



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**“ESTRATEGIAS DE FORRAJE Y  
DEMOSTRACIÓN DE DIFERENTES  
MODELOS ENTRENADOS EXPUESTOS A  
GRUPOS DE OBSERVADORES INGENUOS”**

**REPORTE DE INVESTIGACION  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA  
P R E S E N T A N:**

**MARTHA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ  
ALEJANDRA ZERMEÑO SOTO**

Asesor: Dra. Rosalva Cabrera Castañón  
Comité revisor: Dr. Nicolás Javier Vila Carranza  
Mtro. Osmaldo Coronado Álvarez



Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. De Mex. Enero 2006



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

Agradecemos a DGAPA por las facilidades otorgadas para la realización del Proyecto de Investigación con número de registro IN309402.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por la formación académica y profesional que nos brindó a lo largo de nuestra instancia.

Agradecemos a la Dra. Rosalva Cabrera Castañón por todas las atenciones para la realización del presente reporte, así como su amistad y confianza.

Agradecemos al Dr. Javier Vila y Mtro. Osmaldo Coronado por las atenciones para la realización del presente reporte.

## AGRADECIMIENTOS

### A DIOS

Por haberme permitido nacer en la familia más maravillosa

Por haber puesto en mí camino a las personas que me enseñaron lo mejor de la vida

### A MIS PADRES REFUGIO Y JOSE

A quienes a través del camino de la rectitud han sabido hacer de mi una mejor persona, a las personas que con sus desvelos hicieron un motor en mi vida para poder seguir adelante, a quienes a través de su sabiduría han guiado mi camino para el logro de mis metas.

### A MIS HERMANOS

Angel: A la persona que me brindo su apoyo incondicional, y por el apoyo brindado durante toda mi vida

Juan: Mi compañero de estudios sin importar los retos que representaran, la persona que me enseñó la importancia de la familia el valor del trabajo.

Patricia. La mejor amiga que me ha enseñado ha ser fuerte sin importar los obstáculos ha vencer.

Angel. Mi mejor ejemplo de disciplina, y que me ha enseñado que el carácter es la base de todos los retos.

Carlos: Por enseñarme que siempre existe un esperanza, por enseñarme que sin importar los malos momentos y los retos más difíciles siempre se pueden vencer sin importar lo lejano que parezca la meta.

Gracias a las personas que han crecido junto conmigo, a las personas que agradezco que mi niñez fuera la etapa que forjo mis sueños a través de los juegos, las personas que me supieron dar un consejo certero para guiar mis pasos hasta la culminación de mis metas,

### A MIS SEGUNDOS PADRES ALICIA Y VICENTE.

Las personas que me han dado los mejores ejemplos de rectitud, sabiduría y amor. A las personas que nunca terminare de agradecer que me brindaran su cariño incondicional.

### A MI COMPAÑERA DE JUEGOS AURORA

A la pequeña guerrera que recorrió conmigo los momentos más difíciles de mi vida, la que siempre camino junto conmigo a pesar de lo difícil del camino, la que estuvo conmigo en todo momento sin importar la tempestad a enfrentar.

A MIS AMIGOS. Paola, Fátima, Martha, Gerardo, Marlen, Lucia y Ross Mery

Por enseñarme que sin importar lo grande que parezcan los problemas siempre se pueden enfrentar.

Por enseñarme que los sueños e ilusiones son el mejor alimento para el espíritu.

Por enseñarme que la dedicación es la mejor vía para el logro de las metas

Por enseñarme que la tolerancia es el mejor aliado en todo momento

Por enseñarme que a través de la perseverancia siempre se obtiene lo que se desea

Por enseñarme que siempre se deben de buscar el logro de objetivos por más difíciles que sean.

Alejandra Zermeño Soto

## AGRADECIMIENTOS

### A MIS PADRES MOISÉS Y MARTINA

Por enseñarme que la solución de los problemas no consiste en hacer, ni en dejar se hacer, sino en comprender; porque donde hay verdadera comprensión no hay problemas. Gracias por ayudarme a que este sueño se cumpliera y que el camino para llegar fuera más sencillo con sus consejos y su apoyo. Pero sobre todo agradezco a Dios el haberme dado una familia tan maravillosa como la nuestra.

### A MIS HERMANOS

Leticia: Por cuidar al tesoro más preciado que tengo, mi hija; por tu paciencia y apoyo. Este trabajo en parte también es tuyo, porque el tiempo que invertí en hacerlo se hizo más agradable al saber que una persona tan maravillosa como lo eres, cuidaba a Karla.

Beatriz: Porque gracias a tu cariño he aprendido a valorar más el tiempo y los sueños que he alcanzado.

Fernando: Gracias por enseñarme que las personas valen por lo que son y por ser tan cariñoso con Karla cuando no estoy.

### A MI ESPOSO ADÁN

Por enseñarme que el amor es el sentimiento más puro que existe en el mundo, por tus consejos, apoyo y cariño. Te amo.

### A MI HIJA KARLA

Eres el tesoro más preciado que Dios pudo poner en mi camino y este trabajo es por ti, para que en un futuro puedas sentirte orgullosa de mí, como yo me siento de haberte traído al mundo. Recuerda siempre que lo más importante es luchar por alcanzar tus sueños y que para lograrlo siempre estaremos tu papá y yo. Te amo.

### A MIS AMIGOS

Alejandra, Fátima, Paola, Yesika, Gerardo, Lucia y Ross Mery:

Por enseñarme que la verdadera amistad no es la que surge solo en los momentos de felicidad, sino que se aviva y crece en la adversidad.

Por compartir sus secretos y sentimientos sin juzgarme.

Por enseñarme que el trabajo en equipo es la mejor forma de triunfar profesionalmente.

Martha Hernández González

# ÍNDICE

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	8
APRENDIZAJE SOCIAL.....	10
APRENDIZAJE POR OBSERVACIÓN.....	13
ESTRATEGIAS CONDUCTUALES Y CONDUCTA DE FORRAJEO.....	20
JUEGO DE ROLES PRODUCTOR/PARÁSITO.....	24
MÉTODO.....	30
RESULTADOS.....	34
DISCUSIÓN.....	47
REFERENCIAS.....	55

## RESUMEN

El aprendizaje por observación es considerado como un tipo de aprendizaje social, algunos autores lo definen como un subconjunto de aprendizaje respuesta-reforzador en el que se expone a un modelo entrenado en una conducta específica o novedosa que muestra a un observador una relación respuesta-reforzador en un tiempo inicial (t1) y la exposición a ésta relación produce un cambio de conducta en el observador, el cual se presenta en un tiempo posterior (t2). (Sherry y Galef, 1984; Palameta y Lefebvre, 1985; Heyes, 1994).

Debido a que el presente reporte de investigación evaluó un proceso de aprendizaje por observación, donde es importante tanto la adquisición de respuestas novedosas como las estrategias de forrajeo que desarrollan los sujetos, en una situación de laboratorio en la cual se expuso a grupos de palomas ingenuas (observadores) a sujetos entrenados (modelos), en la respuesta de perforar sellos de papel para la obtención de alimento, con la finalidad de observar tanto las estrategias de forrajeo como de modelamiento que emiten los modelos en cada grupo.

Por lo anterior el objetivo de este reporte de investigación fue evaluar las estrategias de modelamiento y forrajeo de grupos de palomas entrenadas –modelos-, en una respuesta para la obtención de alimento, al ser expuestas a parvadas de congéneres ingenuos.

El procedimiento constó de tres fases: 1. **Fase de habituación**, los grupos de observadores fueron expuestos al aviario durante 7 días consecutivos y con un régimen de privación de alimento; 2. **Fase de modelamiento**, se expuso a los observadores y a los modelos preentrenados a la situación experimental durante cinco sesiones consecutivas; 3. **Fase de prueba**, se expuso a todos los grupos de observadores al aparato experimental pero sin la presencia de los modelos, durante cuatro sesiones consecutivas.

Los resultados obtenidos en este experimento muestran que los observadores expuestos a un modelo entrenado en la respuesta de abrir los depósitos de alimento adquirieron la respuesta a niveles inferiores que los sujetos del grupo control; lo cual permite hablar de la presencia de un proceso de aprendizaje por observación. También se pudo observar que el nivel de adquisición de los observadores fue función de la estrategia de demostración seguida por los modelos, más que del número de modelos presentes en cada grupo. Los modelos jugaron la estrategia productor-parásito en función del número de modelos por grupo.

Los datos obtenidos permiten hablar de aprendizaje por observación debido a que existe la presencia de un modelo entrenado en una respuesta novedosa seguida de la entrega de un reforzador positivo, puesto que la probabilidad de que los observadores emitieran la respuesta fue mucho mayor que cuando no existe esta relación (Heyes, Jaldow y Dawson, 1993., Nieto y Cabrera, 2002., Zentall, 1996., Giraldeau Y Lefebvre, 1994).

Finalmente podemos decir que las estrategias de forrajeo (rol productor/parásito) que utilizan los miembros a lo interno de cada grupo, no son fijas y que los sujetos suelen cambiar a la estrategia que les otorga mayor beneficio (Lefebvre & Helder, 1997)



## INTRODUCCIÓN GENERAL

Uno de los temas de mayor interés en la Psicología Experimental es el llamado proceso de aprendizaje. Domjan (1998) comenta que no existe una definición universalmente aceptada de aprendizaje; sin embargo, muchos aspectos del concepto están captados en la siguiente formulación: *“el aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de la conducta que comprende estímulos y/o respuestas específicos y que resulta de la experiencia previa con estímulos y respuestas similares”* (Domjan, 1998, p 13). Siempre que se ve evidencia de aprendizaje surge un cambio en la conducta: la ejecución de una nueva respuesta o la supresión de una respuesta que ha ocurrido previamente.

El proceso de aprendizaje ha sido ampliamente estudiado a partir de dos preparaciones experimentales: condicionamiento clásico y condicionamiento operante; utilizando como sujetos experimentales tanto a organismos infrahumanos como humanos.

Las investigaciones de Iván Pavlov constituyen la base de los trabajos experimentales sobre condicionamiento clásico. En los trabajos de Pavlov (1927) un estímulo neutro precede a un estímulo incondicionado que genera una respuesta automática o incondicionada. Por ejemplo, un sonido sistemáticamente antecede a la presentación de alimento cuando los sujetos están hambrientos, después de cierto número de apareamientos como éste el estímulo neutro produce la misma respuesta que el estímulo incondicionado.

Mientras que en el condicionamiento operante una respuesta que el organismo emite y es seguida por la presentación de una consecuencia puede aumentar o disminuir su frecuencia posterior; por ejemplo, si se coloca una rata hambrienta en el interior de una cámara que esté equipada con una palanca y un dispensador de alimento, cuando la rata emita la respuesta de presionar la palanca caerá un trozo de alimento, de lo contrario no recibirá ningún tipo de reforzador. Es decir los sujetos tienen más probabilidad de repetir las formas de conductas recompensadas y menos probabilidad de repetir otras formas de conductas, también implica la acción voluntaria o conducta operante, por que el acto opera sobre el ambiente produce efectos (veáse Skinner, 1937)

Los resultados que se obtienen mediante las preparaciones experimentales de condicionamiento clásico y operante han identificado que el aprendizaje es función de la correlación existente entre dos o más estímulos que se presentan en el ambiente o de la

correlación entre las respuestas del organismo y los estímulos que ésta produce en el ambiente. Sin embargo, los organismos también pueden aprender cuando tienen la oportunidad de observar a otro realizar determinada respuesta y así producir ciertas consecuencias.

Es por lo anterior que se han categorizado dos tipos de aprendizaje: aprendizaje individual o asocial, que hace referencia a la exposición directa del organismo a una situación determinada llamada *experiencia* y así se observan cambios que puedan presentarse en las respuestas emitidas por los sujetos que llevan a procesos tales como sensibilización, inhibición latente, aprendizaje perceptual, condicionamiento clásico, bloqueo, ensombrecimiento y condicionamiento operante. Mientras que el aprendizaje social hace referencia al proceso en el cual la interacción y la observación de conductas novedosas entre dos o más organismos facilita la adquisición de estas conductas (Galef, 1998; Heyes, 1994; Zentall 1996).

El aprendizaje social por su parte, ha sido estudiado tanto en situaciones controladas de laboratorio, similares a las que estudian los procesos de condicionamiento clásico y operante, como en situaciones semi-naturales. En situaciones semi-naturales, se ha evaluado primordialmente cómo los organismos que viven en grupo aprenden relaciones entre eventos que les permiten sobrevivir en condiciones óptimas, de tal manera que el aprendizaje social es estudiado para entender procesos tales como búsqueda, selección e ingesta de alimento (conducta de forrajeo), construcción de nido, selección de habitats, etc.

En vista de lo expuesto previamente, resulta importante evaluar en una situación controlada de laboratorio un proceso de aprendizaje social donde se observe tanto la adquisición de respuestas novedosas para la obtención de alimento como otras estrategias de forrajeo desarrolladas a lo interno de diferentes grupos de palomas.

Así, el objetivo del presente reporte fue evaluar las estrategias de modelamiento y forrajeo de grupos de palomas entrenadas –modelos- en una respuesta para la obtención de alimento, al ser expuestas a parvadas de congéneres ingenuos.

El reporte se organizó de la siguiente manera: en el primer apartado se presenta a grandes rasgos una serie de definiciones y estudios acerca del aprendizaje social; en el segundo apartado se reseña experimentos acerca de la conducta de forrajeo y aprendizaje social; posteriormente se presenta el objetivo de la investigación, la metodología, y se finalizará con la discusión sobre los datos obtenidos.

## APRENDIZAJE SOCIAL

Particularmente, el aprendizaje social fue un tema de interés para diversos investigadores a finales del siglo XIX. Tal es el caso de autores como Charles Darwin, quien en su obra sobre la teoría de la evolución de las especies consideró al aprendizaje social como una de las bases para la adaptación, sobrevivencia y desarrollo de aptitudes dentro del hábitat donde se encuentran los organismos. Específicamente las poblaciones animales se basan en la competencia entre variantes adquiridas naturalmente y por ende, son capaces de generar aportaciones que incrementan más allá de su propia sobrevivencia; es por ello que el aprendizaje social toma gran importancia para explicar los patrones adaptativos de comportamientos novedosos (Darwin 1871, citado en Cabrera 2001)

Bajo esta primicia el aprendizaje social podría ser categorizado mediante el análisis de las formas en el cambio de adquisición del comportamiento, el cual está influenciado por la interacción social con otros organismos de su misma especie (Campbell, Heyes y Goldmist, 1999). Dentro de estas interacciones se han analizado diversos tipos de aprendizaje social como lo son:

*Aprendizaje social no imitativo:* El aprendiz obtiene un aprendizaje sobre la presencia, situación y valor de estímulos, sobre objetos o eventos en el ambiente local. Heyes (1994) indica que el aprendizaje, a su vez se divide en:

1. Realce local: Después de la exposición a un demostrador experto, el observador se dirige a un lugar específico de la situación; por ejemplo, Lorenz (1935, citado en Zentall 1996) notó que los patos cercados en un corral no reaccionan a un agujero lo suficientemente grande para escapar, a no ser que un coespecífico escape del corral a través de este, con lo cual se dirige la atención al agujero.
2. Realce de estímulo: La exposición a un demostrador experto da como resultado que el observador interactúe con un estímulo concreto.
3. Contagio: Tras la exposición a un coespecífico, el observador emite una respuesta típica de su especie idéntica a la del coespecífico, un ejemplo de esto sería el cortejo y la evasión de predadores.
4. Facilitación social: Proceso en el que la conducta es influida por la sola presencia de un coespecífico. Se observa un incremento en la frecuencia o intensidad de una respuesta en particular cuando está presente otro coespecífico

que realiza dicha respuesta, ya que la sola presencia de otro organismo similar facilita la respuesta en el otro sujeto (observador)

5. Condicionamiento observacional: El demostrador expone una relación E-E, provocando una respuesta idéntica en el observador.
6. Copia: El demostrador exhibe una respuesta y el observador emite la misma respuesta.

*Aprendizaje social imitativo:* El sujeto aprende respuestas, acciones o patrones de comportamiento. 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 demostrador y el subsecuente reforzamiento. Heyes y Dawson (1990) sugieren que el aprendizaje social imitativo se divide en las siguientes categorías:

1. Emulación de la meta: El demostrador expone una relación R-E y el observador produce la aparición del mismo E.
2. Aprendizaje por observación: El demostrador expone una relación R-E y el observador emite la misma R y produce el mismo E. Este tipo de aprendizaje ha llamado la atención de investigadores en años recientes, ya que se ha observado que en diferentes grupos animales, patrones conductuales son adquiridos a través de este proceso y transmitidos por generaciones.

Para una mejor comprensión de lo que significa el aprendizaje social en animales, los investigadores han diseñado experimentos tanto en condiciones naturales o seminaturales y en situaciones de laboratorio estrictamente controladas, con el fin de lograr identificar cuáles son las condiciones bajo las que se presenta un proceso de aprendizaje y que es lo que el sujeto observador aprende. Para lograr lo anterior se expone a sujetos inexpertos (observadores) a sujetos entrenados (modelos) en la ejecución de respuestas específicas; posteriormente, los observadores son evaluados exponiéndolos a la misma situación en ausencia del modelo. Bajo esta condición se ha demostrado que la misma respuesta es adquirida por el observador con mayor velocidad y precisión que cuando no existe la presencia de un modelo que la realice (Galef, 1996; Galef & Giraldeau, 2001)

Debido a que el presente trabajo evaluó un proceso de aprendizaje por observación, donde es importante tanto la adquisición de respuestas novedosas como las estrategias de forrajeo que desarrollan los sujetos, se entrenó en la respuesta de perforar sellos de papel para poder observar tanto las estrategias de forrajeo como de

modelamiento que emiten los sujetos dentro de cada grupo. A continuación se presentan estudios experimentales sobre el aprendizaje por observación.

## APRENDIZAJE POR OBSERVACIÓN

Aún cuando el aprendizaje social ha sido estudiado ampliamente, en la actualidad no existe claridad acerca de qué factores determinan que un aprendiz adquiera una respuesta novedosa a partir de su exposición a un congénere, es decir, qué aspecto de la conducta del demostrador es importante para facilitar la adquisición de la respuesta en el observador. En relación con esto, uno de los aspectos que ha recibido atención es el papel de la correlación que existe entre la conducta del modelo y la consecuente presentación de un reforzador por ella producida; ya que se ha demostrado que es importante para que se presente dicha correlación (Nieto y Cabrera, 1994)

Debido a la importancia de la correlación conducta-reforzador, los trabajos clásicos acerca del aprendizaje por observación se han trabajado en situaciones naturales, como ya se mencionó antes, en las cuales autores como Lefebvre (1986) reportan que una o varias conductas novedosas que en un principio se observaban en algunos miembros del grupo pueden extenderse a todos los integrantes. Este efecto se ha llevado también a condiciones de laboratorio donde la relación respuesta-reforzador se presenta positivamente durante la fase de modelamiento, demostrando que la respuesta de los observadores es más probable.

Por lo anterior, Heyes (1994) menciona que el aprendizaje por observación es un tipo de aprendizaje social y lo define como un subconjunto de aprendizaje respuesta-reforzador en el que se expone un modelo entrenado en una conducta específica o novedosa que muestra a un observador en una relación respuesta-reforzador en un tiempo inicial ( $t_1$ ) y la exposición a esta relación produce un cambio en un tiempo posterior ( $t_2$ ) en la de conducta del observador (Sherry y Galef, 1984; Palameta y Lefebvre, 1985)

Por su parte Nieto y Cabrera (1993) señalan que en situaciones de aprendizaje por observación la correlación existente entre las respuestas del demostrador y sus consecuencias determinan el que los observadores adquieran la respuesta, así mismo el hecho de que la respuesta preferida en el prueba sea la que fue demostrada apoya la interpretación de que los observadores aprendieron a partir de la asociación respuesta-reforzador. Cuando la asociación respuesta-reforzador es positiva durante la fase de modelamiento es más probable que ocurra en un futuro y que se mantenga por más tiempo en el repertorio conductual de los sujetos que observan esta relación (Heyes, 1994). En las siguientes líneas se presentan estudios que confirman lo anterior.

Heyes y Dawson (1990) diseñaron un procedimiento al que denominaron de control bidireccional, en el cual evaluaron si sujetos ingenuos pueden aprender la relación respuesta-reforzador cuando un coespecífico la modela. Para lograrlo utilizaron ratas hambrientas que fueron expuestas a un demostrador que empujaba un joystick hacia la izquierda o hacia la derecha para obtener alimento como recompensa, los observadores tenían acceso al joystick pero desde una posición diferente a la modelada. Los autores también evaluaron los efectos de la experiencia de observar sobre: 1) los efectos de empujar derecha vs empujar izquierda en la adquisición de la respuesta durante la observación (adquisición de la respuesta), 2) inversión de una discriminación izquierda-derecha, en la cual la respuesta requerida podría ser la misma o la opuesta a la modelada y 3) respuesta durante la extinción. Cuando las ratas observadores fueron colocadas en el compartimiento del demostrador movieron la palanca en la misma dirección en la que habían visto que su demostrador lo hacía. También encontraron que las ratas que observaron a su demostrador responder en la dirección en que eran reforzadas tardaron más en alcanzar la inversión de su respuesta pero realizaron más respuestas durante la extinción que aquellas que habían observado a su demostrador responder en la dirección opuesta a aquella que había sido previamente recompensada. Estos resultados muestran evidencia de que las ratas aprenden una respuesta novedosa mediante la observación de una correlación respuesta-reforzador que ha sido modelada por un coespecífico.

Bajo esta misma línea de investigación Heyes, Jaldow y Dawson (1993) realizan un estudio con el propósito de mostrar evidencia de la relación respuesta-no reforzador, evaluando si las ratas extinguen sus respuestas a un joystick cuando son expuestas a un demostrador que ejecutaba respuestas sin recibir algún tipo de reforzamiento. Los investigadores designaron a los sujetos a tres distintos grupos: Grupo Nada, para este grupo antes de la primera prueba las ratas eran expuestas al aparato con un coespecífico pasivo; Grupo igual, los sujetos eran expuestos antes de la prueba al aparato con un demostrador que hacía 50 respuestas no reforzadas en la misma dirección que había sido reforzada durante el entrenamiento del observador y finalmente el Grupo diferente, que contaba con el mismo procedimiento que el Grupo igual solo que las 50 respuestas no reforzadas eran en la dirección opuesta a la que emitía el demostrador.

Durante la prueba cada una de las ratas del grupo igual fue colocada en el compartimiento del aparato y se le permitió observar a un demostrador jalando el joystick 50 veces sin consecuencias en la dirección en que había sido reforzada durante

el pre-entrenamiento del observador, cuando el demostrador ejecutaba la última respuesta requerida, se retiraba del aparato y colocaban al observador en el compartimiento del demostrador para la prueba de extinción, que terminaba cuando trascurrían 5 minutos sin que el observador emitiera respuesta. Posteriormente (30 minutos después) proseguía la prueba de recuperación espontánea, que contaba con el mismo criterio de la prueba anterior. Los resultados revelaron que durante la prueba de extinción el grupo igual realizó menos respuestas previamente reforzadas que el grupo diferente y éste grupo hizo menos respuestas que el grupo control. Mientras que en la prueba de recuperación espontánea el grupo igual hizo menos respuestas que el grupo nada, mientras que el grupo diferente realmente no difirió de ninguno de los otros dos grupos. Los autores concluyen que la observación de respuestas no reforzadas y reforzadas tiene efectos diferentes en la extinción en ratas, la observación de respuestas no reforzadas reduce la resistencia a la extinción.

Siguiendo con los efectos de la correlación entre la respuesta del modelo y sus consecuencias, Nieto y Cabrera (2002) entrenaron a un modelo en la respuesta de picar un trozo de madera sujetado a un tapón que sellaba un tubo que podía o no contener alimento. Se agruparon a los sujetos a tres diferentes situaciones: Grupo correlacionado, en el cual los observadores veían al modelo realizar la tarea de picar la madera pegada al tapón para abrir el tubo que contenía alimento; Grupo aleatorio observó que sólo en el 33% de los ensayos la respuesta producía alimento; en el 33% de los ensayos la respuesta no producía alimento y en el 33% restante el modelo recibía alimento sin haber ejecutado la respuesta; Grupo sólo alimento observaba que el modelo no emitía la respuesta solamente consumía el alimento.

Los resultados mostraron que los observadores en el grupo correlacionado emitieron la respuesta en mayor porcentaje que los otros grupos, lo cual muestra que si se expone a observadores ingenuos a un modelo entrenado en una respuesta y el emitir esta respuesta trae como consecuencia un reforzador positivo, los sujetos aprenden esta correlación con más rapidez que aquellos observadores donde la correlación puede presentarse o no.

Posteriormente los autores realizan otro experimento en el cual entrenaron a un modelo en la respuesta de picar un trozo de madera o jalar una argolla metálica que pendía de un tapón para la obtención de alimento. Asignaron a los sujetos a uno de tres grupos, el primer grupo los observadores eran expuestos a un modelo que al picar el trozo de madera recibía alimento en todos los ensayos (grupo picar-correlacionado); el



segundo grupo fue expuesto a un modelo entrenado en la respuesta de jalar una argolla que pendía de una cadena sostenida del tapón que sellaba el tubo y recibía alimento en todos los ensayos (grupo jalar-correlacionado); y el tercer grupo (grupo picar-azar) al que consideraron control, donde los observadores veían al modelo que picaba el trozo de madera y algunas veces obtenía alimento y otras se presentaba el alimento sin que el modelo realizara la respuesta (Nieto y Cabrera, 2002).

Los resultados mostraron que los observadores del grupo picar fueron quienes emitieron en mayor proporción la respuesta de picar y que los observadores el grupo jalar presentaron en mayor proporción la respuesta jalar, aún cuando los dos grupos emitieron ambas respuestas. Lo anterior demuestra que los observadores emiten en mayor proporción la respuesta que fue demostrada por el modelo, lo que demuestra que los sujetos aprenden la respuesta que les fue modelada y aumenta la probabilidad de la emisión de otra respuesta, mediante la relación respuesta-reforzador.

Estos experimentos nos permiten hablar de aprendizaje por observación o imitación, debido a que mediante la presentación de un modelo entrenado en una respuesta novedosa seguida de la entrega de un reforzador positivo, la probabilidad de que los observadores emitan tal respuesta es mucho mayor que cuando no existe esta relación.

Lo anterior también ha sido estudiado por Zentall (1996) quien desarrolla un procedimiento al que ha llamado el método de dos acciones. El autor menciona que la ejecución correcta de los sujetos observadores en el método de dos acciones permite hablar de la presencia de imitación. Por ello realiza un estudio con sus colaboradores en el cual entrenan a palomas en la respuesta de picar o pisar un pedal para poder obtener alimento. Los observadores veían la ejecución de los modelos y posteriormente eran sometidos a la misma topografía de respuesta que su demostrador para ser reforzados. Los datos mostraron que los observadores respondían de la misma manera que su demostrador (Zentall, Sutton y Sherburne, 1998).

Posteriormente, Akins y Zentall (1996) emplearon a codornices como sujetos experimentales utilizando la relación respuesta reforzador en donde se entrenó a pisar o picar un pedal para obtener alimento, además de examinar la correlación de la topografía de la respuesta entre el observador y el demostrador. Los autores videograbaron la frecuencia y topografía de la respuesta de los observadores, a partir de la postura del sujeto cuando éste picaba el pedal (cabeza baja y su cuerpo lejos del pedal) de una postura diferente cuando lo pisaba (cabeza alta y el cuerpo sobre el pedal).

Cada observador emitía la respuesta ante el pedal que observó en su modelo (sí observaba picar, el observador picaba; sí observaba pisar, el observador pisaba). Los datos permitieron indicar que la frecuencia de la topografía de la respuesta ejecutada en el pedal por los observadores estaba correlacionada con la ejecución de su respectivo demostrador y no como resultado de una respuesta casual, es decir el demostrador señala cual es la respuesta correcta para recibir reforzador.

Campbell, Heyes y Goldsmith (1999) diseñaron un procedimiento al que denominaron dos-objetos/dos-acciones, en el cual entrenaron a los demostradores en la respuesta de quitar la tapa de una caja para tener acceso al alimento, retirar la tapa jalando de una gasa o empujar la tapa hacia el interior de la caja. Los observadores veían la exposición del demostrador a dos cajas de diferente color. La mitad de los sujetos observaron a un demostrador que movía el tapón rojo o negro jalando la gasa hacia arriba, esta se encontraba en el centro del tapón y la otra mitad observó al demostrador empujar hacia abajo el tapón rojo o negro. Cada uno de los observadores fue evaluado tres ocasiones, después de la 5ª, 6ª y 7ª sesión de modelamiento. Los resultados mostraron que los sujetos que observaron a los demostradores entrenados en responder a rojo respondieron con mayor proporción al color rojo que los observadores que veían al demostrador que ejecutaba en negro. Los observadores de demostradores entrenados en jalar hicieron proporcionalmente más respuestas de jalar que empujar y esto se observó en las tres sesiones de prueba.

Por otra parte el proceso de aprendizaje por observación también ha sido estudiado por Giraldeau y Lefebvre (1986) quienes exponen a grupos de palomas a una situación en la que se emplea un tipo de técnica para obtener alimento, se desarrolla en los grupos un sistema que se conoce como productor/parásito. Esto quiere decir que algunos miembros del grupo (productores) se dedican a la búsqueda y obtención de alimento, mientras que la mayor parte de los integrantes del grupo (parásitos) consumen el alimento producido por los primeros. Los autores también argumentan que estos roles de productor/parásito no son constantes en un mismo grupo, puesto que los sujetos que en algún momento fungen el rol de parásito también pueden tomar el papel de productores, esto cuando los productores originales son retirados del grupo o cuando la técnica requerida para la obtención de alimento cambia.

En relación con lo anterior Giraldeau y Lefebvre (1987) realizan otro estudio en el cual evaluaron si el parasitismo interfiere en la adquisición por observación de respuestas novedosas en grupos de palomas. Para lograrlo colocaron una hilera de tubos

de ensayo sellados por un tapón de hule en el interior de un aviario, el hule tenía pegado un trozo de madera que al ser repetidamente picoteada producía que el tapón se desprendiera y el alimento cayera para poder ser consumido, tanto por el productor como por los parásitos. En el primer experimento los autores observaron que sólo dos sujetos funcionaron como productores y 14 como parásitos, cuando retiraron a los productores de la situación experimental, identificaron que un nuevo sujeto tomó el rol de productor y el resto continuaron desempeñándose como parásitos y además observaron que los parásitos siguen a los productores. En el siguiente experimento los autores expusieron de manera individual a palomas con un demostrador entrenado. Los datos mostraron que un observador no aprende la técnica de búsqueda de alimento cuando las condiciones le permiten consumir el alimento que el demostrador ha producido.

En otro experimento, Lefebvre y Giraldeau (1994) en el cual investigaron el efecto de incrementar y decrementar el número de modelos y mirones en un grupo de palomas. El procedimiento que siguieron consistió en utilizar 40 palomas, de las cuales 9 fueron entrenadas en la respuesta de remover el tapón de un tubo de ensayo opaco el cual contenía 0.5 g de alimento, posteriormente se asignaron al azar 40 aves a uno de los cuatro grupos de observación, los grupos llamados T1, T3, T6 y T9 fueron presentados con 1, 3, 6 y 9 modelos que ejecutaban la respuesta anteriormente descrita.

Se colocaba a los modelos en jaulas en el piso de un aviario formando un arco de 90 cm. y la jaula de cada uno de los observadores se colocaba aproximadamente a 60 cm de los modelos. Realizaron un total de 20 pruebas durante 4 días, cada una de ellas consistía en la demostración de abrir el tubo de prueba, también se encontraba de manera disponible un tubo llamado de no prueba o comida para el observador, seguido por un minuto de presentación del tubo de prueba en el cual no se presentaba tubo de comida para los modelos. Se realizó un segundo experimento pero en este aviario el número de mirones, se utilizaron cuarenta palomas y se asignaron a cuatro grupos. En cada uno de los grupos se le asignó un modelo de los nueve usados en el experimento anterior. El procedimiento fue similar al descrito en el experimento 1, el modelo fue rodeado por los mirones, teniendo uno, dos, cinco y ocho sujetos en cada grupo.

Los resultados obtenidos mostraron que incrementando el número de modelos decremento la latencia de aprendizaje social en las palomas, así como incrementando el número de espectadores incremento la carencia de aprendizaje social y finalmente

incrementando el número de modelos y el número de mirones también los modelos incrementaban la latencia de aprendizaje social.

Los estudios que se han presentado previamente muestran que el papel de la relación respuesta-reforzador es fundamental en la adquisición de una respuesta novedosa mediante el aprendizaje por observación. Esto concuerda con lo sugerido por Nieto y Cabrera (2002) en cuanto a que la ejecución de los observadores depende de que exista una correlación positiva entre la conducta del modelo y sus consecuencias y cuando las condiciones experimentales lo permiten entre los estímulos antecedentes, la conducta del modelo y las consecuencias, lo que permite considerarlo como un subtipo de aprendizaje asociativo respuesta-consecuencia. De igual manera, la evidencia reseñada indica que cuando los observadores tienen la oportunidad de consumir el alimento producido por el modelo o cuando están rodeados de otros congéneres la adquisición de respuestas por observación se deteriora.

Ahora bien, tanto la adquisición de respuestas novedosas en grupos animales como las interacciones que se generan a lo interno de los diferentes grupos son aspectos que deben estudiarse cuidadosamente en situaciones de aprendizaje social.

Al respecto, la psicología comparada y la psicología experimental han evaluado el desarrollo de diferentes patrones conductuales en grupos de animales expuestos a situaciones de búsqueda de alimento, por tal motivo se considera pertinente presentar la evidencia correspondiente.

## ESTRATEGIAS CONDUCTUALES Y CONDUCTA DE FORRAJEEO.

Los patrones conductuales relacionados con selección de pareja, construcción de nido, defensa de predadores y aquellos patrones involucrados en la búsqueda selección e ingesta de alimento (conducta de forrajeo) han sido ampliamente estudiados. Dentro de las habilidades que desarrollan los sujetos a lo largo de su existencia es la de buscar su propio alimento, por ello el forrajeo en grupo además de proporcionar a los organismos grandes fuentes de alimentación, también provee una ventaja al crear confusiones ante los posibles predadores. (Cabrera, 2001)

Al respecto, existen estudios en los que se evalúan los patrones de forrajeo de individuos solitarios y estudios en los que el foco de interés son los patrones y estrategias conductuales desarrolladas por sujetos que forrajean en grupo. De esta manera el aprender mediante la interacción con un coespecífico le permite a los sujetos obtener beneficios de las experiencias de otros con una evidente reducción de riesgos y gastos de energía (Roper, 1986).

Para comprender las influencias sociales que surgen en la búsqueda de alimento de los organismos se han estudiado conductas que emiten los sujetos así como también las consecuencias residuales por medio de signos que son producidos por los otros en la búsqueda de alimento.

Sobre estas relaciones Galef y Giraldeau (2001) mencionan que para aquellos individuos que forrajean activamente, la alimentación y la ingestión de alimento es un complejo proceso que requiere una serie de elecciones tales como son: 1) cuándo emprender una expedición de forrajeo, 2) dónde buscar alimento, 3) cuándo un potencial de comida es disponible y cuando evitar la ingesta, 4) cuando desarrollar una estrategia para superar los mecanismos protectores y 5) cuando cambiar una ingesta por otra.

Para lograr beneficios óptimos en alimentación los sujetos desarrollan sus conductas de alimentación en las parcelas, consideradas como los lugares donde los animales ingieren alimento, es por ello que los sujetos viajan constantemente entre parcelas o alimentándose en las mismas, los roles que se juegan en este tipo de lugares son muy importantes ya que el sujeto que arriba primero obtiene los mayores beneficios y en mayores proporciones, no obstante cuando este recurso se agota los individuos deben tomar decisiones de acuerdo a varios factores tales como: 1) la cantidad de

alimento disponible, 2) la distancia entre parcelas, 3) el número de predadores presentes.

Cuando se desarrolla una conducta de forrajeo en grupo (o social), las relaciones que se desarrollan a lo interno de éste se dan mediante una serie de interacciones, en las cuales el aprendizaje involucra varios componentes de suma importancia. En los miembros de cada grupo se desarrolla principalmente una relación denominada productor/parásito en la cual un individuo (parásito) en diversas formas usa la conducta e inversión de otro (productor) para obtener beneficios de un recurso ilimitado. Nieto y Cabrera (2002) mencionan que ambos tipos de forrajeros usan la información disponible en su entorno para obtener y optimizar sus beneficios, es por ellos que se ha catalogado principalmente tres tipos de información:

- 1) Muestra: La información es personal y se adquiere durante la explotación de una fuente de alimentación; los sujetos también obtienen información haciendo un estimado sobre la cantidad de granos disponibles o el tiempo de explotación por consumo.
- 2) Pre-recolección: La información sobre una fuente es obtenida previamente, es decir los sujetos conocen la variación en la calidad y variabilidad de recursos en una parcela.
- 3) Información pública: La información es obtenida mediante la observación y el monitoreo de otros sujetos exitosos que han optimizado sus recursos.

Sobre estas relaciones Valone y Giraldeau (1993) realizaron un estudio con el objetivo de conocer qué tipo de información específica es la que utilizan los sujetos para estimar la calidad de recursos artificiales y depósitos disponibles cuando forrajean. Para esta finalidad los autores colocaron un dispositivo experimental con un depósito simple en una plataforma de madera (1m) para habituar a los sujetos, también utilizaron un dispositivo experimental artificial que contenía unos vasos poco profundos llenados con arena, cada uno fue sumergido en un vaso de plástico opaco que contenía un botón que se podía cortar y obtener el alimento.

Los autores crearon dos situaciones denominadas *compatible e incompatible*, en la situación compatible se colocaron 8 filas de vasos de plástico con 3.5 cm de profundidad, durante estas pruebas las aves podían observar sobre el borde de los vasos todo el tiempo, la información que se obtenía en este tipo de depósito se denominó pública. En la segunda situación llamada incompatible se colocaron 8 filas de vasos de plástico opaco con 10 cm de profundidad, en estas pruebas las cabezas de las aves se encontraban por debajo del borde de los vasos sin poder observar a las demás aves, la información que se obtenía en estos depósitos se denominaba pago simple.

En los dos ambientes experimentales, variable y constante se colocaron 16 pellets por depósito. En la variable ambiental se tuvieron 3 tipos de depósitos; vacío, pobre y rico, los tres fueron aleatoriamente distribuidos en los 40 vasos. La mitad de los tres tipos fueron presentados en la condición compatible, la otra mitad en la condición incompatible.

Los resultados obtenidos mostraron que cuando un organismo solitario forrajea tiene acceso a dos tipos de información: el primero es la acumulación de información durante el forrajeo, esta 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 transcurrido 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, esta se denomina *pre-recogida*, debido a que incluye información sensorial y huellas ambientales que indican la calidad del recurso disponible.

De manera similar, en los grupos de forrajeo se encuentra un tercer tipo de información disponible que se denomina *Información pública* y es adquirida por el forrajero exitoso de otros miembros del grupo que explota el recurso. Los tipos de información en este estudio pueden ser usados de manera simple o combinada para estimar la calidad del forrajeo. Los resultados indican que sólo un grupo de aves combino la información simple con la información pre-recogida para estimar la calidad del recurso disponible.

Por otra parte, Delestrade (1999) realizó una investigación con el objetivo de determinar el efecto de variar la disponibilidad de alimento en los individuos de un grupo y la eficiencia de forrajeo en los depósitos. Para esta finalidad empleó aves *Pyrrhocorax graculus*; a lo largo de 37 pruebas varió la cantidad de alimento disponible y el número de lugares con alimento. El experimento lo realizó bajo situaciones ambientales naturales, en las cuales detectó previamente el lugar donde las aves iban a comer con mayor frecuencia, así como el sexo de las aves. Las pruebas se realizaron durante 6 días consecutivos y tres semanas extras en la época de invierno. En las preparaciones previas la comida fue distribuida después del amanecer dentro del área visitada por las aves.

Los resultados indicaron que un decremento en la cantidad de alimento disponible redujo el tamaño del grupo, así como la proporción de las aves que accedieron al alimento y el promedio de picotazos. Por otro lado, un decremento en las parcelas redujo únicamente la proporción de aves con acceso al alimento. De igual manera se encontraron datos relevantes que sugieren cambios entre las hembras y los

machos, debido a que las hembras competían menos que los machos; cuando la comida escasea ellas frecuentaban el lugar con la misma frecuencia que los machos pero con un menor acceso. La autora concluye que las estrategias de forrajeo dependen no únicamente de las condiciones del medio ambiente (cantidad y distribución de mantenimiento) sino también de conductas características de la especie (coordinación y cooperación) reduciendo el costo de inversión.

Como se ha visto hasta ahora los procesos para el aprendizaje han asumido comúnmente la propagación de innovaciones dentro de las poblaciones mediante procesos conductuales. Es por ello que la transmisión de una conducta adquirida socialmente puede predecir la probabilidad de adquirir una transmisión socialmente innovadora dependiendo de factores tales como el tamaño del grupo donde se desarrolla, así como también de las estrategias de comportamiento.

En lo expuesto anteriormente se puede señalar que cuando un sujeto (observador) es expuesto en forma directa a la contingencia entre estímulo y respuesta se habla de una situación en la que se encuentra presente el aprendizaje individual. Sin embargo, existen otras situaciones en las que la exposición del observador a las contingencias se encuentra mediada por la presencia de otro organismo (modelo), y ésta interacción mediante la observación es la que produce un cambio conductual en el observador; de ésta manera se obtiene un aprendizaje de tipo social. Por lo descrito anteriormente, podemos decir que en el aprendizaje social las conductas generadas y los roles que se juegan son importantes para el desarrollo y dinámicas que se juegan dentro de los grupos, así como también las estrategias a jugar serán vitales para la optimización de sus recursos.



## JUEGO DE ROLES PRODUCTOR/PARÁSITO

En el medio ambiente que nos rodea existen diversos tipos de relaciones entre los organismos, dentro de estas relaciones se encuentran las relacionadas con el ciclo vital de las especies: nacer, crecer, reproducirse y morir; es por ello que para que los organismos logren cumplir este ciclo son importante los roles que desempeñan dentro de su parvada.

El juego denominado Halcón-Paloma representa los papeles que los animales de todas las especies desarrolla cuando son enfrentados a un sujeto de la misma parvada o de una diferente, en esta relación se desarrollan principalmente dos papeles:

- 1) Halcón: Es considerado como el sujeto que ataca a un nivel intenso y únicamente retrocede si ha sido lesionado.
- 2) Paloma: Se le denomina de esta manera al sujeto que retrocede si su oponente intensifica su ataque o ataca rápidamente sin dañar.

Este tipo de papeles ha adquirido una relevancia importante en lo referente a los niveles de ataque en los cuales se han encontrado diferencias significativas; de igual manera en este tipo de juego se ha dado un cambio abrupto sobre el costo de una pelea entre los organismos, por esta razón el papel que se juegue dependerá de los beneficios en los costos para la optimización de recursos (Cabrera, 2001).

En las diversas interacciones que se desarrollan entre organismos, la competitividad es una estrategias a seguir para obtener los mayores beneficios, en este tipo de relaciones los organismos deben de desarrollar un juego que les permita coexistir mediante sus habilidades para poder maximizar su costos y beneficios.

En las relaciones existentes entre los organismos varían las formas de interacción, sin embargo, usualmente éstas son mediadas por una relación entre Productor/Parásito, dentro de esta teoría se considera a un sujeto como parásito cuando este usurpa la inversión de energía de otro para obtener un recurso ilimitado, este tipo de sujetos entre la parvada reducen los costos de explotación, mientras que los sujetos denominados como productores invierten tiempo y energía en conductas de forrajeo para aumentar los costos de beneficio para él y de la parvada. En las interacciones que se siguen dentro de las parvadas generalmente se deben tomar decisiones acerca de forrajear individualmente o en grupo, por lo que los roles productor/ parásito dependerá

de esta decisión, no obstante estas también puede depender de varios factores o niveles de comportamiento, Barnard y Sibly (1981) enumeran los siguientes:

- 1) Historia evolutiva: La tendencia para ser un productor o parásito puede ser genéticamente determinada y ocurrir como el nivel de otras estrategias típicas de las especies simples o mezcladas.
- 2) Desarrollo histórico: Los individuos pueden ser productores o parásitos por una ilimitada parte de su ciclo de vida, por lo que el papel a jugar es cambiante en un organismo.
- 3) Capacidad Individual: Los individuos pueden elegir para ser parásitos si ellos son más numerosos que el promedio del grupo, disminuyendo así la probabilidad de cambiar de papel.
- 4) Oportunidad: La elección de un individuo para ser productor o parásito es dependiente de las oportunidades de parasitismo presentadas por la composición del grupo.
- 5) Estado de Interacción: Los individuos cuando presentan más agresividad son preparados para agredir, invirtiendo así menos energía en la búsqueda de comida.

Con base en ésta información, Barnard y Sibly (1981) realizaron un estudio con el objetivo de investigar si los parásitos eran mantenidos o no dentro de un grupo, dependiendo de factores tales como el tamaño del mismo y la frecuencia de parasitar. Los autores utilizaron 16 aves, las cuales fueron introducidas en un aviario experimental con tres compartimentos (1°- un compartimiento de observación, 2°- un compartimiento con el dispositivo experimental, 3° un compartimiento experimental que contenía bebederos). Las aves se introducían en dos grupos de 6, 1 y 4 sujetos, las observaciones fueron hechas por cuatro días para cada grupo, las observaciones tenían la finalidad de observar si las aves obtenían la comida por búsqueda o por interacción. Los resultados mostraron que los parásitos y los productores son mantenidos dentro del grupo por la relación de frecuencia/dependencia, es decir, un parásito puede mantenerse en un grupo si hay un cierto número de productores dentro de éste, de igual manera si se encuentra un equilibrio de integrantes en el grupo se puede entonces mantener en cualquiera de los dos (productor y parásito); esto es entendible, ya que para que un productor ejecute su conducta es necesario que éste no sea aventajado en un determinado número, también es indispensable que se encuentra en un nivel estable dentro del grupo en donde no exista un mayor número de sujetos parasitantes que impidan la realización de su conducta.

Siguiendo con esta línea de investigación Cabrera (2001) realiza un estudio en el cual se realizaron tres experimentos los cuales evaluaron sistemáticamente el efecto de las variables relacionadas a la distribución y calidad del sitio de alimentación sobre la adquisición de la respuesta de abrir depósitos de alimento en palomas. En el experimento 1 varió la distribución espacial de los depósitos de alimento, la autora utilizó tres dispositivos experimentales de diferente tamaño con lo cual manipuló la distancia existente entre los depósitos de alimento. En un grupo (experimental cercanos) se colocaban el modelo que perforaba y comía en una tarima pequeña junto con los observadores. El siguiente grupo (experimental intermedios) se colocaba al modelo junto con los observadores en una tarima mediana. El grupo experimental lejanos se colocaba en una tarima más grande y finalmente la autora utilizó tres grupos control (cercanos, intermedios y lejanos) pero los observadores no contaban con la presencia del modelo. Los resultados mostraron que los observadores adquirieron la respuesta de abrir los depósitos de alimento en los tres dispositivos experimentales, pero la adquisición y ejecución de la respuesta fue mayor cuando los depósitos se encontraban más alejados.

En el experimento 2, la autora señaló diferencialmente los depósitos de alimento mediante colores distintivos, amarillo para los depósitos ricos y azul para los pobres; evaluando si los observadores aprendían a elegir los depósitos más ricos. Ella conforma tres grupos: Grupo Discriminación Total, donde los depósitos ricos contenían 10g de alimento y los depósitos pobres no contenían alimento; Grupo Discriminación Parcial, en el cual los depósitos ricos contenían 7g de grano y los pobres solo contenían 3g; y finalmente el Grupo No Discriminado donde todos los depósitos contenían la misma cantidad de alimento. La autora encontró que los observadores adquirieron la respuesta modelada, y aquellos que observaron una ejecución discriminada ejecutaron de esa misma manera, mientras que el Grupo No Discriminado no mostró una ejecución discriminada.

Finalmente en el experimento 3 varió el costo de la respuesta de abrir los depósitos de alimento con mayor cantidad de hojas de papel correlacionando así los diferentes estímulos. La autora conformó dos grupos: Grupo Discriminación, en el cual se encontraban 6 depósitos de bajo costo (2 hojas de papel) y 6 depósitos de alto costo (6 hojas de papel); y el Grupo No Discriminado en el cual todos los depósitos estuvieron sellado de manera idéntica (2 hojas). En este experimento los observadores adquirieron

la respuesta y ejecutaron de manera discriminada cuando se expusieron al modelo que respondía diferencialmente, mientras que los observadores del grupo No Discriminado, emitieron la respuesta sin discriminación.

En general los datos obtenidos por Cabrera (2001) en el experimento 1 muestran que la distribución espacial de los depósitos de alimento fue un variable que determino el nivel de ejecución de la respuesta y la distribución de los sujetos en el dispositivo experimental, de tal manera que el patrón de respuestas seguido por el modelo en los grupos experimentales fue diferente en función de la distancia existente entre los depósitos de alimento. En el experimento 2 se observó que tanto en la fase de modelamiento como en la de prueba la conducta de los sujetos fue sensible a la cantidad de alimento disponible en los diferentes tipos de depósito, se vio que los sujetos abrieron en mayor proporción los depósitos sellados con el estímulo correlacionado con mayor magnitud de reforzamiento. En el caso del experimento 3, el análisis de conducta de forrajeo no fue posible, ya que los sujetos respondieron casi exclusivamente en la opción de menor costo y solo se hicieron dos manipulaciones del costo relativo de respuesta para acceder al alimento. De esta manera, tanto en el experimento 2 como el experimento 3 los observadores de los grupos expuestos a una ejecución discriminada, eligieron proporcionalmente responder más ante el estímulo correlacionado con una mayor cantidad de alimento o con un menor costo de repuesta. También es importante señalar que en los tres experimentos los observadores presentaron en una proporción bastante alta la respuesta de parasitar los depósitos de alimento abiertos por otro sujeto, estableciéndose así un juego de productor/parásito.

La autora identificó que los observadores siguieron preferentemente una estrategia de parásitos, pero que en algunas ocasiones también siguieron la estrategia de permanecer próximos al modelo y que en otras ocasiones, siguieron la estrategia de productores. Estos resultados mostraron que en la situación experimental utilizada los observadores siguieron una estrategia mixta, es decir, en algunas condiciones jugaron la estrategia de parasitar; en otras la estrategia de producir, etc., las cuales al parecer estuvieron determinadas por las condiciones ambientales presentes, tales como el tamaño de la tarima o la calidad de los depósitos de alimento (Cabrera, 2001)

La autora argumenta que el aprendizaje por observación puede ser considerado como una clase de aprendizaje instrumental, ya que el aprendizaje es sensible a variaciones en la relación entre estímulo antecedente, respuesta y reforzador.

Siguiendo con esta línea de investigación González (2005) realizó un estudio con el objetivo de 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 integrantes a lo interno de cada grupo. Utilizó seis grupos, dos grupos de cuatro observadores, dos grupos de 8 observadores y dos grupos de 12 integrantes. En cada uno de los grupos se exponía a los observadores a un modelo entrenado en la respuesta de perforar sellos de recipientes que contenían alimento. El autor observó que la adquisición de la respuesta de los observadores estuvo en función inversa del tamaño del grupo, puesto que a mayor número de integrantes menor fue el porcentaje de sujetos que adquirió la respuesta. En cuanto a la relación de estrategias jugadas por los integrantes de cada grupo se obtuvo que durante el modelamiento prevaleció la estrategia de parasitar, pero cuando retiró al modelo los observadores emitieron en mayor proporción la conducta modelada jugando así el papel de productores. Después de analizar a cada uno de los grupos el autor encontró datos importantes, los cuales se relacionan con la cantidad de integrantes por grupo.

En el grupo  $n=4$ , durante la fase de modelamiento la estrategia que se observó con mayor frecuencia fue la de parasitar, debido a que los sujetos no conocían la respuesta que debían ejecutar, sin embargo durante la fase de prueba se observó la difusión de la conducta novedosa en los integrantes del grupo ya que los sujetos cambiaron de parásitos totales a intermedios o productores; puesto que por lo menos alguna vez cada integrante abrió un depósito. Respecto al grupo  $n=8$  durante la fase de modelamiento y prueba se observó que la estrategia prevaleciente fue la de parasitismo, ya que solo un mínimo de sujetos ejecutó la respuesta de perforar sellos de papel. Finalmente, en relación al grupo  $n=12$ , la estrategia que prevaleció fue la de parasitar.

El autor concluye que el promedio de difusión de una conducta novedosa incrementa a mayor contacto entre los observadores y el modelo, pero este contacto decreciente conforme aumenta el número de observadores por parvada.

El aprendizaje social involucra un conjunto de procesos en los cuales la interacción social entre dos o más organismos establece una parte esencial para la experiencia de aprendizaje, sin embargo, en la actualidad aún existe desconcierto sobre lo que involucran algunos procesos y variables de aprendizaje social, así como trabajos en los cuales se planteen dichas problemáticas. Dado lo anterior resulta importante evaluar situaciones de laboratorio en las cuales se exponga a grupos de sujetos

observadores con un demostrador, valorando de esta manera los roles y estrategias jugadas por los demostradores.

Por tal motivo en el presente reporte se intenta demostrar que los sujetos expuestos en diferentes grupos de demostradores entrenados en una respuesta específica, son capaces de adquirir la respuesta mediante la observación, de igual manera los sujetos entrenados son capaces de adquirir nuevas conductas al igual que jugar distintos roles asociados a la optimización de sus recursos. Para cubrir estos lineamientos el presente reporte tiene como objetivo evaluar las estrategias de modelamiento y forrajeo de grupos de palomas entrenadas –modelos-, en una respuesta para la obtención de alimento, al ser expuestas a parvadas de congéneres ingenuos. Para este objetivo experimental se expondrá a grupos de observadores ingenuos a un modelo entrenado en la respuesta novedosa (abrir sellos de papel para la obtención de alimento), haciendo posteriormente una evaluación de la cantidad de sujetos por grupo que adquieren la respuesta novedosa, así como una identificación de los roles y estrategias jugadas en la situación experimental antes mencionada.

## MÉTODO

Sujetos. Para este experimento se utilizaron 37 palomas criollas, adultas, experimentalmente ingenuas, 32 de las cuales fueron asignadas aleatoriamente como observadores y 5 como modelos (M-35, M-36, M-46, M-68 Y M-90). Todos los sujetos estuvieron al 80% ( $\pm$  5gr.), de su peso en libre alimentación a lo largo del experimento.

Aparatos. Se utilizó una tarima experimental hecha de madera con unas dimensiones de 120 cm ancho por 180 cm de largo, en la cual hubo 12 perforaciones en forma de círculo con un diámetro de 4 cm y una distancia mínima entre ellas de 30cm, éstas se encontraron distribuidas en cinco hileras (en la primera hilera hubo 3 perforaciones, en la segunda, tercera y cuarta 2 perforaciones y en la quinta 3 perforaciones). Debajo de cada perforación se colocó un recipiente de plástico de 4.5 cm de profundidad, cada recipiente contuvo 5 gramos de grano mixto (mijo rojo, linaza, trigo y maíz en igualdad de cantidades), todos los depósitos se sellaron con dos capas de papel de china blanco. En la figura 1 se presenta una fotografía del aparato con todos los depósitos sellados.



**Figura 1.** Muestra una fotografía del aparato al que fueron expuestos los sujetos durante el experimento.

Materiales. Se empleó un cronómetro, una báscula para pesar a los sujetos antes y después de cada sesión experimental, así como la cantidad de alimento. También se emplearon una videocámara digital JVC para filmar las sesiones experimentales. Se diseñó una hoja de registro, la cual se describirá más adelante.

Situación experimental. El experimento se realizó en un aviario de 3m de ancho por 3m de largo y 3m de altura donde se colocó el aparato experimental antes mencionado.

Procedimiento. Los observadores se asignaron aleatoriamente a ocho diferentes grupos ( $n = 4$ ). El procedimiento se conformó por un entrenamiento preliminar y tres fases experimentales (habitación, modelamiento y prueba).

Entrenamiento preliminar. Antes del inicio del experimento, los sujetos seleccionados como modelos fueron individualmente entrenados, por aproximaciones sucesivas, en la respuesta de abrir los sellos de papel hasta que cada uno de los modelos en cinco sesiones consecutivas abrieron el 100% de los depósitos. Al inicio del entrenamiento fue colocado grano mixto sobre los sellos de los depósitos; posteriormente, cada depósito fue perforado, de tal manera que el sujeto tuviera acceso al alimento contenido en el recipiente; el tamaño de esta apertura fue disminuyendo progresivamente hasta que los sujetos fueron expuestos a los depósitos completamente sellados.

Fase de habitación. Durante 7 días consecutivos, los observadores fueron colocados por grupo ( $n=4$ ) en el aviario durante 20 minutos. En el centro del piso del aviario se colocó una charola de aluminio de 20 x 30 cm, la cual contuvo 40 gramos de grano mixto al que tuvieron libre acceso todos los integrantes del grupo.

Fase de modelamiento. Al término de la fase de habitación dio inicio la fase de modelamiento, en la cual durante cinco sesiones consecutivas, con una duración de 20 minutos cada una, se expuso a los observadores en el aviario al aparato con todos los depósitos sellados y los modelos entrenados en la respuesta de perforar los sellos de papel; en cada grupo se varió el número de modelos (Veáse figura 2) Se evaluaron dos grupos Control (Grupo sin modelo original y réplica), quienes fueron expuestos únicamente al aparato sin la presencia de modelos. Dos grupos experimentales (Grupo un modelo original y réplica) fueron expuestos al aparato con un modelo –



modelo 90-. Dos grupos experimentales (Grupo dos modelos original y réplica) fueron expuestos a la situación experimental con dos modelos –modelo Jaspeado y modelo blanco-. Los dos grupos experimentales restantes (Grupo cuatro modelos original y réplica) fueron expuestos a cuatro modelos –modelo blanco, modelo jaspeado, modelo café y modelo PNLB-. Si un depósito era perforado por el modelo o por alguno de los observadores, tanto el modelo como los observadores tenían acceso al alimento contenido en el recipiente.

Fase de prueba. Esta fase constó de cuatro sesiones consecutivas en las cuales se retiró a los modelos de los grupos experimentales, mientras que el grupo control continuó bajo las condiciones descritas en la fase de modelamiento, todos los grupos de observadores fueron expuestos durante 20 minutos a la situación experimental. Al igual que en la fase de modelamiento, cuando un sello fue perforado, los observadores tuvieron acceso al alimento.



**Figura 2.** Esta fotografía permite ver al grupo con cuatro modelos (Grupo cuatro modelos -original), en la tercera sesión de modelamiento, donde los cuatro modelos emiten la respuesta de perforar los sellos.

Registro y Análisis de datos. Cada una de las sesiones tanto de modelamiento como de prueba fueron videograbadas y analizadas mediante estadística descriptiva y estadística inferencial utilizando la prueba ANOVA. Así mismo se utilizó un registro en el cual se encuentra el esquema del aparato experimental (Ver Figura 3) en este registro se anotaron las siguientes categorías conductuales:

1. Producir: Perforar y romper el sello que cubre a cada depósito de alimento en esta categoría se registró que sujeto abrió el depósito y el orden en el cual fueron abiertos.
2. Parasitar: Consumir el alimento contenido en los depósitos sin que los sujetos hayan perforado el sello.

El diagrama muestra un recuadro rectangular que contiene 12 cuadros vacíos distribuidos en un patrón irregular. En la parte inferior del recuadro, hay un formulario con los siguientes campos:

GRUPO _____	SESION _____
FECHA SESION _____	FECHA REGISTRO _____
OBSERVADORES _____	
NOTAS _____	

**Figura 3.** Muestra el esquema de la hoja de registro utilizada durante el experimento

Los registros fueron realizados por dos observadores de manera independiente y sólo fueron considerados para el análisis de datos los registros cuyo índice de concordancia entre observadores fue superior al 80%. El índice de concordancia se calculó dividiendo el número de acuerdos, sobre la suma del número de acuerdos más el número de desacuerdos en cada uno de los registros.

## RESULTADOS

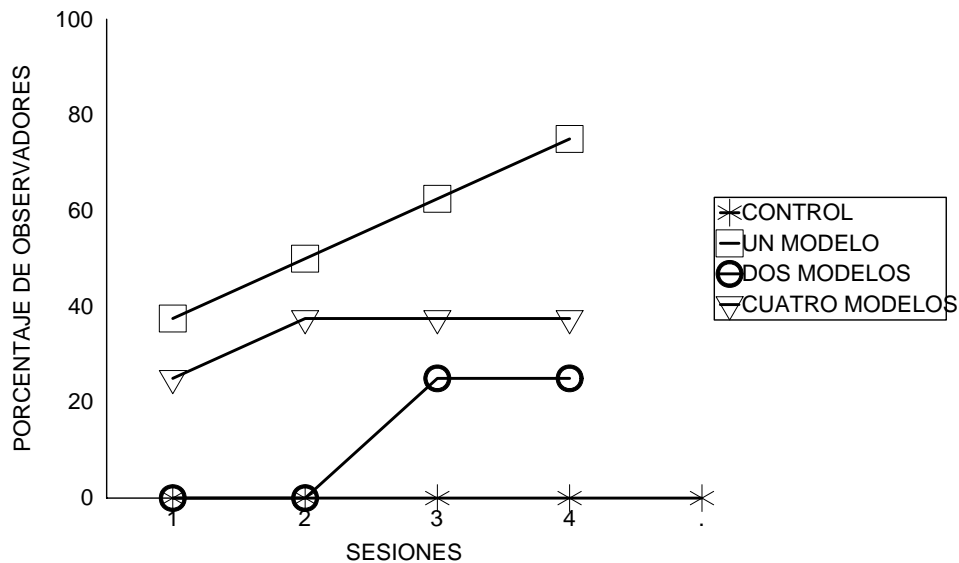
Los datos que se encontraron a lo largo del presente experimento mostraron que la adquisición de una respuesta novedosa por parte de los observadores fue función inversa del número de modelos entrenados por grupo en la respuesta de abrir los sellos de papel; ya que a un menor número de modelos, mayor fue el porcentaje de sujetos que ejecutó la respuesta. Dado que nuestro objetivo fue evaluar las estrategias de modelamiento y forrajeo de grupos de palomas entrenadas –modelos-, en una respuesta para la obtención de alimento, al ser expuestas a parvadas de congéneres ingenuos; consideramos pertinente presentar inicialmente los datos correspondientes a la ejecución de la respuesta modelada por parte de los observadores, es decir, la adquisición de una respuesta novedosa para la obtención de alimento.

La figura 4 muestra que en los grupos Grupo un modelo, Grupo dos modelos y Grupo cuatro modelos el porcentaje de observadores que aprendió a perforar los sellos para obtener el alimento fue incrementando a través de las sesiones de prueba, es así que los observadores del Grupo un modelo comenzaron con una ejecución del 40% de observadores, alcanzando el 75% a partir de la tercera sesión; mientras que en el Grupo dos modelos durante las dos primeras sesiones los observadores no ejecutaron la respuestas, a partir de la tercera sesión un 25% de observadores ejecutó la respuesta; por su parte, el Grupo cuatro modelos mantuvo una ejecución del 35% en tres sesiones consecutivas y finalmente el Grupo control que no mostró ejecución de la respuesta debido a que no contó con la presencia de un modelo.

Un análisis de varianza que comparó el número de observadores que respondió por grupo en cada una de las sesiones de prueba indica que la diferencia entre el número de observadores que ejecutó la respuesta por grupo es significativa  $F(3, 3) = 7.204$ ,  $p > 0.01$ , no hubo efectos significativos en función del número de sesiones  $F(3, 3) = 1.565$ ,  $p < 0.05$ , ni de la interacción grupo por sesión  $F(3, 9) = .969$ ,  $p < 0.05$ . Lo anterior indica que la variable de mayor importancia fue el grupo en el cual estuvieron asignados los observadores, independientemente de la sesión experimental analizada.

## ADQUISICION OBSERVADORES

### PRUEBA



**Figura 4.** Muestra el porcentaje de observadores que ejecuto la respuesta en cada grupo durante la fase de prueba.

Como puede observarse, el nivel de adquisición de los observadores estuvo en función del número de modelos presentes en cada grupo. Esto se demostró debido a que en el Grupo un modelo que solo contaba con un modelo los observadores alcanzaron mayores porcentajes que los observadores de Grupo dos modelos y Grupo cuatro modelos. A parte de lo anterior resulta indispensable presentar los datos obtenidos en relación a la ejecución de la respuesta modelada, por parte de los modelos durante las sesiones de modelamiento, ya que es posible que la estrategia de demostración seguida por los modelos haya sido un factor fundamental. Por lo tanto a continuación se presentarán los datos sobre la ejecución de la respuesta por parte del modelo en las sesiones de modelamiento.

En la parte superior de la Figura 5 se puede observar la ejecución del modelo 90 en el Grupo un modelo original, quien durante las primeras sesiones mantuvo una ejecución del 100%, la cual disminuyó a 80% en las últimas dos sesiones, hecho que puede ser atribuido a que algunos observadores también emitieron la respuesta. En la parte inferior de la figura se muestran valores similares en el Grupo un modelo réplica,

ya que durante las tres primeras sesiones los valores fueron del 100%, a partir de la cuarta sesión estos valores decrementaron a 80 y 90%.

En la parte superior de la Figura 6 se puede observar el porcentaje de depósitos que perforan los dos modelos (Blanco y Jaspeado) del Grupo dos modelos original; puede verse que el modelo blanco demuestra la respuesta en mayor proporción que el otro, lo cual implica que en la mayoría de las sesiones solo un sujeto modelaba realmente la respuesta, manteniendo un porcentaje mayor al 75%, mientras que el modelo jaspeado decremento su ejecución hasta un 10%. En la parte inferior de la Figura 6 se aprecia al Grupo dos modelos replica, en donde se obtuvieron los mismos efectos que en el Grupo dos modelos original en cuanto a la ejecución de la respuesta modelada. Ambos gráficos indican que el modelo Blanco comienza una ejecución menor al 20% incrementando su ejecución hasta un 85%, mientras que el modelo Jaspeado comienza ejecutando la respuesta en un 100%, decrementando hasta llegar a 20% de depósitos perforados.

Con relación a la ejecución de los modelos del Grupo cuatro modelos original se observa que tres de los cuatro modelos abrieron un depósito al menos una vez en cada sesión. En general, los modelos ejecutaron la respuesta, pero solo el modelo Blanco lo hace de manera consistente manteniendo su ejecución entre 40 y 60%. (Veáse parte superior de la Figura 7). En la parte inferior de la Figura 7 se presenta el porcentaje de depósitos perforados por los modelos del Grupo cuatro modelos replica en donde se observa el mismo efecto que en el Grupo cuatro modelos original, pero con mayor consistencia llegando así a un 100% en una de las sesiones, ejecutado por el modelo Blanco.

Se realizaron diferentes pruebas  $T >> 0.05$ , para contrastar la ejecución de los modelos en los diferentes grupos, específicamente se contrastó la ejecución del modelo del grupo un modelo original con la ejecución de cada uno de los modelos de los grupos con dos y cuatro modelos; de igual manera, se hizo el contraste entre los modelos de las replicas. Dado que los contrastes se hicieron por pares se decidió usar pruebas T para cada comparación. La Tabla 1 presenta de manera resumida los valores obtenidos en las diferentes pruebas, observándose que hay diferencias significativas entre la ejecución del modelo del grupo con un sólo modelo y de los modelos de los grupos con dos y cuatro modelos.

MODELO DEL GRUPO 1 MODELO VS MODELO CON MEJOR EJECUCIÓN DE LOS GRUPOS CON 2 Y 4 MODELOS

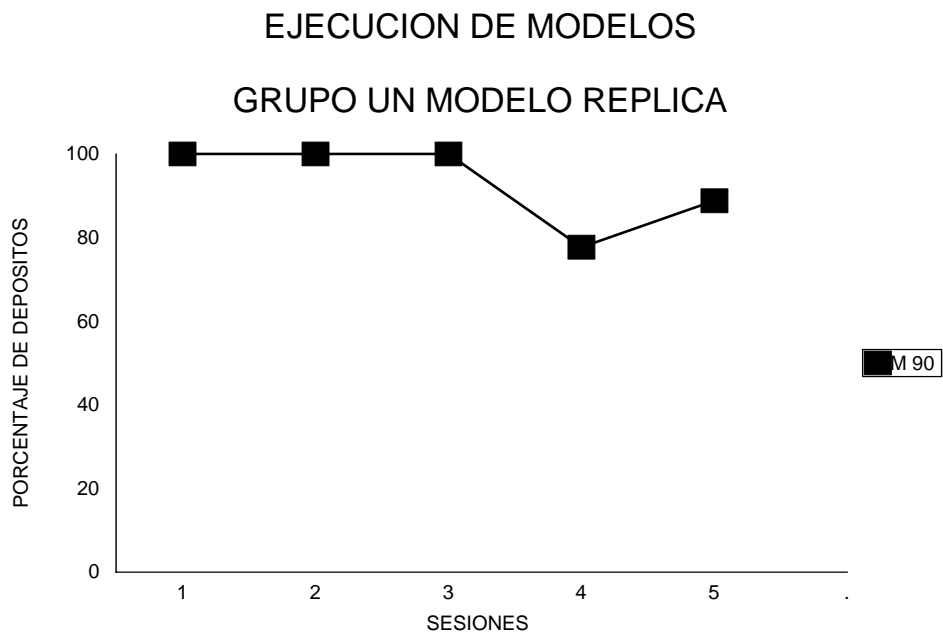
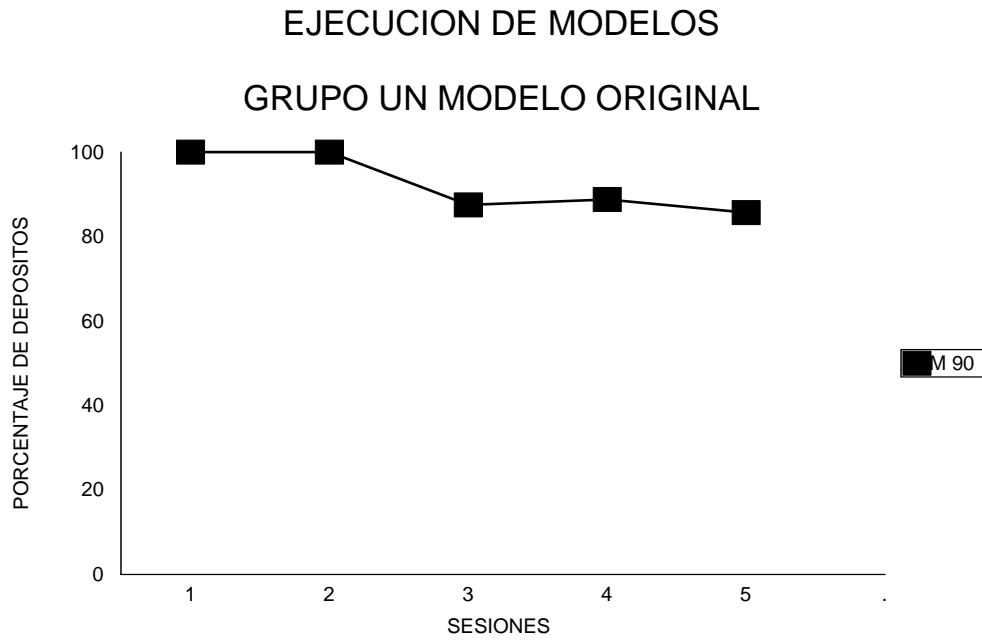
COMPARACIÓN	G.L.	PROBABILIDAD
<b>1 VS 2</b>	<b>8</b>	<b>0.01</b>
<b>1 VS 4</b>	<b>8</b>	<b>0.00</b>

MODELO DEL GRUPO 1 MODELO VS MODELO DE EJECUCIÓN INTERMEDIA DE LOS GRUPOS CON 2 Y 4 MODELOS

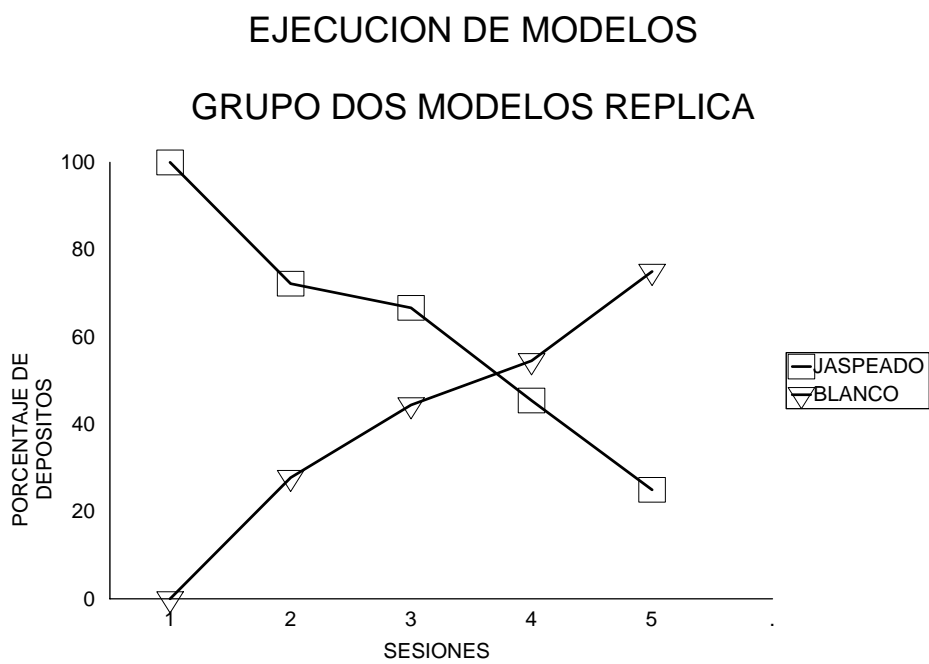
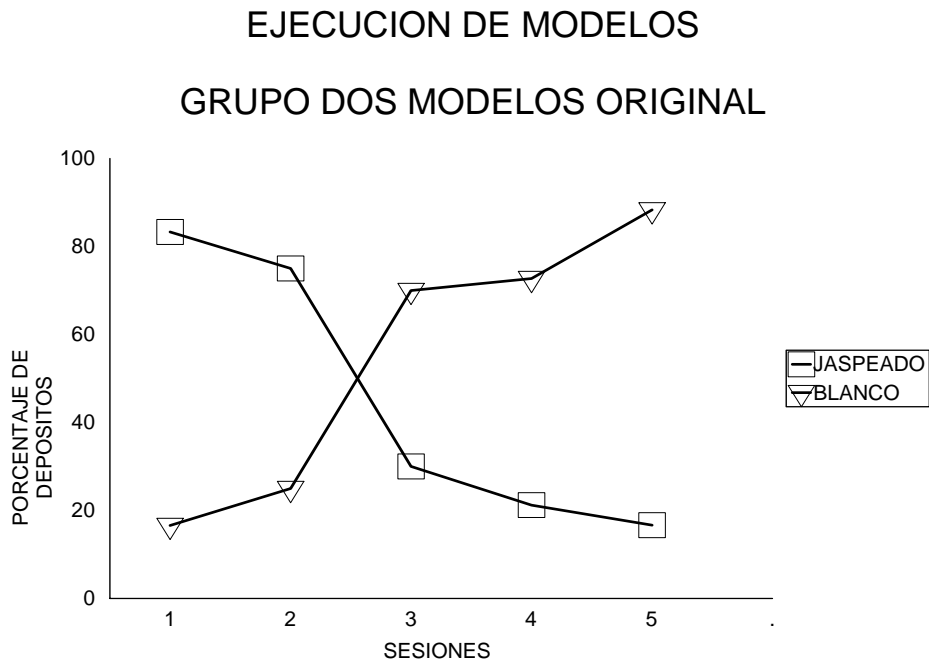
COMPARACIÓN	G.L.	PROBABILIDAD
<b>1 VS 2</b>	<b>8</b>	<b>0.00</b>
<b>1 VS 4</b>	<b>8</b>	<b>0.0</b>

**Tabla 1.** Presenta los valores de probabilidad obtenidos al contratar con pruebas T los porcentajes de depósitos abiertos por los modelos en cada una de las sesiones de modelamiento. Se contrastaron los valores del modelo del grupo con un solo modelo con los valores registrados por los modelos de los grupos con dos y cuatro modelos.

Dado lo anterior, puede afirmarse que la estrategia de modelamiento seguida por los modelos en los diferentes grupos fue una variable crucial en el índice de adquisición de la respuesta modelada por parte de los observadores.



**Figura 5.** Muestra el porcentaje de emitir la respuesta de perforar los sellos del modelo 90 durante las sesiones de modelamiento, en el Grupo un modelo original y replica.

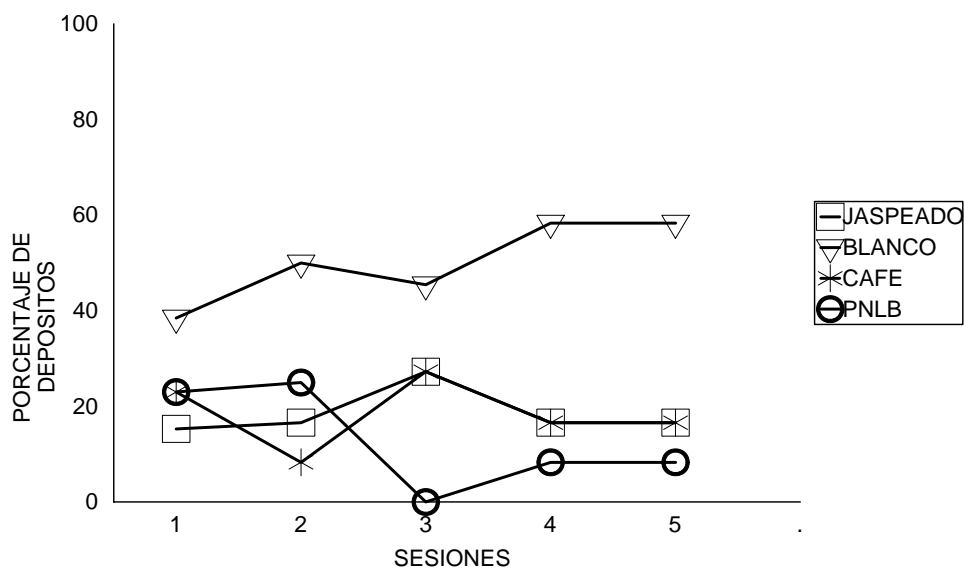


**Figura 6.** Presenta la ejecución de la respuesta novedosa de los modelos Blanco y Jaspeado en el Grupo dos modelos original y replica durante las sesiones de modelamiento



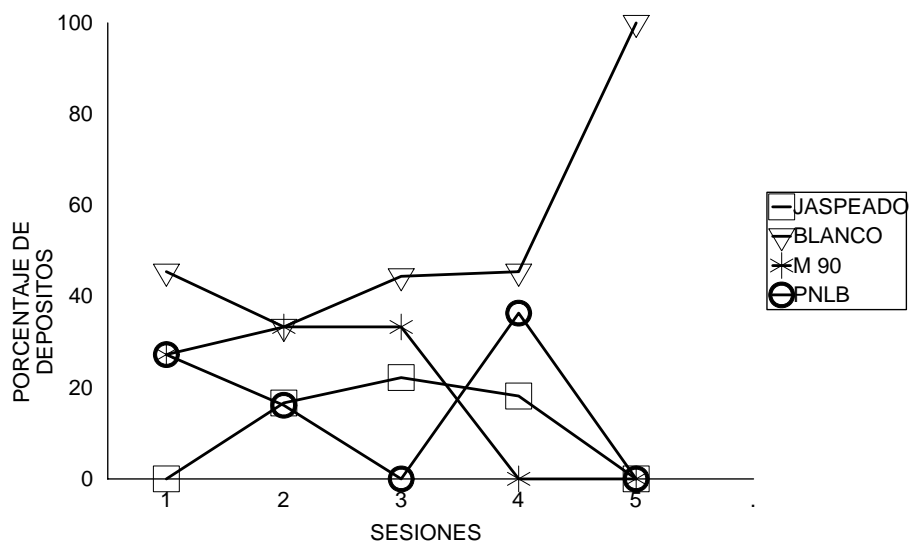
## EJECUCION DE MODELOS

### GRUPO CUATRO MODELOS ORIGINAL



## EJECUCION DE MODELOS

### GRUPO CUATRO MODELOS REPLICA



**Figura 7.** Exhibe el porcentaje de depósitos perforados por los modelos del Grupo cuatro modelos original y replica durante las sesiones de modelamiento.

Otro aspecto que puede proporcionar información relevante acerca de la ejecución de los modelos, es el relacionado a las estrategias productor/parásito; pudo observarse, que los modelos jugaron estos roles en función del número de modelos por grupo; es decir a menor número de modelos incrementa la probabilidad de demostración de la respuesta, convirtiéndose así el modelo en productor absoluto a diferencia de los grupos con mayor número de modelos en donde incremento la probabilidad de que se convirtieran en parásitos. En la figura 8 se muestran fotografías de cada uno de los grupos ejecutando la respuesta de interés.

Para poder obtener estos datos se calculó el número de depósitos abiertos por cada uno de los modelos en la fase de modelamiento; de igual manera se calculó el número de ocasiones que los modelos visitaron por primera vez un depósito que no había sido abierto por ellos; con estos datos se realizó un calculo de probabilidad mediante la siguiente fórmula.

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

Los datos de la probabilidad de producir/parasitar obtenidos mediante la aplicación de la fórmula anterior se representaron gráficamente; los valores de estos gráficos variaban entre los rangos de 0 a 1, por lo que se consideró a un productor cuando este se encontraba con un valor de 1, y a un parásito cuando obtenía valores por debajo de 0.5.

La probabilidad de las estrategias producir-parasitar emitidas por el modelo 90 muestran que solo fue productor, puesto que, aunque los observadores abrieran depósitos el modelo no consumía el alimento, manteniendo así una ejecución de 1 durante todas las sesiones de modelamiento. Tanto en el Grupo un modelo original y replica (Ver Figura 9).

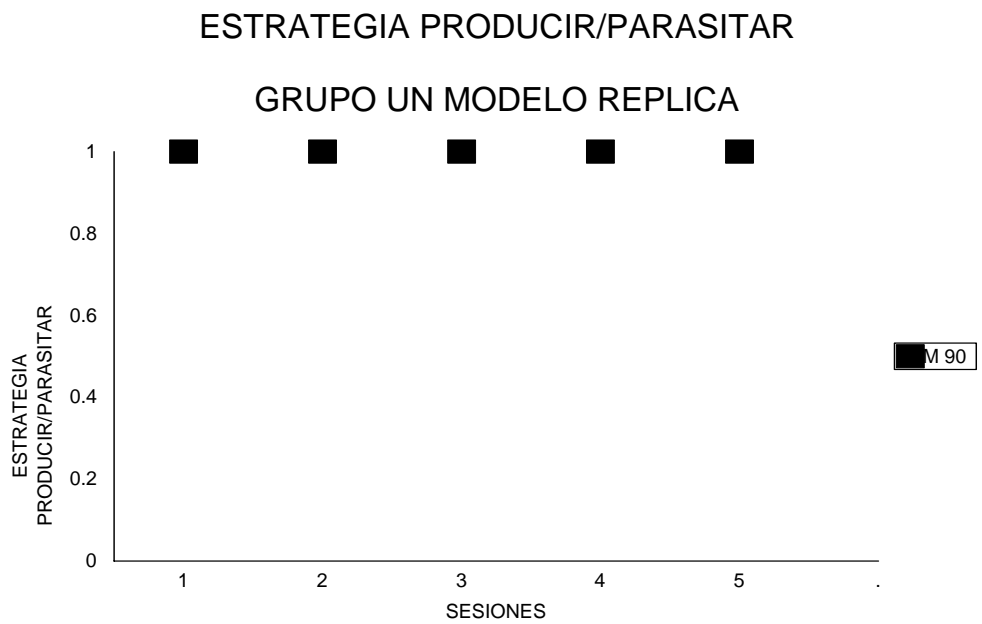
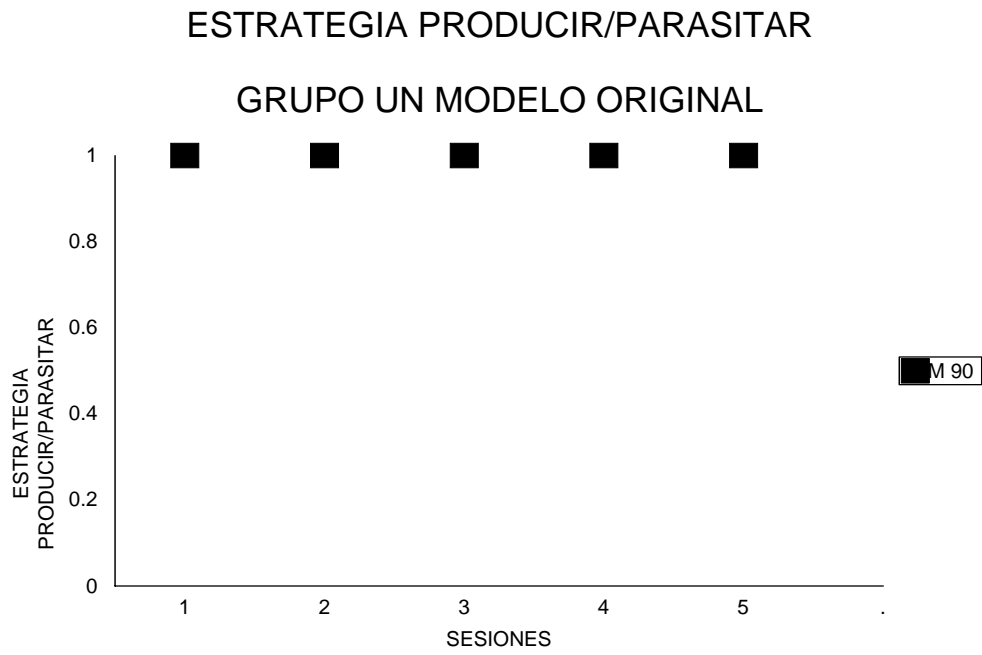
En la parte superior de la Figura 10 se pueden observar los datos obtenidos en el Grupo dos modelos original donde el modelo Jaspeado fue un productor absoluto durante las cuatro primeras sesiones y parásito solo en la quinta sesión, mientras que el modelo Blanco parásita la mayor parte del tiempo, y solo se convierte en productor en la quinta sesión. También se puede observar que en dos sesiones ambos modelos jugaron el rol de productores alcanzando la probabilidad de 1. En la parte inferior de la Figura

10 se muestra que en las tres primeras sesiones el modelo Jaspeado desempeña el rol de productor manteniendo niveles de 1, su nivel de ejecución varia en la cuarta y quinta sesión pero sin bajar de los niveles de 0.8. El modelo Blanco durante las dos primeras sesiones se convirtió en parásito con niveles de inferiores a 0.5, y en solo tres sesiones desempeño el rol de productor con niveles superiores a 0.8.

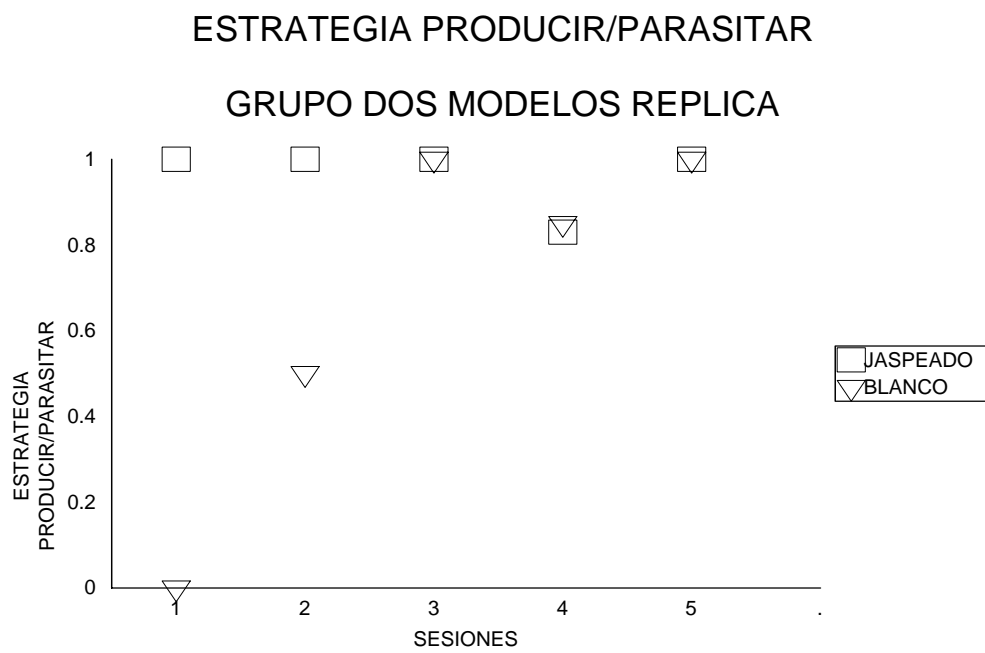
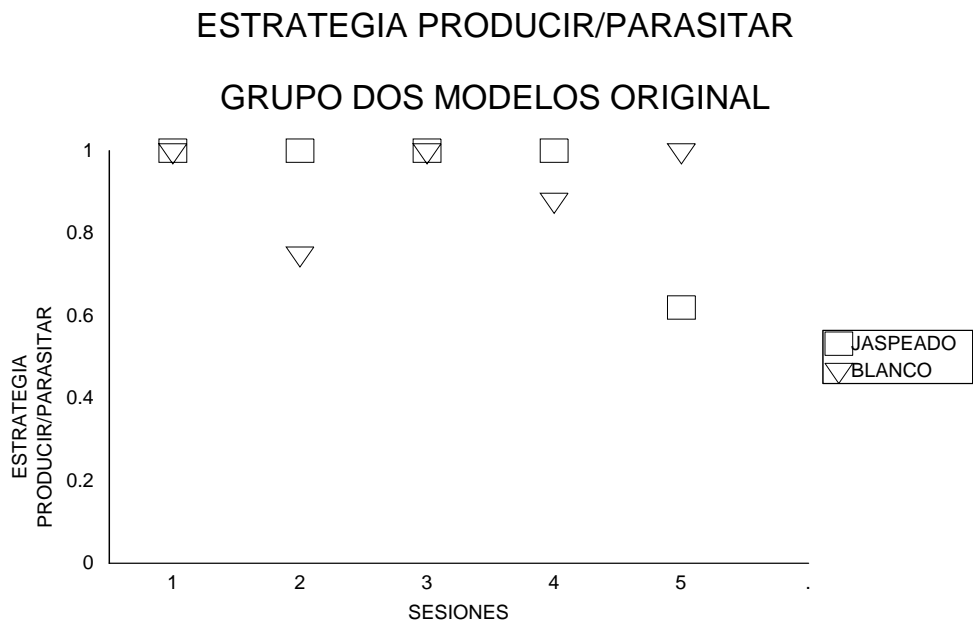
En relación a la probabilidad de producir o parasitar de los modelos del Grupo cuatro modelos original se puede observar que solo un sujeto es productor consistente (modelo Blanco) manteniendo una probabilidad superior a 0.6, mientras que los demás sujetos alternaban la estrategia de productor-parásito, tanto en el grupo original como en la replica. (Véase Figura 11)



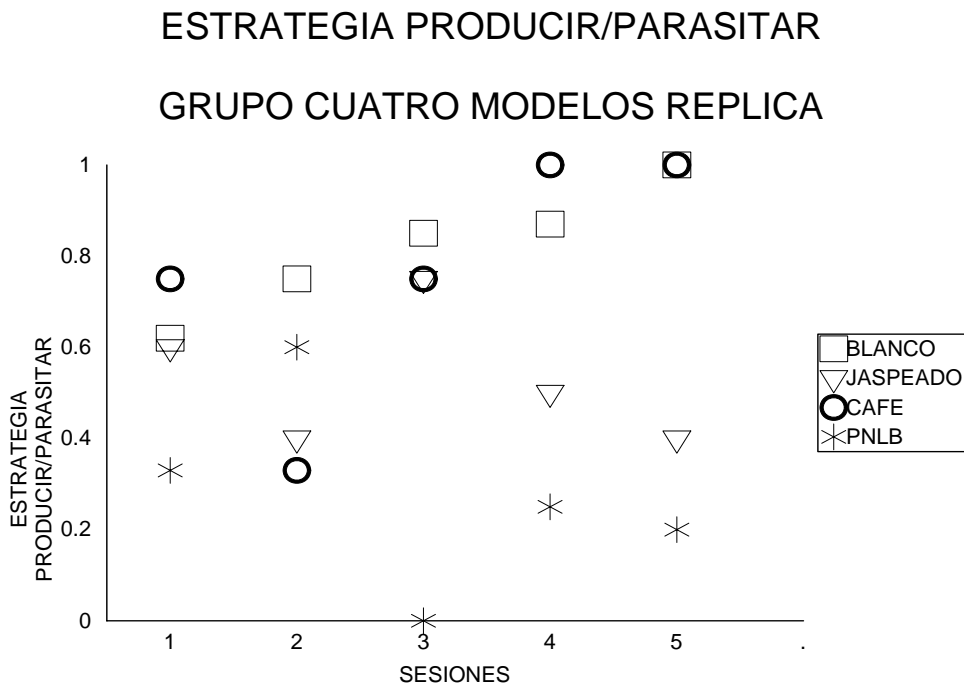
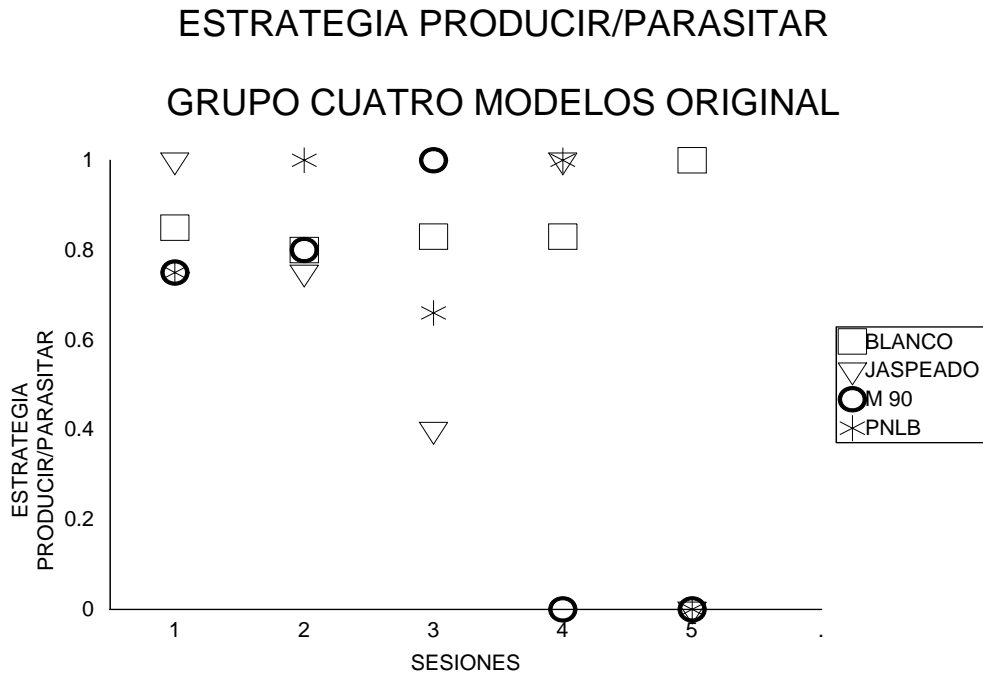
**Fig. 8.** Muestra a los miembros de cada uno de los grupos experimentales, ejecutando la respuesta de perforar los sellos de papel para la obtención de alimento.



**Figura 9.** Presenta la probabilidad de producir-parasitar del modelo 90 en las sesiones de modelamiento del Grupo un modelo original y replica.



**Figura 10.** Representa la probabilidad de producir-parasitar de los modelos Jaspeado y Blanco en los grupos Grupo dos modelos original y replica.



**Figura 11.** Exhibe los valores calculados de la probabilidad de producir-parasitar de los modelos del Grupo cuatro modelos original y replica.

En general los datos obtenidos en este experimento muestran en cuanto al aprendizaje social y la difusión de una respuesta novedosa que los observadores expuestos a un modelo entrenado en la respuesta de abrir los depósitos de alimento adquirieron la respuesta, mientras que los sujetos del grupo control no la ejecutaron; lo cual permite hablar de la presencia de un proceso de aprendizaje por observación. También se pudo observar que el nivel de adquisición de los observadores fue función de la estrategia de demostración seguida por los modelos, más que del número de modelos presentes en cada grupo. Los modelos jugaron la estrategia productor-parásito en función del número de modelos por grupo.

En los que se refiere a las estrategias de forrajeo empleadas a lo interno de cada grupo los resultados nos permiten decir que los observadores jugaron más la estrategia de parásitos durante la fase de modelamiento; en la fase de prueba la estrategia de todos los observadores cambió, observándose que uno o dos sujetos jugaron la estrategia de productores y los demás sujetos de parásitos. Y finalmente se observó que el parasitismo conductual no interfiere con el aprendizaje por observación de respuestas novedosas.

## DISCUSIÓN

En los trabajos experimentales sobre aprendizaje social que han evaluado los patrones de búsqueda de alimento en animales, los investigadores enfatizan mucho la actividad que realizan los observadores, pero son escasos los datos que se han aportado sobre los estilos de modelamiento y de forrajeo de los demostradores, es por ello que nuestro trabajo aporta datos relevantes que permiten la continuidad con este tema. A continuación se discuten los puntos más relevantes que se encontraron.

Los datos recolectados nos permitieron identificar, en una situación de laboratorio, que la adquisición de una respuesta novedosa por parte de los observadores fue inversa del número de modelos entrenados presentes en cada uno de los grupos; es decir que a un número menor de modelos mayor fue el porcentaje de sujetos que ejecutó la respuesta.

La preparación experimental utilizada en el presente reporte permitió evaluar tanto los procesos de aprendizaje por observación de una respuesta novedosa como las estrategias de forrajeo que desarrollan los modelos a lo interno de cada grupo en situaciones similares. Encontrando que el nivel de adquisición de los observadores fue función de la estrategia de demostración seguida por los modelos, más que del número de modelos presentes en cada grupo. Además, los modelos jugaron la estrategia productor-parásito en función del número de modelos por grupo. Lo anterior sugiere que el aprendizaje social juega un papel fundamental dentro de las aptitudes que desarrollan los organismos para lograr una adaptación y sobrevivencia dentro del medio al que son expuestos, es así que las estrategias conductuales que siguen los organismos dentro de un grupo son un factor que determina el proceso de aprendizaje social, mientras que las estrategias de parasitismo no interfieren con el aprendizaje observacional de respuestas novedosas.

En las siguientes líneas se discutirán los aspectos más importantes en relación a lo antes mencionado.



## Adquisición de la respuesta (estrategias de modelamiento)

Los datos previamente descritos demuestran que los observadores expuestos a un modelo entrenado en la respuesta de abrir depósitos de alimento, adquirieron la respuesta, debido a que conforme transcurrieron las sesiones de modelamiento y prueba, el porcentaje de observadores que la emitieron en cada grupo fue en aumento. Lo anterior nos permite decir que para poder hablar de aprendizaje por observación es necesario que uno o más sujetos dentro de un grupo, cuenten en su repertorio conductual con una respuesta que sea novedosa para los demás integrantes y que además, que la respuesta sea acompañada de un reforzador positivo. En situaciones de laboratorio, como la utilizada en este experimento, resulta indispensable la fase de modelamiento, ya que de ésta depende el aprendizaje que los sujetos ingenuos puedan obtener de uno o más coespecíficos. En particular para este trabajo no sólo es de suma importancia el modelamiento, sino también el número de modelos que integraron cada grupo, puesto que fue la variable que se manipuló y sobre la cual se aportan datos para discutir.

En cuanto a la ejecución de los observadores los resultados mostraron que para el Grupo un modelo se observó que en la cuarta sesión de prueba el porcentaje de observadores que emitió la respuesta fue del 80%; para el Grupo dos modelos el porcentaje de sujetos que emitieron la respuesta durante la cuarta sesión fue de 25%; el Grupo cuatro modelos emitió la respuesta en un 40% durante la cuarta sesión, y finalmente el Grupo control, que no contaba con la presencia de un modelo, no emitió la respuesta. Es importante mencionar que conforme pasaron las sesiones de prueba, fue incrementando el porcentaje de observadores que emitieron la respuesta en cada uno de los grupos experimentales.

Lo anterior nos permite inferir de la presencia de un proceso de aprendizaje por observación, en el cual la ejecución de los modelos permitió a los observadores identificar la respuesta que se correlacionaba con el reforzamiento. (Lefebvre, 1986; Heyes, 1994; Nieto & Cabrera, 1994; Cabrera, 2001)

También podemos corroborar que al exponer sujetos inexpertos (observadores) a sujetos entrenados (modelos) en la ejecución de respuestas específicas durante la fase de modelamiento y ser retirados en la fase de prueba, los observadores adquieren la respuesta con mayor velocidad que cuando no existe un coespecífico. (Galef, 1996;

Galef & Giraldeau 2001). Esto también es congruente con lo planteado por Lefebvre (1986) debido a que una conducta novedosa, en este caso el perforar sellos de papel para la obtención de alimento, que en un principio se observaba sólo en los modelos entrenados, se extendió a más integrantes del grupo que no la tenían en su repertorio conductual.

Siguiendo con lo anterior, es importante mencionar que los modelos, durante la fase de modelamiento fueron los que emitieron la respuesta en mayor proporción. Una de las razones para explicarlo es que fueron entrenados para perforar los sellos de papel, a diferencia de los observadores, que ante la situación aún eran ingenuas. Además de que Con relación a los efectos de la variable manipulada –número de modelos por grupo- existen varios aspectos que deben ser considerados. Uno de ellos es el porcentaje de respuesta que emiten los modelos durante la fase de modelamiento. Es interesante que durante ésta fase, para la mayoría de los grupos, fueron los modelos los que emitieron más del 90% de respuestas, mientras que los observadores sólo llegaron a emitirla ocasionalmente. Esto es debido a que la información que obtuvieron los observadores, fue recogida precisamente en esta fase, mediante la observación y el monitoreo de otros sujetos exitosos, que en este caso fueron los modelos. Lo anterior es muy semejante a lo sugerido por Valone y Giraldeau (1993) en cuanto a que la información pública es adquirida mediante el forrajeo exitoso de otros miembros del grupo que optimizan los recursos.

Mientras que el nivel de adquisición de los observadores se encontró en función de la estrategia de demostración que utilizaron los modelos, más que del número de modelos presentes en cada grupo. Por ejemplo en el Grupo un modelo el porcentaje de observadores que ejecutaron la respuesta fue mayor al del Grupo cuatro modelos, esto pudo ser debido a que los sujetos del Grupo un modelo tenían mayor probabilidad de tener contacto con el modelo, mientras que los sujetos del Grupo cuatro modelos no tenían la misma probabilidad de interactuar con los modelos que realmente ejecutaban la respuesta requerida, es necesario mencionar que en los grupos que contaban con más de un modelo, era sólo uno de ellos el que emitía la respuesta de manera consistente, mientras que los otros alternaban estrategias. Estos datos son similares a los propuestos por Giraldeau y Lefebvre (1987) en cuanto a que el aprendizaje de una conducta novedosa puede ser mucho más rápido en los grupos animales, debido a que la difusión de respuesta, entre los sujetos ingenuos, incrementa con la frecuencia del contacto con los sujetos expertos.

En cuanto a la ejecución de los modelos podemos decir que la respuesta varió dependiendo del número de modelos que integraron cada grupo y de su estrategia de demostración. Por ejemplo en el Grupo un modelo, el sujeto entrenado en la respuesta de perforar los sellos de papel, ejecutó la respuesta durante toda la fase de modelamiento, permitiendo así que los observadores logran identificar la respuesta para poder emitirla en mayor proporción que otros grupos durante la fase de prueba. En el Grupo dos modelos, se observó un suceso interesante puesto que uno de los modelos demuestra la respuesta en mayor proporción que el otro, lo cual implicaba que en cada sesión existía un solo sujeto modelando la respuesta en realidad, debido a esto fueron pocos los observadores que llegaron a emitir la respuesta en la fase de prueba. En cuanto al Grupo cuatro modelos, se observó que sólo un modelo trabajaba de manera consistente y que los tres modelos restantes abran un depósito al menos una vez por sesión, en general, para este grupo los modelos ejecutaron la respuesta, pero sólo es uno el que la realiza de manera consistente. Esto se refleja en la ejecución de los observadores en la fase de prueba ya que al final de las sesiones sólo se alcanza un 40% de ejecución. Esto concuerda con lo propuesto por Lefebvre y Giraldeau (1994) cuando hablan del efecto mirones, que identificaron en su experimento, puesto que al incrementar el número de modelos decremento la latencia de aprendizaje social en las palomas que utilizaron, así como incrementando el número de espectadores incremento la carencia de aprendizaje social e incrementando el número de modelos y el número de mirones también los modelos incrementaban la latencia de aprendizaje social.

Lo que nos indican estos datos es que la ejecución de los modelos, se encontró en función del número de modelos y de la estrategia que utilizó cada uno de ellos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Giraldeau y Lefebvre (1994) en relación a que incrementando el número de modelos, decrementa la latencia de aprendizaje social en las palomas, que fue lo que pasó en los Grupos dos y cuatro modelos. Debido a esto es importante mencionar que en situaciones de forrajeo, como la utilizada para este experimento, los integrantes de un grupo toman decisiones como las de forrajear en grupo o hacerlo individualmente y si deciden forrajear en grupo entonces deben de tomar nuevas decisiones. En las siguientes líneas se discutirá lo relacionado a esto.

## Estrategias de forrajeo

La preparación experimental utilizada para esta investigación, fue considerada como una situación en la cual los sujetos ejecutan la respuesta de perforar los sellos de papel para poder acceder al reforzador alimenticio. Es decir los sujetos buscan, manipulan e ingieren alimento en una situación de forrajeo.

Bajo estos lineamientos los datos encontrados en cada grupo son importantes para la comprensión de las estrategias seguidas por los modelos.

En el grupo control los sujetos no emitieron la respuesta de perforar los sellos de papel debido a la ausencia de modelo (s). En este grupo no se observó la emisión del aprendizaje por observación. Esto concuerda con lo que se plantea en relación a que se puede hablar de aprendizaje por observación cuando existe la presencia de un modelo entrenado en una respuesta novedosa seguida de la entrega de un reforzador positivo, puesto que la probabilidad de que los observadores emitan la respuesta es mucho mayor que cuando no existe esta relación (Heyes, Jaldow y Dawson, 1993., Nieto y Cabrera, 2002., Zentall, 1996., Giraldeau Y Lefebvre, 1994)

En el Grupo un modelo, la estrategia que se jugó en todas las sesiones fue la de productor. Los resultados indican que el patrón de respuestas seguidas por el modelo fue en función de la ausencia de otros sujetos entrenados, dando así la oportunidad de abrir todos los depósitos por él mismo siendo nula la estrategia de parasitar.

Los resultados dentro de este grupo muestran que el modelo al ser el único entrenado en la respuesta de interés fungió el rol de productor absoluto durante la fase de modelamiento, el papel que desempeño en esta fase puede verse reflejado en los observadores en la fase de prueba ya que a lo largo de las sesiones fue incrementando el número de sujetos que se convirtieron en productores. Estos resultados son congruentes con los planteamientos de Giraldeau y Lefebvre (1986) en cuanto a que los roles productor y parásito no son constantes en el mismo grupo, puesto que los sujetos que en algún momento fungen el rol de parásitos también pueden tomar el rol de productores, esto cuando los productores originales son retirados del grupo o cuando la técnica requerida para la obtención de alimento cambia.

En lo referente al Grupo dos modelos prevaleció en una mayor proporción la estrategia de productor, la conducta de forrajeo fue sensible a la cantidad de modelos presentes. En la manipulación experimental seguida en este experimento un modelo

jugó en mayores proporciones la estrategia de productor, mientras que el otro, la mayor parte de las sesiones abrió una menor cantidad de depósitos. Durante las sesiones del grupo dos modelos replica, se observaron efectos similares, sin embargo un modelo jugó en algunas ocasiones la estrategia de parásito total debido a que no emitió la respuesta requerida en dos sesiones y únicamente se dedicó a ingerir el alimento producido por el otro.

Los efectos observados dentro de este grupo concuerdan con lo propuesto por Barnard y Sibly (1981) quienes argumentan que un parásito se puede mantenerse en un grupo si hay un cierto número de productores dentro de éste, sin embargo al encontrarse un equilibrio entre los integrantes de un grupo se puede jugar cualquiera de las dos estrategias es decir la de productor o parásito, esto es entendible ya que para que un productor ejecute su conducta es necesario que este no sea aventajado en un determinado número, también es indispensable que se encuentra en un nivel estable dentro del grupo en donde no exista un mayor número de sujetos parasitantes que impidan la realización de su conducta.

Las estrategias de forrajeo que se siguieron dentro de este grupo fueron muy variadas, ya que se invirtieron los papeles jugados por ambos modelos (productor y parásito), esta relación eliminó la posibilidad de cooperación para obtener los recursos disponibles. Estos resultados son contrastantes con lo propuesto por Delestrade (1999) quien argumenta que las estrategias de forrajeo dependen no únicamente de las condiciones del medio ambiente (cantidad y distribución de alimento), sino que también se tiene dependencia en conductas características de la especie (coordinación y cooperación) reduciendo el costo de inversión.

Finalmente en el Grupo cuatro modelos, los resultados indican que la estrategia prevaleciente a lo interno de este grupo fue la de parásito. Los sujetos utilizados como modelos adoptaron el papel de productor o parásito manteniéndolo durante las sesiones, teniendo así que solo un sujeto prevaleció como productor mientras que los tres restantes intercambiaban los roles. En las sesiones de prueba los observadores esperaban a que otro sujeto abriera un depósito para ingerir su contenido, la mayor parte de los sujetos no invirtió energía en la búsqueda de alimento, debido a ello la conducta de forrajeo no se desarrolló como en la fase de modelamiento, por lo tanto la adquisición de la respuesta fue mínima tanto en los modelos como en los sujetos observadores.

Estos datos nos permitieron constatar que cuando un sujeto aprende mediante la interacción con un coespecífico, aumenta considerablemente sus beneficios ya que

mediante las experiencias de otros, logra obtener una evidente reducción de riesgos y gastos de energía, logrando así únicamente forrajear en parcelas exitosas.

Lefebvre y Giraldeau (1994) indican que cuando existe un mayor número de integrantes en un grupo que desempeña el papel de observadores y existe un menor número de sujetos que desempeña el papel de productores la difusión de la respuesta se ve alterada. En el presente reporte se observó esta relación ya que a mayor número de modelos menor fue la proporción de sujetos productores, de igual manera al tener más número de modelos los sujetos observadores presenciaban mayores distracciones, de esta manera la adquisición de respuestas se vió entorpecido debido a que al papel de distractores que jugaron los otros, también se le puede atribuir a la manera en que fue modelada la respuesta ya que la respuesta no fue emitida en su totalidad, logrando de ésta manera que los sujetos no la aprendieran correctamente y que cuando la emitían ésta no fuera exitosa debido a la forma de ejecución.

En el grupo cuatro modelos no se pudo observar el efecto mencionado por Valone y Giraldeau (1993) quienes en su situación experimental mostraron que los sujetos pueden identificar cierto tipo de información y señales que le permite estimar la calidad de los recursos, los cuales son adquiridos mediante la conducta de forrajeo de un sujeto denominado exitoso. Estos lineamientos no se pudieron corroborar dada la preparación experimental utilizada y a las estrategias y conductas que desarrollaron los sujetos, ya que no fue posible observar que tipo de señales siguen los sujetos para poder identificar una fuente de alimentación, de igual manera no nos fue posible medir la estimación en cuanto a la calidad de los recursos; sin embargo podemos asumir mediante las observaciones realizadas que los sujetos productores considerados como exitosos consumieron grandes cantidades de alimento al ser los proveedores del recurso, por otro lado los sujetos parásitos consumían cantidades inferiores a las ingeridas por los sujetos que visitaban primero el depósito o aquellos que proporcionaban una fuente de alimentación.

Los resultados obtenidos muestran situaciones similares a las planteadas por González (2005) quien en su manipulación experimental determinó que el promedio de difusión de una conducta novedosa incrementa a mayor contacto entre los observadores y el modelo, pero este contacto decrementa significativamente conforme aumenta el número de observadores por parvada. Nosotros concordamos con estos datos ya que cuando disminuimos el número de modelos por grupo los niveles de adquisición fueron considerablemente altos ya que los distractores por el número de sujetos presentes fue

mínima, obteniendo así mejores posibilidades de obtener un aprendizaje mediante la interacción y la observación. No obstante cuando aumentamos el número de modelos por grupo la posibilidad de interacción entre modelos y observadores fue relativamente mínima ya que tanto el número de sujetos presente como las estrategias que siguieron los sujetos dentro del grupo hizo significativamente mínimas las posibilidades de adquisición de patrones conductuales, al igual que la interacción entre productores y observadores y el aprendizaje por medio de observación.

A lo largo del presente experimento pudimos constatar que el aprendizaje social juega un papel fundamental dentro de las aptitudes que desarrollan los organismos para lograr una adaptación y sobrevivencia dentro del medio circundante. Esto se puede ver explícitamente dentro de los procesos de aprendizaje por observación en los cuales se engloba el aprendizaje social y la discriminación de estímulos, debido a que estos son procesos que se encuentran directamente relacionados con la conducta de forrajeo; en estas situaciones las estrategias conductuales que siguen los organismos dentro de un grupo son un factor que determina el proceso de aprendizaje social, mientras que las estrategias de parasitismo no interfieren con el aprendizaje observacional de respuestas novedosas. Es por ello que nosotros concluimos que el parasitismo conductual no interfiere con el aprendizaje por observación de respuestas novedosas.

## REFERENCIAS

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.

Nieto, J. y Cabrera, R. (1994) La evolución cultural en animales. En: J.L. Díaz (Ed) La mente y el comportamiento animal: Ensayos de Etología Cognitiva. México: Fondo de Cultura Económica, Capítulo 5.

Nieto, J. y Cabrera, R. (2002) Learning of a response-reinforcement contingency by observer pigeons. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 28 (2), 157-172.

Campbell, F. M., Heyes, C. M. y Goldsmith, A. R. (1999) **Stimulus learning and response learning by observation in the European starling, in a two- object/two-action test.** Animal Behaviour, 58, 151-158.

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.

Dolman, C.S., Templeton, J. y Lefebvre L. (1996) **Mode of Foraging Competition is related to tutor preference in Zenaida aurita.** American Psychologic. 1, 45-54

Domjan, M. (1999) **Principios de Aprendizaje y Conducta.** México: Internacional Thomson Editores.

Galef, B. G. (1995) **Why behaviour patters that animals learning socially are adaptative.** Animal Behaviour, 49, 1325-1334

Galef, B. G. Jr. y Giraldeau, L - A, (2001) **Social influences on foraging in vertebrates: Causal mechanisms and adaptative functions.** Animal Behaviour. 61. 3-15.

Giraldeau, L- A. y Lefebvre, L. (1987) **Scrounging prevents cultural transmisión of food-finding behaviour in pigeons.** Animal Behaviour, 35, 387-394.

Giraldeau, L- A. y Templeton, J.J. (1991) **Food Scrounging and Difussion of Foraging Skills in Pigeons, Columbia Livia: The importance of Tutor and Observer Rewards.** Ethology, 89, 63-72.

González, T. R. (2005) **Efectos en la variación en el número de integrantes del grupo sobre la difusión de una respuesta alimentaria.** Reporte de Investigación. FES IZTACALA

Heyes, C. M. (1994a) **Introduction: Identifying and defining imitation.** En B.G. Jr. Galef y Heyes, C. M. Social learning in animals:the rotos of culture. USA: Academic Press.



Heyes, C.M. (1996b). **Genuine imitation?**. En B.G. Jr. Galef y Heyes, C. M. Social learning in animals: the roots of culture. USA: Academic Press.

Laland, K. N. (1996) **Is social learning always locally adaptative?**. Animal Behaviour, 52, 637-640.

Lefebvre, L. y Giraldeau, L – A. (1994) **Cultural transmisión 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 number and the inhibition of social learning in pigeons**. Behaviour Processes, 40, 201-207.

Palameta, B. y Lefebvre, L. (1985) **The social transmission of a food-finding technique in pigeons: What is learned?**. Animal Learning and Behaviour. 33, 892-896.

Roper, T.J. (1986) **Cultural evolution of feeding behaviour in animals**. Sci.Prog. 70, 571-583

Sherry, D. F. y Galef, B. G. Jr. (1984) **Cultural transmission without imitation: Milk bottle opening by birds**. Animal Behaviour, 32, 937-938.

Templeton, J.J. y Giraldeau, L – A. (1995) **Public information cues affect the scrounging decisions of starlings**. Animal Behaviour, 49, 721-728.

Valone, T.J. y Giraldeau, L – A. (1993) **Match estimation by groups foragers: What information is used?**. Animal Behaviour, 45, 721-728.

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.