

Efecto de grasas y azúcares en el aumento de peso en ratas

Aztlani Adán Ruiz, Arnulfo Misael Martínez Meingüer, José Ramón Ávalos Galicia, Sugey Estefanía Leyva Silva.

Asesor: Dr. Carlos Torner.

RESUMEN:

Introducción: Se realizó una investigación en ratas, acerca de qué alimento favorece el aumento de peso corporal: grasas, azúcares, o la combinación de estos, evaluando otros factores que intervienen en el metabolismo, como es la preferencia gustativa.

Objetivo: El objetivo del estudio fue determinar qué tipo de alimento tiene mayor efecto para el incremento ponderal de las ratas.

Material y métodos: Se experimentó con 16 ratas wistar machos divididas en 4 grupos. Un grupo control al que se le suministró agua natural y comida regular; al grupo de azúcares se le suministró comida regular, agua natural, y también agua con 8% de azúcar; al grupo de grasas se le suministró; agua natural, comida regular y 30 gr de grasa del tocino; y al grupo de azúcares-grasas se le suministró; agua natural, comida regular, agua natural con 8% de azúcar y 30 gr de grasa de tocino. Se determinó la cantidad de alimento y agua consumida diariamente y se pesó a las ratas cada semana. Estos tratamientos se mantuvieron durante dos semanas, al inicio de la tercera, se intercambiaron los tratamientos del grupo “azúcar” con el “azúcares/grasas”.

Análisis estadístico: Para el análisis estadístico se aplicó ANOVA de una vía, seguida de una prueba Post-hoc de Tukey.

Resultados: Se encontró diferencias significativas en el incremento del peso de los grupos en las semanas 2 y 3, la diferencia más notable estuvo en el grupo de “grasas” en comparación con los grupos “azúcar” y “azuceres/grasas”.

Discusión: Se encontró que las ratas son capaces de realizar un ajuste calórico entre los alimentos de los que disponen, siempre y cuando no hayan sido expuestas a alimentos adictivos (como el azúcar). El consumo tanto de grasas

como de azúcares juntos, no mostró un aumento considerable en el peso de las ratas, a pesar de que son dos fuentes ricas en calorías; este aumento era esperado debido a los antecedentes.

Conclusiones: El consumo de grasas, provoca un aumento de peso mayor que el de los azúcares, pero cuando se combinan azúcares con grasas, la ingesta de azúcares se reduce, probablemente debido a que las grasas producen un efecto de saciedad.

Palabras clave: metabolismo, grasas, azúcares, calorías.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la obesidad y el sobrepeso, son problemas graves de salud, no se tienen conclusiones congruentes acerca de qué tipo de dieta provoca un mayor aumento de peso.

La evidencia experimental disponible muestra que los organismos son capaces de ajustar su ingesta calórica en presencia de alimentos y comidas con diferente contenido energético (Collier, Hirsh y Kanarek 1983)ⁱ, lo que se ve respaldado por otros estudios que reportan que las ratas son capaces de seleccionar aquellas comidas que convienen a sus necesidades energéticas (Corwin, Wojnicki, Fischer, Dimitrou, Rice & Young; 1998)ⁱⁱ (Dimitrou, Rice & Corwin; 2000)ⁱⁱⁱ. Por otro lado, se ha encontrado que el peso aumenta notablemente con dietas altamente palatables o con niveles elevados de grasa (Treit, Spetch & Deustch, 1982)^{iv}, mientras que variar el contenido calórico de agua con azúcar no provoca cambios en el peso corporal, pero modifica la conducta alimentaria (Martínez; 2006)^v.

Es importante recalcar que existe un factor que influye en el consumo de ciertos alimentos; la adicción. En un estudio de Paul F. Kenny (2013)^{vi}, se encontró que las ratas disminuyen la ingesta de elementos sanos pero insulsos, y prefieren consumir la comida rica en calorías, lo cual sucede en las conductas adictivas. Kenny concluyó, que la dieta que más provocaba un incremento ponderal en las ratas, era la que combinaba grasa con azúcar. Diversos autores han afirmado que la periodicidad del patrón alimentario en la rata es producto de la regulación de la energía (Collier, Hirsh & Kanareck, 1983ⁱ; Davis & Levine 1977^{vii}; Lane, Ingram & Roth, 1999^{viii}; Mayer 1955^{ix}; Staddon, 2003^x). Sin embargo, no está claro cuál es el efecto de modificar el contenido energético sobre el patrón alimentario de las ratas.

Para explorar este aspecto, administramos a ratas Wistar dietas de azúcar, de grasas, y una que combinaba ambos elementos. Además del aumento de peso, se consideraron datos como: cantidad de Kcal consumidas, cantidad de alimento y de líquidos.

MATERIAL Y MÉTODO

Sujetos

Se utilizaron dieciséis ratas Wistar machos, con un peso inicial en promedio de 256.5 g. Estuvieron almacenadas en cajas de acrílico en condiciones estables de temperatura y humedad, y ciclos luz-obscuridad de 12:12 (luz on 07:00 hs). Los animales fueron manipulados de acuerdo con la Norma Oficial NOM-062-ZOO-1999 y bajo las recomendaciones éticas del bioterio de la UAM-X.

Materiales

La alimentación fue a base de comida Laboratory Rodent Diet 5001 marca Purina Mills, con un aporte calórico de 409 kcal por cada 100 g, para el agua azucarada se usó azúcar refinado con un aporte calórico de 398 kcal por cada 100 gramos y para el grupo de grasas se usó grasa de tocino con un aporte calórico de 458.5 kcal por cada 100 gramos.

El agua fue agua potable filtrada del bioterio UAM-X.

Para el registro de pesos de alimento y pesos de la rata se utilizó una balanza granataria modificada para pesar ratas; para el suministro de agua se usaron bebederos de vidrio de 1L. El agua fue medida con una probeta de 250 ml.

Diseño experimental

Las dieciséis ratas se dividieron de forma aleatoria en cuatro grupos con diferentes dietas tanto en composición como en aportación calórica: los cuatro grupos dispusieron diariamente de 250 ml de agua potable y 120 g de alimento normal para ratas. El grupo control (G1); contó con esa dieta. El Grupo azúcar (G2) contó con la misma dieta del G1, más otro bebedero con 250 ml de agua azucarada al 8 %, del cual podía elegir tomar agua sola o agua con azúcar. El grupo grasas (G3) contó diariamente con la misma dieta del G1, más 30 gr de grasa de tocino que podía ingerir libremente. El Grupo combinado “azúcares/grasas” (G4) tuvo la misma dieta del G1, más 250 ml de agua azucarada al 8% y además 30 gr de grasa de tocino. Estos tratamientos se mantuvieron durante dos semanas, a la tercera semana se intercambiaron los tratamientos del grupo G2 con el del G4.

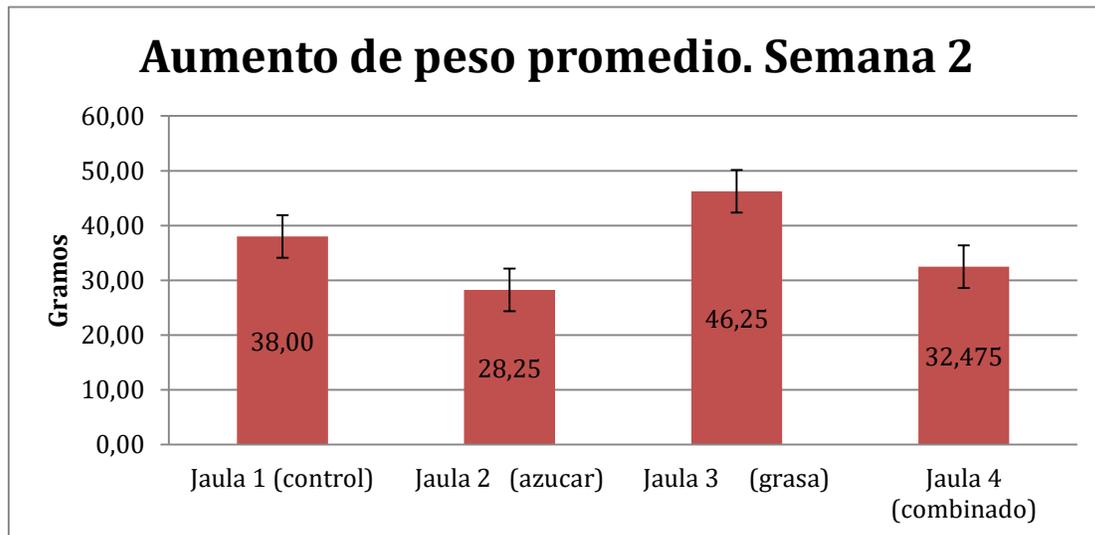
Procedimiento

Diariamente entre las 10 y las 11 a.m., se pesaba la cantidad de agua y comida para determinar cuánto alimento y bebida habían consumido. Las ratas fueron pesadas semanalmente a la misma hora, para determinar el aumento de peso en cada grupo.

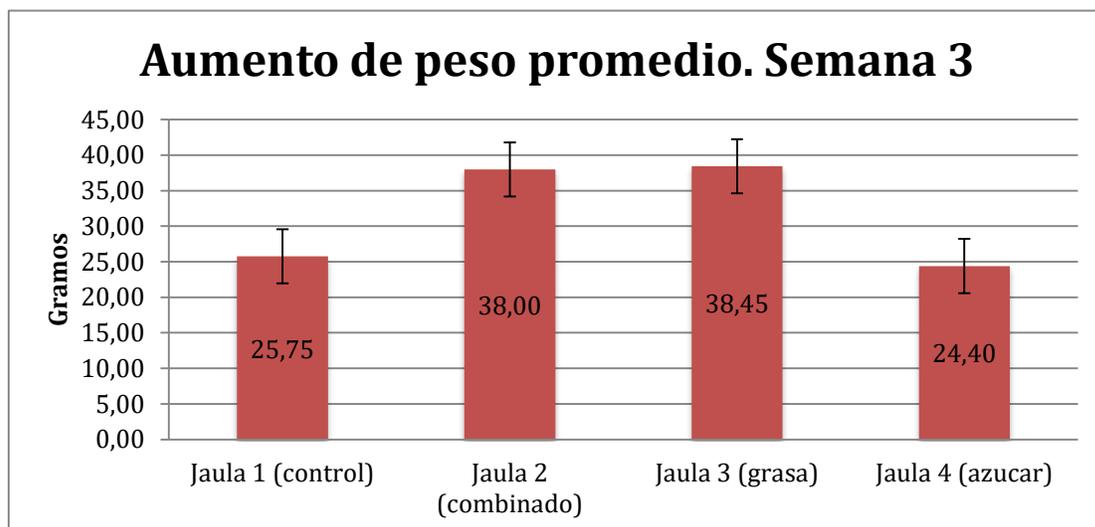
RESULTADOS

Nota: Los resultados obtenidos en las semanas 2 y 3 son los que se

consideran significativos, debido a que la semana 1 fue una semana de adaptación a las dietas experimentales.

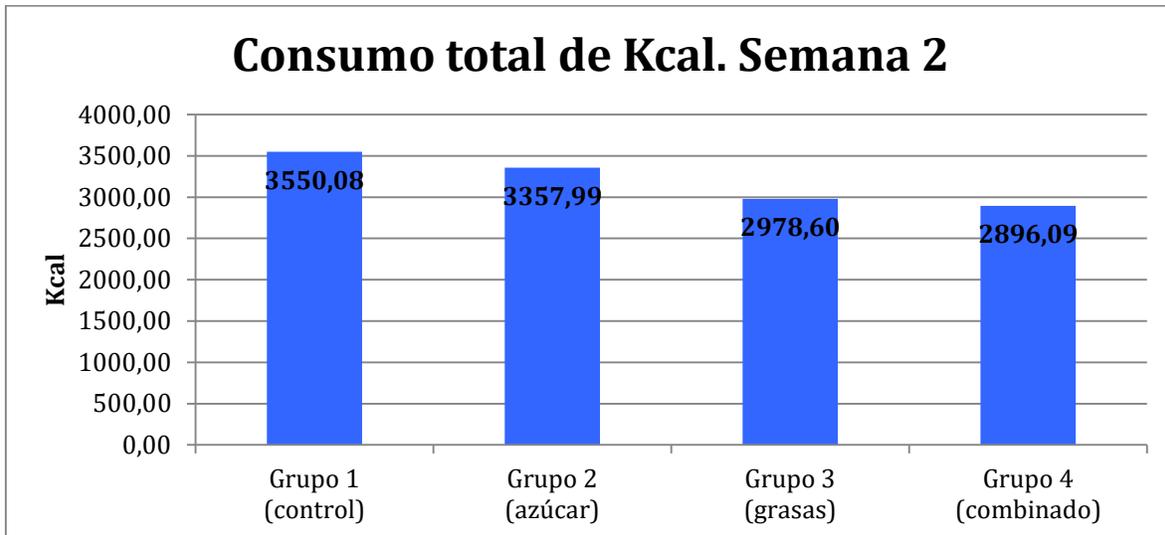


Gráfica 1.1 Muestra el aumento de peso promedio de cada uno de los grupos de estudio al final de la semana 2. Se observa claramente un aumento de peso significativamente mayor en el grupo de las grasas en comparación con los otros grupos.

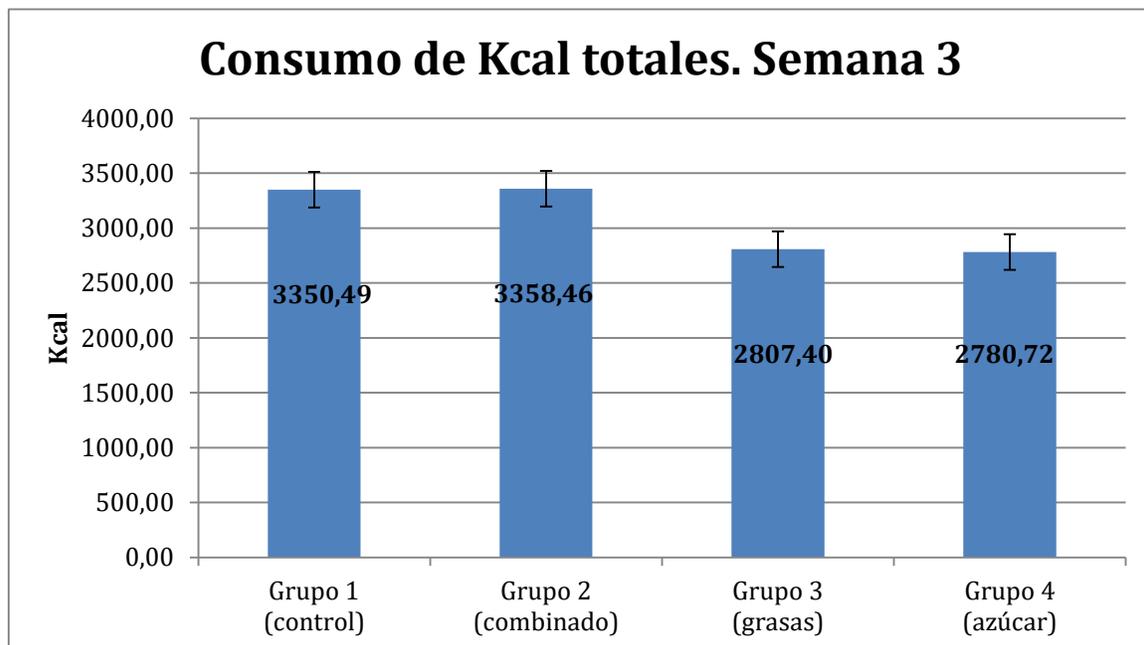


Gráfica 1.2 Muestra el aumento de peso promedio al final de la semana 3, en la cual se había hecho un cruce de tratamientos entre los grupos 2 y 4. Nótese que

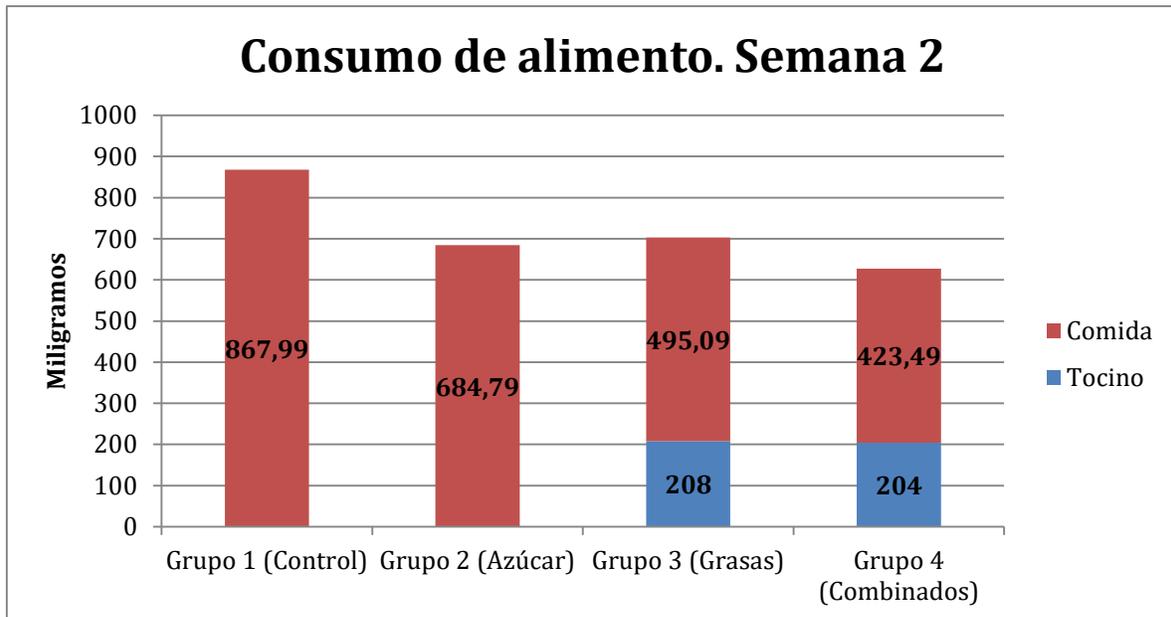
por este cambio de tratamientos, las barras de esta gráfica no son iguales a las de la Gráfica 1.1. Se observa que el aumento de peso siguió siendo mayor en el grupo de ingesta de grasas (G3), sin embargo en el grupo combinado también hubo un aumento de peso considerable, probablemente porque este grupo ya había creado dependencia al agua azucarada, lo que aparentemente le hizo perder la capacidad de realizar un ajuste calórico eficiente.



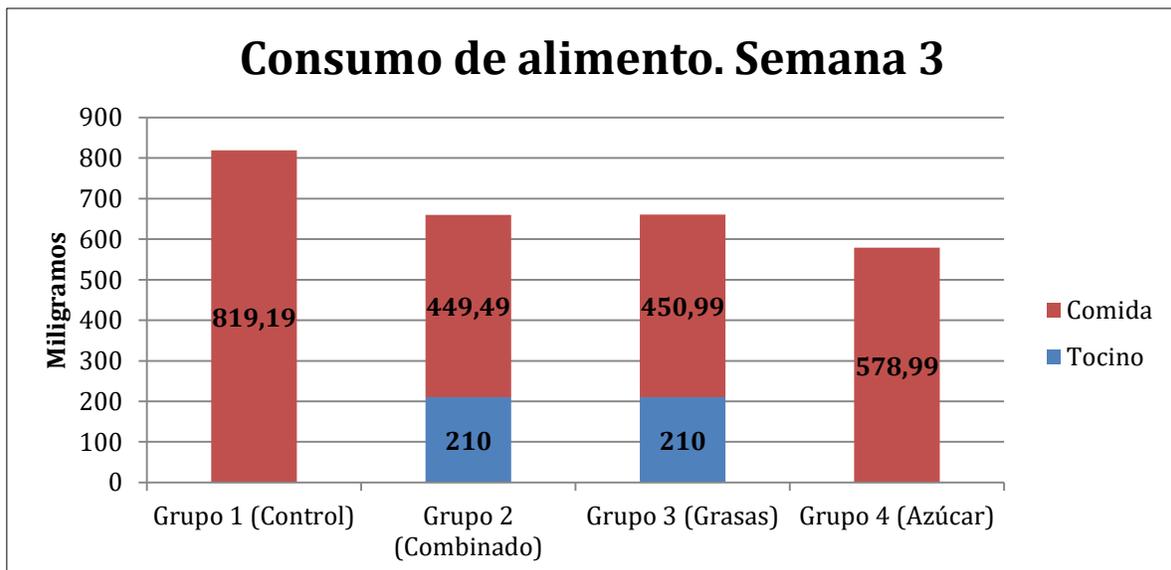
Gráfica 2.1 Muestra el consumo total de Kcal de cada grupo al final de la semana 2. Las pequeñas diferencias en los consumos se pueden interpretar como un ajuste calórico eficiente al compensar la ingesta de alimento.



Gráfica 2.2 Muestra el consumo total de kcal de cada grupo al final de la semana 3. Las columnas muestran diferencias entre los grupos, sin embargo el grupo combinado (2) presentó un ligero aumento en el consumo de kcal respecto al G3 (grasas) y al G4 (azúcares). Nótese que por el cruce de tratamientos las columnas no son iguales a las de la gráfica de arriba.



Gráfica 3.1 Muestra el consumo de alimento en la semana 2. Se puede observar que los grupos que fueron expuestos a otro tipo de alimento redujeron su consumo de alimento normal, compensándolo con grasa (el G3) y el G4 con grasa y agua



azucarada.

Gráfica 3.2 Muestra el consumo de alimento en la semana 3. Al igual que en la semana 2, el consumo de alimento normal disminuyó considerablemente cuando las ratas tenían otros alimentos a su disposición.

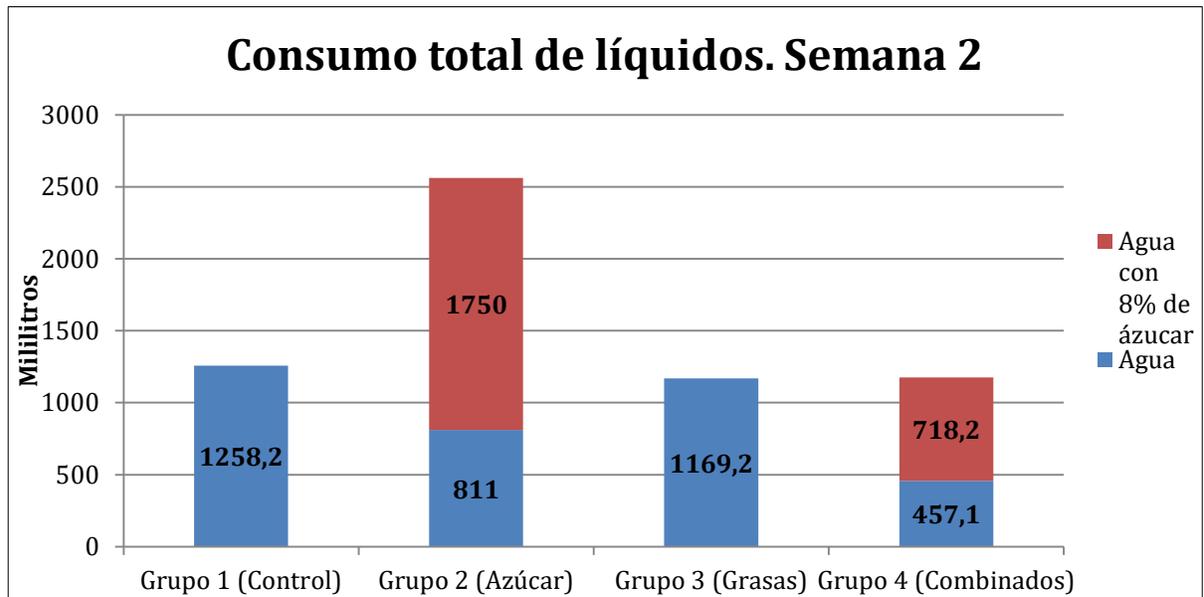


Gráfico 4.1 Representa el consumo de líquido total en la semana 2. Se observa claramente la preferencia de las ratas por el consumo de agua azucarada sobre el consumo de agua natural en el G2. En el G4 el consumo entre los dos tipos de líquidos está equilibrado, probablemente debido a que se les puso a disposición otro alimento rico en calorías (grasas), que además, les provocaba saciedad.

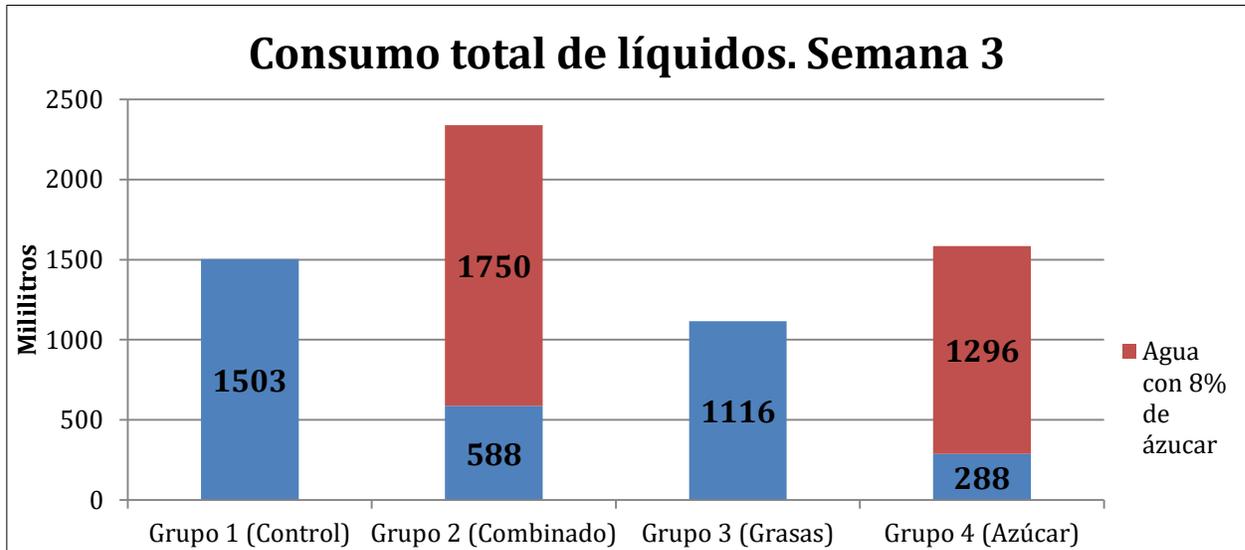


Gráfico 4.2

La gráfica representa el consumo de líquido total en la semana 3. En la semana 3 se puede observar que el grupo combinado, el cual ya había estado expuesto a agua azucarada, siguió consumiendo altas cantidades de agua azucarada a pesar de que se le ofreció otro alimento alto en calorías (grasa). Por otra parte el grupo 4 al ser privado de las grasas aumentó la ingesta de agua azucarada.

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos muestran que el consumo combinado de grasas y azúcares, no produjo un aumento considerable en el peso de las ratas, como lo publica Paul F. Kenny (2013)^{xi}, sin embargo, el cambio a una dieta principalmente de grasas sí induce un mayor incremento del peso de los animales. Nuestros datos concuerdan con los de Treit, Spetch & Deustch, (1982)^{xii} en los que el peso corporal presenta un aumento consistente ante dietas con niveles elevados de grasa.

Se encontró que las ratas pueden elegir sus alimentos basándose más en el sabor que en las calorías, como suponen Collier, Hirsh y Kanarek 1983)ⁱ, pues el grupo de “azúcares” prefirió el agua azucarada, que contenía menos Kcal que su alimento normal. Esta situación se puede extrapolar a los humanos, quienes no eligen sus alimentos con base en el aporte calórico, sino en el sabor, a pesar de las consecuencias pues ciertos alimentos, principalmente los azúcares, nos hacen incapaces de reprimir su ingesta.

Con frecuencia podemos observar esta actitud en personas obesas, pues continúan comiendo más de lo necesario, aunque sepan que ello puede acarrearles consecuencias negativas tanto para su salud como para su vida social, debido a que, en esas personas, la magnitud de ese efecto resulta mayor a la de

los mensajes que el cerebro les envía cuando ya han consumido suficiente (lo que disminuye el efecto de la saciedad).

CONCLUSIONES

El consumo de grasas provoca un aumento de peso mayor que el de los azúcares, aparentemente debido a que los azúcares se queman más rápidamente que las de las grasas, por lo que se almacenarían menos. En segundo lugar, se confirmó que las ratas son capaces de realizar un ajuste calórico de los alimentos que consumen, mientras no hayan desarrollado preferencia por un sabor específico, ya que en cuanto las ratas consumen agua azucarada (sin estar expuestas a otro alimento rico en calorías, como el tocino) crean una dependencia hacia ésta y se manifiesta en un consumo de azúcar descontrolado, lo cual persiste aún cuando después fueran expuestas a una segunda fuente rica en calorías (grasas/tocino). Esto, abre nuevos panoramas para realizar estudios que se enfoquen en determinar cómo es que el organismo controla y distribuye su ingesta de alimento para mantener su homeostasis y sobrevivir, tomando en cuenta las situaciones de elección en sus patrones de alimentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-
- ⁱ Collier, G., Hirsh, E. & Kanareck, R. Manual de conducta operante. México: Trillas. 1983.
- ⁱⁱ Rebecca L. Corwin, Francis H.E. Wojnicki, Jennifer O. Fisher, Steven G. Dimitriou, Harry Benjamin Rice, Marcia A. Young . Limited access to a dietary fat option affects ingestive behavior but not body composition in male rats. *Physiology and Behavior* [Internet]. 1998. [Consultado el 14 de Julio del 2015]; V 65 (3). Páginas 545–553. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938498002017>
- ⁱⁱⁱ Dimitriou SG1, Rice HB, Corwin RL. Effects of limited access to a fat option on food intake and body composition in female rats. *PubMed* [Internet]. 2000. [Consultado el 14 de Julio del 2015]; V 28 (4). Páginas 436-445. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11054791>
- ^{iv} Treit, D., Spetch, M. L. & Deutsch, J. A. Variety in the flavor of food enhances eating in the rat: a controlled demonstration. *Pubmed* [Internet]. 1983. [Consultado el 12 de Julio del 2015]; Vol 30(2):207-211. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6844434>
- ^v Alma Gabriela Martínez; Antonio López-Espinoza; Héctor Martínez. Efectos de modificar el contenido energético del agua sobre el peso corporal, consumo de agua, alimento y calorías en ratas. *PEPSIC* [Internet]. 2006 [Consultado el 13 de Julio del 2015]; Volumen 5 (Número 2). Disponible en: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1657-92672006000200012&script=sci_arttext
- ^{vi} Kenny, Paul J. Adicción a la comida. *Investigación y Ciencia: edición española de Scientific American*. [Internet] 2013. [Consultado el 14 de Julio del 2015]; (446). Disponible en: <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/numero/446/adiccin-a-la-comida-11527>
- ^{vii} Davis, John D.; Levine, Michael W. A model for the control of ingestion. *APApsycNet*. [Internet] 1977. [Consultado el 10 de Julio del 2015]. Vol 84(4). P 379-412. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.84.4.379>
- ^{viii} Lane MA, Ingram DK, Roth GS. Nutritional modulation of aging in nonhuman primates. *The*

- Journal of Nutrition, Health & Aging. [Internet] 1999. [Consultado el 13 de Julio del 2015]; Vol 3 (2): 69-76 p. Disponible en: <http://europepmc.org/abstract/med/10885801>
- ^{ix} Jean Mayer. Regulation of energy intake and the body weight: the glucostatic theory and the lipostatic hypothesis. Annals of the New York Academy of Sciences. [Internet] 1955. [Consultado el 13 de Julio del 2015]; Vol 64: 15–43 p. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.1955.tb36543.x/abstract>
- ^x Staddon, J. E. R. (2003). Adaptive behavior and learning. (Internet ed.). Nueva York: Cambridge University Press.
- ^{xi} Kenny, Paul J. Adicción a la comida. Investigación y Ciencia: edición española de Scientific American. [Internet] 2013. [Consultado el 14 de Julio del 2015]; (446). Disponible en: <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/numero/446/adiccin-a-la-comida-11527>
- ^{xii} Treit, D., Spetch, M. L. & Deutsch, J. A. Variety in the flavor of food enhances eating in the rat: a controlled demonstration. Pubmed [Internet]. 1983. [Consultado el 14 de Julio del 2015]; Vol 30(2):207-211. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6844434>