

## Autoselección dietaria: ¿Puede afectarla una preferencia de lugar?

*Dietary selfselection: Could it be affected by a place preference?*

Virginia Velasco Ariza y Francisco Castro Gutiérrez

Proyecto de Nutrición  
Universidad Nacional Autónoma de México, Iztacala

### RESUMEN

Investigaciones recientes han sugerido que la autoselección de carbohidratos y proteínas en la rata, puede estar mediada por la serotonina.

Dado que las drogas que favorecen la transmisión serotoninérgica reducen la ingesta de carbohidratos sin afectar la de proteínas se ha sugerido la existencia de un mecanismo dependiente de los niveles cerebrales de serotonina para controlar la ingesta de carbohidratos. En este estudio la droga agonista de la serotonina, fenfluramina, se inyectó a ratas a las que se ofrecieron dos dietas que diferían en su contenido de carbohidratos y proteínas. Los animales consumieron las cantidades esperadas de cada dieta sin la administración de la droga y con la localización de los comederos intercambiándola diariamente. Cuando se inyectó fenfluramina, la posición de los comederos permaneció fija. Se observó un decremento significativo en la ingesta de las dos dietas experimentales y no se observó el efecto de no afectar proteínas de la droga. Los resultados se discuten en términos del desarrollo de una preferencia de lugar que oscureció el efecto selectivo de la fenfluramina.

DESCRIPTORES: Autoselección dietaria, macronutrientes, fenfluramina, serotonina.

### ABSTRACT

*Recent research has suggested that self-selection of carbohydrates and proteins in rats may be mediated by serotonin. Since drugs that enhance serotonergic transmission reduce carbohydrate selection sparing proteins, a mechanism depending on brain serotonin levels has been suggested to control carbohydrate intake. In this study the serotonergic agonist fenfluramine was injected to rats offered the choice of two diets differing in their contents of carbohydrates and proteins.*

1. Este experimento fue sometido a la Universidad de Sussex, Inglaterra, como parte del trabajo realizado para obtener el título de Master of Philosophy. Los sobretiros deberán solicitarse a Virginia Velasco Ariza, Proyecto de Nutrición, Coordinación Gral. de Investigación, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Los Reyes Iztacala, Tlanepantla, Edo. de México, 54030.

*Animals selected the expected amounts of either diet without drug administration and with location of pans interchanged daily. When fenfluramine was injected, the position of pans remained unchanged. A significant decrease in the intake of the two experimental diets was observed and no protein sparing effect was found.*

*Results are discussed in terms of a development of a positional preference which obscured the selective effect of fenfluramine.*

**DESCRITORS:** *Dietary self-selection, macronutrients, fenfluramine, serotonin.*

Wurtman y Wurtman (1979) propusieron una hipótesis conductual de re-  
troalimentación fisiológica, según la cual las neuronas serotoninérgicas funcio-  
narían como "sensores", sensibles a los cambios en la proporción de tripto-  
fano con respecto a la suma de otros aminoácidos neutrales en el plasma.

El origen de tal propuesta tiene sus antecedentes en descubrimientos an-  
teriores. Se sabe que la razón triptofano/ANN otros aminoácidos neutrales  
como Leucina, Lisina, Fenilalanina, Valina, Tirosina está directamente relacio-  
nada con la tasa de síntesis de serotonina cerebral y con su metabolismo  
(Fernstrom y Wurtman, 1972; Carlson y Lindquist, 1978) e inversamente re-  
lacionada con la proporción de proteínas y carbohidratos consumida (Ferns-  
trom y Wurtman, 1972; Ashely y Anderson, 1975). Por tanto, un incremento  
en el metabolismo central de la serotonina debería conducir a un incremento  
en la proporción de triptofano/ANN se reduciría con ello el metabolismo de  
serotonina.

Para probar si era en efecto la serotonina, o bien otro u otros neurotrans-  
misores los que estuviere involucrados en la regulación de la ingesta de pro-  
teínas en la rata, Wurtman y Wurtman (1979) administraron anfetamina, una  
droga que incrementa la transmisión de catecolaminas, y encontraron una  
disminución en la ingesta global de alimento. A otro grupo de animales, les  
administraron fenfluramina, que incrementa la transmisión serotoninérgica y  
encontraron un decremento en el consumo total de energía, pero la ingesta  
de proteína se mantuvo en los mismos niveles que en los animales control;  
los autores denominaron a éste, el "efecto de no afectar a las proteínas"  
(protein-sparing effect) de la fenfluramina (Wurtman y Wurtman, 1977). En  
ese estudio, los autores usaron ratas recién destetadas, a las que les permitie-  
ron autoseleccionar su alimento diario en base a dos dietas isocalóricas, una  
contenía 5% de proteína y 80% de carbohidratos y otra con 45% de proteína  
y 40% de carbohidratos. Después de un periodo de línea base, se inyectó a  
los animales dos dosis de fenfluramina intraperitoneal: 2.5 y 5.0 mg/kg o su  
vehículo. Se midió la cantidad de alimento ingerido, así como la cantidad de  
proteínas y de calorías consumidas y se compararon los tres grupos. Los au-  
tores reportaron que el consumo de alimento disminuyó, pero que la ingesta  
total de proteína en los animales experimentales fue la misma que en los  
controles.

Los animales que recibieron fenfluramina comieron una mayor propor-  
ción de su ingesta total de alimentos, de la dieta alta en proteína, ya que la  
reducción en la ingesta de alimento sólo se observa en el consumo de la die-  
ta baja en proteína. Dos drogas diferentes, cuya acción es incrementar la

transmisión serotoninérgica, como son la fluoxetina y la MK-212, han sido probadas con resultados similares (Wurtman y Wurtman, 1979). Con base a estos datos, Wurtman y Wurtman sugirieron que la serotonina decremента selectivamente la ingesta de carbohidratos, permitiendo que no haya cambios en el consumo de proteínas.

Sin embargo, otros autores han tenido menos éxito al tratar de replicar los resultados de los Wurtman. Por ejemplo, Mc Arthur y Blundell (1979) encontraron de manera similar, que las ratas privadas de alimento a los que se les administraron tres dosis de fenfluramina, disminuían su consumo de carbohidratos, aumentando el de proteínas. Pero el efecto es mucho menos notorio en ratas alimentadas ad libitum. Estos mismos autores reportaron que la acción anoréxica específica de la fenfluramina sobre la ingesta de carbohidratos, sin afectar a la de proteínas (protein sparing effect) fue observable en ratas adultas, mas no en ratas jóvenes (Mc Arthur y Blundell, 1982). Estos resultados hablan de que el régimen de privación de alimento y la edad de los sujetos pueden alterar la autoselección de nutrimentos en la rata y/o la acción de la fenfluramina en las circunstancias descritas por esos autores.

Existen además otros factores reportados como la privación de agua, que puede producir una preferencia por la elección de carbohidratos (Corey, Walton y Wiener, 1978) y la textura de la dieta, que en forma granulada es preferida por las ratas, en mayor grado que en gel o el polvo (Mc Arthur, 1982), lo que sugiere otra vez que la autoselección de nutrimentos es influenciada por otros factores, además de los supuestos mecanismos reguladores a nivel fisiológico. Dada la diversidad de resultados reportados al respecto de la hipótesis planteada arriba, la investigación planeada puede intentar replicar los resultados originales en condiciones diferentes a las descritas por los Wurtman. Por ejemplo, puede variarse el sabor y la textura de las dietas experimentales de tal manera que sean más parecidas a lo que un animal en condiciones fuera de un laboratorio, es decir en un ambiente natural, podría encontrar. Por esta razón, el primer objetivo del experimento que aquí se reporta, fue el de probar la respuesta de los animales ante dietas de tal naturaleza.

La posición de los comederos es una variable que, al menos en los experimentos publicados alrededor de la hipótesis de los Wurtman, siempre ha sido constante. En la mayoría de los reportes se especifica que las posiciones de los comederos se variaron al azar para evitar el desarrollo de una preferencia de lugar, a pesar de que no existe ningún reporte en la literatura sobre autoselección dietaria, que informe sobre una preferencia de lugar. La pregunta fundamental del estudio que aquí se reporta es precisamente acerca de esa "medida de seguridad", es decir, ¿que ocurriría si no se variara al azar diariamente la posición de los comederos? ¿se manifestaría el mecanismo regulador de la ingesta de carbohidratos ante condiciones muy similares a las reportadas por los Wurtman, pero manipulando una variable aparentemente de poca importancia como es la posición fija de los comederos?

Con base a lo anterior, el presente experimento tuvo dos objetivos:

Primero, probar la respuesta de los animales ante las dietas experimentales elaboradas con ingredientes naturales. Segundo, observar si la posición fija de los comederos (en contraposición con la localización aleatoriamente cambiante cada día) altera la selección de las dietas experimentales, bajo administración de dos dosis de fenfluramina.

## METODO

### *Sujetos*

Nueve ratas macho Long Evans de veinticuatro días de nacidas, fueron proporcionadas por el Bioterio del Laboratorio de Psicología Experimental de la Universidad de Sussex, Inglaterra.

### *Dietas*

Las dietas experimentales usadas en este estudio fueron elaboradas con ingredientes naturales con el fin de proporcionar a los animales sabores y texturas más parecidos a los que encontrarían en su medio natural.<sup>2</sup> Las fórmulas seguidas son las siguientes:

	BAJA	ALTA
Trigo	20.0%	20.0%
Cebada	20.0%	15.5%
Fibra de Cereal	5.0%	5.0%
Levadura	2.5%	2.5%
Caséina	—	50.0%
Aceite de Maíz	3.0%	1.5%
Solka floc	—	1.5%
Harina de Maíz	45.5%	—
Mezcla de vit/min.	4.0%	4.0%
DENSIDAD CALORICA	90.1	81.5

### *Procedimiento*

El experimento se dividió en dos fases: Línea Base y Experimental. Los sujetos experimentales fueron alojados en cajas habitación individuales y mantenidas en un ciclo invertido de oscuridad-luz (10:00-22:00). Los animales fueron manipulados, pesados y cuando fue necesario, inyectados durante la última hora del período de luz. Tuvieron acceso al alimento en las primeras ocho horas del período de oscuridad, privándoseles las siguientes dieciséis horas. El agua estuvo disponible durante todo el experimento.

2. Las dietas fueron preparadas por Special Diets Services Ltd., 1 Stepfield, Witham, Essex, CM8 3AB.

*Línea Base.* Todos los animales fueron sometidos al régimen de alimentación descrito arriba. Los primeros dos días fueron alimentación descrito arriba. Los primeros dos días fueron alimentados con Purina Chow pulverizada. Después se les ofrecieron simultáneamente las dos dietas experimentales, cuyas posiciones se intercambiaron diariamente al azar, en la caja habitación. Los comederos se llenaron antes de colocarlos en las cajas al iniciarse el período de alimentación y al término de la primera, cuarta y octava horas del período de alimentación (de aquí en adelante estos períodos se abreviarán P1, P2 y P3, respectivamente. Durante estos dos días se inyectó solución salina a todos los animales. El siguiente día de inyección, los tres sujetos que recibieron salina, fueron inyectados con alguna de las dos dosis de fenfluramina, y los que ya habían recibido una dosis de droga, recibieron la otra o solución salina. Así se hizo también el tercer día de inyecciones, de manera que todos los animales recibieron cada una de las dosis de droga y solución salina. De esta manera, cada sujeto es su propio control y es sujeto experimental de todas las dosis administradas. Inmediatamente después de la inyección se volvieron a poner a las ratas en sus cajas habitación, donde ya se habían dejado los comederos llenos y ya pesados en las posiciones fijas mencionadas antes. Ambas dietas estuvieron disponibles durante ocho horas y, como en la línea base, los comederos se pesaron al término de los períodos 1, 2 y 3, después de los cuales, sólo se dejó disponible el agua y se privó a los animales de alimentos por las siguientes dieciséis horas.

Después de terminada la fase de inyecciones, se invirtió la posición de las dietas durante una sesión: la dieta ALTA a la izquierda y la dieta BAJA a la derecha. Se hicieron las mismas mediciones que en la línea base y fase experimental.

## RESULTADOS

Los datos fueron analizados por análisis de varianza, con comparaciones *a posteriori* entre las diferentes dosis usando el método de Scheffe. También se comparó el consumo de la dieta BAJA contra el consumo de la dieta ALTA usando la prueba de Student.

*Línea Base.* La tabla 1 muestra la ingesta media de las dietas BAJA y ALTA durante la línea base, cuando los comederos se cambiaron de lugar diariamente. Puede notarse que después de diez días, el consumo de la dieta BAJA y el consumo de la dieta ALTA difieren a través de la sesión, como era de esperarse. Aunque no se registró el número de veces que los animales comían de cada comedero en cada período de la sesión, es obvio que deben haber comido de las dos dietas para que en P1 resulte un consumo mayor de BAJA, cambiando en P2 a comer más dieta ALTA, al igual que en P3. Estos datos constituyen además una prueba en favor de la existencia de un patrón de selección de nutrimentos como el que se propone en otro estudio realizado por Velasco-Ariza (1983).

*Fase Experimental.* La figura 1 muestra el efecto anoréxico de la fenfluramina

Tabla 1. Consumo de alimento durante la Línea Base. Ingesta media de las dos dietas experimentales, ALTA y BAJA durante la fase de Línea Base. Valores de t dados por la prueba t de Student.

DIETA	P1	P2	P3
ALTA	4.2	5.2	7.5
BAJA	9.5	2.3	4.2
t	3.61	2.31	2.30
Nivel de signif.	p > 0.01	p > 0.01	p > 0.01
% de preferencia por dieta BAJA	69	31	16

TABLA 2

Consumo en gramos de las dietas BAJA y ALTA (promedio  $\pm$  EEM) con 0.0, 2.5 o 5.0 mg/kg de fenfluramina i.p. durante la primera, segunda a cuarta y quinta a octava horas después de las inyecciones (P1, P2 y P3).

Los valores de F están dados por Análisis de Varianza  
Los valores de t están dados por la prueba t de student.

Periodos	Dosis	Baja	Alta	t (16)	Signif.	% Pref. Baja
P1	SAL	4.4 $\pm$ 0.50	1.2 $\pm$ 0.42	5.19	**	78
	2.5	0.5 $\pm$ 0.25	0.1 $\pm$ 0.33	1.67	NS	83
	5.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0	NS	
	F (2,24) SIGNIF.	61.96 ***	7.93 **			
P2	SAL	4.7 $\pm$ 0.61	1.4 $\pm$ 0.43	4.54	**	77
	2.5	4.0 $\pm$ 0.80	0.2 $\pm$ 0.15	4.86	**	95
	5.0	3.1 $\pm$ 0.67	0.2 $\pm$ 0.15	4.44	**	93
	F (2,24) SIGNIF.	1.39 NS	7.01 **			
P3	SAL	2.6 $\pm$ 0.35	0.9 $\pm$ 0.27	3.91	**	74
	2.5	5.2 $\pm$ 0.55	0.9 $\pm$ 0.21	7.76	**	85
	5.0	4.6 $\pm$ 0.66	0.6 $\pm$ 0.25	5.96	**	88
	F (2,24) SIGNIF.	7.43 **	0.67 NA			

NS = NO SIGNIFICATIVO

\* = SIGNIFICATIVO AL NIVEL 0.05

\*\* = SIGNIFICATIVO AL NIVEL 0.01

\*\* = SIGNIFICATIVO AL NIVEL 0.001

F = VALORES DE F

sobre el consumo total acumulativo de las dos dietas (ALTA+BAJA).

Analizando los datos obtenidos en las mediciones por períodos, resultan los datos que se muestran en la Tabla 2. Leyendo de arriba hacia abajo, se ven las comparaciones entre los animales control y los experimentales según el análisis de varianza. El nivel de significancia de esas comparaciones y para cada período se muestra al final de cada período de comparación. Leyendo la misma tabla de izquierda a derecha, se ven las comparaciones entre el consumo de cada dieta experimental, usando la prueba t de Student. La t y el nivel de significancia de estas comparaciones se muestra en las columnas quinta y sexta. La séptima columna muestra el porcentaje de preferencia por la dieta BAJA con respecto al consumo total de alimentos.

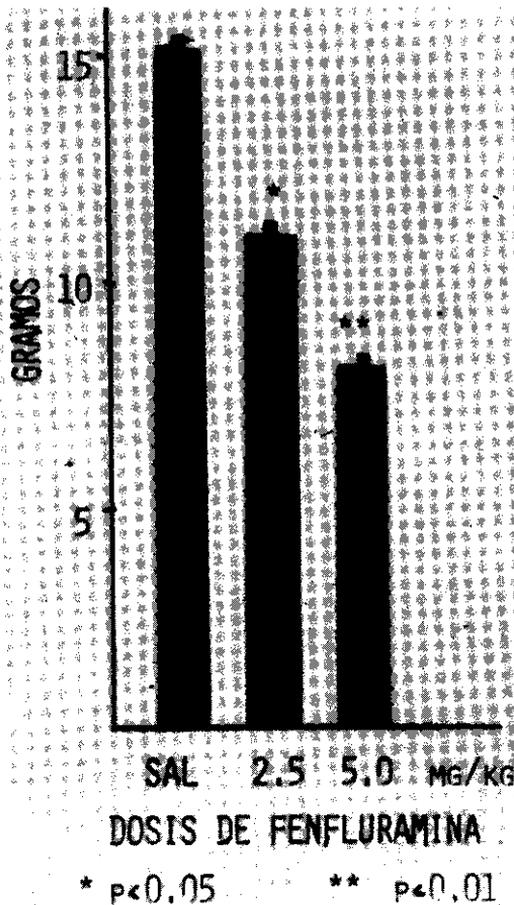


Figura 1. Ingesta total de alimento en ocho horas. Ingesta total acumulada de las dietas BAJA y ALTA combinadas (BAJA + ALTA) después de la administración de 0.0, 2.5 o 5.0 mg/kg de fenfluramina i. p.

La figura 2 ilustra el patrón de consumo de cada una de las dietas experimentales a través de la sesión de alimentación, con administración de fenfluramina y de solución salina. Lo primero que se observa claramente, es que, en general, el consumo de la dieta BAJA fue mayor que el de la dieta ALTA. En segundo lugar, el efecto de la droga fue el de disminuir significativamente la ingesta de las dietas BAJA y ALTA en los períodos 1 y 2. En el período 3, todos los animales comieron cantidades similares de la dieta ALTA, pero los animales experimentales aumentaron su ingesta de la dieta BAJA por encima de lo que comieron los controles, compensando casi totalmente lo que habían dejado de comer.

Los resultados obtenidos demuestran que la acción anoréxica de la fenfluramina, en efecto disminuyó la ingestión de las dietas experimentales dentro de las primeras cuatro horas después de la inyección.

Es de notar que el "efecto de no afectar proteínas" de la fenfluramina, no se observó en este experimento, ya que las dos dietas se consumieron en cantidades significativamente menos a las que ingirieron los animales control, lo cual está en desacuerdo con la hipótesis de Wurtman y Wurtman (1977-1979).

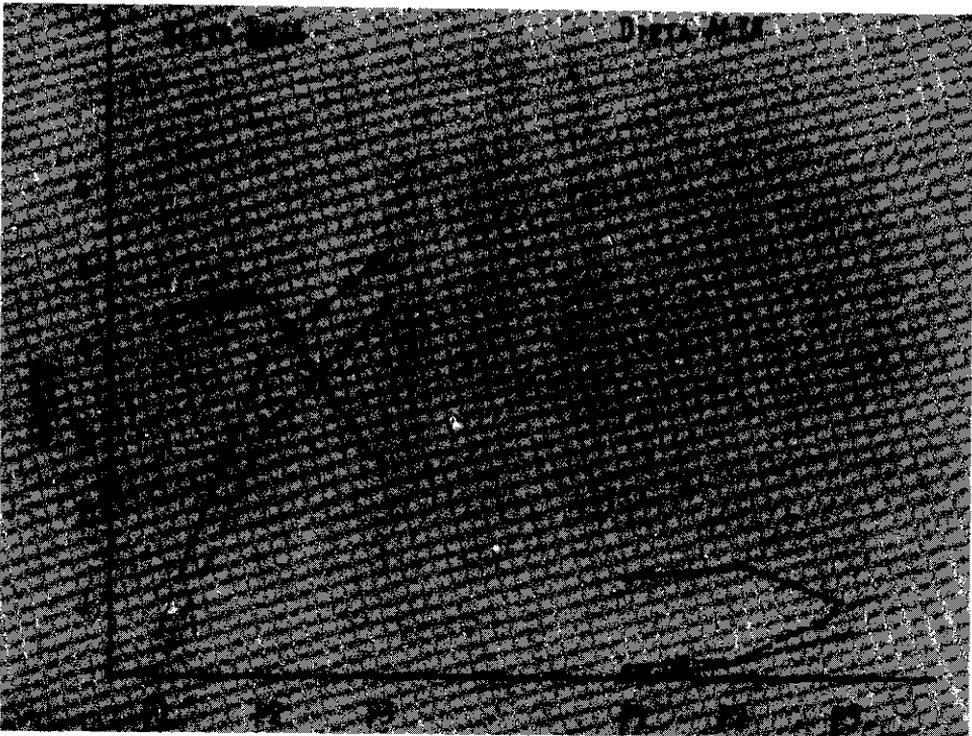


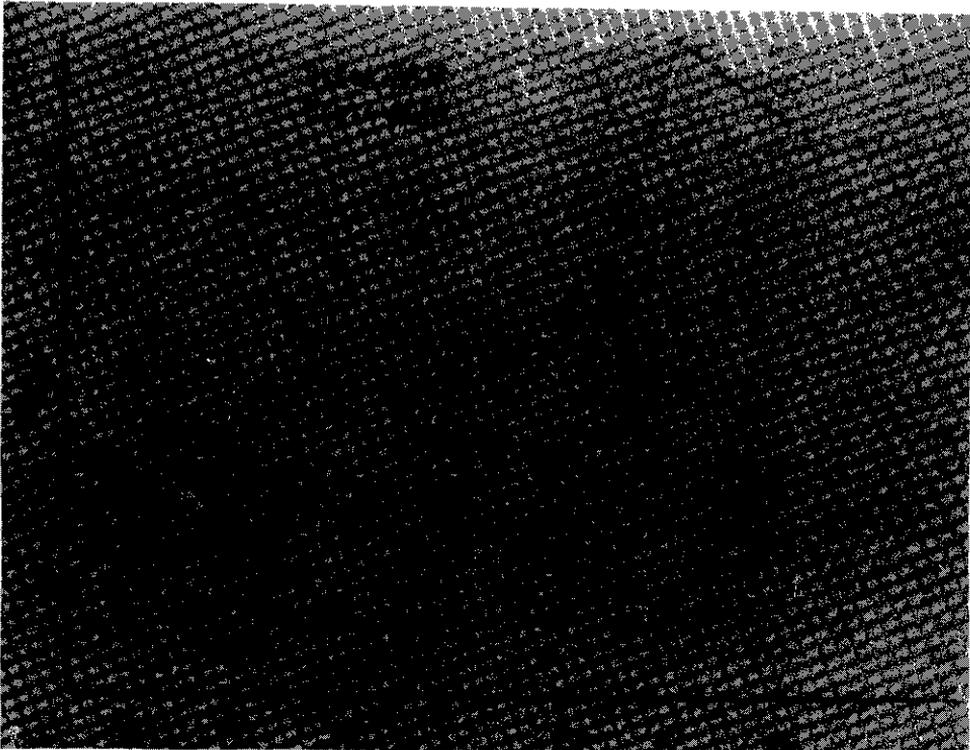
Figura 2. Consumo de alimento a través de la sesión. Ingesta media de la dieta BAJA y de la dieta ALTA durante P1, P2 y P3 bajo la administración de 0.0, 2.5 y 5.0 mg/kg de fenfluramina i. p.

La pregunta obvia es ¿por qué la droga decrementó la ingesta de la dieta alta en proteína?. La respuesta al parecer es: porque la dieta alta en proteína ocupaba una posición desfavorable con respecto a la otra dieta.

La figura 3 muestra la ingesta media de las dietas BAJA y ALTA en la sesión en que se invirtieron las posiciones de los comederos, un día después de terminar las inyecciones de fenfluramina. Durante los tres periodos de medición, los animales "prefirieron" la dieta ALTA, demostrando así que la preferencia era de lugar y no de dieta.

### DISCUSION Y CONCLUSIONES

Como se planteó en la Introducción de este trabajo, existe una hipótesis propuesta por Wurtman y Wurtman en sus estudios de 1977 y 1979, que sugiere la existencia de un mecanismo neuroquímico dependiente de la disponibilidad de serotonina en las sinapsis cerebrales, encargado de regular el consumo de carbohidratos. La administración de fenfluramina, cuya acción



**Figura 3.** Consumo de alimento en la sesión de Revisión. Ingesta media de las dietas ALTA y BAJA durante P1 P2 y P3 en la sesión en que se invirtieron las posiciones de las dos dietas experimentales.

es ejercida a través de una vía serotoninérgica, posiblemente a nivel de sistema nervioso central, decrementó el consumo de carbohidratos, pero no el de proteínas. La anfetamina, cuya vía neurológica es fundamentalmente catecolaminérgica, no produjo un efecto anoréxico selectivo, sino que decrementó la ingesta de los dos nutrimentos. Otras drogas que actúan incrementando la disponibilidad de serotonina en el cerebro, producen un efecto similar al de la fenfluramina. Sin embargo, en el experimento que aquí se reporta la fenfluramina ejerció una acción anoréxica no diferencial sobre los dos nutrimentos: carbohidratos y proteínas.

Los datos mostraron que cuando los comederos ocuparon posiciones fijas, los animales prefirieron comer del comedero localizado del lado izquierdo, independientemente de la dieta que se hubiera colocado en ese lado. Entonces, la dieta que estaba en el lado derecho (dieta ALTA en toda la fase experimental, excepto en la sesión de reversión) se convirtió en la dieta en posición desfavorable.

De esta forma, la acción de la droga no alteró la preferencia de lugar y sí en cambio se combinó con la desfavorable posición de la dieta ALTA, para suprimir el "efecto de no afectar proteínas".

En otro estudio (Velasco-Ariza, 1984) se propone que las ratas probablemente sigan un patrón de autoselección de macronutrimentos, en el que el consumo de carbohidratos ocurre primero que el de proteínas, cuando los animales son privados de alimento, posiblemente debido a la necesidad de consumir una cierta cantidad de carbohidratos, para asegurar un aporte mínimo de energía, y una ingesta posterior de proteínas para formación de tejidos nuevos. De los estudios detallados de Anderson, (Musten, Pearce y Anderson, 1974) se ha propuesto que el consumo de proteínas y el consumo de energía son regulados por mecanismos separados que dependen del estado fisiológico del organismo. La ingesta de energía tiene prioridad, a menos que los requerimientos de proteína del organismo alcancen ciertos niveles. En este experimento la ingesta de la dieta BAJA se incrementó significativamente hacia el final de la sesión, recuperando parcialmente las kilocalorías que los animales habían dejado de consumir por efecto de la droga. Sin embargo, el consumo de la dieta ALTA no se incrementó sensiblemente en toda la sesión.

Entonces de acuerdo con los objetivos de este experimento, se observó que, durante la Línea Base, los animales aceptaron las dietas experimentales elaboradas con ingredientes naturales y consumieron cantidades similares a las reportadas en otros estudios mostrando además un consumo mayor de el patrón de ingestión esperado, es decir, un consumo mayor de la dieta que aporta una alta proporción de energía (BAJA) al principio de la sesión, cambiando a la dieta alta en proteínas (ALTA) hacia el final de la misma. Con respecto al segundo objetivo, se concluye que la administración de fenfluramina no necesariamente inhibe la ingesta específica de carbohidratos sin afectar la de proteínas, como se ha reportado en otros estudios mencionados arriba. Esto constituye una prueba de que el "efecto de no afectar pro-

teínas" de esta droga, es un efecto lábil que es afectado por variables experimentales como el desarrollo de una preferencia de lugar, como en este experimento, o de otras variables como la edad y la privación de alimento, también mencionados arriba.

Por lo tanto, para tener certeza de que existe en las ratas un mecanismo que regula la ingesta de otros nutrimentos, y que por lo mismo, debería de manifestarse en la mayor parte de las situaciones en las que los animales tengan la opción de elegir su consumo de nutrimentos, es necesario que los experimentos que se diseñen para estudiar el fenómeno que nos ocupa, tengan en cuenta que: Primero. No se sabe aún si el mecanismo supuesto existe, ni si opera a nivel central o periférico. Segundo. La rata probablemente sigue un patrón de selección de nutrimentos como el descrito arriba y que la administración de fármacos para modular el hambre puede interactuar con este patrón. Finalmente. Si el mencionado mecanismo existe, interacciona con variables como la edad, régimen de privación, textura de la dieta y desarrollo de preferencias de lugar, posiblemente entre otras.

## REFERENCIAS

- Corey, D. T. Walton, A. and Wiener, N. (1978) Development of carbohydrate preference during water rationing: A specific hunger? *Physiology & Behavior*, 20, 547-552.
- McArthur, R. A. (1982) The effect of varying diet texture on diete selection and response to fenfluramine. Paper read at the meeting of the Association of the Study of Obesity, 1982.
- McArthur, R. A. and Blundell, J. E. (1979) Failure to demonstrate protein intake sparing effects with fenfluramine. Paper read at the meeting of the British Feeding Group, Brighton, Sussex.
- McArthur, R. A. and Blundell, J. E. (1982) The effect of age and reeding regimen on protein and carbohydrate self-selection. *Appetite*, 3, 158-162.
- Musten, B., Pearce, D. and Anderson, G. (1974) Food Intake regulation in the weanlin rat: Self-selection of protein and energy. *Journal of Nutrition*, 104 563-572.
- Orthen-Gambill, N. and Kanared, R. B. (1982) Differential effects of amphetamine and fenfluramine on dietary self-selection in rats. *Pharmacology, Biochemistry & Behavior*, 16, 303-309.
- Velasco-Ariza, V., Boakes, R. A. y Castro Gutiérrez, F. (1983) Manuscrito en preparación para su publicación. Poster expuesto en el Congreso First European Meeting on The Experimental Analysis of Behaviour. Lieja Bélgica, 26-30 Jul. 1983.
- Velasco-Ariza, V. (1984). Autoselección dietética: Influencia de la Fenfluramina sobre el consumo de proteínas y de carbohidratos en la rata *Cuaderno de la Salud ENEP IZTACALA*, No. 2 53-73.
- Wurtman, J. D. and Wurtman, R. J. (1977) Fenfluramine and fluoxetine spare protein consumption while suppressing caloric intake by rats. *Science*, 193, 1178-1180.
- Wurtman, J. D. and Wurtman, R. J. (1979a) Drugs that enhance serotonergic transmission diminish effective carbohydrate consumption by rats. *Life Sciences*, 24, 895-904.
- Wurtman, J. D. and Wurtman, R. J. (1979b) Fenfluramine and other serotonergic drugs depress food intake and carbohydrate consumption while sparing protein consumption. *Current Medical Research Opinion*, 6, Suppl. 1, 28-33.