID-EAT2260130307>3.0.CO;2-X)
- Aston, L. M., Stokes, C. S. y Jebb, S. A. (2008). No effect of a diet with a reduced glycaemic index on satiety, energy intake and body weight in overweight and obese women. *International Journal of Obesity*, 32(1), 160-165. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803717>
- Astrup, A., Vrist, E. y Quaade, F. (1990). Dietary fibre added to very low calorie diet reduces hunger and alleviates constipation. *International Journal of Obesity*, 14(2), 105-112.
- Badui, S. (2013). *Química de los alimentos*. México: Pearson.
- Basain, J. M., Valdés, M. C., Pérez, M., Jorge, M. A. y Linares, H. (2016). Papel de la leptina como señal aferente en la regulación de la homeostasis energética. *Revista Cubana de Pediatría*, 88(1), 74-80.

- Beglinger, C. y Degen, L. (2004). Fat in the intestine as a regulator of appetite: Role of CCK. *Physiology & Behavior*, 83(4), 617-621. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.07.031>
- Behall, K. M., Scholfield, D. J., Hallfrisch, J. G. y Liljeberg-Elmståhl, H. G. (2006). Consumption of both resistant starch and β -glucan improves postprandial plasma glucose and insulin in women. *Diabetes Care*, 29(5), 976-981. <https://doi.org/10.2337/dc05-2012>
- Beltrán, C. (2009). Aspectos genéticos de la conducta alimentaria. En A. López y K. Franco (Coords.), *Comportamiento alimentario: Una perspectiva multidisciplinar* (pp. 202-219). Guadalajara, México: Editorial Universitaria.
- Blundell, J. E., De Graaf, C., Hulshof, T., Jebb, S., Livingstone, B., Lluch, A. et al. (2010). Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obesity Reviews*, 11(3), 251-270. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00714.x>
- Blundell, J. E. y MacDiarmid, J. I. (1997). Passive overconsumption fat intake and short-term energy balance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 827(1), 392-407. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1997.tb51850.x>
- Bongers, P., Jansen, A., Havermans, R., Roefs, A. y Nederkoorn, C. (2013). Happy eating: The underestimated role of overeating in a positive mood. *Appetite*, 67, 74-80. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.03.017>
- Bray, G. A., Nielsen, S. J. y Popkin, B. M. (2004). Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79(4), 537-543. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.4.537>
- Burton, P., Smit, H. J. y Lightowler, H. J. (2007). The influence of restrained and external eating patterns on overeating. *Appetite*, 49(1), 191-197. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.01.007>
- Caballero, B. (2012). Prevención de la obesidad en edad temprana. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 110(6), 497-502.
- Cabrera, F. y Maciel, R. P. (2009). Búsqueda e ingesta de alimento en el laboratorio operante: Economías abiertas y cerradas. En A. López y K. Franco (Coords.), *Comportamiento alimentario: Una perspectiva multidisciplinar*. (pp. 65-77). Guadalajara, México: Editorial Universitaria.
- Casiraghi, M. C., Garsetti, M., Testolin, G. y Brighenti, F. (2006). Post-prandial responses to cereal products enriched with barley β -glucan. *Journal of the American College of Nutrition*, 25(4), 313-320. <https://doi.org/10.1080/07315724.2006.10719541>
- Chen, H., Ward, M. H., Graubard, B. I., Heineman, E. F., Markin, R. M., Potischman, N. A. et al. (2002). Dietary patterns and adenocarcinoma of the esophagus and distal stomach. *American Journal of Clinical Nutrition*, 75(1), 137-144. <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.1.137>
- Cruz, R. M., Ávila, M. L., Cortés, M. C., Vázquez, R. y Mancilla, J. M. (2013). Restricción alimentaria y conductas de riesgo de trastornos alimentarios en estudiantes de nutrición. *Psicología y Salud*, 18(2), 189-198.
- Dahl, W. J. y Stewart, M. L. (2015). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health implications of dietary fiber. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(11), 1861-1870. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.09.003>
- De Castro, J. M. (2006). Macronutrient and dietary energy density influences on the intake of free-living humans. *Appetite*, 46(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.05.005>
- Dikeman, C. L. y Fahey, G. C. (2006). Viscosity as related to dietary fiber: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(8), 649-663. <https://doi.org/10.1080/10408390500511862>
- Doval, H. C. (2013). Introducción al nuevo sistema mundial de alimentación: ¿Nosotros elegimos los alimentos o los alimentos nos eligen a nosotros? *Revista Argentina de Cardiología*, 81(3), 280-288.
- Drewnowski, A. y Monsiváis, P. (2012). Taste and food choice. En J. W. Erdman, I. A. Macdonald y S. H. Zeisel (Eds.), *Present knowledge in nutrition* (pp. 1027-1042). Oxford, Reino Unido: John Wiley y Sons.
- Druce, M., Wren, A., Park, A., Milton, J., Patterson, M., Frost, G. et al. (2005). Ghrelin increases food intake in obese as well as lean subjects. *International Journal of Obesity* 29(9), 1130-1136. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803001>
- Elfhag, K. y Morey, L. C. (2008). Personality traits and eating behavior in the obese: Poor self-control in emotional and external eating but personality assets in restrained eating. *Eating Behaviors*, 9(3), 285-293. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2007.10.003>
- Fernández, E. P. y Reidl, L. M. (2015). Las emociones y la conducta alimentaria. *Acta de Investigación Psicológica*, 5(3), 2182-2193. [https://doi.org/10.1016/S2007-4719\(16\)30008-4](https://doi.org/10.1016/S2007-4719(16)30008-4)
- Finlayson, G., King, N. y Blundell, J. E. (2007). Liking vs. wanting food: Importance for human appetite control and weight regulation. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, 31(7), 987-1002. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.03.004>
- Flint, A., Gregersen, N. T., Gluud, L. L., Møller, B. K., Raben, A., Tetens, I. et al. (2007). Associations between postprandial insulin and blood glucose responses, appetite sensations and energy intake in normal weight and overweight individuals: A meta-analysis of test meal studies. *British Journal of Nutrition*, 98(1), 17-25. <https://doi.org/10.1017/S000711450768297X>

- Flood-Obbagy, J. E. y Rolls, B. J. (2009). The effect of fruit in different forms on energy intake and satiety at a meal. *Appetite*, 52(2), 416-422. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.12.001>
- Franco, K., Mancilla-Díaz, J. M., Alvarez, G. y Valdés, E. H. (2011). Del hambre a la saciedad en los trastornos del comportamiento alimentario. En A. López-Espinoza y A. G. Martínez Moreno (Eds.), *Del hambre a la saciedad: Contribuciones filosóficas, psicológicas, socioantropológicas y biológicas* (pp. 155-176). Guadalajara, México: Editorial Universitaria.
- Galindo, A. y López-Espinoza, A. (2006). Efectos del sabor y del contenido calórico del agua sobre la conducta alimentaria durante un periodo de privación de comida en ratas albinas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 32(2), 95-100.
- Gao, M. y Liu, D. (2014). Gene therapy for obesity: Progress and prospects. *Discovery Medicine*, 17(96), 319-328.
- Geliebter, A. y Aversa, A. (2003). Emotional eating in overweight, normal weight, and underweight individuals. *Eating Behaviors*, 3(4), 341-347. [https://doi.org/10.1016/S1471-0153\(02\)00100-9](https://doi.org/10.1016/S1471-0153(02)00100-9)
- Gibson, E. L. (2006). Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. *Physiology y Behavior*, 89(1), 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.01.024>
- Giménez, O. y Caixás, A. (2009). Péptido YY: Una nueva estrategia para el tratamiento de la obesidad. *Endocrinología y Nutrición*, 56(1), 1-3.
- Giovannini, M., Agostoni, C. y Shamir, R. (2010). Symposium overview: Do we all eat breakfast and is it important? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(2), 97-99. <https://doi.org/10.1080/10408390903467373>
- Haghshenas, R. J. (2014). The effect of eight weeks endurance training and high-fat diet on appetite-regulating hormones in rat plasma. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 237-243.
- Halton, T. L. y Hu, F. B. (2004). The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: A critical review. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(5), 373-385.
- Hill, J. O. (2006). Understanding and addressing the epidemic of obesity: An energy balance perspective. *Endocrine Reviews*, 27(7), 750-761. <https://doi.org/10.1053/beem.2002.0227>
- Holst, J. J. (2007). The physiology of glucagon-like peptide 1. *Physiological Reviews*, 87(4), 1409-1439. <https://doi.org/10.1152/physrev.00034.2006>
- Hopkins, M., King, N. A. y Blundell, J. E. (2010). Acute and long-term effects of exercise on appetite control: Is there any benefit for weight control? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 13(6), 635-640. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32833e343b>
- Jackson, D. M., Djafarian, K., Stewart, J. y Speakman, J. R. (2009). Increased television viewing is associated with elevated body fatness but not with lower total energy expenditure in children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(4), 1031-1036. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26746>
- Jiménez, E. G. (2013). Obesidad: Análisis etiopatogénico y fisiopatológico. *Endocrinología y Nutrición*, 60(1), 17-24. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.03.006>
- Johnstone, A. M., Horgan, G. W., Murison, S. D., Bremner, D. M. y Lobley, G. E. (2008). Effects of a high-protein ketogenic diet on hunger, appetite, and weight loss in obese men feeding ad libitum. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(1), 44-55. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.44>
- Kallio, P., Kolehmainen, M., Laaksonen, D. E., Pulkkinen, L., Atalay, M., Mykkänen, H. et al. (2008). Inflammation markers are modulated by responses to diets differing in postprandial insulin responses in individuals with the metabolic syndrome. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1497-1503. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.5.1497>
- Kelly, M. T., Wallace, J. M., Robson, P. J., Rennie, K. L., Welch, R. W., Hannon-Fletcher, M. P. et al. (2009). Increased portion size leads to a sustained increase in energy intake over 4 d in normal-weight and overweight men and women. *British Journal of Nutrition*, 102(3), 470-477. <https://doi.org/10.1017/S0007114508201960>
- Kenny, P. J. (2011). Reward mechanisms in obesity: New insights and future directions. *Neuron*, 69(4), 664-679. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.02.016>
- Lawless, H. T. y Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food principles and practices*. Nueva York: Springer.
- Levine, J. A. (2003). Non-exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Practice y Research Clinical Endocrinology y Metabolism*, 16(4), 679-702. <https://doi.org/10.1053/beem.2002.0227>
- Loria, V. (2011). Una visión global de los factores que condicionan la ingesta. Instrumentos de medida. *Nutrición Hospitalaria*, 4(2), 14-24.
- Lowe, M. R. y Butryn, M. L. (2007). Hedonic hunger: A new dimension of appetite? *Physiology y Behavior*, 91(4), 432-439. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.04.006>
- Makaronidis, J. M. y Batterham, R. L. (2018). Obesity, body weight regulation and the brain: Insights from fMRI. *British Journal of Radiology*, 91, 5-19. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170910>
- Malik, S., McGlone, F., Bedrossian, D. y Dagher, A. (2008). Ghrelin modulates brain activity in areas that control

- appetitive behavior. *Cell Metabolism*, 7(5), 400-409. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2008.03.007>
- Martínez, A. G., Franco, K., Díaz, F., Cárdenas, A., Aguilera, V. G., Valdés, E. H. et al. (2011). El tamaño de la porción modifica el consumo de alimento en estudiantes universitarios. *Acta Universitaria*, 21(1), 23-28.
- Mattes, R. D. (1993). Fat preference and adherence to a reduced-fat diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 57(3), 373-381. <https://doi.org/10.1093/ajcn/57.3.373>
- Mattes, R. D., Hollis, J., Hayes, D. y Stunkard, A. J. (2005). Appetite: Measurement and manipulation misgivings. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 105(5), 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.02.029>
- Mela, D. J. y Rogers, P. J. (1998). *Food, eating and obesity: The psychobiological basis of appetite and weight control*. Londres: Springer.
- Mennella, J. A., Pepino, M. Y. y Reed, D. R. (2005). Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences. *Pediatrics*, 115(2), 216-222. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1582>
- Muñoz, L., Sabogal, J. C., Arteaga, C., Hernández, R., Mokus, I. y Tovar, J. (2016). Determinación perinatal de leptina en madres y neonatos con diagnóstico de retardo de crecimiento intrauterino (RCIU). *Nova: Publicación Científica*, 1(1), 49-56.
- Murakami, K. y Livingstone, M. (2016). Associations between meal and snack frequency and overweight and abdominal obesity in US children and adolescents from National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2003-2012. *British Journal of Nutrition*, 115(10), 1819-1829. <https://doi.org/10.1017/S0007114516000854>
- Nakamura, Y., Yanagawa, Y., Morrison, S. F. y Nakamura, K. (2017). Medullary reticular neurons mediate neuropeptide Y-induced metabolic inhibition and mastication. *Cell Metabolism*, 25(2), 322-334. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.12.002>
- Navarro-Guillén, C., Rønnestad, I., Jordal, A., Moyano, F. J. y Yúfera, M. (2017). Involvement of cholecystokinin (CCK) in the daily pattern of gastrointestinal regulation of Senegalese sole (*Solea senegalensis*) larvae reared under different feeding regimes. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular y Integrative Physiology*, 203, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2016.09.003>
- Nilsson, A. C., Östman, E. M., Holst, J. y Björck, I. M. (2008). Including indigestible carbohydrates in the evening meal of healthy subjects improves glucose tolerance, lowers inflammatory markers, and increases satiety after a subsequent standardized breakfast. *Journal of Nutrition*, 138(4), 732-739. <https://doi.org/10.1093/jn/138.4.732>
- Ochoa, C. y Muñoz, G. M. (2014). Hambre, apetito y saciedad. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 24(2), 268-279.
- O'Connor, D. B., Jones, F., Conner, M., McMillan, B. y Ferguson, E. (2008). Effects of daily hassles and eating style on eating behavior. *Health Psychology*, 27(1), S20. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.27.1.S20>
- O'Doherty, J., Rolls, E. T., Francis, S., Bowtell, R., McGlone, F., Kobal, G. et al. (2000). Sensory-specific satiety-related olfactory activation of the human orbitofrontal cortex. *Neuroreport*, 11(4), 893-897.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K. y Flegal, K. M. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *Journal of the American Medical Association*, 311(8), 806-814. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.732>
- Peña, E. y Reidl, L. M. (2015). Las emociones y la conducta alimentaria. *Acta de Investigación Psicológica*, 5(3), 2182-193.
- Reverri, E. J., Randolph, J. M., Kappagoda, C. T., Park, E., Edirisinghe, I. y Burton-Freeman, B. M. (2017). Assessing beans as a source of intrinsic fiber on satiety in men and women with metabolic syndrome. *Appetite*, 118, 75-81. <https://doi.org/10.3945/jn.117.250332>
- Rigaud, D., Rytting, K. R., Leeds, A. R., Bard, D. y Apfelbaum, M. (1987). Effects of a moderate dietary fibre supplement on hunger rating, energy input and faecal energy output in young, healthy volunteers: A randomized, double-blind, cross-over trial. *International Journal of Obesity*, 11, 73-78.
- Rolls, B. J. (2009). The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiology & Behavior*, 97(5), 609-615. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.03.011>
- Rolls, B. J. (2010). Dietary strategies for the prevention and treatment of obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(1), 70-79. <https://doi.org/10.1017/S0029665109991674>
- Rolls, B. J., Roe, L. S. y Meengs, J. S. (2004). Salad and satiety: Energy density and portion size of a first-course salad affect energy intake at lunch. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(10), 1570-1576. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.07.001>
- Ruiz-Martínez, E., Álvarez-Martínez, I. y Ruiz-Jaramillo, M. (2012). Nutritional habits in children with overweight and obesity. *Pediatría de México*, 14(3), 124-132.
- Santacoloma, A. M. y Quiroga, L. (2009). Perspectivas de estudio de la conducta alimentaria. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 2, 7-15.
- Scott, C. y Johnstone, A. M. (2012). Stress and eating behaviour: Implications for obesity. *Obesity Facts*, 5(2), 277-287. <https://doi.org/10.1159/000338340>

- Scott, K. A., Melhorn, S. J. y Sakai, R. R. (2012). Effects of chronic social stress on obesity. *Current Obesity Reports*, 1(1), 16-25. <https://doi.org/10.1007/s13679-011-0006-3>
- Solomou, S. y Korbonits, M. (2014). The role of ghrelin in weight-regulation disorders: Implications in clinical practice. *Hormones*, 13(4), 458-475. <https://doi.org/10.14310/horm.2002.1551>
- Sominsky, L. y Spencer, S. J. (2014). Eating behavior and stress: A pathway to obesity. *Frontiers in Psychology*, 5, e-pub. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00434>
- Timper, K. y Brüning, J. C. (2017). Hypothalamic circuits regulating appetite and energy homeostasis: Pathways to obesity. *Disease Models y Mechanisms*, 10(6), 679-689. <https://doi.org/10.1242/dmm.026609>
- Torres, S. J. y Nowson, C. A. (2007). Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition*, 23(11-12), 887-894. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2007.08.008>
- Troke, R. C., Tan, T. M. y Bloom, S. R. (2014). The future role of gut hormones in the treatment of obesity. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, 5(1), 4-14. <http://doi.org/10.1177/2040622313506730>
- Vimaleswaran, K. S. y Loos, R. J. (2010). Progress in the genetics of common obesity and type 2 diabetes. *Expert Reviews in Molecular Medicine*, 12(7). <https://doi.org/10.1017/S1462399410001389>
- Vuksan, V., Panahi, S., Lyon, M., Rogovik, A. L., Jenkins, A. L. y Leiter, L. A. (2009). Viscosity of fiber preloads affects food intake in adolescents. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 19(7), 498-503. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2008.09.006>
- Wallis, D. J. y Hetherington, M. M. (2009). Emotions and eating: Self-reported and experimentally induced changes in food intake under stress. *Appetite*, 52(2), 355-362. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.007>
- Wansink, B., Painter, J. E. y North, J. (2005). Bottomless bowls: Why visual cues of portion size may influence intake. *Obesity*, 13(1), 93-100. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.12>
- Waters, A., Hill, A. y Waller, G. (2001). Bulimics' responses to food cravings: Is binge-eating a product of hunger or emotional state? *Behaviour Research and Therapy*, 39(8), 877-886. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(00\)00059-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(00)00059-0)
- Westerterp-Plantenga, M. S. y Lejeune, M. P. (2005). Protein intake and body-weight regulation. *Appetite*, 45(2), 187-190. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.02.005>
- Williams, E. P., Mesidor, M., Winters, K., Dubbert, P. M. y Wyatt, S. B. (2015). Overweight and obesity: Prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem. *Current Obesity Reports*, 4(3), 363-370. <https://doi.org/10.1007/s13679-015-0169-4>
- Williams, J. A. (2014). Pancreatic polypeptide. *Pancreapedia: The exocrine pancreas knowledge base*. Disponible en https://pancreapedia.org/sites/default/files/pp_mol_page_9-24_mount_o.pdf
- Wing, R. R. y Phelan, S. (2005). Long-term weight loss maintenance. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), 222-225. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.1.222S>