

# Cambios del patrón alimentario como efecto de la privación de agua o alimento en ratas en crecimiento

Antonio López Espinoza<sup>1</sup> y Héctor Martínez

*Universidad de Guadalajara. México*

## RESUMEN

Ocho ratas en periodo de crecimiento fueron expuestas a dos tipos de privación, agua o alimento, cada uno con dos variantes en el tiempo de restricción, total (24+24 horas) y parcial (12 horas por día). Cada periodo de privación fue aplicado durante dos días consecutivos permitiendo el libre acceso de agua y alimento por un intervalo de 15 días entre cada periodo de restricción. Se llevaron a cabo 15 periodos de privación completando 280 días continuos de observación. Los resultados confirmaron que posterior al retiro del programa de privación de alimento o agua, el patrón de alimentación se modificó apareciendo grandes consumos de alimento y agua y una recuperación o aumento en el peso corporal de ratas en crecimiento.

*Palabras clave:* periodo post-privación, consumo de agua o alimento, peso corporal, patrón alimentario, crecimiento, ratas.

## ABSTRACT

*Changes of feeding patterns after water or food deprivation in growing rats.* Eight albino rats in their period of growth (they were 2 month-old at the start of the experiment) were exposed to two days of total (24+24 hours) or partial (12 hours per day) food or water deprivation every 15 days. Food and water were freely available after every deprivation period. Fifteen periods of food or water deprivation and 280 consecutive days of observation were completed. Results confirmed that big eating, big drinking, and recovering or increasing body weight resulted when food or water deprivation was removed.

*Key words:* Post-deprivation period, water or food consumption, body weight, feeding pattern, growth, rats.

López-Espinoza y Martínez (2001a,b,c) han reportado un fenómeno denominado efecto post-privación, caracterizado por una modificación consistente en los elementos de la conducta alimentaria (consumo de agua y alimento) y en el peso corporal usando ratas como sujetos. Tal efecto se encuentra vinculado a la aplicación de un programa de privación de agua o alimento. Previo a la privación, el peso corporal se mantiene

<sup>1</sup> La correspondencia sobre este artículo puede dirigirse al primer autor: Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento. 12 de Diciembre 204. Col. Chapalita. Guadalajara, Jalisco, 45030. México. Email: anton779@megared.net.mx; hectorm@udgserv.cencar.udg.mx. <http://udgserv.cencar.udg.mx/~ceip>.

constante o con variaciones muy ligeras al igual que el consumo de agua y comida bajo condiciones de libre acceso de agua y comida. Las modificaciones observadas en el patrón de consumo de agua y alimento se identifican como consumos excesivos de agua y alimento en los primeros 3 días al retornar a condiciones de libre acceso después de un periodo de privación. Posteriormente, en condiciones de libre acceso (5 a 30 días) estos excesos de consumo ocurren ocasionalmente seguidos por periodos de bajo consumo. Por otra parte, el peso corporal que se pierde al aplicar el programa de privación presenta dos modalidades al retornar el organismo a condiciones de libre acceso. La primera es una rápida recuperación del peso corporal perdido hasta igualar el peso registrado en el periodo de libre acceso inmediato anterior a la aplicación del programa de privación. La segunda es un incremento gradual y consistente del peso corporal que permite mantener un peso corporal similar o en ocasiones aumentar por encima del que registra un sujeto control.

López-Espinoza y Martínez (2001a,b,c) han reportado la independencia del efecto post-privación de las siguientes variables: a) si la privación es de alimento o agua (esta última en observaciones no reportadas); b) el programa de privación utilizado ya sea total o parcial; c) si los sujetos tienen o no experiencia experimental; d) el peso individual registrado en línea base; e) la periodicidad de los intervalos de libre acceso entre los programas de privación; y, f) si los sujetos son machos o hembras.

Corwin (2000) ha señalado que la exposición a periodos de privación de comida en ratas tiene consecuencias directas sobre la conducta de los sujetos. Una vez que las ratas han sido expuestas a un programa de restricción de comida y retornan a libre acceso aparecen periodos de grandes comilonas (*big eating*) las cuales pueden persistir por largo tiempo. Iwasaki, Inoue, Kiriike y Hikiji (2000) reportaron grandes comilonas después de la restricción y durante un periodo de 12 semanas de control post-natal como efecto de separar a ratas recién nacidas del alimento materno durante dos días. Domínguez y Pellón (2002) han señalado que bajo condiciones de restricción de alimento en combinación con la exposición a una rueda de actividad las ratas jóvenes disminuyen su peso corporal más rápidamente que las ratas adultas. Estos datos sugieren que el periodo de crecimiento podría ser una variable que modifique la aparición de efecto post-privación reportado por López-Espinoza y Martínez (2001a,b,c). El siguiente experimento pretendió explorar si es posible reproducir el efecto post-privación durante el periodo de crecimiento en ratas bajo programas de privación total o parcial de agua o alimento.

## MÉTODO

### *Sujetos*

Se utilizaron dieciséis ratas de la cepa Wistar experimentalmente ingenuas y con una edad de dos meses al inicio del experimento. Ocho ratas, cuatro machos (M12, M13, M14 y M16) y cuatro hembras (H2, H3, H4 y H6) sirvieron como sujetos experimentales. Otras ocho ratas, cuatro machos (M51, M52, M54 y M55) y cuatro hembras

(H31, H34, H35 y H36) sirvieron como sujetos control.

### *Aparatos y Materiales*

Se utilizaron 16 cajas-habitación individuales para ratas de 13 x 27 x 38 cm manufacturadas en plástico transparente. Una reja metálica con dos espacios, utilizados como comedero y bebedero, cubría la parte superior de cada caja. Una alfombra de serrín cubría el fondo de cada caja y era removida y substituida por otra cada 4 días. Para el registro del consumo de alimento y el peso corporal se utilizó una báscula de precisión. El alimento utilizado fueron croquetas de la marca comercial *Nutri-Cubos* con nutrientes estandarizados para animales de laboratorio. Para registrar el consumo de agua se utilizaron bebederos graduados en mililitros. El promedio de temperatura fue de 20 grados centígrados durante el día y 18 grados centígrados durante la noche. Las ratas estuvieron expuestas al ciclo luz-oscuridad natural. El registro del consumo de agua y alimento se realizó todos los días a las 8:00 horas. Los datos del peso corporal se obtuvieron del promedio del registro de las 8:00 horas y las 20:00 horas.

### *Procedimiento*

Los sujetos experimentales fueron asignados aleatoriamente por parejas (hembra y macho) a uno de los cuatro programas de privación. La hembra H3 y el macho M13 fueron expuestos a un programa de privación parcial de alimento, mientras que la hembra H6 y el macho M16 a uno de privación total de alimento. La hembra H2 y el macho M12 fueron asignados al programa de privación parcial de agua y la hembra H4 y el macho M14 al programa de privación total de agua. Al iniciar el experimento todos los sujetos fueron expuestos a un periodo de 15 días de acceso libre al agua y alimento, al día siguiente se aplicaron los cuatro programa de privación a los sujetos designados. El programa de privación parcial de alimento o agua incluía una restricción nocturna al acceso de agua o alimento durante las 12 horas comprendidas entre las 20:00 horas y las 8:00 horas, retornando al acceso libre de las 8:00 a las 20:00 horas. La privación total de agua o alimento establecía una restricción total por espacio de 24 horas continuas. Los cuatro tipos de privación se aplicaron durante dos días consecutivos. Así en el programa de privación parcial se contabilizaron 12+12 horas de privación intermitente de agua o alimento y en el programa de privación total la cantidad de 48 horas (24+24) continuas de restricción de agua o alimento. Al término de la aplicación de los programas de privación se retornó al libre acceso de alimento y agua durante otros 15 días. Este ciclo privación / acceso libre se repitió en 14 ocasiones. El periodo de libre acceso entre cada programa de privación mantuvo una duración de 15 días. El experimento finalizó con un periodo de 15 días de libre acceso después del último periodo de privación. El experimento sumó un total de 280 días continuos de observación. En el transcurso de los más de 9 meses que duró el experimento los sujetos control tuvieron libre acceso de alimento y agua y estuvieron expuestos a las mismas condiciones de registro y hábitat que los sujetos experimentales.

## RESULTADOS

La Figura 1 muestra las gráficas comparativas del peso corporal obtenidas durante el experimento entre cada uno de los sujetos experimentales y el total de sujetos control. Para los machos experimentales se utilizaron como comparación los pesos corporales de los machos control M51, M52, M54 y M55 y para las hembras experimentales las hembras control H31, H34, H35 y H36. Los sujetos experimentales están representados con líneas gruesas y los sujetos control con líneas delgadas. En la columna izquierda se presentan las comparaciones respectivas del peso corporal de las hembras y en la derecha las de los machos de acuerdo con cada uno de los cuatro programas de privación. En las cuatro gráficas superiores se agrupan los sujetos expuestos a la privación de agua (parcial o total) y en las cuatro inferiores los que fueron expuestos a la privación alimento (parcial o total) respectivamente. En general, todos los sujetos experimentales a pesar de ser sometidos a algún tipo de restricción, conservaron una curvatura de crecimiento similar a los sujetos control. Los sujetos M13 y H3 fueron los únicos que presentaron una diferencia relevante en el registro del peso corporal por debajo de los sujetos control. Por el contrario, en comparación con los sujetos control, los sujetos M14 y M16, a partir del primer periodo de restricción, mostraron un aumento gradual y sostenido del peso corporal finalizando con una diferencia de 50 gramos el primero y 100 gramos en el segundo con respecto a los sujetos control.

La Figura 2 muestra un comparativo del consumo de alimento entre los sujetos sometidos a privación de alimento total y parcial (columna izquierda) y los sujetos control (columna derecha). La línea base y los periodos de libre acceso son representados por círculos vacíos y los quince periodos de privación de alimento por círculos llenos. La columna izquierda muestra que todos los sujetos experimentales sometidos a una privación de alimento total (gráficas superiores) o parcial (gráficas inferiores) modificaron su patrón de alimentación elevando la ingesta de alimento después de cada periodo de privación de alimento. Esta alteración es acompañada por periodos de baja ingesta a lo largo de los periodos de libre acceso. La variabilidad en el consumo de alimento contrasta con la estabilidad en el consumo de los sujetos control.

La Figura 3 compara los consumos de agua de los sujetos experimentales (columna izquierda) y de los sujetos control (columna derecha). Aunque el agua estuvo siempre disponible, todos los sujetos experimentales redujeron el consumo de agua durante los periodos de privación total y parcial de alimento. Los sujetos experimentales expuestos al programa de privación total de alimento (gráficas superiores de la columna izquierda) mostraron consumos de agua por encima de los obtenidos por los sujetos control (columna derecha) después de los periodos de privación de alimento. En contraste, comparados con los consumos de los sujetos control (columna derecha) los sujetos experimentales expuestos al programa de privación parcial de alimento (gráficas inferiores de la columna izquierda) no mostraron cambios notables después de los periodos de privación de alimento. La Figura 4 muestra la comparación del consumo de alimento entre los sujetos sometidos a privación total de agua (gráficas superiores de la columna izquierda) y los sujetos control (columna derecha). Estando disponible siempre el alimento, todos los sujetos experimentales mostraron consumos de alimento

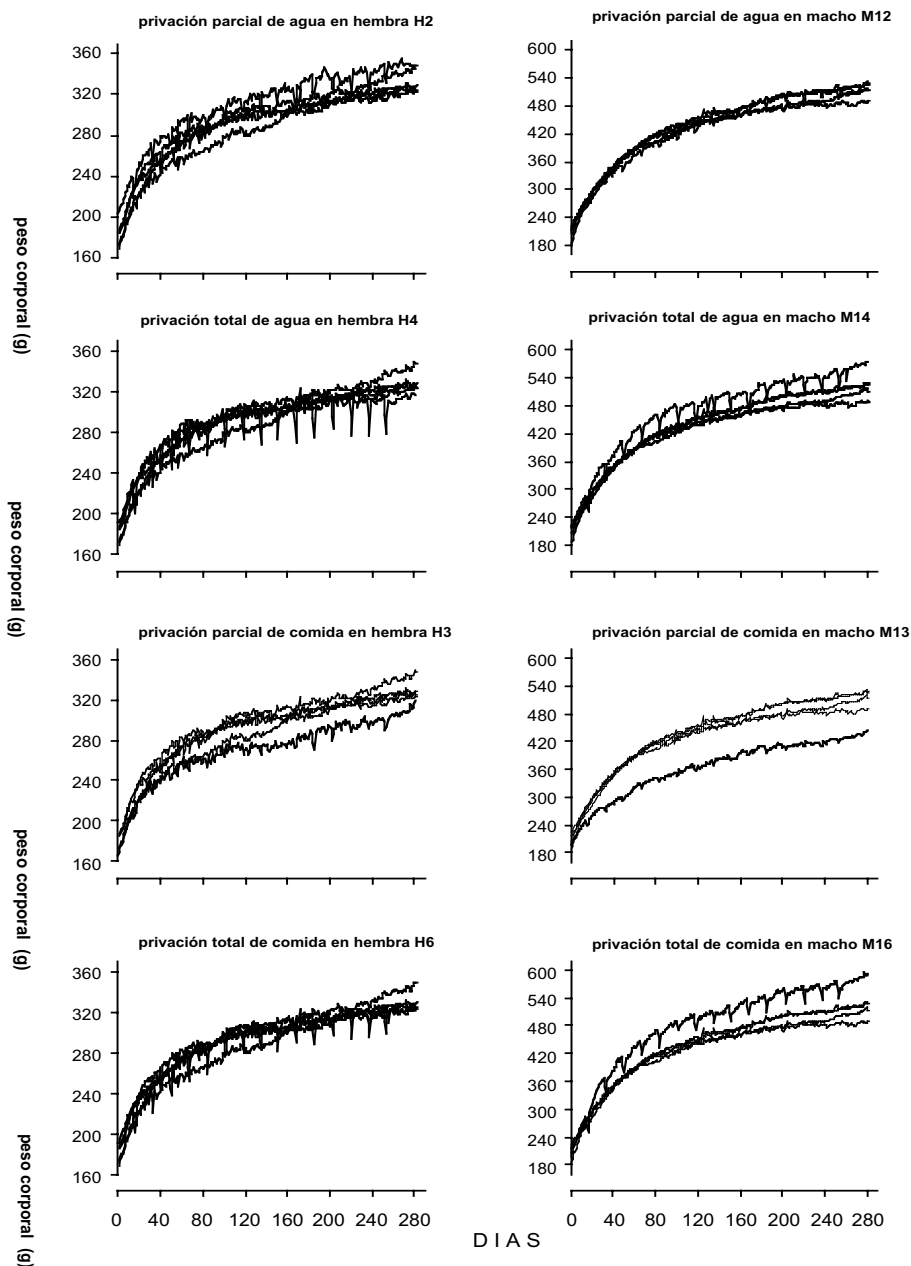


Figura 1. Registros comparativos del peso corporal entre cada sujeto experimental y todos lo sujetos control. Las líneas gruesas representan el peso corporal de cada sujeto experimental y las líneas delgadas representan el peso corporal de los sujetos control.

Privación total de alimento

Sujetos control

consumo de alimento (g)

Privación parcial de alimento

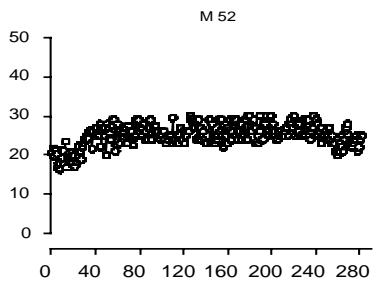


Figura 2 En la columna izquierda se muestra el consumo de alimento de cada sujeto experimental. Las dos gráficas superiores muestran los datos de la privación total y los inferiores los datos de la privación parcial de alimento. La columna derecha muestra el consumo de alimento de los sujetos control. Los círculos vacíos representan los días de libre acceso y los círculos oscuros los días de privación de alimento.

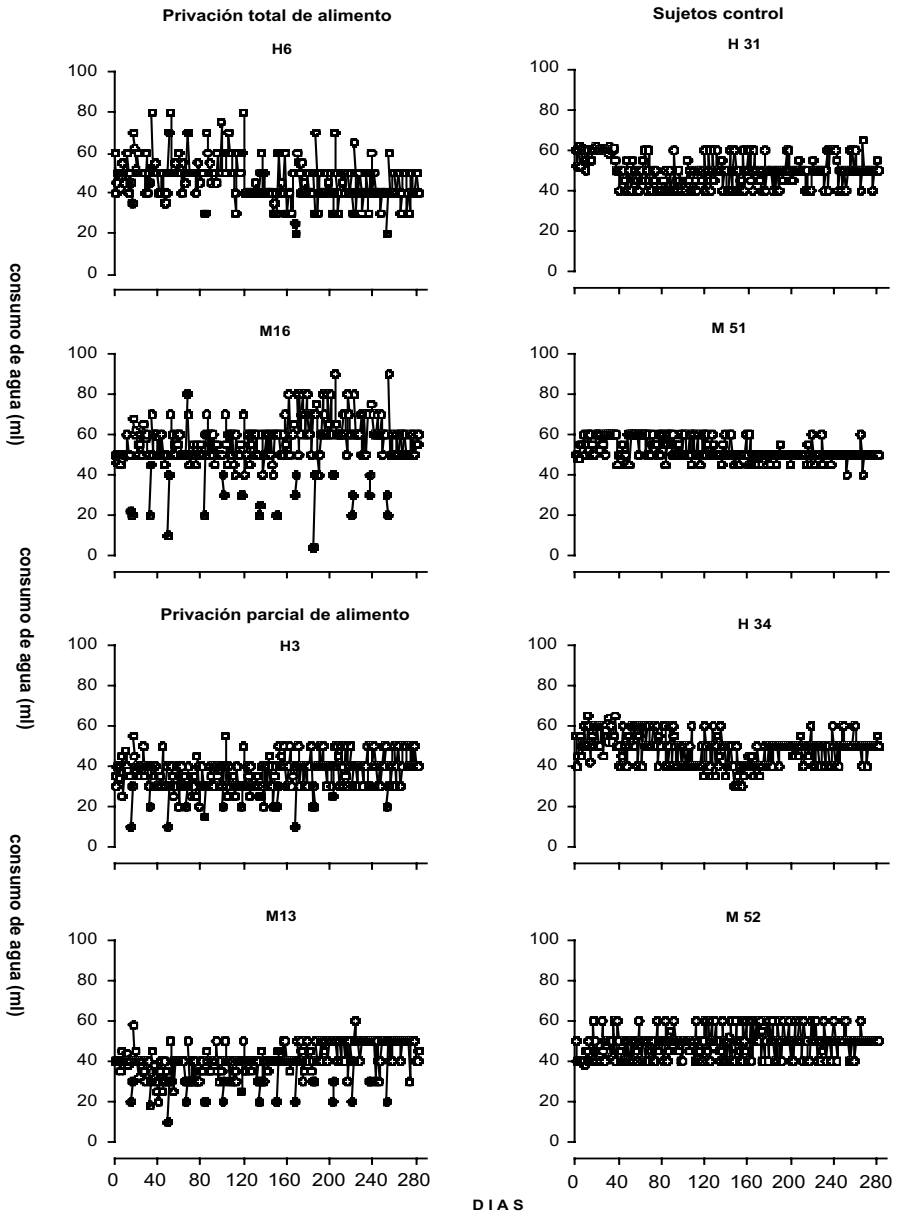


Figura 3. La columna izquierda muestra el consumo de agua de cada sujeto experimental. Las dos gráficas superiores representan los datos de la privación total y las dos inferiores los datos de la privación parcial de alimento. La columna derecha representa el consumo de agua de los sujetos control. Los círculos vacíos representan los días de libre acceso y los círculos oscuros los días de privación de alimento.