

# *Effects of the number of competitors over different consumption measurements with Wistar rats (*rattus norvegicus*)\**

Luis Alfaro\*\*  
Rosalba Cabrera\*\*\*

\* Se agradece a CONACyT ya que los datos de este trabajo fueron recabados durante el doctorado del primer autor con el soporte de la beca 46420. Se agradece a DGAPA por la beca de post-doctorado que permitió el análisis de datos y a PRODEP por el apoyo para la redacción de este documento.

\*\* Doctor en Ciencias del Comportamiento Universidad de Guadalajara (CU Valles). Correspondencia: [luis.alfaro@valles.udg.mx](mailto:luis.alfaro@valles.udg.mx)

\*\*\* Doctora en Psicología (Análisis Experimental del Comportamiento). Universidad Nacional Autónoma De México (FES IZTACALA). Correspondencia: [rosalva@unam.mx](mailto:rosalva@unam.mx)

# *Efectos de la cantidad de competidores sobre diferentes medidas de consumo en ratas Wistar (*rattus norvegicus*)\**

Cómo citar este artículo: Alfaro, L., & Cabrera, R. (2018). Efectos de número de competidores sobre diferentes medidas de consumo en ratas Wistar (*Rattus norvegicus*). *tesis Psicológica*, 13(2), 58-70. <https://doi.org/10.37511/tesis.v13n2a4>

Recibido: 25 septiembre 2017

Revisado: 02 octubre 2017

Aprobado: 11 diciembre 2018

## ABSTRACT

In the present study was assessed the effect of "social" facilitation and "social" interference in a situation of food intake in groups of rats of 2 to 8 members. The analyzed measurements were the differential weight, time of intake and rate of intake. There was fitted a power function and a linear function to the data of each measurement. The best fit to the data was determined with the explained variance level (R<sup>2</sup>). It was observed that the power function had a greater explained variance for the differential weight and time of intake. Nevertheless, in the intake rate, the function that best described the trend of the data was linear one. When the trend of this last measurement was analyzed, the magnitudes of the effects of facilitation and interference were determined, which extends the information obtained from other measurements. Lastly, the results obtained had coincidence with the reports of de Castro and Brewer (1992) in a study of feeding with humans. The paper emphasizes that in situations of collective feeding, the type of analyzed measurements may give rise to different trend of data but its interpretation has to be reviewed based on its utility to account for, control and predicts results.

**Keywords:** groups, intake, Wistar rats, power function and linear function.

## RESUMEN

En el presente estudio se evaluó el efecto de facilitación e interferencia "social" en una situación de consumo de alimento con grupos de ratas, de 2 a 8 miembros. Las medidas analizadas fueron el diferencial de peso, el tiempo de consumo y la tasa de consumo. A los datos obtenidos se ajustó una función de poder y una función lineal. El mejor ajuste a los datos fue determinado a partir del nivel de varianza explicada (R<sup>2</sup>). Se apreció que para el diferencial de peso y tiempo de consumo, la función de poder tuvo una varianza explicada mayor, mientras que para la tasa de consumo, la función que mejor describió la tendencia de los datos fue la lineal. Al analizar la tendencia de esta última medida se determinaron las magnitudes de los efectos de facilitación e interferencia, lo cual extendió la información obtenida a partir de otras medidas. Los resultados obtenidos coinciden con los reportados por de Castro y Brewer (1992) en un estudio de alimentación con humanos. El trabajo enfatiza que en situaciones de alimentación colectiva el tipo de medida analizada puede dar lugar a diferentes tendencias de datos, por lo tanto, su interpretación debe ser revisada en función de su utilidad para explicar, controlar y predecir resultados.

**Palabras clave:** grupos, consumo, ratas Wistar, función de poder y función lineal.

## Introducción

Algunos reportes han descrito que la presencia de otras personas durante la realización de alguna actividad afecta la forma en la que un individuo se comporta (Asch, 1951; de Castro & de Castro, 1989; Latané, Williams & Harkins, 1979; Latané, 1981; Wolf & Bugaj, 1990; Zajonc, 1965). Algunos efectos semejantes del impacto de conespecíficos sobre una respuesta han sido identificados también con sujetos no humanos (Harlow, 1932; Miller, Schiestl, Withen, Schwab, & Bugnyar, 2014). En ambos casos, la presencia de conespecíficos puede ser tanto favorable como desfavorable, respecto a medidas de ocurrencia, magnitud o duración de una respuesta particular. Cuando la presencia de otros individuos genera un efecto favorable, se incrementa la velocidad, la frecuencia o la duración de una respuesta; a dicho fenómeno se le conoce como “facilitación social” (de Castro, 1990; Harlow, 1932; Herman, 2015; Heyes, 1994; 1996; Zajonc, 1965; Zentall, 1996). Por otra parte, cuando la presencia de otros individuos disminuye alguna de estas medidas se considera que el efecto es desfavorable. Dependiendo de si la conducta es obstruida o no espacialmente por otros, se le suele nombrar “interferencia social” (Bell & Baum, 2002; Beauchamp & Giraldeau, 1997) u “holgazanería social” (Coolen, 2002; Latané, Williams & Harkins, 1979).

En investigaciones con humanos, algunos trabajos integradores como los de Latané (1981) y Acuña, González-García y Bruner (2011) han puesto de manifiesto que una gran diversidad de fenómenos colectivos adicionales a los mencionados (i.e., Conformidad de opiniones, Difusión de la responsabilidad, etc..) pueden ser capturados por una familia de funciones conocida como “funciones de poder”. Los autores consideran que el impacto del tamaño del

grupo en fenómenos colectivos es recogido por una ecuación de poder como la siguiente:

$$I = s N^t$$

Dónde “ $I$ ” es la magnitud de conducta que se evalúa, “ $s$ ” es una constante (o valor esperado en el primer periodo -con un solo individuo-), “ $N$ ” el número de individuos presentes en una situación grupal y “ $t$ ” algún exponente (Acuña et al., 2011; Latané, 1981). El uso de la ecuación mencionada como herramienta de análisis, ha seguido la tradición psicofísica planteada por Stevens (1962), es decir, considera que la relación entre los cambios de una variable independiente y una dependiente no es constante, sino que sus cambios disminuyen progresivamente, sin importar la especie que se estudie (ver Allan & Gibbon, 1991 en estimación temporal; y Reyes-Huerta & Valerio-dos Santos, 2016 en estimación de magnitud).

Si la explicación ofrecida para dar cuenta de la relación entre variables en fenómenos colectivos es similar a otros fenómenos estudiados en psicofísica, entonces el impacto del número de individuos -variable independiente- sobre una medida de interés -variable dependiente- tiende a disminuir la progresión de cambios conforme la cantidad de individuos aumenta, describiéndose a partir de funciones de poder. Adicionalmente, los exponentes que brindan el mejor ajuste a partir de los datos suelen ser menores a 1 (Acuña, et al., 2011; Latané, 1981). También, en esos trabajos se menciona que el exponente calculado podría ser un parámetro que permitiría la comparación y la organización de fenómenos colectivos. Como ejemplo de lo anterior, un estudio de consumo de alimento realizado con humanos por de Castro y Brewer (1992) reportó que algunas medidas son mejor descritas por una función de poder respecto a una función lineal. La comparación de “ajuste” entre funciones a los datos

fue realizada en términos de varianza explicada (identificando la R<sup>2</sup> más alta). Concretamente la relación entre el tamaño del grupo y medidas como el tamaño de la comida, el consumo de macronutrientes y las proporciones de privación-saciedad de alimento son bien descritas a partir de funciones de poder.

Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de evidencia que corrobora la disminución progresiva del impacto de otros sobre algunas variables dependientes (i.e., porcentaje de imitación e ingesta de alimento) es probable que algunas medidas específicas tengan un comportamiento diferente al descrito en psicofísica. Por ejemplo, de Castro y Brewer (1992) también mencionan que la duración de la comida (en condiciones de abundancia) y la tasa de ingesta son mejor recogidas por una función lineal.

Con base en la información expuesta, resulta importante analizar las similitudes y diferencias entre medidas analizadas de un mismo fenómeno, identificar sus propiedades particulares y verificar si aportan información contradictoria o complementaria para su entendimiento. El presente trabajo fue diseñado con el objetivo de evaluar la relación entre el número de conespecíficos y algunas medidas con un comportamiento típicamente descrito por funciones “de poder”: el diferencial de peso y la duración de la comida; así como la tasa de ingesta individual. En este trabajo se enfatiza que, a partir de las tres medidas mencionadas, se permite evaluar los ajustes resultantes de un mismo fenómeno a diferentes funciones con el propósito de identificar su potencial para explicar y predecir la magnitud del efecto de facilitación y su resistencia a efectos de interferencia. Adicionalmente, el presente trabajo se realizó con grupos de ratas en una situación de laboratorio, lo cual permitió comparar los resultados

observados en una situación de competencia por ingesta de alimento entre ratas y los reportados en la literatura empleando humanos.

## Método

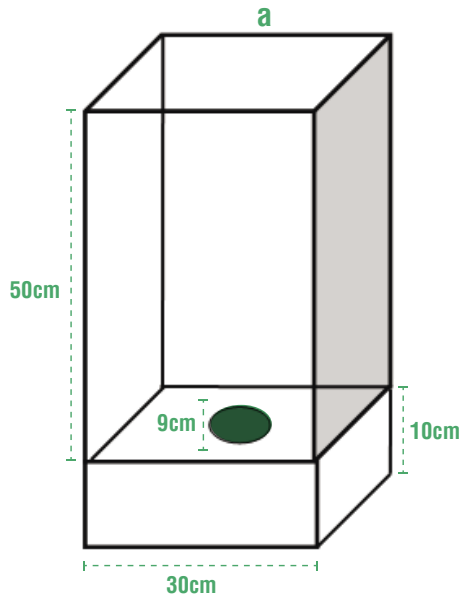
### Sujetos

Se emplearon 18 ratas Wistar macho de aproximadamente ocho meses de edad al inicio del experimento, con experiencia en un estudio de búsqueda colectiva de alimento (situación de agrupación libre). Las ratas fueron obtenidas del pie de cría del bioterio del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento de la Universidad de Guadalajara. Las ratas fueron alojadas individualmente en cajas transparentes de policarbonato (30 x 15 x 20 cm) con acceso libre a agua y mantenidas en un régimen de 12 horas de luz por 12 horas de obscuridad. Durante el experimento se restringió el acceso a alimento de manera que mantuvieran el 85% de su peso corporal respecto a alimentación libre.

### Instrumentos

Se utilizó una cámara de video para la filmación de las sesiones, una computadora personal y una consola para reproducción de videos, registro y análisis de datos. El aparato utilizado fue una plataforma, cuya base tuvo una altura de 10 cm sobre el nivel superficial, con 30 cm de largo por 30 cm de ancho y con paredes de 50 cm de altura. Aproximadamente al centro de su superficie estuvo dispuesto un depósito de nueve cm de diámetro y dos cm de profundidad (ver Figura 1). Se utilizó una balanza gravimétrica marca Ohaus® modelo Triple B para pesar a los sujetos y una balanza semi-analítica de marca Precisa® modelo BJ 100M para pesar y contar las unidades de alimento.

Figura 1. Muestra una representación lateral del aparato utilizado así como las medidas correspondientes



Fuente: Autores

## Procedimiento

Previo al inicio de un ensayo experimental, a cada sujeto se le registró su peso corporal; después, los individuos fueron introducidos al aparato experimental. En cada ensayo el depósito contuvo 4 gramos de semillas de girasol. Se grabó en video y registró el período de consumo.

El experimento constó de ocho fases, cada una estuvo vigente durante cinco sesiones.

En la Fase 1, sólo un sujeto fue expuesto al aparato ( $n=1$ ), se realizó un ensayo, la duración de éste fue dependiente del agotamiento del alimento o una vez transcurridos 6:30 min. En las Fases 2 a 8, el número de integrantes en la caja incrementó un integrante por fase, de tal manera que en la última fase se empleó un grupo con ocho integrantes (ver Tabla 1).

Tabla 1. Muestra el diseño empleado en el Experimento.

Fase	1	2	3	4	5	6	7	8
Participantes por "grupo" y ensayos por sesión	1	2	3	4	5	6	7	8

Fuente: Autores

A partir de la Fase 2, se seleccionó un sujeto como focal, le fue registrado su peso corporal y se integró al grupo. Con el objetivo de medir el comportamiento de todos los miembros del grupo en cada sesión y mantener constante la ingesta durante las sesiones experimentales, los sujetos fueron expuestos a la situación experimental tantos ensayos por sesión como sujetos participaron por Fase, es decir, durante la primera Fase se expusieron a un ensayo y durante la última Fase a ocho ensayos. El orden de registro de cada sujeto como focal fue secuencial. Los miembros de cada grupo ingresaron de manera simultánea al aparato y al finalizar el ensayo se volvió a registrar el peso del sujeto focal. Al agotar el alimento los sujetos fueron retirados inmediatamente del aparato.

En las Fases 4, 5, 7 y 8, dado que el número de sujetos incluidos en el trabajo no fue exactamente divisible entre la cantidad de miembros requeridos, se incluyó un descanso (ensayo) por sesión para cada sujeto. En esos casos, el ensayo de descanso fue asignado de manera secuencial entre los sujetos del grupo. Al igual que en los ensayos individuales el depósito contuvo 4 gramos de semillas de girasol y como se mencionó previamente, la duración de los ensayos fue dependiente del agotamiento del alimento. En esas Fases el intervalo entre ensayos fue de aproximadamente 5 minutos. A lo largo de todo el estudio el intervalo entre sesiones fue de 23:00 horas en promedio.

## Registro y Análisis de Datos

1. **Diferencial de peso:** para la obtención de esta medida se registró el peso al inicio y al finalizar un ensayo por cada sujeto focal, con el objetivo de estimar el peso ganado durante el ensayo.
2. **Tiempo de ingesta:** se evaluó la duración del episodio de consumo; esta medida fue corregida por videgrabación descontando los periodos en que los sujetos no mostraron una topografía asociada al consumo (i.e. introducir la cabeza al depósito en la Fase 1 o estar alrededor del mismo en las Fases 2 a 8. Específicamente, para dicha corrección, se consideró que en el video no se apreciaran unidades de alimento, lo cual en los ensayos con varios sujetos únicamente pudo inferirse a partir de que la mitad de los miembros del grupo más un sujeto se retirara del depósito.
3. **Tasa de consumo individual:** Su cálculo implicó una serie de pasos. a) Para obtener el denominador del cálculo se dividió la cantidad de gramos (cuatro) entre la cantidad de sujetos participantes en la Fase; b) Para cada sujeto se dividió la mediana del tiempo requerido por Fase para agotar el alimento entre el resultado anterior; c) El resultante fue dividido entre el número de unidades en un gramo (veintiuno); d) Como último paso, se dividió la cantidad de segundos en un minuto entre el resultado anterior.

## Resultados

Al analizar los datos de diferencial de peso, se apreció que conforme el tamaño del grupo incrementó, el diferencial de peso disminuyó. Esa medida sugiere que al aumentar el tamaño del grupo la cantidad de alimento ingerido por sujeto disminuyó (ver Tabla 2). Para analizar la tendencia de los datos se utilizaron los parámetros de ajuste a dos funciones: una lineal y una de poder. El ajuste de la función lineal se

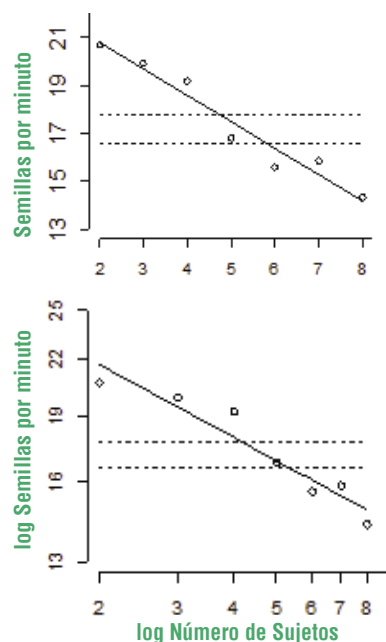
muestra en el panel izquierdo de la Figura 2, y la función de poder se muestra en el panel derecho. La ecuación con los parámetros que brindaron el mejor ajuste a los datos para la función lineal fue  $I=1.57-0.1581(N)$ . En tanto que la ecuación con los parámetros de mejor ajuste para la función de poder fue  $I=2.71(N)^{-0.885}$ . La  $R^2$  fue de 0.88 para la función lineal en tanto para la función de poder fue de 0.92. Por tanto, el mejor ajuste a los datos lo brindó la función de poder.

Tabla 2. Diferencial de peso corporal en gramos y desviación para cada Fase

Fase	1	2	3	4	5	6	7	8
$\bar{x}$	3.25	1.5	0.97	0.87	0.57	0.56	0.6	0.37
SE $\pm$	0.6	0.56	0.51	0.24	0.65	0.24	0.24	0.23

Fuente: Autores

Figura 2



Presenta la comparación del peso corporal por Fase. Se muestra la línea de tendencia de los datos ajustada a una función lineal en el panel izquierdo y a una de poder en el panel de la derecha. La función de poder fue linealizada transformando ambos ejes a logaritmos.

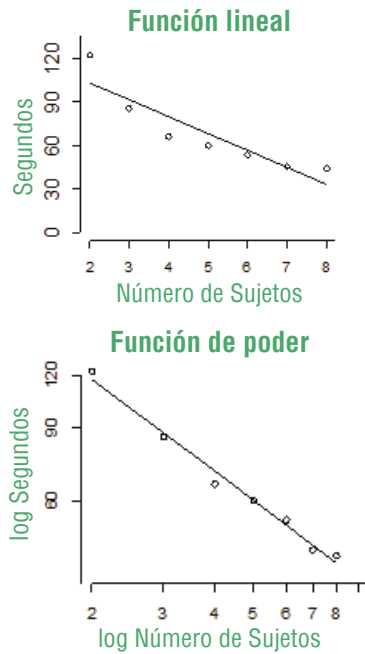
Fuente: Autores

Al evaluar el tiempo de consumo, también se apreció que con el aumento de integrantes en el grupo, el tiempo requerido para agotar los recursos disminuyó (ver Tabla 3). Para los datos de esta medida, se ajustaron las funciones lineales y de poder (ver Figura 3). La ecuación con los parámetros que brindaron el mejor ajuste a los datos con cada función fueron:  $I=126.41-11.62(N)$  con una  $R^2$  de 0.82 y  $I=194.16(N)^{-0.729}$  con una  $R^2$  de 0.98 para la función lineal y de poder respectivamente. Al igual que en la medida anterior el mejor ajuste lo brindó la función de poder.

**Tabla 3. Valores promedio de tiempo de consumo y desviación estándar en cada una de las Fases.**

Fase	1	2	3	4	5	6	7	8
$\bar{x}$	298.7	122.3	85.4	65.9	60.1	53.9	45.8	44.2
SE $\pm$	38.9	9.1	10.6	4.1	3.2	2.7	4.8	3.8

**Figura 3**



Presenta la comparación entre valores de tiempo requerido para agotar los recursos. A la izquierda función lineal y a la derecha, función de poder.

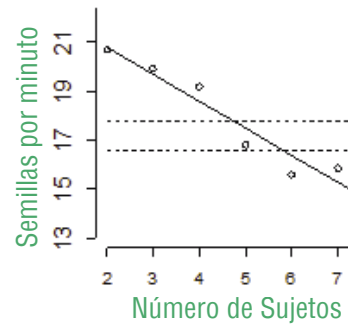
Fuente: Autores

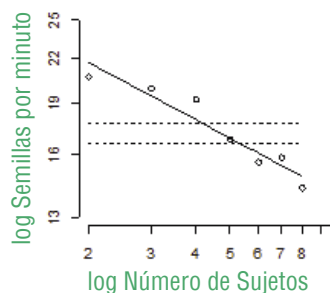
Con el objetivo de enfatizar las diferencias entre los valores observados a partir de la segunda Fase respecto de la primera, se estimó la tasa de consumo individual promedio (semillas por minuto). Para su cálculo se utilizó la función de conteo de unidades de la balanza semi-analítica, contando las unidades de 100 muestras de 1 gramo. El resultado de dicha evaluación fue de  $21 \pm 1$  semillas por gramo. De manera que, dado el peso colocado (4 gramos), la cantidad de semillas dispuestas por parcela fue de  $84 \pm 4$ . Al evaluar la tasa de consumo se apreció un incremento inicial de unidades consumidas por minuto (Fase 1 vs Fase 2). Al igual que con las medidas anteriores a partir de la segunda Fase se apreció una tendencia a reducir la cantidad de unidades ingeridas por unidad de tiempo (ver Tabla 4). La ecuación con los parámetros que brindaron el mejor ajuste a los datos con cada función fueron:  $I=22,98-1.09(N)$  con una  $R^2$  de 0.94 y  $I=26.13(N)-0.271$  con una  $R^2$  de 0.91 para la función lineal y de poder respectivamente. Es decir, para esta medida el mejor ajuste lo brindó la función lineal.

**Tabla 4. Promedios de la tasa de consumo por Fase y respectiva desviación estándar**

Fase	1	2	3	4	5	6	7	8
$\bar{x}$	17.1	20.6	19.9	19.1	16.8	15.6	15.8	14.3
SE $\pm$	2.4	1.4	2.2	1.2	0.9	0.7	1.6	1.2

**Figura 4**





Presenta la comparación de tasa de consumo promedio para cada una de las Fases. Las líneas punteadas representan el intervalo de confianza del promedio observado en la Fase 1 (línea base). El promedio de las Fases 2 a 8 es representado con la marquilla.

Fuente: Autores

## Discusión

En el presente experimento se identificó un efecto de la competencia sobre las tres medidas de consumo de alimento consideradas. Para dos de ellas (diferencial de peso y tiempo de consumo), se apreció una tendencia descrita por una función de poder decreciente, es decir, una reducción progresiva del impacto sobre la cantidad y tiempo de consumo del incremento en el número de miembros (Acuña, et al., 2011; de Castro & Brewer, 1992; Latané, 1981). Sin embargo, al evaluar la tasa de consumo individual se apreció un incremento inicial, el cual fue reducido a una tasa constante, es decir, con una tendencia lineal (de Castro & Brewer, 1992). Los datos de diferencial de peso sugieren un efecto de competencia (Gauvin & Giraldeau, 2004; Rieucan & Giraldeau, 2009), lo anterior implica que conforme la cantidad de integrantes del grupo incrementó se redujo el consumo por individuo (Bell & Baum, 2002; Beauchamp & Giraldeau, 1997). En otros términos, la tendencia de los datos fue más similar a una función de poder negativa que a una función lineal (Acuña et al., 2011; de Castro & Brewer, 1992; Latané, 1981). Sin embargo, llama la atención que el diferencial de peso no pareció ser un indicador confiable del consumo individual, es decir, el consumo registrado

estuvo por debajo de lo esperado, lo cual podría indicar pérdida de peso por parte de los sujetos durante el consumo, lo cual pudo obedecer a energía gastada para la obtención del recurso o a pérdidas a través de micción y defecación. Por lo tanto, no se consideró esta medida para estimar otros indicadores.

Los datos del tiempo de consumo también mostraron el efecto de competencia encontrado en la medida anterior. Este efecto fue decreciente en función del número de integrantes del grupo (Acuña et al., 2011; de Castro & Brewer, 1992; Latané, 1981). Es decir, también se apreció mejor ajuste de la función de poder a los datos respecto a la lineal. Sin embargo, en este caso el exponente calculado fue ligeramente superior al calculado para los datos de diferencial de peso. Posiblemente las diferencias observadas entre los parámetros de ajuste de los dos indicadores anteriores se deban a la imprecisión previamente destacada en la medida de diferencial de peso.

Al analizar la tendencia de la tasa individual de consumo fue mejor descrita por una función lineal, con una pendiente de alrededor de -1, lo cual implica que los sujetos obtuvieron progresiva y consistentemente menos alimento por unidad de tiempo, con el aumento en la cantidad de miembros en el grupo (de Castro & Brewer, 1992). Además, destaca que a pesar del incremento inicial -efecto de facilitación- (Cabrera, Durán & Nieto, 2006a; 2006b; Harlow, 1932; Herman, 2015; Heyes, 1994, 1996; Zentall, 1996), a partir de dos integrantes, conforme la cantidad de individuos fue incrementada se redujo la tasa de consumo por individuo -efecto de interferencia- (Bell & Baum, 2002; Beauchamp & Giraldeau, 1997).

En otros términos, al comparar cada Fase respecto a la Fase inicial (línea base), se apreció un incremento de 3, 2 y 1 semillas por minuto para las Fases 2, 3 y 4; dicho incremento puede



ser atribuido a un efecto de facilitación social (Harlow, 1932; Herman, 2015; Heyes, 1994, 1996; Zentall, 1996). En tanto en la Fase 5, los sujetos exhibieron una tasa semejante a la inicial (en ausencia de competencia). En las siguientes Fases, con grupos de 6 a 8 miembros, la tasa de consumo disminuyó progresivamente 1, 2 y 3 semillas por minuto, respectivamente para las Fases 6, 7 y 8. Dicho efecto pudo deberse a que el diámetro de las parcelas, restringió la cantidad de sujetos que podían consumir alimento de manera simultánea, propiciando una dinámica de entradas y salidas al depósito (alimentación por turnos). De esa manera, el incremento del tamaño del grupo propició un aumento de la intensidad competitiva (Bell & Baum, 2002; Beauchamp & Giraldeau, 1997) que moduló de forma lineal el efecto de facilitación social reportado con dos individuos (Harlow, 1932; Herman, 2015; Heyes, 1994; 1996; Zentall, 1996), reduciendo la tasa de consumo para las últimas tres Fases a valores inferiores a los observados en la condición individual.

Por otra parte, debido a que el diseño contempló un incremento progresivo de la cantidad de sujetos participando en la situación (progresión ascendente del tamaño de los grupos), es posible atribuir una tasa de consumo más lenta en la primera Fase, a la situación novedosa para los sujetos, propiciando reacciones emocionales (Tolman, 1965; Toshiaki, 1974) y no al efecto de la competencia propiamente. De modo que, es probable que para identificar un efecto más limpio del tamaño del grupo, se debería incluir al menos un grupo con exposición descendente. Sin embargo, dado que los sujetos de este experimento habían sido familiarizados al aparato previamente (debido a que tenían experiencia en situaciones de forrajeo colectivo bajo agrupamiento libre) es probable que, de existir un efecto del orden de presentación de las Fases sobre los datos obtenidos en el presente estudio, este sea marginal.

En resumen, el reporte realizado por de Castro y Brewer (1992) es coincidente con los datos de este estudio, en tanto que, si bien algunas medidas como el diferencial de peso y el tiempo de consumo pueden describirse mejor a partir de una función de poder, otras, como la tasa de consumo, se describen mejor a partir de una función lineal.

Sin embargo, la interpretación ofrecida en este trabajo es diferente a la ofrecida por otros estudios de fenómenos colectivos. Aquí las similitudes reportadas entre diferentes medidas habitualmente contempladas en fenómenos colectivos y algunos fenómenos de la psicofísica, se atribuyen a la naturaleza global de las medias utilizadas en los fenómenos colectivos. Es decir, es posible que en algunas medidas el efecto de la presencia de otros se agregue y reparta entre todos los miembros de un grupo, considerando el impacto del resto del grupo sobre el grupo completo (i.e., el diferencial de peso y tiempo de consumo). Es factible que efectos como los mencionados con anterioridad puedan interpretarse y explicarse de forma más parsimoniosa con base en las descripciones de acumulación de trabajo, también caracterizados por cambios progresivamente más lentos, más que con base en la psicofísica. La afirmación anterior, es plausible dado que en medidas en las que se analiza individualmente la influencia de otros, como la tasa de consumo, es posible apreciar un comportamiento diferente al descrito por la psicofísica, al menos, en el rango de los grupos considerados en este trabajo. Retomando el análisis de tendencias en las tres medidas consideradas para este experimento, cuando se ajustaron funciones de poder se apreciaron tres exponentes diferentes (-0.885, -0.729 y -0.271). Dado lo anterior, es necesario analizar las similitudes y diferencias de las medidas utilizadas, así como su naturaleza, en cada estudio y/o fenómeno, ya que incluso dentro de un mismo estudio diferentes indicadores se describen a través de diferentes exponentes o, incluso, tendencias.

Además, este trabajo, en conjunto con otros, apunta a validar el uso de ratas para estudiar experimentalmente el comportamiento bajo condiciones colectivas (Alfaro & Cabrea, 2015; 2017; de Carvalho et al., 2018; Tan & Hackenberg, 2012; 2016; Tan et al., 2014) con la finalidad de establecer si existe correspondencia con el comportamiento observado en otras especies (Dolivo & Taborsky, 2015; Schweinfurth & Taborsky, 2018; Zentall, 2016). Por último, este trabajo no pretende descalificar por completo

la relación entre la cantidad de participantes y las variables dependientes utilizadas en trabajos colectivos, realizar dicha afirmación implicaría un análisis minucioso de la operacionalización de las variables reportadas en todos los estudios de comportamiento colectivo referidos. Por el momento, este trabajo enfatiza la importancia de analizar la naturaleza de las medidas evaluadas en fenómenos colectivos para una brindar una interpretación más adecuada a cada variable que se mide.

## Referencias

- Acuña, L., González-García, D. & Bruner, C. A. (2011). El efecto de la presencia de un número de personas sobre distintas situaciones sociales. *Revista Mexicana de Psicología*, 26, 223-232.
- Alfaro, L., & Cabrera, R. (2015). Forrajeo en ratas: Una evaluación del recorrido de los sujetos como un indicador de desgaste energético. *Conductual*, 3(2), 111-127.
- Alfaro, L. & Cabrera, R. (2017). Foraging social: breve análisis del modelo de Maximización de la Tasa. En: J. Nieto y R. Gamboa (Eds.), *Estudios Contemporáneos en Cognición Comparada* (pp. 375-402). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Allan, L. G. & Gibbon, J. (1991). Human bisection at the geometric mean. *Learning and Motivation*, 22, 39-58.
- Asch, S. E. (1951). Effects of group pressure on the modification and distortion of judgements. En H. Guetzkow (Ed.), *Groups, leadership and men* (pp. 177-190). Pittsburgh, PA: Carnegie Press.
- Bell, K. & Baum, W. (2002). Group foraging sensitivity to predictable and unpredictable changes in food distribution: past experience or present circumstances? *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 78, 179-194.
- Beauchamp, G., & Giraldeau, L. -A. (1997). Patch exploitation in a producer-scrouter system: Test of a hypothesis using flocks of spice finches (*Lonchurapunctulata*). *Behavioral Ecology*, 8, 54-59. doi: 10.1093/ beheco/8.1.54
- Cabrera, R., Durán, A. & Nieto, J. (2006a). Aprendizaje social de respuestas óptimas y estrategias parásito en parvadas de palomas. *Psicothema*, 18, 724-729.
- Cabrera, R., Durán, A. & Nieto, J. (2006b). Aprendizaje social y estrategias de forrajeo en parvadas de palomas: Efectos de la cantidad de alimento. *Revista Mexicana de Psicología*, 23, 111-121.
- Coolen, I. (2002). Increasing foraging group size increases scrounger use and reduces searching efficiency in nutmeg mannikins (*Lonchurapunctulata*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 52, 232-238. doi: 10.1007/ s00265-002-0500-4
- de Carvalho, L. C., dos Santos, L., Regaço, A., Barbosa, T. B., da Silva, R. F., de Souza, D. D. G. & Sandaker, I. (2018). Cooperative responding in rats maintained by fixed and variable ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 110(1), 105-126.
- de Castro, J. M. (1990). Social facilitation of duration and size but not rate of the spontaneous meal intake of humans. *Physiology and Behavior*, 47, 1129-1135.

- de Castro, J. M. & Brewer, E. M. (1992). The amount eaten in meals by humans is a power function of the number of people present. *Physiology and Behavior*, 51,121-125.
- de Castro, J. M. & de Castro, E. S. (1989). Spontaneous meal patterns of humans: Influence of the presence of other people. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 237-247.
- Dolivo, V. & Taborsky, M. (2015). Norway rats reciprocate help according to the quality of help they received. *Biology Letters*, 11, 20140959.
- Gauvin, S. & Giraldeau, L.-A. (2004). Nutmeg mannikins (*Lonchurapunctulata*) reduce their feeding rates in response to simulated competition. *Oecologia*, 139, 150-156. doi:10.1007/s00442-003-1482-2
- Harlow, H. F. (1932). Social facilitation of feeding in the albino rat. *The pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology*, 41(1), 211-221.
- Herman, C. P. (2015). The social facilitation of eating. A review. *Appetite*, 86, 61-73.
- Heyes, C. M. (1994). Social learning in animals: categories and mechanisms. *Biological Reviews*, 69(2), 207-231.
- Heyes, C. M. (1996). Genuine imitation? En: C.M. Heyes & B.G. Galef Jr. (Eds.), *Social learning in animals: The roots of culture* (pp. 371-389). San Diego: Academic Press.
- Latané, B., Williams, K. & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 822-832.
- Latané, B. (1981). The psychology of social impact. *American Psychologist*, 36, 343-356.
- Miller, R., Schiestl, M., Whiten, A., Schwab, C. & Bugnyar, T. (2014). Tolerance and Social Facilitation in the Foraging Behaviour of Free-Ranging Crows (*Corvuscoronecorone*; *C. c. cornix*). *Ethology*, 120, 1248-1255. doi: 10.1111/eth.12298.
- Reyes-Huerta, H. E. & Valerio-dos Santos, C. (2016). The absence of numbers to express the amount may affect delay discounting with humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 106, 117-133. doi: 10.1002/ jwab.218
- Rieucou, G. & Giraldeau, L. A. (2009). Group size effect caused by food competition in nutmeg mannikins (*Lonchura punctulata*). *Behavioral Ecology*, 20, 421-425. doi: 10.1093/beheco/arn144
- Schweinfurth, M. K. & Taborsky, M. (2018). Reciprocal Trading of Different Commodities in Norway Rats. *Current Biology*, 28, 1-6.

- Stevens, S.S. (1962). The surprising simplicity of sensory metrics. *American Psychologist*, 17, 29-39.
- Tan, L., & Hackenberg, T. D. (2012). Social foraging in rats: group and individual choice in dynamic environments. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 38(2), 87-105.
- Tan, L., & Hackenberg, T. D. (2016). Functional analysis of mutual behavior in laboratory rats (*Rattus norvegicus*). *Journal of Comparative Psychology*, 130(1), 13-23.
- Tan, L., Sosa, F., Talbot, E., Berg, D., Eversz, D. & Hackenberg, T. D. (2014). Effects of predictability and competition on group and individual choice in a free ranging foraging environment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 101(2), 288-302.
- Tolman, W. (1965). Emotional behavior and social facilitation of feeding in domestic chicks. *Animal Behaviour*, 13, 493-496.
- Toshiaki, T. (1974). Social facilitation of eating behavior in a novel situation by albino rats. *Japanese Psychological Research*, 16 (4), 157-161.
- Wolf, S. & Bugaj, A. M. (1990). The social impact of courtroom witnesses. *Social Behavior*, 5, 1-13.
- Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149, 269-274.
- Zentall, T.R. (1996). An analysis of imitative learning in animals. En: C. M. Heyes & B. G. Galef Jr. (Eds.), *Social learning in animals: The roots of culture*, (pp. 221- 243). San Diego: Academic Press.
- Zentall, T. R. (2016). Reciprocal altruism in rats: Why does it occur? *Learning & behavior*, 44(1), 7-8.