



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

EFFECTOS DE LA VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE  
INTEGRANTES DEL GRUPO SOBRE LA DIFUSIÓN DE  
UNA RESPUESTA ALIMENTARIA

REPORTE DE INVESTIGACIÓN  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA

ROBERTO GONZÁLEZ TORÍZ

DIRECTOR DE REPORTE DE INVESTIGACIÓN:

DRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑÓN

COMITÉ:

MTRA. EDILBERTA JOSELINA IBAÑEZ REYES

DR. JOSE DE JESUS VARGAS FLORES



TLALNEPANTLA, EDO. DE MEXICO

2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

“EL ÉXITO NO SE LOGRA  
CON LA SUERTE,  
ES EL RESULTADO  
DE UN  
ESFUERZO CONSTANTE”  
(Anónimo)

Agradezco a mis padres, María Elena Toríz González y Roberto González González, el haberme, y seguir brindando, el apoyo e impulso necesario para cumplir mis metas académicas y personales, y enseñarme a seguir adelante a pesar de los problemas y adversidades que puedan existir. Y sobre todo, les agradezco el haberme brindado el Don de la vida.

Así mismo, quedo agradecido con mi hermana, Elena, por alentarme y presionarme a terminar el presente trabajo.

“HAZ QUE LAS CONTRARIEDADES  
TE ALIENTEN Y LOS  
OBSTÁCULOS TE ENGRADEZCAN”  
(Anónimo)

El presente trabajo es dedicado a la memoria de Guadalupe González Sánchez, donde quiera que esté agradezco el cariño, la confianza, la guía, el respeto y el amor que tuvo en mí. Aunque ya no este con nosotros, su recuerdo estará siempre acompañándome y alentándome a proponerme y cumplir nuevas metas. Gracias por todo abuelita.

“Hay dos maneras de hacer las cosas:  
una bien y otra  
nada más para salir del paso.  
Lo que se hace bien,  
se hace para siempre”  
(Anónimo)

Reconozco el aliciente de mis amigos y compañeros que he tenido a lo largo de la vida, así como también quedo totalmente agradecido con Adasella, Andrea y Ricardo por haber estado conmigo durante momentos difíciles, mostrándome su apoyo incondicional. A Vanesa y Willi, les agradezco el haberme permitido trabajar junto a ellos y aprender a su lado.

También reconozco la labor realizada por mis demás compañeros y amigos, al mostrarme mis errores y reconocer mis aptitudes, a todos los presentes gracias.

Este trabajo se realizó con el apoyo del subsidio otorgado por DGAPA a la investigación número IN309402-2 conducida por la Dra. Rosalva Cabrera Castañon, a la cual agradezco su apoyo y confianza que tuvo en mí para la realización del presente reporte de investigación. Por todas las enseñanzas académicas y personales, le deseo la mayor cantidad de éxitos en su vida académica y profesional.

Así también agradezco a mis sinodales Mtra. E. Josefina Ibáñez Reyes, al Dr. José de Jesús Vargas Flores, por guiarme y enseñarme los secretos de la investigación científica; también quedo agradecido con el Maestro Osmaldo Coronado y el Lic. Abel J. Zamora por ser parte de mi grupo de dictaminadores y tomarse las molestias necesarias para participar en este evento.

Por último, y no por ello menospreciando, agradezco a los compañeros de Laboratorio por su apoyo y enseñanzas.

A todos los anteriores gracias por haber contribuido a la realización y culminación de mi carrera universitaria.

# INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
Antecedentes Generales	3
Estudios experimentales de aprendizaje por observación	7
Aprendizaje social: estrategias de comportamiento y conducta de forrajeo	10
MÉTODO	21
RESULTADOS	25
DISCUSION	38
REFERENCIAS	44

## RESUMEN

El presente reporte de investigación evaluó un proceso de aprendizaje social, en una situación de laboratorio en la cual grupos de palomas ingenuas (observadores) fueron expuestos a un modelo entrenado en una respuesta para la obtención de alimento.

El objetivo fue evaluar el efecto de variar el número de observadores por grupo sobre la adquisición de una respuesta novedosa y sobre las estrategias de comportamiento que desarrollan los diferentes integrantes a lo interno de cada grupo.

Se utilizaron seis grupos, dos grupos estuvieron conformados por cuatro observadores ( $n= 4$ ); dos grupos tuvieron ocho observadores ( $n= 8$ ) y dos grupos tuvieron doce integrantes ( $n= 12$ ). El procedimiento constó de tres fases: 1) **Habitación**, cada grupo fue expuesto al aviario durante siete días; 2) **Modelamiento**, cada grupo fue expuesto al dispositivo experimental y a una paloma entrenada (modelo) en la respuesta de perforar los sellos de depósitos de alimento durante seis sesiones; 3) **Prueba**, cada grupo fue expuesto al dispositivo experimental sin el modelo durante cuatro sesiones.

La adquisición de la respuesta por parte de los observadores fue función del tamaño del grupo, observándose que a mayor número de integrantes, menor fue el porcentaje de sujetos que adquirió la respuesta. Con relación a las estrategias jugadas por los integrantes de los diferentes grupos, se tiene que durante el modelamiento predominó la estrategia de parasitar; no obstante, cuando se retiró al modelo se observó que los observadores emitieron en mayor proporción la conducta modelada, jugando así el papel de productores.

Estos resultados son congruentes con lo expuesto en la literatura, ya que como indican Giraldeu y Lefebvre (1987) el promedio de difusión de una conducta novedosa incrementa a mayor contacto entre los observadores y el modelo, tal contacto decremanta conforme aumenta el número de observadores por parvada. Adicionalmente, los cambios de estrategia pueden ser explicados por lo dicho por Vickery, Giraldeu, Templeton, Kramer y Chapman (1991), Lefebvre y Helder (1997) y Cabrera, Nieto y Zamora (2002) quienes señalan que estas estrategias no son fijas y que los organismos cambian a la estrategia que en un momento dado les otorga mayor beneficio.



## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje es uno de los procesos que con mayor frecuencia ha estudiado la Psicología Experimental. La mayoría de las investigaciones, que tienen como sujetos experimentales a organismos infrahumanos, se llevan a cabo bajo situaciones controladas, donde se reduce el riesgo de que una variable extraña pueda alterar los resultados obtenidos.

El aprendizaje no es un área de estudio solamente concerniente a la Psicología, ha sido analizada también en la Biología, Etología y Economía, entre otras. Un ejemplo de ellos, son los seguidores de la Teoría de la Evolución, ellos consideran que por medio del aprendizaje los organismos pueden llegar a tener una mejor aptitud en el medio, y es necesario para ellos conocer el tipo de cosas que aprenden los organismos para desarrollarse adecuadamente en el medio.

La mayoría de las situaciones en las que la Psicología Experimental ha estudiado el proceso de aprendizaje exponen de manera directa a un solo organismo a diferentes experiencias, en donde se registran y cuantifican cambios en respuestas discretas, evaluándose así un proceso de aprendizaje individual. Tal estudio se ha realizado usando, por excelencia, las preparaciones experimentales de condicionamiento clásico y operante. En el condicionamiento clásico se ha observado que la relación espacio-temporal entre dos estímulos da como resultado que uno de ellos evoque la misma respuesta que típicamente evocaba el otro estímulo. En el caso de condicionamiento operante se ha visto que las respuestas emitidas por un organismo incrementan o decrecientan su ocurrencia en función de las consecuencias que producen (Morris, 1997).

Así, los hallazgos de este tipo de investigación han permitido identificar que las variables determinantes para que el aprendizaje tenga lugar son la correlación entre los estímulos del ambiente o entre las respuestas del organismo y los estímulos del ambiente (Heyes, 1994).

Ahora bien, existe un área de interés poco explorada desde el punto de vista experimental. Tal área es el denominado aprendizaje social, que es un proceso por medio del cual la interacción entre dos o más organismos facilita la adquisición de un patrón de conducta novedoso. Dentro de este proceso existen diferentes niveles los cuales permiten el aprendizaje de una conducta en un organismo, algunos de ellos son: realce local, realce de estímulos, contagio, emulación de la meta y aprendizaje por observación. En particular, éste último nivel ha sido estudiado bajo situaciones experimentales en las cuales se involucran dos organismos que están en interacción; estos experimentos se han realizado en la mayoría de los casos con la perspectiva de evaluar en qué medida la conducta de un sujeto –el modelo o demostrador- influye en la conducta de otro sujeto –el observador-. Algo importante que debe señalarse, es que en las situaciones experimentales de aprendizaje social se encuentran presentes solo un par de sujetos: el modelo y el observador.

Dado lo anterior, resulta interesante y conveniente evaluar a diferentes grupos de palomas expuestos a un modelo entrenado en una respuesta para la obtención de alimento en una situación controlada de laboratorio, en la cual se manipulará el número de integrantes que conforman a cada grupo.

El presente reporte de investigación está estructurado de la siguiente manera: de forma inmediata se presentarán los antecedentes generales acerca del aprendizaje; posteriormente se expondrán las investigaciones más representativas sobre al aprendizaje por observación; enseguida se analizará la relación existente entre el aprendizaje social, la conducta de forrajeo y las estrategias comportamentales que se desarrollan, para finalizar con la exposición de la investigación llevada a cabo, con sus respectivos resultados y discusión.

### **Antecedentes Generales.**

Heyes (1994) indica que el aprendizaje se puede definir como un cambio conductual que manifiesta un organismo como resultado de una experiencia tenida en un tiempo T1 y el cambio que ocurre en un tiempo posterior T2, o sea que el cambio se manifiesta en T2, y es ahí donde se observa que el repertorio conductual del organismo en cuestión es modificado.

La experiencia que el organismo tiene en el primer tiempo puede ocurrir en dos grandes situaciones:

En una situación, un organismo es expuesto directamente a cambios ambientales tales como la presentación o el retiro de estímulos; a relaciones o contingencia entre estímulos o a contingencia entre estímulos y respuestas; a este tipo de aprendizaje se le llama aprendizaje asocial y es el tipo de aprendizaje que ha sido ampliamente estudiado por la Psicología Experimental.

En la otra situación, durante la experiencia de aprendizaje en el tiempo 1 (T1) un organismo (observador) es expuesto a la presencia de otro organismo (modelo), el cual a su vez es expuesto a contingencias ambientales particulares, ya sea entre estímulos o entre estímulos y respuestas; como resultado de esta exposición se observan cambios en la conducta del observador en un segundo tiempo (T2). Este tipo de aprendizaje es llamado aprendizaje social.

En esta última situación, la relación entre la conducta del organismo que funciona como modelo y las consecuencias de la misma son fundamentales para que ocurra el aprendizaje en el organismo observador.

Heyes (1994) presenta una clasificación mediante la cual ilustra como la conducta del organismo aprendiz cambia en función de su exposición a diferentes cambios ambientales en T1. A continuación se describirá brevemente la clasificación de la autora cuando la situación de aprendizaje es asocial:

1.- Si un organismo es expuesto a la sola presencia de un estímulo simple que puede ser un objeto o evento en el ambiente del animal, esta exposición puede producir alguno de los siguientes cambios: a) **sensibilización**, Heyes (1994) toma el ejemplo de una rana, cuando la rana escucha un sonido y responde moviendo la cabeza y cada vez que el sonido se presenta ocurre el movimiento; b) **habitación**, siguiendo con el ejemplo de la rana, si al presentarse el sonido la rana responde moviendo la cabeza en un inicio, pero conforme transcurren varias presentaciones del sonido responde cada vez menos.

2.- Cuando un organismo es expuesto en un tiempo inicial a una relación entre dos estímulos, las respuestas producidas por uno de los estímulos llegan a ser producidas también por el otro estímulo, el cual antes de esta exposición era neutral para la ocurrencia de dichas respuestas. Esta relación es conocida como **condicionamiento clásico** o

pavloviano. El condicionamiento clásico implica vincular estímulos. Morris (1997) indica los elementos de este condicionamiento: El primero es un estímulo incondicionado (EI) que de manera invariable provoca cierta reacción en el organismo. Dicha reacción (respuesta incondicionada [RI]) es el segundo elemento y siempre es resultado del estímulo incondicionado. El tercer elemento es el estímulo neutral, llamado estímulo condicionado (EC). Al principio, el estímulo condicionante es “neutral” con respecto a la respuesta deseada. El apareamiento frecuente del EC y el EI produce el cuarto elemento en el proceso de condicionamiento clásico, la respuesta condicionada (RC). La respuesta condicionada es la conducta que aprende el organismo en respuesta al estímulo condicionado.

3.- El organismo en T1 es expuesto a una relación entre alguna acción o respuesta realizada por él y la presentación de un estímulo, éste también es conocido con el nombre de reforzador. Como resultado, la probabilidad de ocurrencia de esta respuesta incrementa en un tiempo posterior; este proceso de aprendizaje es conocido con el nombre de **condicionamiento operante**.

Cabrera (2001) indica que los hallazgos encontrados en la investigación del aprendizaje asocial han permitido identificar que las variables determinantes para que exista tal son la correlación entre los estímulos del ambiente o bien entre las respuestas del organismo y los estímulos del ambiente; de tal manera que el aprendizaje es función de la correlación existente entre dos o más estímulos o de la correlación entre las respuestas del organismo y los estímulos que ésta produce en el ambiente.

Por otra parte, Avital y Jablanka (1994) señalan que los organismos también pueden aprender de manera vicaria, es decir, cuando tienen la oportunidad de ver a otro organismo realizar un patrón de respuestas y producir ciertas consecuencias. “El término aprendizaje social se emplea para referir casos en los cuales la interacción entre dos o más organismos facilita la adquisición de un patrón de conducta novedoso; de tal manera que el aprendizaje de un organismo es influido por la observación o interacción con otro organismo o con sus productos” (Cabrera, 2001, p. 38). Por lo que se puede indicar, que el aprendizaje social tiene lugar cuando un organismo ha adquirido una conducta a través de un proceso que involucra tanto al aprendizaje como a la interacción social.

Heyes (1994) propone que el aprendizaje social, al igual que el aprendizaje asocial, puede ser categorizado con base en el tipo de experiencia a que es expuesto el organismo y el cambio conductual que se produce como resultado de esta experiencia. La autora distingue dos instancias del aprendizaje social: a) No imitativo, sucede cuando el cambio conductual en el sujeto observador es resultado de que la conducta del modelo atrajo su atención a un lugar u objeto particular; b) Imitativo, sucede cuando el cambio conductual en el observador consiste en una respuesta de igualación que es resultado de la observación de una relación positiva entre la respuesta de un modelo y el subsiguiente reforzamiento. La clasificación de Heyes para situaciones de aprendizaje social será descrita brevemente en los siguientes párrafos:

1) En las situaciones de aprendizaje social no imitativo, las respuestas del demostrador o modelo a estímulos particulares o a relaciones entre estímulos producen cambios en el estado conductual del aprendiz u observador: a) en **realce local**, el observador es expuesto a un congénere y la presencia de éste produce un incremento en la probabilidad de que el observador atienda a una parte específica de la situación; b) si la exposición al modelo en T1 produce que en el observador incremente la probabilidad de interactuar con un estímulo en T2, se habla de un proceso de **realce de estímulo**; c) cuando la exposición al modelo produce una clase de conducta de igualación que es limitada a aquellas respuestas no aprendidas que son típicas de las especies se habla de un proceso de **contagio**; d) la **facilitación social**, es un proceso en el que la conducta es influida por la sola presencia de un coespecífico; e) al subconjunto de aprendizaje estímulo - estímulo en el cual la observación de un modelo expone al observador a una relación entre estímulos en T1 y esta exposición evoca una respuesta de igualación en el observador en T2 se le denomina **condicionamiento observacional**; f) en el proceso de **copia**, sólo se requiere que el modelo emita una respuesta para que el observador la iguale.

2.- En las situaciones de aprendizaje social imitativo, la exposición del aprendiz a un modelo expuesto a relaciones entre respuestas y estímulos en T1 produce los cambios conductuales observados en el aprendiz en T2. Las categorías de aprendizaje social imitativo son: a) cuando el observador reproduce los resultados de la conducta del modelo antes que la conducta misma, se habla de un proceso de **emulación de la meta**; b) al

subconjunto de aprendizaje respuesta - reforzador en el que la observación de un modelo expone al observador a una relación respuesta - reforzador en T1 y esta observación produce un cambio en la conducta del observador en T2 se le denomina **aprendizaje por observación**.

Respecto al proceso de aprendizaje por observación, Zentall (1996) hace una revisión de los tipos de aprendizaje social no imitativo para mostrar que el aprendizaje por observación o “verdadera imitación” puede ser definida por exclusión y con ello demostrar que el aprendizaje social es un fenómeno de orden imitativo, esto lo realiza por medio del mecanismo de “doble acción” en donde un observador presencia la ejecución de una de dos acciones diferentes en el mismo objeto de manipulación; en las pruebas de dos acciones, los observadores tienden a ejecutar la misma acción que se mostró, esto hace menos probable que la conducta igualada se deba al aprendizaje social no imitativo.

Dado que en la presente investigación se evalúa un proceso de aprendizaje por observación, es necesario conocer sus variables importantes y determinantes, por ende, a continuación se presentan una serie de investigaciones experimentales en donde se analizan dichos puntos.

### **Estudios experimentales de aprendizaje por observación.**

El aprendizaje social ha tenido diversos estudiosos que han realizado investigaciones encaminadas a identificar cuales son las condiciones bajo las cuales se presenta un proceso de aprendizaje por observación y qué es lo que el sujeto observador aprende. Cabrera (2001) indica que en algunas de estas investigaciones se han empleado situaciones apetitivas, en las cuales el sujeto tiene que aprender a ejecutar una respuesta para obtener alimento a partir de observar a otro organismo.

Algunas de las investigaciones más relevantes al respecto serán descritas a continuación:

Sherry y Galef (1984) realizaron un experimento en el que compararon el papel de la exposición de un grupo de aves observadores a un modelo entrenado en la tarea de perforar los sellos de recipientes alimenticios con relación al papel de la presentación de los recipientes ya perforados sobre la adquisición por parte de los observadores de la respuesta

de perforar los sellos. En un grupo (imitación) los observadores vieron que el modelo perforaba y comía; en el grupo realce de estímulos el recipiente ya estaba perforado y en su interior había alimento; en el grupo control los observadores sólo fueron expuestos a los recipientes sellados. Se reportó que los observadores de los grupos imitación y realce de estímulos adquirieron la respuesta, en tanto que ningún observador del grupo control lo hizo. Los autores argumentan que en una situación de aprendizaje por observación es suficiente la exposición de los observadores a cambios ambientales en los que está involucrado un congénere (realce de estímulos).

Por otra parte, Palameta y Lefebvre (1985) evaluaron en una situación similar a los siguientes grupos de palomas: 1) sin modelo, los observadores nunca fueron expuestos al modelo; 2) imitación ciega, los observadores vieron al modelo ejecutar la tarea sin ingerir alimento; 3) realce de estímulos, los observadores vieron que el modelo consumió alimento sin realizar la tarea; 4) el modelo realizó la tarea e ingirió alimento ante los observadores. Los autores reportaron que sólo los observadores del grupo aprendizaje observacional ejecutaron la tarea, por lo que se concluye que es necesario que los observadores observen que el modelo emita la respuesta y reciba alimento para que al aprendizaje por observación se presente.

Siguiendo la misma línea, Cabrera y Nieto (1994; en Cabrera, Nieto y Zamora, 2002) realizaron un experimento en el cual grupos de palomas observadores fueron expuestos a un modelo entrenado en la respuesta de picotear un trozo de madera pegado a un tapón de hule que sellaba un tubo de ensayo invertido, los picotazos en la madera hacían que el tapón cayera y dependiendo de la manipulación experimental podía presentarse o no alimento. El grupo positivamente correlacionado observó que en el 100% de los ensayos los picotazos del modelo produjeron alimento; el grupo aleatorio observó que en 33% de los ensayos la respuesta producía alimento, en 33% de los ensayos la respuesta no producía alimento y en el 33% restante el modelo recibía alimento sin haber ejecutado la respuesta; el grupo sólo alimento vio que el modelo recibía alimento en todos los ensayos sin haber realizado la respuesta.

Los resultados mostraron que los observadores del grupo correlacionado emitieron la respuesta más rápidamente y en un mayor porcentaje de ensayos que los observadores

de los grupos restantes, lo cual indica que el aprendizaje por observación es sensible a la correlación existente entre la conducta del modelo y sus consecuencias.

Nicole y Pope (1994; en Cabrera, 2001) estudiaron el aprendizaje por observación en grupos de gallinas haciendo una evaluación explícita de la relación modelo - observador. Sus sujetos fueron alojados en un aviario con una caja de respuestas. En uno de sus experimentos, para tres grupos el modelo fue el sujeto más dominante del grupo, para tres grupos de observadores el modelo fue el sujeto más subordinado del grupo y para tres grupos más el modelo fue un sujeto no familiar.

El número de gallinas por parvada que veía la ejecución del modelo en la caja de respuestas durante las sesiones de observación fue afectado significativamente por el status social del modelo. Así, los observadores, que fueron expuestos al modelo dominante, entraban a la caja de respuestas con mayor frecuencia y emitían un mayor número de picotazos a la puerta del alimentador y el número de respuestas dirigidas a la tecla correcta fue función de esta experiencia de observación. Adicionalmente, se vio que algunos modelos tienden a defender el área de la tecla y alejar a los observadores.

Cabrera (2001) señala que el aprendizaje por observación de una conducta novedosa, en un grupo de animales, es un proceso sensible a variables relacionadas con el reforzamiento, como es la distribución de los depósitos de alimento, la cantidad de alimento asignada a cada depósito y el costo de respuestas requerido para acceder al alimento. Otro punto importante, acerca de lo visto en los estudios experimentales, es la cuestión temporal; cuando un organismo tiene la experiencia de ver la ejecución de un modelo entrenado y las consecuencias que se producen por la ejecución, se facilita la adquisición de respuestas similares en el observar en un tiempo menor de lo que requeriría aprender por ensayo y error.

De acuerdo a los estudios experimentales presentados hasta ahora se puede indicar lo siguiente: para que ocurra el proceso de aprendizaje por observación es necesario que existan por lo menos dos organismos (un observador y un modelo), así como también es necesaria y determinante la correlación existente entre las respuestas de un modelo y sus consecuencias, ya que éstas determinarán el que los sujetos observadores adquieran la misma respuesta, así como el que los sujetos observadores pueden aprender la relación respuesta - reforzador, así como la relación estímulo - respuesta - reforzador.



**Aprendizaje social: estrategias de comportamiento y conducta de forrajeo.**

Hasta ahora se ha visto que el aprendizaje social puede promover la adquisición de nuevas habilidades en los integrantes de un grupo, además de que la difusión de respuestas novedosas es más rápida que cuando los organismos las aprenden de manera individual. Se podría indicar que lo anterior es una ventaja que tienen los integrantes de un grupo, al respecto Shettleworth (1998) señala que ciertos organismos viven en grupo debido a las conveniencias que eso conlleva.

Una de estas conveniencias es la facilidad de tener cierta ventaja sobre otros organismos cuando forrajean (buscan alimento), dado que se puede dedicar más tiempo a comer que en encontrar el alimento; otra ventaja que se puede tener al vivir en grupo, es la confusión que se puede crear a un predador cuando acecha a los integrantes del grupo. Ésta misma autora manifiesta que un grupo puede ser entendido como un centro de información, donde sus integrantes se informan sobre las buenas oportunidades existentes en los alrededores.

Cuando los animales forrajean en grupo la comida descubierta por unos organismos puede guiar a la alimentación de otros. Esto es prácticamente inevitable, ya que es una consecuencia de la presencia de otros, esto se puede señalar como una relación entre el aprendizaje social y la conducta de forrajeo (Vickery, Giraldeu, Templeton, Kramer y Chapman, 1991). Esta característica puede tomar diversas formas, estas generalmente pueden estar envueltas en cuestiones de lugares que contienen comida. También señalan que cuando un lugar de comida es localizado, todos los miembros del grupo convergen en él y comen, además de que todos los individuos hacen mejor por juntarse en grupos y forrajear que hacerlo individualmente.

Sobre este punto, Galef y Giraldeu (2001) señalan que en los animales que forrajean activamente (comen e ingieren) se da un proceso complejo que sigue los siguientes pasos: 1) cuando se emprende una expedición de forrajeo; 2) acto seguido, se busca el lugar idóneo para comer; 3) se atiende al potencial disponible de comida para ingerir y evitar ingerir; 4) cuando existe un diseño para poder vencer los obstáculos que impiden ingerir la comida; 5) cuando se cambia un pago por otro.

Al respecto, Templeton y Giraldeu (1995) indican que las decisiones de forrajeo que los individuos realizan, dentro de un grupo, dependen de la información disponible entre ellos. Ésta información se denomina “pública” y se presenta o tiene lugar cuando un individuo de un grupo reconoce cuando otro miembro ha descubierto comida por medio de la identificación de señales, dichas señales le indican al individuo que se ha logrado la obtención de un determinado objetivo o meta en común, como puede ser el salvarse de ser capturado por una presa u obtener alimento. Cuando el individuo ha logrado identificar estas señales se puede aproximar o se coloca en situaciones similares a las cuales el sujeto visto está.

Por lo tanto, se puede definir a la información pública como aquella proveniente de las actividades de coespecíficos, en el sentido de que esta información les sirva para poder competir de una manera más eficiente dentro del grupo, por lo que los integrantes del grupo pueden seguir diferentes estrategias de comportamiento, las cuales les permiten optimizar los recursos obtenidos.

Por ejemplo, cuando el alimento se agota rápidamente en un lugar, el organismo tiene que decidir entre permanecer más tiempo en ese lugar o dirigirse a buscar otro sitio de alimentación; la elección del organismo dependerá de factores como:

- 1) la cantidad de alimento disponible en el lugar.
- 2) la distancia existente entre los lugares con comida, ya que si el tiempo de viaje incrementa el tiempo óptimo para estar en un lugar también incrementa.
- 3) el número de predadores presentes al mismo tiempo, etc.

Desde esta misma perspectiva, Valone y Giraldeu (1993) llevaron a cabo una investigación para conocer qué tipo de información específica es la que atienden los sujetos cuando se encuentran forrajeando. Hablando de un organismo individual, cuando este forrajea tiene acceso a dos tipos de información: el primero es la acumulación de información durante el forrajeo, tal información es denominada Pago Simple, algunos elementos que se incluyen en este tipo es el tiempo consumido en el forrajeo, el número de recursos obtenidos y el último tiempo que tuvo desde la última experiencia de forrajeo; el segundo tipo de información es toda aquella que es adquirida antes de la conducta de

forrajeo, ésta se denomina pre – recogida de información, debido a que incluye información sensorial y huellas ambientales que indican la calidad del recurso disponible y no solo información sobre la distribución y recursos del ambiente.

De manera diferente, en los grupos de forrajeo se observa un tercer tipo de información disponible para ellos, y es la información pública que se ha visto hasta el momento, y como se sabe ésta puede ser adquirida por notar el exitoso forrajeo de otros miembros del grupo que explotan el recurso. Así, los grupos de forrajeo tienen tres diferentes fuentes de información disponibles y las pueden usar de manera simple o en combinación para estimar la calidad del forrajeo. Los autores mencionan que los integrantes de un grupo de aves, combinan la información simple con la información pre - recogida para estimar la calidad del recurso disponible.

Ahora bien, se ha observado que cuando los organismos forrajean en grupo desarrollan ciertas estrategias de comportamiento. Un análisis de estas estrategias es el de “productor - parásito”. Al respecto, Barnard y Sibly (1981) indican que los parásitos usan la conducta de otro organismo para obtener un recurso, de cierto modo, puede decirse que este recurso es limitado debido a que la cantidad dependerá de lo obtenido por el productor. Mientras que los productores son aquellos organismos que invierten tiempo y energía en crear o guardar algún recurso. El parasitar aparentemente reduce el costo de explorar un recurso por dejar que los productores inviertan el tiempo y energía para forrajear, construir, encubar, defender, etc.

Estos mismos autores realizaron una investigación en donde buscaban conocer si los parásitos eran mantenidos o no en un grupo, dependiendo de factores como el tamaño del mismo y la frecuencia de parasitar. Indican que los parásitos y los productores son mantenidos en un grupo por la relación de frecuencia / dependencia, es decir, un parásito puede permanecer en un grupo si hay cierto número de productores en el grupo, si se encuentra en un equilibrio de números en el grupo se puede entonces mantener a cualquiera de los dos (productores y parásitos), esto es entendible, ya que para que un productor ejecute su conducta, es necesario que este no sea aventajado en número, o sea que se encuentra en un nivel estable del grupo en donde no hay un mayor número de sujetos parasitantes que impidan la realización de su conducta.

Siguiendo con la serie de investigaciones acerca de éstas estrategias, Giraldeu y Lefebvre (1987) investigaron cómo el parasitismo puede impedir el aprendizaje de una conducta en una parvada de palomas. Para ello, los autores partieron con tres hipótesis: a) el parasitismo inhibe el aprendizaje debido a que interfiere con la información durante la observación de la habilidad de producir; b) el parasitismo interfiere al aprendizaje por bloquear sólo la ejecución a pesar de la adquisición de la información sobre la habilidad de producir; c) el parasitismo interfiere al aprendizaje debido a un largo término de interferencia con el aprendizaje de la habilidad.

Para comprobar tales hipótesis examinaron a los productores y parásitos en un contexto de grupo. Se usaron 16 pichones mantenidos en un aviario de 16 x 4 x 3 m.; la disposición en el aviario consistía en una hilera de 48 tubos de ensayo opacos invertidos, teniendo una distancia de 5 cm. entre ellos y 15 cm. de arriba del piso. Había 5 tubos de alimento, seleccionados previamente al azar, y se tenía acceso al alimento cuando la paloma picaba y jalaba hacia abajo un pequeño botón de madera que estaba colocado en la boca del tubo de ensayo. Los tubos estaban disponibles en la manda durante 27 sesiones de 2 horas, en el que 13 pruebas fueron realizadas; una prueba normal consistía en la apertura de los cinco tubos que contenían comida.

Los autores encontraron que el parasitismo probablemente interfiera con el aprendizaje de la conducta novedosa. Remarcan el hecho de que los parásitos no aprenden la conducta aún cuando los tutores ejecutan repetidamente la habilidad de ejecutar frente a ellos y los parásitos siguen selectivamente a los productores, una parvada al seguir al productor podría interferir con el aprendizaje de la técnica; de la misma forma señalan que el parasitismo interfiere con la recepción de la información proveniente del productor y ello hace que las aves ejecuten como si no hubiera habido una demostración. Señalan que el estar viviendo en un grupo en el que hay altos índices de parasitismo el aprendizaje por observación no puede ocurrir de igual manera con las parvadas de pichones libres, en donde factores como el cambio de lugar de la comida y el constante movimiento de sujetos son elementos importantes para modificar las relaciones de productor - parásito.

Similarmente, Giraldeu y Templeton (1991) investigaron el efecto del parasitismo en la adquisición de la habilidad de búsqueda de alimento, ellos se preguntaron si el refuerzo del modelo afectaba la adquisición de la habilidad en los observadores, también se

preguntaron cómo las diferentes dimensiones de los reforzadores de los observadores puede afectar la adquisición de la habilidad. Parten del supuesto de que dos factores pueden afectar la adquisición de la conducta: cuando los observadores ven como el modelo es reforzado por su ejecución y cuando no es reforzado; los modelos pueden reforzar a los observadores en la parvada cuando los depósitos de comida descubierta son parasitados por los observadores.

Los resultados arrojaron que la inhibición del aprendizaje debida al parasitismo puede ser contingente a que el modelo no reciba su reforzamiento a pesar de que éste ejecute la conducta de obtención de comida. Y cuando se provee de comida al modelo aparece una reducción de la inhibición (parasitismo) en las ejecuciones de los observadores. Con esto, se da a notar la importancia del refuerzo en el modelo para que exista una difusión de la conducta novedosa; al parecer el refuerzo del modelo no puede tener algún efecto directo en los observadores porque el parasitismo inhibe el aprendizaje en los observadores solo cuando los tutores no son recompensados.

Siguiendo el mismo tema, Lefebvre y Helder (1997) señalan que cuando los productores son removidos del grupo y los organismos restantes no ejecutan la búsqueda de alimento, se sugiere que fallaron en el aprendizaje de la conducta de obtención de alimento. Hay diversos factores con los cuales se propone explicar la inhibición del aprendizaje por observación: en un grupo de palomas los parásitos pueden ser distraídos o confundidos por la búsqueda y seguimiento de una conducta de su grupo y a la vez pueden ser reforzados por respuestas que son incompatibles con la búsqueda de comida, incluso, la simple presencia física de otro animal puede esconder la acción de productores de la vista de los parásitos; la conducta de una pareja inteligente puede encubrir las contingencias ofrecidas por el ambiente, es decir, si se encuentra otro animal presente en el momento en que se ejecuta la conducta de obtención de alimento se puede dar un efecto de realce de estímulo donde el mismo otro animal es el estímulo, finalmente el aprendizaje de la técnica de producción se da cuando la misma producción es reforzada y el parasitismo no.

Por su parte, Lefebvre y Giraldeu (1994) llevaron una investigación donde indagaron acerca del efecto del incremento y decremento de los modelos y mirones en un grupo de palomas. Sus resultados pueden ser resumidos en tres puntos: 1) incrementando el número de modelos decremento la latencia de aprendizaje social en las palomas; 2)

incrementando el número de espectadores incrementa la latencia de aprendizaje social en las palomas; 3) incrementando el número de modelos y el número de mirones también los modelos incrementaban la latencia de difusión del punto anterior.

El procedimiento consistió en usar cuarenta palomas al 90% de su peso corporal, nueve de ellas entrenadas en la respuesta de remover un tapón de un tubo de ensayo opaco que contenía .5 g. de semillas. Al azar se repartieron las cuarenta aves a uno de cuatro grupos de observación, las aves de los grupos T1, T3, T6 y T9 fueron presentados con uno, tres, seis y nueve modelos que ejecutaban la respuesta anteriormente descrita.

Cada integrante del grupo, estaba colocado en una jaula, por lo que nunca estuvieron en contacto físico los observadores y los modelos. Las jaulas de los modelos se colocaban en el piso de un aviario en forma de arco de 90 cm. y la jaula del observador estaba colocada a unos 60 cm. del arco de modelos. Se tuvieron un total de veinte pruebas durante cuatro días. Cada prueba consistía en la demostración de la apertura de un tubo de prueba, durante el cual un tubo de no prueba o comida estaba disponible para el observador, seguida por un minuto de presentación de un tubo de prueba en la cual el ningún tubo o comida estaba disponible para los modelos. También se llevo a cabo un segundo experimento, en el cual se varió el número de mirones, en lugar de modelos. Para ello se usaron 40 palomas diferentes a las usadas en el primer experimento y se asignaron a uno de cuatro grupos. En todos los casos se escogió un simple modelo de los nueve usados en el anterior experimento. De manera semejante que en el primer experimento el modelo fue rodeado por los mirones, teniendo a uno, dos, cinco y ocho sujetos en cada grupo. Las otras condiciones fueron exactamente iguales a las del experimento uno

Los resultados señalan un proceso dual: como cada individuo adopta la innovación, esto incrementa el número de modelos y reduce el número de mirones; porque los observadores parecen ser reforzados por la atención para ambos, modelos y mirones, la combinación de los dos efectos puede hacer que la difusión de la innovación sea más rápida. En el presente estudio se varió solamente el número de modelos y mirones, los resultados pueden ser interpretados en términos de un modelo aditivo lineal de efectos de modelos y mirones: cada vez que un individuo en una población adopta una innovación, éste remueve una unidad de inhibición de espectadores cuando agrega una unidad de facilitación de modelo.

En resumen se puede indicar que los estudios presentados hasta ahora demuestran que cuando grupos de observadores son expuestos a un modelo entrenado en una respuesta novedosa de búsqueda de alimento, la mayor parte de los observadores adquiere la respuesta, así como también se ha visto que en las situaciones de forrajeo, los organismos integrantes de un grupo desempeñan distintas estrategias de comportamiento, un análisis de ellas es el observado cuando los observadores consumen el alimento producido por otros (parasitismo), cuando producen el alimento por sí mismos (productores), y que cuando el modelo es retirado del grupo, los observadores emiten una respuesta igual a la del modelo. Y también es importante, recalcar el hecho de que en ciertas situaciones el parasitismo puede interferir con el aprendizaje de una respuesta novedosa

Por otra parte, así como los organismos toman decisiones sobre forrajear individualmente o en grupo, también lo hacen sobre comportarse como parásitos o productores. Para ello, Barnard y Sibly (1981) hacen una lista de los posibles factores que pueden influir en la decisión de jugar las estrategias productor – parásito; éstos son:

1.- Historia evolutiva: la tendencia a ser parásito o productor puede estar determinada genéticamente y ocurre en un nivel de estrategia típica de especie en grupos de especies mezclados o en estrategias individuales dentro de grupos de especies simples.

2.- Historia de desarrollo: los individuos pueden ser productores o parásitos por una parte de su ciclo de vida, es decir, el papel de parásito o de productores es cambiante en un organismo.

3.- Capacidad individual: los individuos pueden elegir ser parásitos si ellos son más que el promedio del grupo y por consiguiente no es probable el cambio.

4.- Oportunidad: si un individuo escoge ser productor o parásito puede depender en las oportunidades de parasitar que son presentadas hacia éste por otros individuos como resultado de la composición del grupo.

5.- Estado interno: los individuos que son, por ejemplo, más hambrientos que otros pueden estar preparados para arriesgarse a dañar o dañarse para obtener comida, en vez de usar esa energía para ejecutar la conducta de búsqueda de comida.

Otro punto que también puede explicar la situación de decidir si ser parásito o productor en un grupo o forrajear en grupo o individualmente, es el que señalan Cabrera, Nieto y Zamora (2002). Ellos indican que Giraldeu y sus colaboradores retoman algunos hallazgos de las investigaciones anteriores para evaluar lo propuesto por la teoría de juegos, la cual propone que en situaciones de forrajeo los integrantes de un grupo animal “toman decisiones” como las siguientes: a) forrajear en grupo o hacerlo individualmente; b) sí deciden forrajear en grupo entonces deben tomar una nueva decisión que es la de jugar un papel de productores, uno de parásitos o uno de oportunistas (sujetos que realizan la misma técnica del productor casi al mismo tiempo, de tal manera que consumen el alimento producido por ellos y por otro productor). Y como dicen los autores, la decisión tomada por los miembros de un grupo dependerá del costo / beneficio que cada una de ellas ofrezca en una situación particular.

Siguiendo con el tema de forrajeo, Delestrade (1999) llevo a cabo una investigación donde buscaba determinar el efecto de variar la disponibilidad de la comida en los individuos de un grupo y la eficiencia del forrajeo en los mismos. Para ello estudio a las aves *Pyrrhocorax graculus*. Durante 37 pruebas varió tanto la cantidad de comida disponible como el número de lugares con comida. El experimento lo llevo a cabo bajo situaciones totalmente naturales, donde había detectado, previamente, el lugar donde las aves iban a comer con mayor frecuencia, de tal manera que tenía ya detectados incluso el sexo de cada una de las aves. Las pruebas fueron conducidas durante 6 días consecutivos y tres semanas extras, durante la época de invierno. Ninguna de las pruebas se llevó a cabo bajo condiciones de lluvia o nevada. La comida fue distribuida después del amanecer, en el área que visitaban las aves.

Los resultados arrojaron que un decremento en la cantidad de alimento disponible redujo el tamaño del grupo, la proporción de las aves que accedieron al alimento y el promedio de picotazos. Mientras que un decremento en las parcelas (lugar donde había comida) redujo solamente la proporción de aves que tenía acceso al alimento. Así mismo, también se encontraron datos que sugieren cambios entre las hembras y los machos. Las hembras competían menos que los machos; cuando la comida se escaseo ellas frecuentaban el lugar con la misma frecuencia que los machos, pero tenían un menor acceso.



Siguiendo la serie de investigaciones, se tiene un estudio realizado por Cabrera, Nieto y Zamora (2002) donde evaluaron cuántos sujetos observadores adquirieron una respuesta novedosa estando en exposición con un modelo previamente entrenado en dicha tarea, así como el análisis de los patrones de respuesta de los observadores y modelos; para ello se utilizaron 32 palomas experimentalmente ingenuas y una paloma entrenada en la respuesta de perforar los sellos de recipientes de alimento que funcionó como modelo.

El alimento se encontraba en unos recipientes que estaban incrustados en una tarima y cada depósito era cubierto con dos capas de papel cebolla blanco, cabe mencionar que se utilizaron 3 tarimas diferentes en dimensiones y en la separación de un recipiente a otro. Una tarima medía 19 x 45 cm., y la separación de las incrustaciones entre los depósitos de alimento fue de 13 cm., la segunda midió 55 x 100 cm. y la separación entre incrustaciones fue de 25 cm., una tercera tarima midió 120 x 180 cm., y la separación entre incrustaciones fue de 60 cm. Cada tarima tenía 6 incrustaciones los observadores fueron alojados en grupos (n=4) en un aviario de aproximadamente 3m. de ancho por 3m. de largo y 3m. de altura, en el cual había 2 perchas y dispensador de agua para aves.

Durante el periodo de habituación, los observadores fueron colocados por grupos de 4 sujetos en el aviario por 20 minutos en el cual tenían acceso libre al alimento, ya que tenían un programa de privación de 23:40 horas, en la fase de modelamiento el acceso libre al alimento fue sustituido por el dispositivo experimental y la paloma entrenada en abrir los depósitos de alimento, durante esta fase si el modelo o los observadores abrían los recipientes, tanto él como los observadores podrían consumir el alimento contenido, el periodo de modelamiento; por último, en la fase de prueba para todos los grupos durante 4 sesiones consecutivas, no se introdujo al modelo en el aviario, sólo se presentó la tarima de madera con los recipientes de alimento sellados; cabe mencionar que se tuvieron 3 grupos control, que no fueron expuestos al modelo entrenado durante la fase equivalente al modelamiento; al igual que los grupos donde se tenía al modelo, un grupo fue expuesto a la tarima pequeña, otro a la mediana y otro a la grande.

Como resultado se obtuvo que los grupos experimentales a partir de la quinta sesión comenzaron a emitir la respuesta novedosa, mientras que en la parte de prueba se ejecutó la respuesta requerida, desde la primera sesión; durante esta fase de modelamiento en cada uno de los grupos (tarima pequeña, mediana y grande) la respuesta se emitió en un 25% del

grupo; a excepción del grupo de los espacios alejados en donde a partir de la novena sesión se llegó al 100% de la ejecución de la respuesta novedosa; en cuanto a la fase de prueba, en la primera sesión el 50% de los integrantes de los depósitos cercanos emitieron la respuesta, a partir de la siguiente sesión todos los observadores emitieron la respuesta, en el grupo de depósitos intermedios, el 75% de observadores en la tercera sesión emitieron la respuesta y fue hasta la última sesión donde se emitió la respuesta al 100%, en el grupo de depósitos alejados la respuesta de modelamiento se presentó hasta la sexta sesión en un 30% y hasta la novena sesión el 100% de los observadores emitió la respuesta.

Así mismo, Cabrera (2001) lleva a cabo una investigación donde evaluó el proceso de aprendizaje social simulando a la vez una situación de forrajeo, en donde ambos procesos estuvieron correlacionados por las diferentes cantidades de alimento. Para ello se utilizó una tarima de 12 perforaciones semejantes a las utilizadas en el experimento descrito anteriormente a éste, debajo de cada perforación había un recipiente de plástico que podía contener alimento y que estuvo sellado con papel de china color amarillo o azul. Se utilizaron 24 palomas como observadores y dos palomas fueron utilizadas como modelos.

Para uno de los grupos seis de los recipientes contenían 10 g. de alimento y fueron sellados con el papel de china amarillo, por decir un ejemplo, y el resto de los recipientes fueron sellados con el papel de china azul; con un segundo grupo el procedimiento fue el mismo, excepto con la diferencia de que seis de los recipientes contenían 7 g., mientras que el resto de los recipientes contenían 3 g.; finalmente, para un tercer grupo, denominado “no discriminado”, todos los recipientes contenían 5 g. de alimento aunque la mitad de ellos fue sellado con papel de un color y la otra mitad con el sello del otro color. Se hipotetizó que si el modelo elige en mayor proporción responder al estímulo correlacionado con mayor cantidad de alimento, los observadores aprenderán por observación esa preferencia, dado que resultaría ser más ventajosa en la obtención de alimento.

Cada uno de los grupos fue expuesto al modelo dentro del aviario (igual que en el experimento anterior) durante cinco sesiones diarias de veinte minutos cada una y en la fase de prueba todos los grupos durante cuatro sesiones diarias fueron expuestos a la tarima con los depósitos de comida sellados con los diferentes papeles de colores. Los resultados fueron que los observadores adquirieron la respuesta modelada y aquellos grupos que vieron una ejecución discriminada de su modelo, ejecutaron de manera similar; mientras

que en el grupo “no discriminado”, donde el modelo fue expuesto a cantidades de alimento idénticas en los dos estímulos (colores de papel), los observadores no ejecutaron discriminadamente.

Posteriormente, esta autora llevo a cabo una investigación donde evaluó los efectos de variar el costo de la respuesta para producir alimento cuando grupos de observadores ingenuos son expuestos a un modelo entrenado que responde diferencialmente ante estímulos correlacionados con un costo de la respuesta diferente. Siguiendo la misma situación experimental que en el experimento arriba mencionado, excepto que seis de los depósitos de alimento estuvieron sellados con dos capas de papel de china y los seis restantes estuvieron sellados con seis capas del mismo papel. Para algunos grupos los sellos con dos capas fueron de color amarillo y para otros los de color azul. Así, variando el costo de la respuesta de abrir sellando los depósitos de alimento con mayor cantidad de hojas de papel y también siendo la cantidad de papel correlacionado con los diferentes colores de papel, se encontró que los observadores adquirieron la respuesta y ejecutaron de manera discriminada cuando fueron expuestos a un modelo que respondió diferencialmente ante los estímulos, mientras que los observadores del grupo “no discriminado” emitieron la respuesta, pero no discriminaron.

Dado lo anterior, resulta interesante conocer de qué manera la variación en el número de integrantes en una parvada de palomas puede afectar la adquisición de respuestas novedosas y las estrategias de comportamiento que desarrollan los diferentes integrantes de la parvada. Así, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de variar el número de integrantes en un grupo de palomas en la adquisición de una respuesta novedosa y las estrategias de comportamiento que desarrollan los diferentes integrantes de la parvada.

## MÉTODO

Sujetos.- Se emplearon 32 palomas experimentalmente ingenuas como observadores y como modelo una paloma previamente entrenada en la respuesta de perforar los sellos de los depósitos de alimento para tener acceso al mismo. Las palomas estuvieron al 85% de su peso corporal durante todo el experimento.

Aparatos.- Se utilizó una tarima de madera con 12 perforaciones circulares de 4 cm. de diámetro, arregladas en cinco hileras (la primera con tres perforaciones, la segunda, tercera y cuarta con dos perforaciones y la quinta con tres perforaciones), bajo cada perforación estuvo pegado un depósito de plástico de 4.5 cm. de profundidad, el cual contuvo alimento. Las aberturas de las perforaciones fueron selladas con dos capas de papel. La tarima midió 120 cm. de ancho por 180 cm. de largo y la separación mínima entre perforaciones fue de 60 cm.

Situación experimental.- El experimento se realizó en un aviario de 3 m. de ancho por 3 m. de largo y 3 m. de altura, en el cual había dos perchas. En el piso se colocó la tarima.



**Figura 1.** Presenta una fotografía del grupo n=4 en la primera sesión de prueba.

Procedimiento.- El experimento constó de tres fases, las cuales fueron:

1) Habitación. Tuvo una duración de 7 días consecutivos (una sesión por día). Grupos de observadores fueron introducidos durante 20 minutos en el aviario, en donde previamente había sido colocada una charola de metal conteniendo grano mixto. Los grupos estuvieron constituidos por diferente número de integrantes; dos grupos tuvieron cuatro integrantes (grupos  $n=4$ ); dos grupos tuvieron ocho integrantes ( $n=8$ ) y dos grupos estuvieron conformados por doce observadores ( $n=12$ ) La cantidad de alimento disponible para cada grupo fue la siguiente: Grupos  $n=4$ , 20 g.; Grupos  $n=8$ , 40 g.; Grupo  $n=12$ , 60 g. . Todos los grupos fueron sometidos a un régimen de 23:40 horas de privación de alimento antes de su ingreso al aviario. Este régimen de alimentación se mantuvo durante todo el experimento.



**Figura 2.** Muestra una fotografía de los observadores del grupo  $n=8$  durante la primera sesión de la fase de prueba.

2) Modelamiento. Al término de la fase de habitación se inició la fase de modelamiento, ésta tuvo una duración de 6 sesiones consecutivas (una sesión por día). Por grupos, los observadores fueron expuestos durante 20 minutos al aviario, el cual debía contener previamente la tarima con los depósitos llenos de comida y sellados, y al modelo entrenado en la respuesta de perforar los sellos de los depósitos de alimento para tener acceso al mismo. Para todos los grupos, los depósitos de alimento contuvieron 5 g. de grano mixto. Se realizaron dos réplicas idénticas de cada grupo

para el experimento. Las Figuras 1, 2 y 3 muestran fotografías de la situación experimental para cada uno de los grupos.



**Figura 3.-** Muestra una fotografía de los observadores del grupo n=12 con el modelo en la segunda sesión de la fase de modelamiento.

3) Prueba. Al término de la fase de modelamiento se inició la fase de prueba, la cual tuvo una duración de 4 sesiones consecutivas (una sesión por día). Los observadores de cada grupo fueron introducidos por 20 minutos al aviario, el cual debía contener previamente la tarima con los depósitos llenos de comida y sellados, en ausencia del modelo durante 20 minutos.

Registro y Análisis de datos.- Todas las sesiones de modelamiento y prueba fueron videograbadas; posteriormente las videograbaciones fueron vistas por dos observadores independientes, quienes haciendo uso de un sistema de registro computarizado (Torres, Zarabozo y López, 1994) registraron la frecuencia de las siguientes categorías conductuales:

1. Producir: picar y romper el sello que cubre el depósito de alimento, de tal manera que el alimento contenido pueda ser consumido por la paloma.
2. Parasitar: consumir el alimento contenido en el depósito sin haber roto el sello del mismo.

Sólo fueron considerados para el análisis de datos los registros cuyo índice de concordancia entre observadores fue superior al 85%.

Fue registrada la frecuencia de estas categorías conductuales tanto para el modelo como para cada uno de los observadores.

## RESULTADOS

Los datos obtenidos en este experimento muestran con relación al proceso de aprendizaje social que la adquisición de la respuesta por parte de los observadores fue función del tamaño del grupo; de tal manera que a mayor número de integrantes, menor fue el porcentaje de sujetos que adquirió la respuesta. Con relación a las estrategias seguidas por los integrantes de los diferentes grupos, se puede decir que éstas también estuvieron en función del tamaño del grupo; de tal manera que a menor número de integrantes mayor fue el porcentaje de sujetos que emitió la estrategia de producir. A continuación se presentan los datos referentes a estos puntos.

### Adquisición de la respuesta.

Con relación a la adquisición por observación de la respuesta, la figura 4 muestra el porcentaje de observadores que emitió la respuesta en la fase de modelamiento.

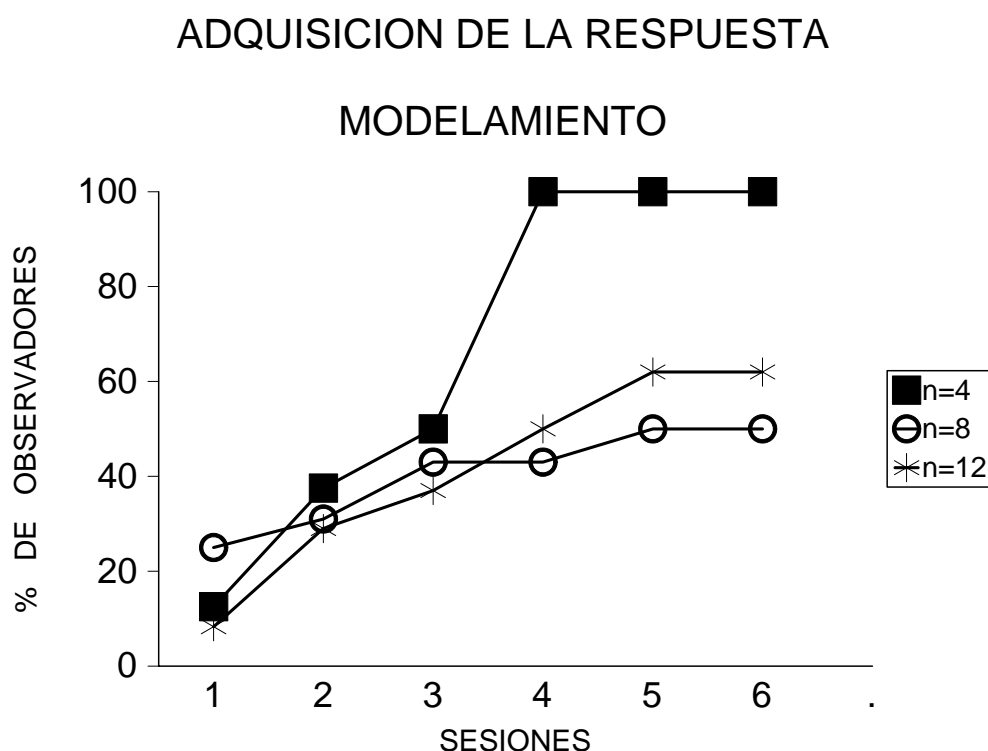


Figura 4.- Muestra el porcentaje acumulado de observadores que ejecuto la respuesta durante la fase de modelamiento.



En esta figura puede observarse que en los tres grupos el porcentaje de observadores que aprendió a abrir los sellos fue incrementando gradualmente a través de las sesiones; de tal manera que el porcentaje de observadores del grupo  $n=4$  alcanzó el 100% de observadores en la cuarta sesión, manteniéndose así el resto de la fase; por su parte, el grupo  $n=8$  comenzó con un porcentaje arriba del 20% de observadores ejecutando la respuesta modelada hasta llegar al 50% de observadores en la quinta y sexta sesión; y en el grupo  $n=12$  se muestra que el porcentaje de observadores que comenzó a emitir la respuesta modelada fue menor al porcentaje inicial de los otros grupos y fue aumentando hasta mantener un porcentaje de observadores del 60% en la quinta y sexta sesión. Un análisis de varianza muestra que las diferencias entre los porcentajes de los diferentes grupos son estadísticamente significativas  $F(2,1) = 6.26$ ,  $p < 0.01$ . Una prueba HSD de Tukey de comparaciones específicas entre grupos indica que el grupo  $n=4$  es estadísticamente diferente del grupo  $n=8$   $p < 0.05$  y del grupo  $n=12$   $p < 0.05$ .

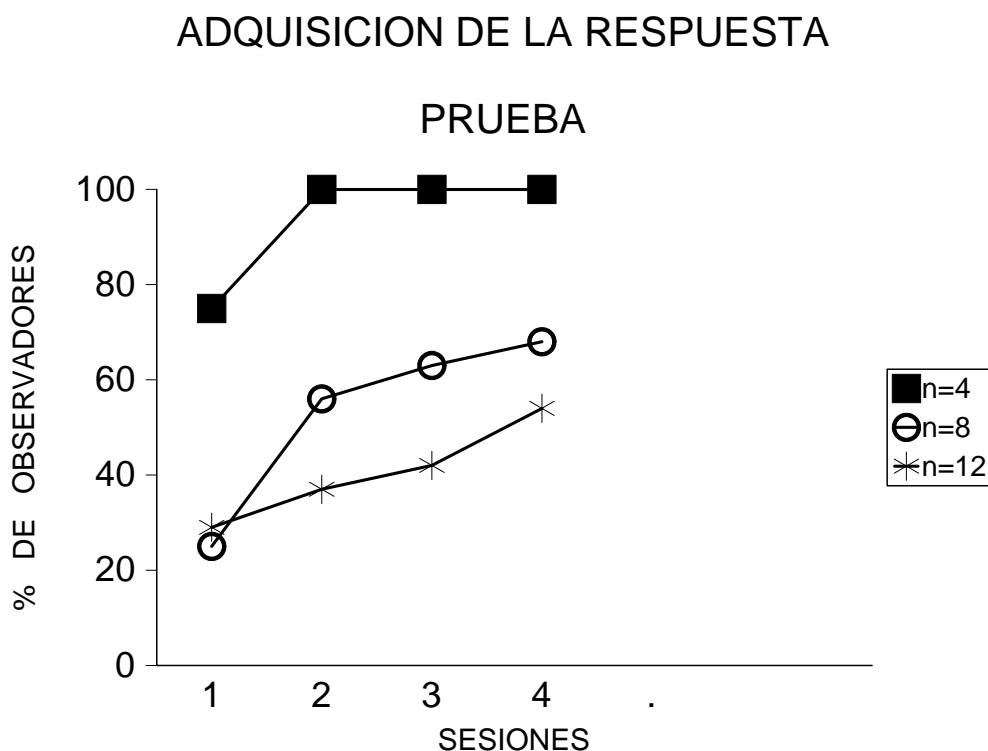


Figura 5. Muestra el porcentaje acumulado de observadores que ejecuto la respuesta en cada uno de los grupos durante la fase de prueba.

En lo que respecta a la fase de prueba, se pueden observar algunas diferencias importantes, en la figura 5, entre el porcentaje de los observadores en las primeras sesiones de modelamiento y prueba, siendo mayor en esta última, muestra de ello es que para los observadores del grupo  $n=4$  el porcentaje de observadores fue del 100% desde la segunda sesión, manteniéndose así el resto de la fase; por lo que respecta a los grupos  $n=8$  y  $n=12$ , el porcentaje de observadores fue incrementando gradualmente hasta lograr en la última sesión un 65% y 55% de observadores ejecutando la respuesta respectivamente. Un análisis de varianza señala que las diferencias entre los porcentajes de los diferentes grupos son estadísticamente significativas  $F(2,1) = 49.192$ ,  $p < 0.01$ . Una prueba HSD de Tukey para diferencias específicas muestra que el grupo  $n=4$  es significativamente diferente de los grupos  $n=8$   $p < 0.01$  y  $n=12$   $p < 0.01$ .

### **Estrategias productor / parásito.**

La información respecto al juego de estrategias productor/parásito se obtuvo a través de un registro, el cual identificó la posición de cada uno de los sujetos cada vez que un depósito de alimento fue perforado y quien de los sujetos lo perforó. A partir de esta información, se calculó el número de depósitos abiertos por cada uno de los observadores en ambas fases del experimento; de igual manera, se calculó el número de veces que los observadores visitaron por primera vez un depósito recién abierto (lo cual también proporciona un índice de parasitismo); con estos datos se realizó un cálculo de probabilidad siguiendo la lógica descrita en la siguiente tabla:

FASES/RESPUESTAS	PRODUCIR	PARASITAR	TOTAL
MODELAMIENTO	4	8	12
PRUEBA	6	6	12
TOTAL	10	14	24

**Tabla 1.- Presenta una matriz para ilustrar como se realizó el cálculo de probabilidades.**

El cálculo de la probabilidad de que los sujetos abrieran depósitos en la fase de modelamiento con relación a que parasitaran depósitos se hizo dividiendo el valor de la celda superior izquierda (4) sobre el valor de la celda superior izquierda más el valor de la celda superior media (8) y lo mismo se hizo con las celdas inferiores para el cálculo de las probabilidades en la fase de prueba.

$$\text{probabilidad abrir/parasitar} = \frac{f \text{ abrir}}{f \text{ abrir} + f \text{ parasitar}}$$

Los valores obtenidos a partir de este cálculo indican que aquellos sujetos cuyo valor sea cercano a 1.0 funcionaron más como productores que como parásitos; sujetos que hayan tenido valores cercanos a cero, jugaron en mayor proporción la estrategia de parásitos y aquellos sujetos cuyo valor de probabilidad oscila alrededor de .50 pueden ser considerados parásitos medio u oportunistas (Giraldeu y Lefebvre, 1987).

El cálculo de las probabilidades descrito previamente se llevo a cabo para cada uno de los seis grupos evaluados, ya que sólo a lo interno de cada grupo puede identificarse el papel o estrategia seguido por cada uno de sus integrantes. Dado lo anterior, a continuación se presentaran los datos obtenidos para cada uno de los grupos.

En relación con las estrategias desarrolladas por los integrantes del primer grupo n=4 durante el proceso de aprendizaje social, se puede observar de manera general en la parte superior de la figura 6 que en la fase de modelamiento prevaleció la estrategia de parasitar en cada una de las sesiones y en la mayoría de ellas hubo al menos dos observadores que funcionaron como parásitos absolutos. Adicionalmente, puede verse en esta figura que en tres sesiones un sujeto del grupo siguió la estrategia de producir; es importante mencionar que hubo tres sujetos que jugaron el papel de productores en esta fase, pero cada uno lo hizo sólo en una sesión.

La parte inferior de la figura 6 muestra los valores calculados para este grupo en la fase de prueba. En primera instancia, puede verse que la estrategia seguida por el grupo en esta fase cambió, pues de manera general la mitad de los sujetos jugó papel de productor y la otra mitad de parásito; también es fácil advertir que los sujetos que siguieron la estrategia de parásitos lo hicieron a niveles intermedios, excepto en la sesión 1, en donde los dos sujetos que parasitaron lo hicieron a un nivel total.

La parte superior de la figura 7 muestra la fase de modelamiento de la replicación del grupo n=4, en donde puede verse que los valores de probabilidad de los observadores fueron inferior a .5 en cinco de las seis sesiones de esta fase; en la sesión 6, uno de los observadores jugó la estrategia de productor intermedio al registrar un valor de probabilidad de .8; dado lo anterior, se puede identificar que la estrategia que prevaleció en este grupo durante la fase de modelamiento fue la de parasitar.

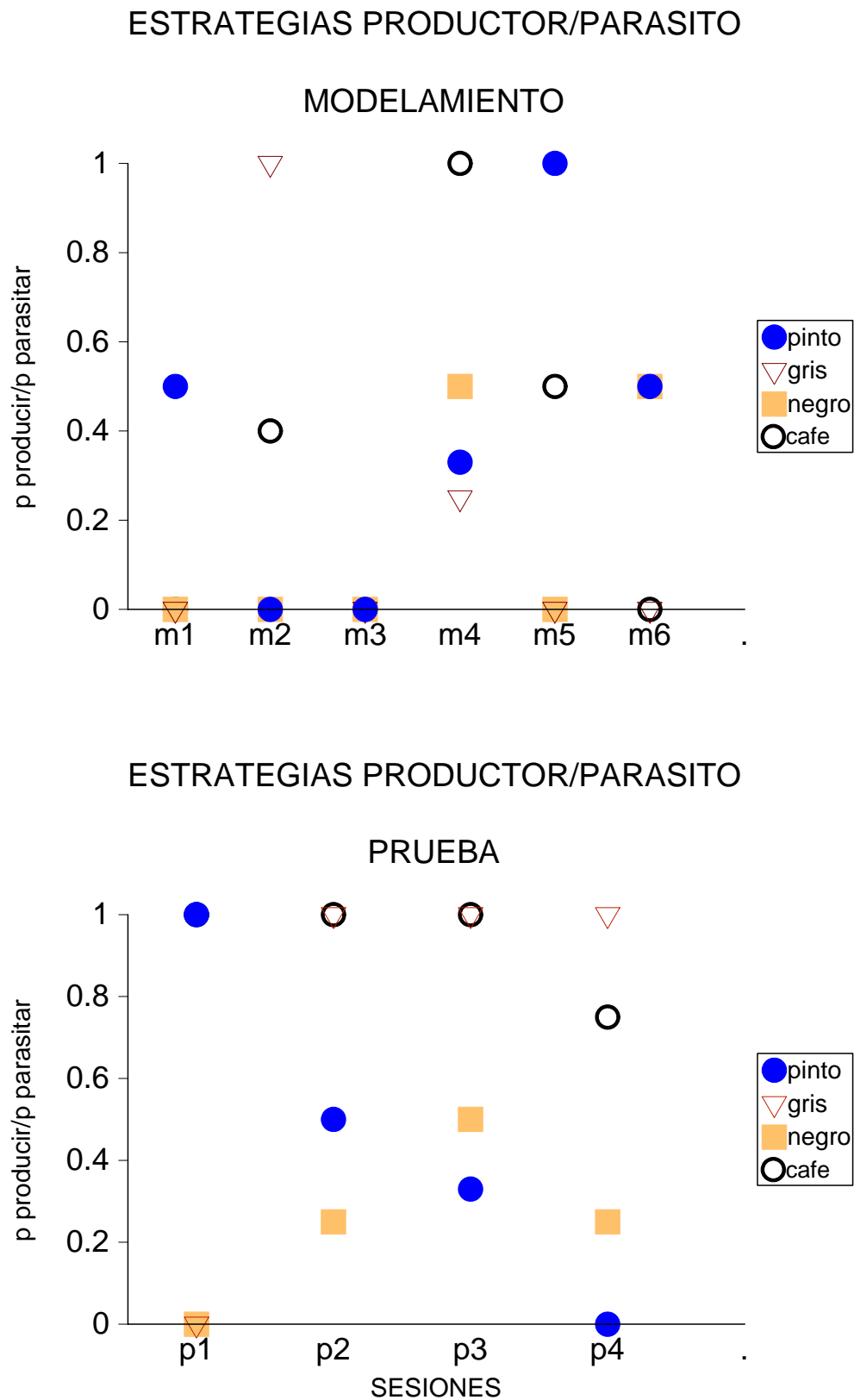
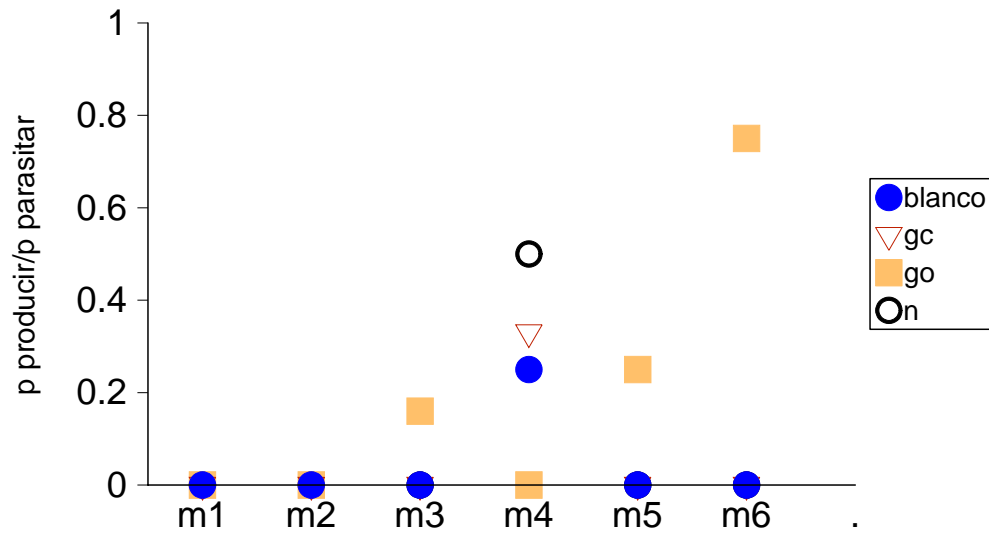


Figura 6. Presenta los valores de probabilidad de que los observadores emitan respuestas de producir con relación a parasitar del primer grupo  $n=4$ .

## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

## MODELAMIENTO



## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

## PRUEBA

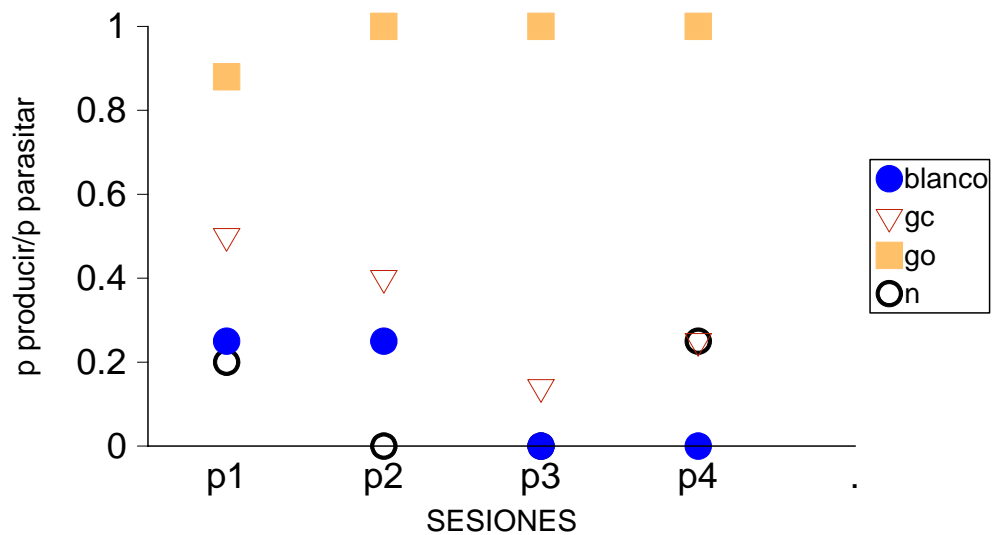


Figura 7. Se presentan los valores calculados para la segunda replica del grupo n=4 de la probabilidad de que los observadores emitan la respuesta de abrir depositos con relacion a parasitarlos.

Mientras que en la fase de prueba los valores de probabilidad aumentaron para todos los sujetos en cada una de las sesiones. Como puede verse en la parte inferior de la figura 7, tres observadores obtuvieron valores inferiores a .5, lo cual indica que jugaron la estrategia de parásitos, aunque es importante señalar que en lo general lo hicieron a un nivel intermedio; por su parte, un observador obtuvo valor de probabilidad de 1.0 durante toda la fase y ello permite identificarlo como el mejor productor de todo el grupo en esta fase.

Un análisis de varianza que comparó los valores de probabilidad calculados para cada observador en las diferentes sesiones de cada fase muestra que hay diferencias significativas entre los valores calculados en la fase de modelamiento con relación a los calculados en la fase de prueba  $F(1,1,1) = 16.892, p < 0.01$ .

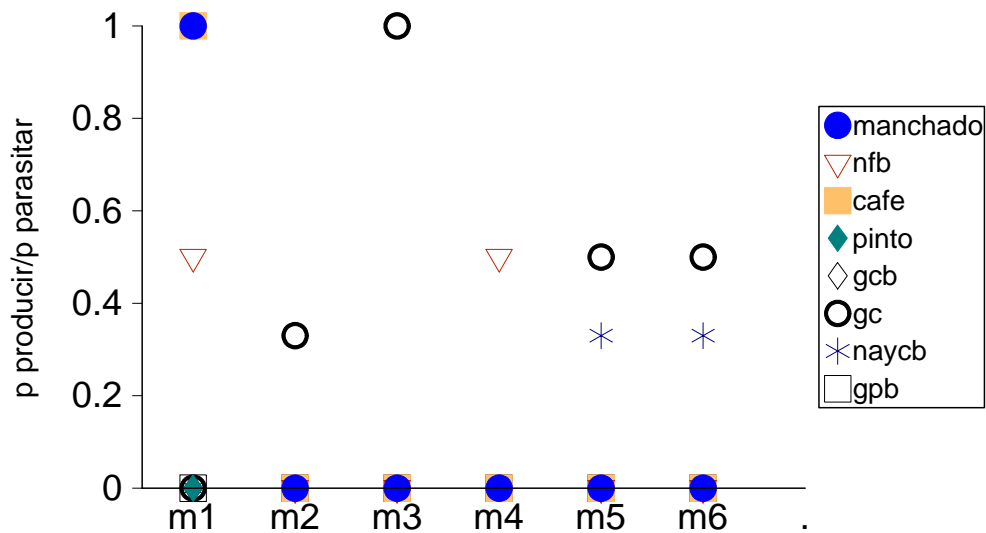
En resumen, el grupo  $n=4$  durante la fase de modelamiento optó por jugar la estrategia de parasitar, ya que varios observadores llegaron a obtener valores de cero, que los convertía en parásitos absolutos, siendo mínimos aquellos que alcanzaron el valor de 1.0 durante esta fase, mientras que en la prueba se encontró un cambio de estrategias, ya que los niveles de parasitismo disminuyeron, pasando la mayoría de los observadores de parásitos absolutos a intermedios, e incluso a productores totales, obteniendo valores mayores a .5, además de que el nivel de los sujetos que produjeron fue constante y no variable como pudo ser en la fase de modelamiento.

Por su parte, los valores de probabilidad calculados para el primer grupo  $n=8$  se presentan en la figura 8. La parte superior de esta figura muestra los valores calculados en cada una de las sesiones de la fase de modelamiento, como puede advertirse casi todos los observadores de este grupo jugaron la estrategia de parásitos absolutos, pues sólo 3 observadores fueron parásitos intermedios en dos de las seis sesiones de esta fase. Con relación a la estrategia de producir, puede verse que sólo dos sujetos fueron productores en una sesión.

La parte inferior de la figura 8 muestra los valores calculados en las sesiones de la fase de prueba. En general, puede verse que la mayoría de los observadores mantuvo la estrategia de parasitar depósitos ya abiertos. No obstante, es importante señalar que uno de los observadores que en la fase de modelamiento fue productor intermedio, durante esta fase fue el mejor productor en todas las sesiones (sujeto nfb); otro observador que en la fase de modelamiento fue productor intermedio (naycb) mantuvo esta estrategia

## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

## MODELAMIENTO



## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

## PRUEBA

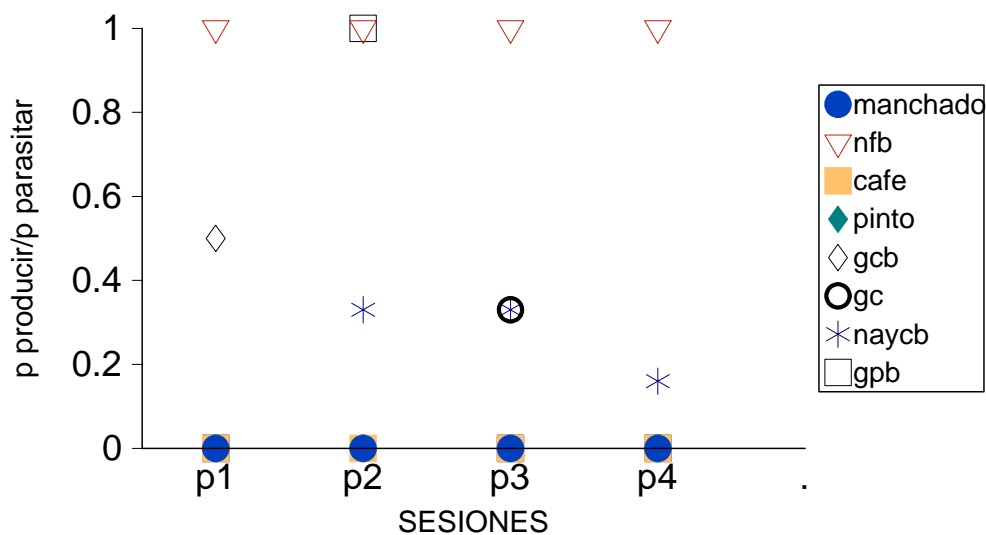


Figura 8.- Presenta los valores calculados de la probabilidad de la respuesta de producir con relación a la de parasitar en el primer grupo n=8.

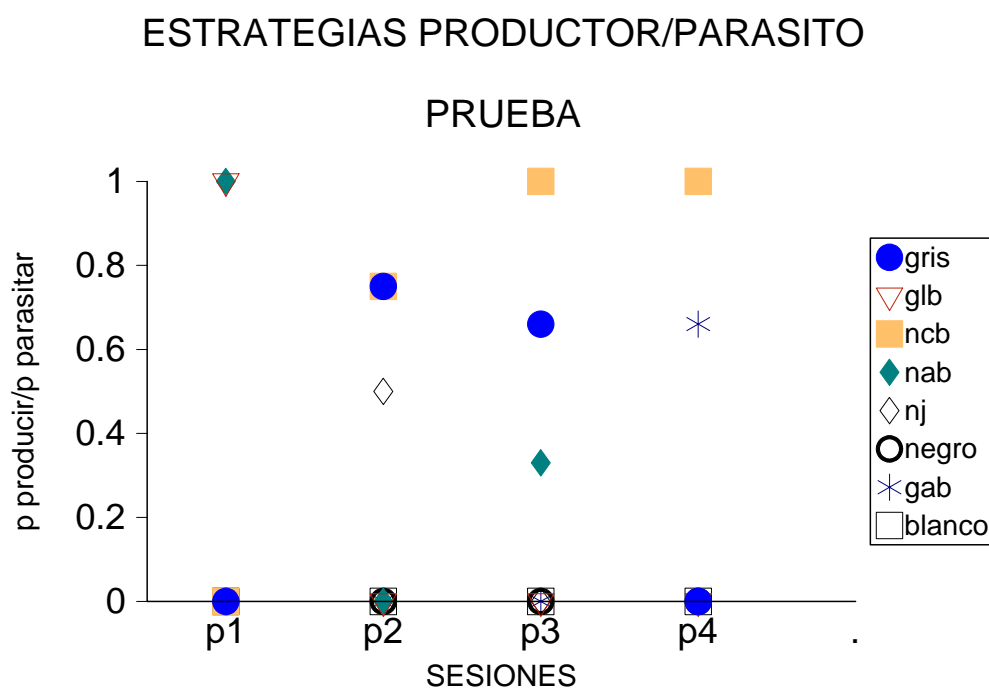
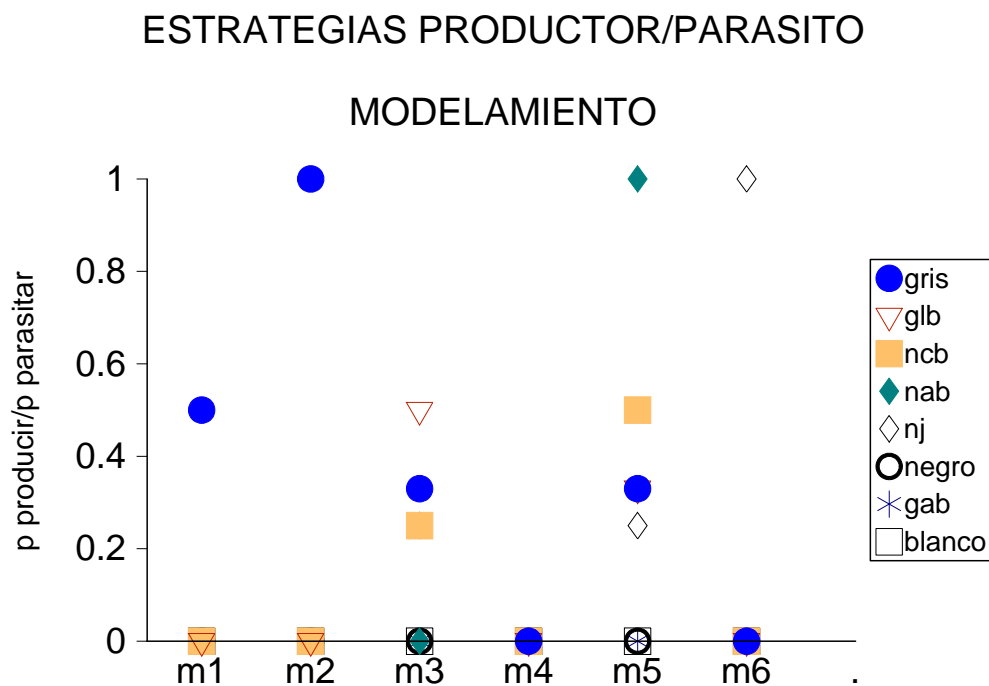


Figura 9.- Muestra los valores calculados de la probabilidad condicional producir/parasitar en la segunda replicación del grupo n=8.



durante la fase de prueba. Adicionalmente, puede notarse que por una sesión un observador más fue buen productor y otro jugó la estrategia de productor intermedio.

Los valores de probabilidad del grupo de réplica  $n=8$  se exhiben en la figura 9. Durante la fase de modelamiento (parte superior de la figura 9), puede verse que al igual que en el grupo original, la mayor parte de los observadores siguió la estrategia de parasitar, aunque más sujetos lo hicieron a un nivel intermedio. Con relación a la estrategia de producir, puede notarse que tres observadores fueron buenos productores, pero cada uno lo fue en una sola sesión de toda la fase.

Pasando a la fase de prueba, en la parte inferior de la figura 9 se observa que hubo cambios en los valores de probabilidad, incrementando éstos a valores superiores a .5 en cinco de los ocho observadores tres de ellos obtuvieron en al menos una sesión un valor de probabilidad de 1.0, lo cual permite considerándolos como los mejores productores de este grupo en esta fase.

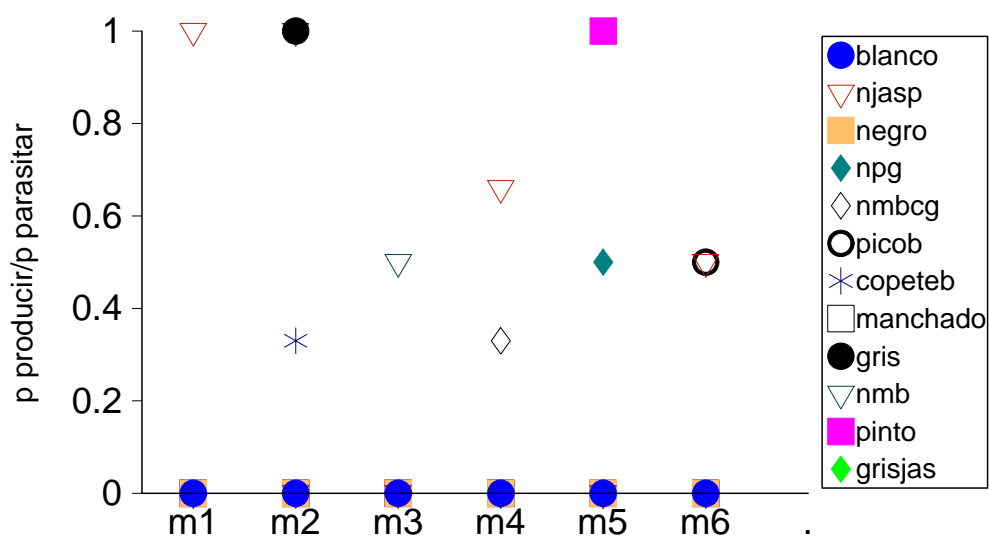
Un análisis de varianza que comparó los valores de probabilidad calculados para cada observador en las diferentes sesiones de cada fase muestra que no hay diferencias significativas en los valores de probabilidad calculados para los sujetos en las diferentes fases  $F(1,1,1) = 2.482$ ,  $p > 0.05$ .

De esta manera, en lo que respecta al grupo  $n=8$  se pudo observar que durante la fase de modelamiento la estrategia a jugar por parte de los observadores fue la de parasitar, ya que se registraron valores menores a .5, teniendo a parásitos absolutos e intermedios, siendo pocos los observadores que lograron ser productores al menos en una sesión, mientras que durante la fase de prueba aquellos sujetos que fueron parásitos intermedios, durante la fase de modelamiento, llegaron a ser productores, así como los parásitos absolutos de la fase anterior llegaron a ser intermedios, teniendo de esta forma cambios en las estrategias a seguir por parte de los observadores y también diferentes a los del grupo  $n=4$ .

Los valores de probabilidad condicional de la respuesta de producir con relación a la respuesta de parasitar calculados para los observadores del grupo  $n=12$  original se muestran en la figura 10. La parte superior de esta figura muestra los valores calculados para los observadores en cada sesión de la fase de modelamiento, puede verse que en general los observadores siguieron una estrategia de parásitos, la mayor parte de las veces incluso como parásitos totales y solo cuatro sujetos del grupo jugaron en al menos una sesión el papel de productores.

## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

## MODELAMIENTO



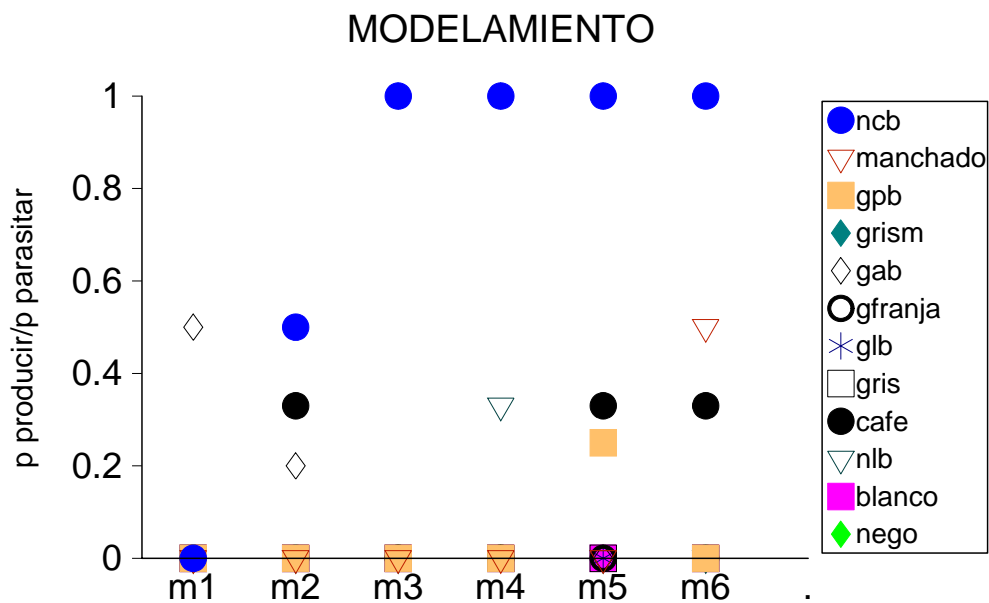
## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

## PRUEBA



Figura 10.- Muestra los valores de probabilidad condicional de la respuesta de producir en función de la respuesta de parasitar calculada para los observadores del primer grupo n=12.

## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO



## ESTRATEGIAS PRODUCTOR/PARASITO

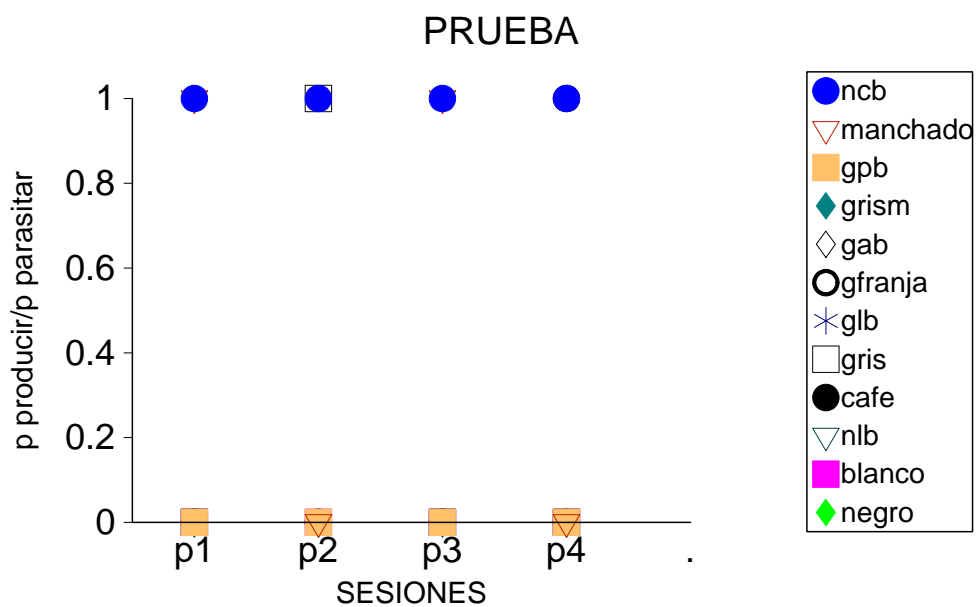


Figura 11.- Exhibe los valores de probabilidad condicional producir/parasitar calculados para la replicación del grupo n=12.

La parte inferior de esta figura permite ver que en la fase de prueba incremento el número de sujetos que se comportaron como productores y como parásitos intermedios, aunque la mayoría de ellos jugaron este papel en una o dos sesiones.

Por su parte, los valores de probabilidad calculados para la replicación del grupo  $n=12$  se presentan en la figura 11. En la parte superior, puede verse que durante el modelamiento sólo dos sujetos funcionaron como productores, el grism, quien fue un excelente productor en tres sesiones y el ncb, quien fue un buen productor en la última sesión de esta fase; el resto de los observadores de este grupo funcionó como parásito, aproximadamente la mitad de los observadores fueron parásitos intermedios en al menos una sesión y el resto jugaron la estrategia de parásitos totales.

La parte inferior de la figura 11 muestra los valores de probabilidad calculados en la fase de prueba. Puede verse que los observadores no jugaron papeles a niveles intermedios, siguiendo cuatro observadores la estrategia de productores y ocho la de parásitos.

Un análisis de varianza que comparó los valores de probabilidad condicional calculados para cada sujeto en las diferentes sesiones de cada fase muestra que hubo diferencias significativas en función de la fase experimental  $F(1,1,1) = 6.109, p=0.01$ .

De acuerdo a lo anterior, se tiene que para el grupo  $n=12$  se obtuvieron datos diferentes a los obtenidos para los demás grupos, en la fase de modelamiento la mayoría de los integrantes optó por jugar la estrategia de parásitos casi a niveles absolutos siendo muy escasos aquellos observadores que fueron productores, y los que lo fueron solo lo hicieron por una sesión, mientras que en la fase de prueba la estrategia que prevaleció fue la de parasitar, ya que casi más de la mitad del grupo desempeño esta estrategia, desde niveles absolutos a intermedios, siendo pocos y constantes aquellos integrantes que desempeñaron la estrategia de producir.

## DISCUSIÓN

En la presente investigación se encontraron aspectos importantes sobre la difusión de respuestas novedosas en una parvada de palomas y las estrategias de comportamiento desarrolladas por los integrantes de la misma. Se pudo identificar que el fenómeno de aprendizaje por observación es sensible a la variación del número de integrantes de un grupo, ya que la velocidad de difusión de una respuesta novedosa depende de la cantidad de integrantes que conforman a un grupo y que éste mismo factor influyó en las estrategias de comportamiento que desarrollaron los integrantes, ya que las estrategias observadas en un grupo con un número considerable de integrantes no fueron las mismas a las observadas en un grupo donde los integrantes son mínimos.

Debido a que las condiciones experimentales permitieron tanto la evaluación de un proceso de aprendizaje por observación, como el análisis de las estrategias de comportamiento desarrolladas a lo interno de diferentes grupos, en situaciones similares a las que evalúan la conducta de forrajeo, a continuación se discutirá sobre cada uno de estos aspectos.

### **Adquisición de la respuesta.**

Hay datos importantes que se manifiestan en la fase de modelamiento y de prueba para los tres grupos. Conforme fueron transcurriendo las sesiones en la fase de modelamiento, el porcentaje de observadores ejecutantes de cada uno de los grupos fue en aumento. Y debido a ello, se observaron diferencias marcadas entre cada uno de los tres grupos, dichas diferencias corresponden al número de sesiones que tardaron los observadores de los diferentes grupos para ejecutar la respuesta y el porcentaje de los mismos.

Por ejemplo, en el grupo  $n=4$  se observó un hecho importante, a partir de la cuarta sesión el 100% de los observadores ejecutó la respuesta deseada y se mantuvo así hasta el final de las sesiones, mientras que el porcentaje de observadores ejecutantes de los grupos restantes se mantuvo al margen del 60% o menos.

Estos resultados son congruentes con los planteamientos de Palameta y Lefebvre (1985) quienes señalan que es necesario que los observadores vean que el modelo emite la respuesta y reciba el alimento para que el aprendizaje por observación tenga lugar. Y en todos los casos, sin excepción alguna, el modelo siempre fue recompensado al emitir la conducta de abrir el sello.

Mientras que en la fase de prueba, el porcentaje de ejecutantes varió en comparación con la fase anterior. En esta fase, se debe recordar que el modelo fue retirado y solo estuvieron los observadores en el aviario con el dispositivo experimental; desde la primera sesión el grupo con el menor número de integrantes fue el que alcanzó un porcentaje mayor que el de los otros dos grupos y a partir de la segunda sesión se alcanzó y mantuvo un 100% de sujetos ejecutantes, mientras que el grupo con el mayor número de integrantes obtuvo apenas un 50% de ejecutantes.

Estos datos concuerdan con lo dicho por Giraldeu y Lefebvre (1987) que señalan que el aprendizaje de una conducta novedosa puede ser rápido en los grupos de animales, puesto que el promedio de difusión de dicha conducta incrementa con la frecuencia del contacto de los sujetos conocedores de la técnica con los sujetos que la desconocen. Y al analizar las situaciones anteriormente descritas, los sujetos del grupo  $n=4$  tenían una mayor probabilidad de frecuentar el contacto con el modelo, mientras que los sujetos del grupo  $n=12$  no tenían la misma probabilidad de interactuar con el modelo.

Los datos anteriormente descritos señalan que todos los sujetos del grupo  $n=4$  incorporaron a su repertorio conductual la respuesta novedosa, mientras que solo algunos de los integrantes de los demás grupos adquirieron la respuesta. Esto, permite identificar que a mayor número de integrantes menor es el porcentaje de integrantes que adquiere la respuesta.

La adquisición de la respuesta no solo se presentó en los grupos  $n=4$  y  $n=12$ , sino también en el grupo  $n=8$ , ya que el porcentaje obtenido por los observadores durante la fase de modelamiento fue alcanzado y superado en la fase de prueba, manteniendo un ascenso en cada una de las sesiones.

El proceso evaluado en esta investigación contó con todos los elementos de aprendizaje por observación planteados por Heyes (1994), como lo son: organismos observadores, un organismo conocedor de la respuesta que se quiso difundir; así como también estuvieron presentes las consecuencias que producía la ejecución del modelo.

Además de que el cambio conductual en los observadores consistió en una respuesta de igualación que fue resultado de la observación de la relación positiva entre la respuesta del modelo y el subsiguiente reforzamiento.

Los resultados de la presente investigación concuerdan con los planteamientos realizados por Cabrera (2001) donde señala que el aprendizaje por observación es un proceso sensible a variables relacionadas con el reforzamiento, como lo puede ser la cantidad de alimento disponible en un lugar. Esto lleva a la conclusión de que es necesario que los observadores de un grupo de organismos observen al sujeto conocedor de la técnica cuando este ejecutando la misma y obtenga las consecuencias por dicha ejecución para que tenga lugar el aprendizaje por observación.

### **Estrategias de comportamiento.**

Las condiciones bajo las cuales se llevo a cabo la investigación pueden considerarse como una situación de forrajeo, ya que los sujetos estuvieron buscando un reforzante alimenticio y ejecutando una respuesta para tener acceso al mismo. Aunado a que se presentaron algunos de los factores que Galef y Giraldeu (2001) plantean propios de la situación de forrajeo (emprender una expedición de forrajeo, buscar el lugar idóneo para comer, etc.). Analizando a cada uno de los grupos se encontraron datos importantes, los cuales se relacionan con la cantidad de integrantes de los grupos.

En el grupo  $n= 4$ , durante la fase de modelamiento la estrategia que prevaleció fue la de parasitismo, esto era de esperarse, ya que hay que recordar que los integrantes eran sujetos experimentalmente ingenuos, es decir, que no conocían la respuesta a desarrollar, aunque como se pudo advertir en las gráficas existieron algunos observadores que ejecutaron la conducta requerida,

El hecho de que en las gráficas se muestre una dispersión mayor de sujetos debajo del valor de .5 no quiere decir que no hayan aprendido, el proceso de aprendizaje por observación tuvo lugar, muestra de ello, es que durante la fase de prueba los resultados acerca de la difusión de la conducta novedosa son mayormente palpables, y en nuestro caso, el evento que prueba que la ejecución de la conducta deseada en los integrantes del grupo se presentó, fue el grado con el que ellos cambiaron de parásitos totales a intermedios o productores. Esto quiere decir que por lo menos alguna vez cada integrante abrió un depósito, como se indicó previamente en el apartado de adquisición de la respuesta.

Respecto al grupo  $n= 8$ , se encontraron datos diferentes. Durante la fase de modelamiento se pudo observar que la estrategia prevaleciente durante ambas fases fue la de parasitismo, ya que solo un mínimo de sujetos llevo a cabo la realización de la respuesta requerida. Los planteamientos de Giraldeu y Lefebvre (1987) pueden dar respuesta a ese fenómeno, como se registraron niveles altos de parasitismo durante la fase de modelamiento, es probable que algunos de los observadores no hayan aprendido a ejecutar la conducta deseada debido a que seguían selectivamente al productor (modelo) y esto interfiere con la información de la habilidad de producir.

Pero lo anterior no quiere decir que no se aprendió a producir en el grupo  $n= 8$ , ya que según Lefebvre y Helder (1997) al momento de retirar un productor, en este caso el modelo, del grupo se observa que los organismos restantes no ejecutan la búsqueda y obtención de la comida, se puede sugerir que fallaron en el aprendizaje de la respuesta novedosa, pero en este caso, esto no sucedió, ya que si hubo observadores que fueron productores aún cuando el modelo fue retirado del grupo y muestra de ello son que los registros de las estrategias jugadas cambiaron, no llegando a tenerse productores totales en el grupo, pero si llegando a tenerse parásitos intermedios e incluso oportunistas cuando el modelo era retirado de su ambiente.

La frecuencia de aparición de productores y parásitos de estos dos últimos grupos se puede basar en los planteamientos desarrollados por Cabrera, Nieto y Zamora (2002). Ellos indican que un organismo que forrajea tiene que decidir entre permanecer más tiempo en un lugar donde ya no hay recurso o dirigirse a buscar otro sitio de alimentación, por lo que la elección de los sujetos en esta investigación, respecto a las estrategias, estuvo influenciada en la cantidad de predadores presentes y la cantidad de alimento disponible. Se puede indicar que los organismos al momento de estar sin el modelo tuvieron que elegir entre buscar el alimento y obtenerlo o parasitar.

Otro punto para que se desempeñara la estrategia de productor es que era más conveniente, para un organismo, abrir un depósito y alimentarse de él, en lugar de esperar a que otro organismo lo abriera, tomando en cuenta la proporción de los depósitos de alimento disponibles y el número de organismos presentes, tal decisión fue una de las enmarcadas en el estudio de Barnard y Sibly (1981) respecto a la elección de jugar la estrategia de parásito o productor.



En relación al grupo  $n=12$ , la estrategia que prevaleció fue la de parasitar, es interesante observar este hecho, ya que concuerda con los resultados obtenidos en la adquisición de la respuesta. El que no haya prevalecido la estrategia de productor puede deberse a que, como indican, Lefebvre y Helder (1997) en un grupo de palomas, los parásitos pueden ser distraídos o confundidos por la búsqueda de comida, y tomando en cuenta el número de integrantes del grupo, es posible comprender que la simple presencia de otro animal pudiese haber escondido la acción de los productores de la vista de los parásitos.

Tal fenómeno también puede explicarse con la afirmación de Giraldeu, Caraco y Valone (1994) en la cual indican que la probabilidad de que un miembro del grupo aprenda una innovación a través de efectos sociales puede depender de la frecuencia con la que se interactúa con él o los miembros concedores de la conducta innovadora, y dado que en este grupo el número de integrantes era mucho mayor que en los grupos anteriores, era de esperarse un bajo índice de productores en comparación con las demás parvadas, debido a lo ya enunciado. Aunque este promedio de parasitismo no impidió que la difusión de la respuesta novedosa se difundiera, ya que los niveles de probabilidad de ser productor o parásito se vieron modificados.

El que no haya habido productores en mayoría en este grupo puede obedecer a los planteamientos de Barnard y Sibly (1981). Un productor no puede permanecer en un grupo si la mayoría de los integrantes son parásitos, porque, como es de esperarse, le exceden en número y además porque estaría en un nivel inestable del grupo donde le impedirían la ejecución de su conducta.

Así como también puede señalarse que en este grupo sucedió algo parecido a los resultados arrojados de la investigación de Lefebvre y Giraldeu (1994), ellos indican que mientras haya un mayor número de integrantes en un grupo que desempeñen el papel de mirones y haya un menor número de sujetos que desempeñan el papel de productores la difusión de la respuesta se ve alterada, tal alteración en nuestro caso se vio representada en la baja ejecución de la conducta deseada, ya que los sujetos que no ejecutaron la conducta pudieron haber funcionado como mirones.

Lo anterior, de nueva cuenta, no quiere decir que el aprendizaje por observación de una respuesta novedosa no tuvo lugar, porque si ello fuese cierto, ningún miembro del grupo, ya citado, hubiera desempeñado la estrategia de productor, además al momento de retirar al modelo del grupo, el número de productores registrados aumentó.

Lo que puede indicar que de igual forma, como se mencionó anteriormente y retomando lo indicado por Cabrera (2001), la interferencia que el parasitismo puede lograr con el aprendizaje observacional es solo parcial, sólo actúa a un nivel de ejecución, ya que cuando las condiciones experimentales cambian (p.e. cuando se retira el modelo) los observadores sí realizan la respuesta novedosa. Adicionalmente, aunque un miembro el grupo desempeñe la estrategia de parasitar, puede jugar también el papel de productor, tal y como se mostró en la fase de prueba. Y como señalaban Lefebvre y Helder (1997) que al momento de remover al productor del grupo, los organismos restantes no ejecutarían la búsqueda de la obtención de alimento.

Como se observo los porcentajes de las estrategias a seguir, así como la adquisición de la respuesta están relacionados. Además, como se hizo notar, los porcentajes de las estrategias de comportamiento desarrolladas fueron altas, lo que puede indicar que tanto el parasitismo y el productor son elementos fundamentales para que el aprendizaje por observación tenga lugar, y también es importante marcar el hecho de que la cantidad de miembros de un grupo es una variable que modifica la difusión de la respuesta novedosa. Así como el hecho de que las estrategias que los miembros de un grupo puedan presentar estarán en función de la interacción que tengan con el modelo, ya que si hay un número considerable de sujetos en un grupo, la oportunidad de un individuo de frecuentar al modelo será disminuida por los demás miembros del grupo.

Esto puede ser explicado por dos maneras: en primer lugar por medio del modelo de “información compartida”, mencionado por Vickery, Giraldeu, Templeton, Kramer y Chapman (1991), dicho modelo indica que tanto productores y parásitos pueden coexistir dentro de un grupo, o sea, que los roles o papeles de ambas estrategias son intercambiables; así como también por medio del concepto de “información pública”, explicado por Valone y Giraldeu (1993) y Templeton y Giraldeu (1995), en el cual se indica que cuando el individuo ha logrado identificar ciertas señales se puede aproximar o se coloca en situaciones similares a las cuales el sujeto visto está. Para mi punto de vista, esto es entendible dado el hecho de que la interacción entre observadores y el modelo durante la fase de modelamiento era muy frecuente, ya que lo único que varió fue la cantidad del número de integrantes y no el espacio físico ni la distribución del alimento. Es decir, en el caso del grupo  $n=12$ , un miembro tendría  $1/12$  de probabilidad de interactuar con el modelo a diferencia de un miembro del grupo  $n=4$  que tendría  $1/4$  de probabilidad de interactuar con el modelo.

## REFERENCIAS

- Avital, E. y Jablanka, E. (1994) **Social learning and the evolution of behavior.** Animal Behaviour, 48, 1195 – 1199.
- Barnard, C. J. y Sibly, R. M. (1981) **Producer and scroungers: a general model and its application to captive flocks of house sparrows.** Animal Behaviour, 29, 543 – 550.
- Cabrera, R. (2001) “*Aprendizaje social en grupos de animales: La difusión de respuestas novedosas en palomas*”. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Psicología.
- Cabrera, R.; Nieto, J. y Zamora, A. (2002) Aprendizaje por observación de grupos de palomas: un análisis de diferentes patrones de respuesta. En: Ramírez, A.; Pozo, H. y Rodríguez, L. (Comps.) **Perspectivas de la Psicología Experimental en México II**, UNAM, 2, 57 – 75.
- Delestrade, A. (1999) **Foraging strategy in a social bird, the alpine chough: Effect of variation in quantity and distribution of food,** Animal Behaviour, 57, 299 – 305.
- Galef, B. G. Jr. y Giraldeu, L – A, (2001) **Social influences on foraging in vertebrates: Causal mechanisms and adaptive functions.** Animal Behaviour. 61. 3 – 15.
- Giraldeu, L-A.; Caraco, T. y Valone, T. J. (1994) **Social foraging: individual learning and cultural transmission of innovations.** Behavioral Ecology. 5, 35 – 43.
- Giraldeu, L-A. y Lefebvre, L. (1987) **Scrounging prevents cultural transmission of food – finding behavior in pigeons.** Animal Behaviour, 35, 387 – 394.
- Giraldeu, L–A. y Templeton, J.J. (1991) **Food Scrounging and Diffusion of Foraging Skills in Pigeons, Columbia Livia: The importance of Tutor and Observer Rewards.** Ethology, 89, 63 – 72.
- Heyes, C. M. (1994) **Social learning in animals: Categories and mechanisms.** Biol. Rev., 69, 207 – 231.
- Laland, K. N. (1996) **Is social learning always locally adaptive?.** Animal Behaviour, 52, 637 – 640.
- Lefebvre, L. y Giraldeu, L-A. (1994) **Cultural transmission in pigeons is affected by the number of tutors and bystanders present during demonstrations.** Animal Behaviour, 47, 331 – 337.

- Lefebvre, L. y Helder, R. (1997) **Scrounger numbers and the inhibition of social learning in pigeons.** Behavioral Processes, 40, 201 – 207.
- Morris, C. (1997) **Introducción a la Psicología.** México. Ed. Prentice – Hall.
- Palameta, B. y Lefebvre, L. (1985) **The social transmission of a food – finding technique in pigeons: What is learned?.** Animal Learning and Behavior, 33, 892 – 896.
- Torres, A.; López, F. y Zarabozo, D. (1991) **Registro observacional a través de computadora.** Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 17, 147 – 162.
- Sherry, D. F. y Galef, B.G. Jr. (1984) **Cultural transmission without imitation: Milk bottle opening by birds.** Animal Behaviour, 32, 937 – 938.
- Shettleworth, S. J. (1998) **Cognition, evolution and behavior.** Oxford: Oxford University Press. Caps. 9 y 10.
- Templeton, J.J. y Giraldeu, L – A. (1995) **Public information cues affect the scrounging decisions of starlings.** Animal Behaviour, 49, 1617 – 1626.
- Valone, T.J. y Giraldeu, L-A. (1993) **Patch estimation by groups foragers: What information is used?.** Animal Behaviour, 45, 721 – 728.
- Vickery, W. L.; Giraldeu, L – A.; Templeton, J. J.; Kramer, D. J. y Chapman, C. A. (1991) **Producers, Scroungers and Group Foraging.** The American Naturalist, 137, 847 – 863.
- Zentall, T. R. (1996) An analysis of imitative learning in animals. En: C.M. Heyes y Galef, B.G. Jr. (Eds.) *Social learning in animals: The roots of culture.* USA: Academic Press. 221 – 223.