

139  
2e.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

CAMPUS IZTACALA



**LA EVALUACION DE LA DIFUSION DE  
RESPUESTAS NOVEDOSAS EN SITUACIONES DE  
LABORATORIO EN GRUPOS DE PALOMAS**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A :

**SILVERIO LUIS MANCILLA ARIZMENDI**

DIRECTOR: DR. JAVIER NIETO GUTIERREZ  
SINODALES:

MTRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑON  
DR. JAVIER VILA CARRANZA

LOS REYES IZTACALA, MEXICO, 1998.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

260478



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**Al Dr. Javier Nieto Gutierrez, por su apoyo para la realización de este trabajo.**

**A la Mtra. Rosalva Cabrera Castañon, por el impulso que siempre me dió y su confianza.**

**Al Dr. Javier Vila Carranza, por su amistad.**

## INDICE

	Páginas.
<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>INTRODUCCION</b> .....	5
<b>MARCO TEORICO</b>	
<b>CAPITULO I</b> .....	7
<b>ANTECEDENTES</b>	
A) RESEÑA HISTORICA	
B) DEFINICION DE APRENDIZAJE	
<b>CAPITULO II</b> .....	13
<b>TEORIAS DE APRENDIZAJE</b>	
A) PRINCIPALES TEORIAS SOBRE APRENDIZAJE SOCIAL	
<b>CAPITULO III</b> .....	21
<b>LA EVIDENCIA EXPERIMENTAL DEL APRENDIZAJE POR OBSERVACION EN ANIMALES.</b>	
A) LA TRADICION OPERANTE	
B) EVOLUCION CULTURAL EN ANIMALES	
C) REPORTES EN SITUACIONES SEMI - NATURALES	
D) EXPERIMENTOS EN EL LABORATORIO	

<b>INVESTIGACION .....</b>	<b>44</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
<b>EXPERIMENTO</b>	
<b>OBJETIVO</b>	
<b>METODO</b>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	
<b>RESULTADOS</b>	
<b>DISCUSION GENERAL .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>61</b>

## RESUMEN

Este estudio evalúa los efectos si una respuesta instrumental es difundida entre los miembros de grupos de observadores ingenuos, después de que han sido expuestos a la ejecución de un modelo entrenado en realizar dicha respuesta. Para tal efecto, se emplearon 16 palomas experimentalmente ingenuas. Una paloma fue entrenada y usada como modelo. Ya que el vivir en grupo promueve la adopción de una nueva conducta porque las oportunidades por observar a un congénere entrenado son más probables y son mas numerosas en estas condiciones. En el Grupo Sujetos Libres (N=5), los observadores podían desplazarse libremente en el aviario e interactuar con el modelo cuando este ejecutaba. El Grupo Sujetos Enjaulados (N=5), observó las ejecuciones del modelo a través de sus jaulas-hogar, por lo que no podían desplazarse ni interactuar con él durante su ejecución. Y los observadores del Grupo Control Aleatorio (N=5), fueron expuestos al modelo bajo condiciones similares al Grupo Sujetos Enjaulados, salvo que, observaron al modelo en el 50% de las veces ejecutar y producir alimento y en el otro 50% sólo recibieron alimento sin haber emitido la respuesta. Los resultados indicaron que el 100% de los sujetos del Grupo Enjaulados emitió la respuesta modelada y el 60% de los sujetos del Grupo Sujetos Libres la emitió. Mientras que ningún sujeto del Grupo Control Aleatorio la emitió. Lo anterior permite sugerir que el proceso por medio del cual se dió la adquisición de la respuesta modelada en los observadores, fue el de aprendizaje por observación. Ya que el aprendizaje observacional ocurre cuando un observador aprende la relación causal entre una conducta y su recompensa.

## INTRODUCCION

La psicología, como ciencia de la conducta, debe su desarrollo a las contribuciones de la filosofía, la física y la biología. Durante el siglo XIX, el interés filosófico por las relaciones entre mente y cuerpo, por la naturaleza de las ideas y de su asociación y por los orígenes de los fenómenos perceptuales, se combinó con el perfeccionamiento de técnicas de medición física y del método experimental.

El presente trabajo tiene como finalidad desde su primer capítulo hasta el último adentrarnos en el campo de la psicología experimental, en el área relacionada con el estudio acerca del proceso de aprendizaje observacional, el cual es un tipo de aprendizaje social.

El contenido y la organización de los capítulos, en su mayoría incluyen una descripción partiendo desde una reseña histórica hasta los métodos empleados, así como un análisis de los principales hallazgos en este campo. También se discuten las implicaciones que tienen tales hallazgos para los problemas teóricos actuales.

En el primer capítulo haremos una reseña histórica del surgimiento de la psicología como ciencia, cuales fueron sus primeras aportaciones y quienes fueron los hombres que hicieron posible el estudio de ésta. En éste, presentaremos las primeras nociones que existieron en la filosofía sobre lo que es el aprendizaje. Históricamente nos referiremos desde Aristóteles, Descartes, Morgan, Darwin, Romanes, etc. solo por mencionar algunos. ( Millenson, 1967; Keller, 1995; Galef, 1982; Galef, 1988). En el segundo capítulo de esta investigación se describen las principales teorías sobre aprendizaje social. El término aprendizaje social es muy amplio e incluye rubros tales como aprendizaje mediado socialmente, modelamiento, imitación, identificación, copiado, aprendizaje vicario, facilitación social, realce de estímulos, contagio, role playing y aprendizaje por observación. (Bandura, 1969). En el tercer capítulo, se presenta parte de las evidencias que existen y que muestran que los animales son capaces de aprender conductas novedosas observando a otros realizarlas, tanto en condiciones naturales como en condiciones de laboratorio (Palameta y Lefebvre, 1985; Lefebvre, 1986; Nieto y Cabrera, 1994).

Aún cuando esta investigación idealmente podría proporcionarnos una panorámica completa de los estudios que se tienen sobre aprendizaje por observación y de la aplicación de los mecanismos para su estudio, no la daría, de hecho, en cuanto quedará terminada esta pequeña investigación para su edición ya habría nuevas investigaciones que se estarían editando. De tal suerte, el material contenido en esta tesis ilustra un aspecto activo de la psicología en la actualidad y, a pesar de que esta ilustración no es del todo completa, hay una gran minuciosidad en su materia de estudio.

El descubrimiento de orden en la materia de estudio de una ciencia constituye uno de los elementos esenciales de la actividad científica. No sólo requiere precisión en el método de estudio, sino también en la identificación de los distintos eventos que se observan y en las relaciones entre ellos.

En esta investigación con sujetos animales se consideró de mucha importancia el control del ambiente experimental permitiéndonos el empleo eficaz de las técnicas que han sido la base hasta los estudios controlados de laboratorio para determinar si un patrón conductual generalizado es resultado del aprendizaje por observación.

Posteriormente presentamos la investigación cuyo objetivo general fue identificar algunas de las variables que determinaron la adquisición de patrones de respuestas novedosas en una situación de aprendizaje social así como el método utilizado especificando sujetos, aparatos, materiales, situación experimental, procedimiento, y los resultados obtenidos.

Y por último la discusión general se hará en el contexto de las explicaciones del aprendizaje por observación en animales, relacionándola con las investigaciones presentadas en los diferentes capítulos.

## CAPITULO I

### A) RESEÑA HISTÓRICA

La Psicología, como ciencia de la conducta, debe su desarrollo a las contribuciones de la Filosofía, la Física y la Biología. Desde antes del siglo XIX, el interés filosófico por las relaciones entre mente y cuerpo, por la naturaleza de las ideas y de su asociación por los orígenes de los fenómenos perceptuales, se combinó con el perfeccionamiento de técnicas de medición física y del procedimiento experimental. Esta combinación llevó a los inicios de una psicología experimental, en donde los primeros científicos hacían discusiones sobre la posibilidad de que los animales eran capaces de aprender, haciéndose una y otra pregunta como: ¿Son los animales inteligentes?, ¿Cómo pueden aprender?, ¿Son los procesos de aprendizaje los mismos para todas las especies?. Se declaró, sin embargo, que la materia de esta temprana psicología experimental la constituía la mente y no la conducta.

Mucho antes de que la psicología fuera concebida como ciencia experimental, hubo investigadores que se interesaron en asuntos que ahora se identificarían como psicológicos. Tuvieron gran influencia en generaciones posteriores, por lo que no es raro que en nuestro intento por definir la psicología moderna nos basamos, en sus opiniones y descubrimientos. De hecho, solo así podremos apreciar las dificultades de definir la psicología o de evaluar los grandes avances logrados en años recientes.

Aristóteles habló de la mente como una placa vacía (tabula rasa). Descartes había hablado de ideas "Innatas", ideas especialmente claras que pertenecían a la mente, sin ninguna influencia del mundo externo. Lo que pensaba Descartes era al "sentido común". La mente, para Descartes, era aquello que "piensa; la ubicación principal de esta actividad estaba en el cerebro y podía no ocupar un espacio físico. El cuerpo, por otra parte, era "sustancia extendida", claramente objetiva, mecánica en su acción y que obedecía a las leyes conocidas de lo inanimado. los animales al no tener mente ni alma, eran considerados sólo como máquinas. René Descartes (1596 - 1650)

fue el primer gran dualista entre los filósofos, quien hizo una clara diferenciación entre mente y cuerpo, aún más, fue el tipo de dualista que llamamos interaccionista; esto es, creía que la mente podía afectar al cuerpo y el cuerpo a la mente. Lo que pensaba era similar al "sentido común". La mente para Descartes era aquello que "piensa"; la ubicación principal de esta actividad estaba en el cerebro y podía no ocupar un espacio físico. El cuerpo, por otra parte era una "sustancia extendida", claramente objetiva, mecánica en su acción y que obedecía a todas las leyes conocidas de lo inanimado. Los animales, indudablemente al no tener mentes ni almas, eran considerados solo como máquinas.

Para Descartes, los nervios sensitivos del cuerpo eran tubos que contenían filamentos encargados de transmitir la influencia del mundo externo a la "caverna central o ventrículos del cerebro; los miembros motores también eran considerados como tubos, a través de los cuales "espíritus animales", que partían del corazón pasaban desde la caverna central hasta los músculos produciendo el movimiento corporal. Para Descartes, los animales son simplemente cuerpos autómatas, máquinas privadas de conciencia y razón.

John Locke (1632 - 1704) filósofo británico, se interesó en materias psicológicas a través de una discusión amistosa sobre la naturaleza y adquisición del conocimiento. "Todas las ideas provienen de la experiencia", bastante radical para esta época. Comparó a la mente en su estado puro, con una hoja de papel en blanco sobre la cual escribe la experiencia. Dijo: "Supongamos que la mente es un papel en blanco, sin caracteres, sin ideas, ¿Cómo se nutre....? a esto contestó con una palabra: De la experiencia" ( Pag. 14, Keller, 1990)

Lloyd Morgan (1852 - 1936), postdarwiniano y profesor de Zoología, Geología, Psicología y de la teoría de la evolución, fue uno de los primeros psicólogos comparativos, interesados en la mente animal, y en el estudio del aprendizaje por ensayo y error. Morgan, fue el primero en reconocer el peligro de datos anecdóticos, creía en la evolución mental como en la física, y expresaba que nadie puede nunca conocer directamente otra mente que no sea la suya propia y que la de los otros solo puede ser inferida por ciertas conductas. Para Morgan, el análisis introspectivo de la mente de uno es básica para comprender la mente animal o la de otros seres humanos. La inducción objetiva dice, debe seguir a la inducción subjetiva y depender de ella.

Charles Darwin (1809 - 1882) declaró que "No hay diferencias fundamentales entre el hombre y los mamíferos superiores respecto a sus facultades mentales. La diferencia podría existir, dice, pero es de grados y no de clase. (F.S. Keller 1990) . Darwin encontró muchas razones para creer en la evolución de la mente y para aceptar la existencia de "facultades humanas rudimentarias entre muchas formas subhumanas. Como los animales tienen los mismos sentidos que el hombre, explica, poseen las mismas intuiciones". En sus trabajos se originó una psicología comparativa que destacó tanto las semejanzas como las diferencias entre las especies, de la cual emanó nuestra actual seguridad de que los estudios sobre animales ayudan en la comprensión de las acciones humanas básicas. Así, como Darwin concedió facultades mentales humanas a las especies subhumanas hubo otros investigadores que hicieron lo mismo. Así como Darwin, muchos científicos han trabajado sobre este conjunto de preguntas y estas investigaciones sobre el comportamiento, empezaron poco después a publicarse las teorías de Darwin y el investigador importante fue George Romanes.

George Romanes (1848 - 1894) publicó una serie de libros con evidencia para la hipótesis de continuidad de características del comportamiento entre las especies animales. "El dijo que uno puede observar graduales incrementos cuantitativos en la capacidad mental al ir subiendo por una hipotética "Escala Filogenética", siendo toda su información anecdótica como observada". (Galef 1988), además, atribuyó mente a los entes inferiores, en su libro "Animal Intelligence" (1882); acumuló mucha información conductual de múltiples especies, con el fin, de mostrar que los animales poseen en diversos grados la vida mental del hombre. En este libro estableció el patrón para los textos de psicología comparativa. En segundo lugar argumentó, que la vida mental de cualquier animal, o de cualquier ser humano, no puede ser observada directamente sino solo inferida. Nuestro conocimiento de la mente de los animales o de los seres humanos se basa, por tanto, en sus "embajadores" -los movimientos del cuerpo, las respuestas del organismo-.

En sus propias inferencias de la vida mental en los animales, Romanes, fue precavido y no aceptó que a los animales se les acreditará un razonamiento abstracto e "ideas nocionales" que pertenecen al hombre. Sin embargo; muchos de sus trabajos tienen gran cantidad de cuestiones anecdóticas.

Wilhem Wundt (1832 - 1920) proporciona el primer tratado de la nueva ciencia. Su trabajo lo basa en las "experiencias y en los hallazgos de laboratorio, y las va a entender como sensaciones, percepciones, sentimientos y emociones. El método era la introspección, que significaba tan solo el tener la experiencia "Tener" equivalía a "observar". El "mundo de afuera" era experiencia o "proceso mental", y cuando uno lo tenía, él lo había observado.

El problema para la psicología era qué hacer científicamente con esta experiencia; la respuesta de Wunt fue triple: la experiencia debía ser analizada en sus elementos; a su vez, deberían ser examinadas en relación con la naturaleza de sus concepciones, una respecto a la otra, y finalmente, deberían determinarse las leyes de sus conexiones.

Edward Lee Thorndike (1874 - 1949) llevó a cabo estudios sobre la manera cómo los animales aprenden a escapar de las cajas-problema. A esta clase de conducta se le llamó instrumental, en vez de refleja. Al mismo tiempo se sentaron las bases de la ley del Efecto, la cual afirma que las consecuencias de la conducta en una ocasión determinan la probabilidad de que la conducta se repita en ocasiones subsecuentes.

Sin embargo, es hasta la década de 1940 con las publicaciones de Miller y Dollard (1941) que estos autores proponen que la conducta de un individuo, llamado demostrador o modelo, determina la conducta de un segundo individuo llamado observador o aprendiz, dependiendo de las consecuencias con las cuales se asocia la conducta del modelo. Además, tal control puede establecerse por la simple exposición del observador, a las contingencias vigentes para la conducta del modelo, de tal manera que el observador puede producir los mismos actos (Las mismas características de forma, duración, etc.) que un modelo si las consecuencias para éste, han sido favorables. Así, como se ha hecho mención de los pioneros en este campo, ha habido una gran cantidad de investigadores interesados en este asunto y que se analizarán posteriormente. Ya que uno de los aspectos más importantes tratados en sus investigaciones se enfoca a las similitudes y diferencias existentes entre varias especies animales con respecto a su habilidad para aprender; pero para hablar de aprendizaje es necesario preguntarnos ¿Qué es el aprendizaje?.

## **B) DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE**

Existen literalmente gran cantidad de respuestas a la pregunta anterior, mencionándose de la siguiente manera: "El aprendizaje se ha considerado como la reorganización del campo cognoscitivo; como el cambio en la conducta debido a la práctica; como cambio en la conducta debido a conductas previas; como cambio en la probabilidad en la respuesta previa; como cambio en el sistema nervioso que provoca un cambio en la conducta; como la formación de circuitos neurales, que posibilitan la formación de nuevas conductas, y así, sucesivamente. No hay una sola definición que la mayor parte de los psicólogos encuentre aceptable. No obstante la gran cantidad de formas en que se define el aprendizaje, existe cierto grado de acuerdo en cuanto a lo que *implica*. Si usted recolecta una larga lista de definiciones, descubrirá que ciertas palabras aparecen una y otra vez. De hecho, casi todas las definiciones de aprendizaje mencionan tres conceptos: cambio, conducta y experiencia". (Chance, 1984, pág. 13).

Actualmente las teorías de aprendizaje conciben a éste como un cambio conductual que manifiesta un organismo como resultado de una experiencia tenida en un tiempo T 1 y el cambio que ocurre en un tiempo posterior T 2 (Rescorla, 1967; Heyes, 1994). Así mismo, consideran que el aprendizaje es función de la relación o contingencia existente entre estímulos, o bien, entre estímulos y respuestas. El aprendizaje ha sido categorizado como un respecto al tipo de experiencia que produce el cambio en el organismo y al tipo de cambio conductual que es evaluado (Heyes 1994). Todo esto nos lleva a cuestionarnos lo siguiente: ¿Cómo se ha estudiado el aprendizaje en los animales?. En la mayoría de las situaciones en que se ha evaluado el proceso de aprendizaje, un organismo es expuesto de manera directa a las contingencias ambientales, evaluándose así un proceso de aprendizaje individual o asocial como lo llama Heyes (1994).

El aprendizaje por observación es una de las situaciones de aprendizaje social a las que recientemente se le ha prestado mayor atención, aquí cuando un sujeto aprendiz (observador) tiene la experiencia de ver la ejecución de un modelo entrenado y las consecuencias que produce

tal ejecución se facilita la adquisición de respuestas similares topográfica o funcionalmente en el observador en un tiempo menor del que le requería aprender por ensayo y error; este aprendizaje es función de la correlación existente entre la conducta del modelo y los reforzamientos producidos (Davis, 1973; Roper, 1986; Lefebvre y Palameta, 1988; Cabrera y Nieto, 1993).

A continuación se presentan las principales teorías que tratan de explicar el aprendizaje por observación en animales, alrededor de las cuales se propuso la experimentación para ampliar la investigación respecto de algunas variables que son importantes para la evaluación de la difusión de respuestas en situaciones de laboratorio.

## CAPITULO II

### A) PRINCIPALES TEORÍAS SOBRE APRENDIZAJE SOCIAL.

*Buena parte de nuestra conducta es aprendida de lo que captamos del entorno que nos rodea. En este capítulo comentaré como se fueron dando la diferentes aproximaciones teóricas sobre el aprendizaje social. Ya que los organismos no solo aprenden a partir de las contingencias ambientales es decir tanto de la relación existente entre los estímulos, como de la relación entre las respuestas del organismo y los estímulos del medio ambiente, sino también son capaces de aprender de manera vicaria, es decir, cuando tienen la oportunidad de ver a otro organismo realizar un patrón de respuestas y producir ciertas consecuencias. Bandura (1969) comenta que la mayor parte de la investigación examina el proceso de aprendizaje como consecuencia de la experiencia directa de los organismos en condiciones específicas, pero que todos los fenómenos de aprendizaje que son el resultado de experiencias directas pueden también ocurrir de forma vicaria es decir a través de la observación de la conducta de otros organismos y de las consecuencias que esa conducta tiene para ellos. A este tipo de aprendizaje se le denomina social y se refiere a casos en los cuales la interacción entre dos o mas organismos facilita la adquisición de un patrón de conducta novedoso; de tal manera que el aprendizaje es influido por la observación e interacción con un coespecífico o sus productos. Así se habla de aprendizaje social cuando un sujeto ha adquirido una conducta a través de un proceso que involucra ambos el aprendizaje y la interacción social .*

*Osgood (1953) mencionó que cuando un observador contempla a otro individuo resolver un problema una o más veces y luego, sin que se halle presente el demostrador y sin que nunca haya dado las respuestas correctas previamente, resuelve el mismo problema más fácilmente, algún proceso implícito de mediación debe haberse llevado a cabo. Con esta afirmación nos indica que también en los animales se produce el aprendizaje por observación. Sin embargo, la evidencia hasta esa época parecía un tanto discutible. Hoy en día investigaciones más recientes presentan evidencias de que el aprendizaje por medio de la observación de un coespecífico es un hecho.*

( Hogan y Zentall, 1980 ; Palameta y Lefebvre, 1985; Heyes y Dawson, 1990; Nicol y Pope, 1992; Nieto y Cabrera, 1994).

A este tipo de aprendizaje se le ha denominado como aprendizaje social, aprendizaje mediado socialmente, modelamiento, imitación, aprendizaje vicario, identificación copiado, facilitación social, contagio, role playing y aprendizaje por observación (Davis, 1973; Galef, 1988a; Heyes, 1993).

Durante el transcurso de vida de los animales pueden adquirir sus conductas o comportamientos por dos vías; por un aprendizaje individual o por un aprendizaje social. El aprendizaje individual se refiere a la conducta adquirida por un animal como el resultado de su propia experiencia con las contingencias de recompensa o castigo, mientras que por aprendizaje social nos referimos a aquellas instancias en donde la adquisición de la conducta es influenciada por la observación de una interacción con algún otro animal (Heyes, 1994). Ejemplos clásicos de conducta aprendida socialmente incluyen el dialecto en aves (Marler, 1960) el lavado de papas (Kawamura, 1959), la caza de termitas (Goodall, 1973; Galef, 1995).

El término aprendizaje social se refiere a casos en los cuales la interacción entre dos o más organismos facilita la adquisición de un patrón de conductas novedosas; de tal manera que el aprendizaje de un organismo es influido por la observación o interacción con un coespecífico o sus productos. Así, se habla de aprendizaje social cuando un sujeto ha adquirido una conducta a través de un proceso que involucra ambos el aprendizaje y la interacción social (Heyes, 1994).

El término aprendizaje social es muy amplio y abarca diferentes procesos, el proceso que se evaluará en esta investigación es el referido como aprendizaje por observación. El aprendizaje por observación es una de las situaciones de aprendizaje social a las que recientemente se le ha prestado mayor atención. Entendiendo a éste como: Un proceso en el cual una respuesta o patrón de respuestas se presentan en un organismo como resultado de su exposición a un congénere entrenado; lo cual produce que la respuesta adquirida se presente en el observador con mayor velocidad que si no tuviera la oportunidad de observar a otro sujeto realizarla, que las

topografías de respuestas sean similares en el modelo y el observador, y que la relación entre la conducta del modelo y sus consecuencias determine la tasa de adquisición de la respuesta en el observador (Nieto y Cabrera, 1993).

A continuación presentamos las principales teorías que tratan de explicar el Aprendizaje por Observación y como se fueron dando.

### TEORIAS DEL APRENDIZAJE POR OBSERVACION.

A partir del siglo pasado, se ha discutido la posibilidad de que los animales eran capaces de adquirir patrones conductuales por observación. Inicialmente el aprendizaje por observación fué etiquetado como imitación e incluso tomado como sinónimo de ésta, así muchas figuras de la psicología experimental estudiaron y especularon sobre este tipo de aprendizaje (Galef, 1988).

Las primeras formulaciones que trataron de explicar el Aprendizaje por Observación se remontan a Romanes (1884), (citado en Galef, 1988); Morgan (1896), Tarde (1903) y McDougall (1908), (Citado en Bandura, 1969). Estas explicaciones consideraban al Aprendizaje Observacional como producto de una inclinación innata a imitar. Para ampliar estas primeras formulaciones, describiremos brevemente las principales aportaciones de estos investigadores.

Para Romanes (Galef, 1988) las demostraciones del aprendizaje imitativo (observacional) implicaba la existencia de inteligencia e intencionalidad en los animales, además proporcionaba una importante evidencia del origen revolucionario de las facultades mentales superiores del hombre. Así tenemos que la imitación en animales fue vista por Romanes como un factor ancestral en el desarrollo de las facultades humanas.

Morgan (1896, citado en Galef, 1988) concuerda con Romanes en que la imitación es el nexo entre los animales y el hombre. Morgan, propone que la imitación puede ser de dos tipos básicos: la

instintiva, que es el producto de procesos biológicos y la reflexiva con sus características de intencionalidad. Consideró a la reflexiva como autentica imitación exclusiva del hombre, y a la instintiva propia de los animales, sin negar que esta última es el antecedente de la reflexiva (Galef, 1988).

Thorndike (1911, citado en Galef, 1988), cuestionó las evidencias y la metodología sobre casos de imitación. Estas se basaban en hechos aislados, registros anecdóticos y falta de réplica ante los fenómenos observados. No obstante, los hallazgos obtenidos invitaban a investigar ampliamente y con una metodología que evitara, en lo posible, la antropomorfización de las observaciones, esta metodología se desarrollo en años posteriores.

### TEORÍAS ASOCIATIVAS Y DE CONDICIONAMIENTO CLASICO.

Las teorías que explican el aprendizaje observacional como un proceso de condicionamiento clásico están representadas por algunos psicólogos sobre todo Humphrey (1921), Allport (1924) y Holt (1931), explicaron la conducta de imitación en términos de principios asociativos. Se consideraba que la contiguidad temporal entre los estímulos modeladores y la respuesta emuladora del imitador era condición suficiente para que tuviera lugar la imitación. Estas teorías dan cuenta del fenómeno de aprendizaje observacional como producto de principios asociativos. Pero solo dan explicación de la reproducción de respuestas que ya existen en el repertorio de los observadores. Para el asociacionismo, el aprendizaje consiste en la formación y fortalecimiento de conexiones, sea entre hechos o estímulos del ambiente, o entre estímulos del ambiente y respuestas del sujeto. Tanto Pavlov como los teóricos clásicos del aprendizaje, por Ejemplo Hull (1943), mantuvieron posturas en la descripción del condicionamiento pavloviano como un proceso por el que un estímulo inicialmente neutro (el EC o estímulo condicionado) llega a elicitar una respuesta inicialmente elicitada por otro estímulo (el EI o estímulo incondicionado)

tras el emparejamiento de ambos estímulos. "La característica esencial y definitoria del condicionamiento pavloviano es la de ser una forma de aprendizaje asociativo. En un experimento pavloviano típico, el experimentador dispone algún tipo de relación temporal entre el EC y el EI, y se dice que ha ocurrido el condicionamiento si la conducta del animal hacia el EC, o su tratamiento del mismo, cambia como consecuencia de su exposición a esta relación. El Aprendizaje responsable de este cambio en la conducta suele describirse en términos del establecimiento de una asociación entre el EC y el EI" (Mackintosh 1983; cita de L. Aguado, 1990, pag. 72).

### TEORÍAS DEL REFORZAMIENTO

El interés en las investigaciones de imitación fueron de poco interés durante el período inicial del conductismo. Se le dió la importancia hasta que Miller y Dollard (1941) escribieron su trabajo "Aprendizaje social e imitación", sus trabajos cayeron en la categoría del Reforzamiento S-R con conceptos limitados. Consideraron que la condición necesaria para que se produjera el aprendizaje observacional es que se cuente con un sujeto motivado que sea reforzado positivamente por igualar las respuestas del modelo. Aquí sólo se explica la producción de conductas que ya existen en el repertorio de los sujetos que *observan* y *no explican* como se adquieren nuevas conductas. Miller y Dollard (1941, citado en; Galef 1988) introdujeron el término de "conducta dependiente igualada", para referirse a la conducta de un animal (el líder) que sirve como un estímulo discriminativo para un segundo animal (el imitador), indicando a este las ocasiones en que puede ser reforzado por la ejecución de alguna conducta. Skinner (1953, citado en; Galef 1988) agrega que se requiere de la presencia del reforzamiento, siendo una condición necesaria para que se produzca el aprendizaje por observación. Además argumenta que las contingencias propias para el desarrollo de conductas dependientes igualadas, frecuentemente ocurren en la naturaleza.

## TEORIA DE RETROALIMENTACION AFECTIVA

Mowrer (1960) considera que el reforzamiento desempeña un papel importante, pero además, agrega el condicionamiento clásico de emociones positivas y negativas que acompañan al reforzamiento hacia los estímulos que surgen de la emisión de las respuestas de igualación. Distingue dos formas de aprendizaje observacional. En una, el observador es reforzado directamente y además, a través de la asociación de las respuestas del modelo con el reforzamiento, éstas adquieren valor positivo para aquel; en otra, el modelo recibe el reforzamiento y se supone que el observador recibe empáticamente los concomitantes sensoriales de la conducta del modelo y que también, incluye sus satisfacciones y desagradados. Como resultado de este condicionamiento vicario de orden superior, el observador estará predispuesto a reproducir las respuestas de igualación por la retroalimentación sensorial positiva. Las explicaciones de este autor, aunque no requieren que una respuesta abierta se ejecute, no explican como es que se adquieren respuestas nuevas, cuando ni el modelo ni el observador son reforzados.

## TEORIA DEL APRENDIZAJE SOCIAL

La teoría del aprendizaje social tiene como representante primordial a Bandura, trasciende al conductismo tradicional en que reconoce que es vicario, en buena parte, el aprendizaje humano (*vicario significa basado en la observación de modelos*). Y tiene un peso fundamental el aprendizaje a través del modelamiento. En el modelamiento hay que tener en cuenta dos aspectos: el de reforzar solo ciertas respuestas -proceso que se llama de reforzamiento diferencial - y el de elevar gradualmente el requerimiento para reforzar las respuestas anteriores - proceso de aproximaciones sucesivas. Otros elementos importantes del tal aprendizaje se incluyen

procesos de atención, procesos de retención, procesos de reproducción motora y procesos de motivación.

## **TEORIA ETOLOGICA**

En este marco de referencia se ha estudiado lo que se ha llamado en diferentes momentos de la historia de Psicología experimental, aprendizaje social en animales. En este paradigma la principal característica es la variedad de vías en la cual el concepto de imitación conductual se ha dado, siendo característico sus estudios experimentales por el lado natural de un continuo, particularmente de los fenómenos imitativos correlacionando factores ecológicos conductuales y sociales.

Galef (1988) revisa diferentes términos usados para explicar el aprendizaje por observación en animales y menciona los siguientes:

a) Facilitación social. "Según Zajonc (1965, 1969) sugiere que la sola presencia de otros "Energiza todas las respuestas sobresalientes por la situación de estímulos confrontados por los individuos en ese momento". Esto es, una conducta que es influenciada por la mera presencia de un coespecífico, el cual sirve como fuente de motivación para aquel que va a adquirir la respuesta.

b) Señalamiento de estímulos, se ha utilizado este termino en el análisis del aprendizaje social. Siendo Thorpe (1963) quien definió el señalamiento de estímulos "Como una aparente imitación" resultando de la atención de una animal a un objeto en particular o a una parte en particular del medio ambiente . Thorpe (1963) hipotetizo que el señalamiento local es el resultado de aumentar la atención a ciertos objetos o lugares.

c) **Contagio conductual.** Thorpe (1963) la definió como la "Ejecución de una conducta de un modelo por otro que tiende a actuar por la misma conducta y como iniciador en la acción en ese mismo grupo". El contagio solo sirve como un disparador de la misma conducta en otros sujetos de la misma especie, ya que la conducta en cuestión existe ya en su repertorio.

d) **Resaltamiento de estímulos.** Utilizado por Spence (1937), es más apropiado, pues no hace referencia a aspectos no observables como la "atención" y que además tiene mayor alcance al incluir una clase de objetos que comparten características de estímulo con un objeto que el demostrador manipula, hace contacto o marca. En este caso la atención de un observador es llevada a un objeto particular de medio por la actividad del demostrador. En este caso el realce de estímulos pudiese integrar la combinación de un proceso perceptual, obtener atención, por la actividad del demostrador y la generalización de estímulos entre los operandos del demostrador y del observador.

En el capítulo siguiente se revisarán algunos de los trabajos realizados por los investigadores operantes; tal revisión no pretende ser exhaustiva, mas bien puede considerarse como ilustrativa del tipo de metodología empleada.

## **CAPITULO III**

### **LA EVIDENCIA EXPERIMENTAL DEL APRENDIZAJE POR**

#### **OBSERVACION EN ANIMALES.**

**En este capítulo se describirán los trabajos experimentales sobre aprendizaje observacional en animales realizados desde la perspectiva de la teoría del reforzamiento (la tradición operante) y desde el enfoque de la evolución cultural.**

##### **A) LA TRADICION OPERANTE**

**Una de las primeras investigaciones realizadas en el laboratorio es la Darby y Riopelli (1959). Su objetivo fue identificar los factores que permiten el aprendizaje observacional de manera correcta. Utilizaron 4 monos, agrupados en dos parejas, cada una fue colocada en dos cajas con una charola entre ellas. En cada pareja un mono funcionaba como demostrador del otro en el 50% de los ensayos y en el otro 50% como observador. El ensayo consistía en que el demostrador tenía que desplazar uno de dos objetos, si al desplazar el objeto encontraba alimento el observador tenía que realizar la misma conducta, pero si el demostrador no había encontrado alimento el observador tenía que realizar la conducta contraria para obtener alimento.**

**Los resultados presentaron que las ejecuciones correctas, fueron superiores en los observadores donde el demostrador no obtuvo alimento, que ante los demostradores que si lo obtuvieron.**

**Para el autor, esto demuestra que los monos rhesus adquieren información sobre la solución de un problema de discriminación, simplemente igualando la conducta de otro mono que lo resolvió; pero en el caso donde el demostrador comete errores, el aprendizaje observacional interviene en un alto grado y concluye que el observador utiliza la conducta del demostrador como estímulo signo, que le indica a donde debe desplazarse para obtener alimento.**

El anterior experimento, permite suponer que en el aprendizaje observacional, el realce de estímulos no es condición suficiente para que los monos aprendan correctamente, si fuera así, los observadores cometerían el mismo error que el demostrador, con este mismo resultado se descarta que exista una imitación "ciega" en la adquisición de la respuesta correcta.

En otra investigación realizada por Groesbeck y Duerfeldt (1971), quienes realizaron un experimento para analizar los siguientes aspectos del aprendizaje observacional: su contenido informativo y modelante, si las ratas imitan "ciegamente" o si existe el reforzamiento vicario en los mismos. Para lo cual, ellos utilizaron 60 ratas, cinco sirvieron como demostradores y las demás como observadores. Como espacio experimental se utilizó un laboratorio en forma de cuatro, en la caja meta había una puerta de acrílico, que podía derribar el animal simplemente empujando. Si la puerta era negra no contenía alimento, si era rayada entonces había alimento. Las observaciones se realizaron desde abajo del laberinto ya que era transparente. Las ratas se dividieron en cinco grupos: en el primer grupo sin demostrador; el segundo, el demostrador derriba la puerta, pasa y bebe, los observadores ven toda esta secuencia; en el tercer grupo, los observadores vieron beber al demostrador pero no ejecutar la tarea de derribar la puerta; en el cuarto, el demostrador hace la tarea sin tener consecuencias, en el quinto, los observadores ven únicamente derribar la puerta; *el último grupo es semejante al segundo pero el tipo de puerta no cambió de posición de un ensayo a otro.*

El resultado fue que la velocidad de aprendizaje fue mayor en el tercer y quinto grupo, seguido en forma decreciente por el segundo, cuarto, sexto y primer grupo. Los autores concluyen que las ratas aprenden por observación, y que el realce y el seguimiento también es un factor importante en el aprendizaje observacional.

Como podemos observar en este experimento, la sola presencia de un congénere no es garantía que el sujeto responda a los operandos sino que es necesario que el observador vea ejecutar al modelo.

Otra de las primeras investigaciones realizadas en el laboratorio sobre mecanismos de aprendizaje (Lefebvre 1986) es la investigación realizada por Zentall y Hogan (1976). En esta investigación se estudia la imitación de una respuesta reforzada positivamente evaluando la generalidad de aprendizaje bajo condiciones que minimizan los efectos del realce local y evaluar los efectos motivacionales. En este experimento se utilizaron 68 pichones. Se utilizó una cámara experimental dividida en dos compartimentos separados por una pieza de plexiglas, sobre la pared de enfrente se encontraba un tablero y en la parte de atrás un alimentador de granos localizado en el centro. En el procedimiento las aves fueron entrenadas a comer del alimentador, 6 aves fueron entrenadas como demostradores: 2 aves (a picar la tecla) entrenadas en un programa de reforzamiento de intervalo fijo; otros 2 (a consumir sólo el alimento) y los otros 2 (fueron demostradores nuevos). Los observadores fueron 50 aves divididas en 5 grupos de la siguiente manera: En el Grupo I un observador veía al modelo picar la tecla de respuestas; en el Grupo II al observador se le colocó en el compartimiento adyacente un demostrador sin entrenamiento; en el Grupo III el observador ve solamente al demostrador comer; en el Grupo IV el compartimiento del demostrador está vacío y en el Grupo V el observador veía la luz de la tecla y el grano del dispensador del compartimiento del demostrador. Todas las aves observadoras fueron expuestas a la misma secuencia: 50 presentaciones a la tecla iluminada. La duración de las mismas fue determinada por el tiempo que tardaban los demostradores en picar la tecla, el intervalo de los ensayos fue de 30 seg. como promedio; 7 aves en cada grupo recibieron alimento cada vez que picaban la tecla y las restantes 12 aves se asignaron a los grupos I, II y IV (cuatro aves por grupo) y se les expuso a un programa donde variaba el tiempo en el cual el pichón tenía la oportunidad de obtener alimento cuando emitiera la primera respuesta.

El resultado fue que en Grupo I, considerado como de imitación fue en el que más aves picaron y en menor grado en el grupo donde solo estaba un congénere que no realizaba ninguna conducta; En este experimento se observa que la sola presencia de un congénere, la observación parcial de la nueva conducta, o la conducta consumatoria, no provoca algún tipo de factor motivacional que facilite la adquisición de una conducta novedosa en el observador lo que hace suponer que, para

que una conducta novedosa se transmita es necesario que el observador sea expuesto a toda la ejecución.

Los resultados del presente experimento difieren un tanto de los encontrados con ratas y que han demostrado que observando que la sola presencia de un congénere resulta un aprendizaje retardado relativo al observar un comportamiento vacío (Zentall y Levine 1972).

El aprendizaje observacional, analizándolo desde algunas perspectivas teóricas ha sido demostrado en algunas especies, incluyendo ratas. Sin embargo, el aprendizaje en las ratas que observa la ejecución de un congénere, las respuestas a aprender pueden ser atribuidas no a las señales directas emitidas por el modelo, sino más bien " a la pura presencia del modelo" (Zentall y Levine 1972).

En el experimento de Zentall y Levine (1972), se utilizaron 55 ratas machos alojados individualmente. El aparato utilizado consistía en dos cajas, cada caja con una barra y un bebedero para proporcionar reforzamiento líquido. Los sujetos fueron divididos en dos grupos. El primer grupo de 15 ratas ingenuas a su vez divididas al azar en tres grupos de 5 ratas cada uno. El Grupo I (Demostradores entrenados en presionar la barra) fueron reforzados con beber, este grupo fue entrenado a presionar la barra en un programa continuo de reforzamiento. Después del entrenamiento fueron colocados en la caja operante por períodos diarios de 30 minutos. Al final de este todas las ratas presionaron la barra 8 veces por minuto. En el Grupo II (Demostradores entrenados a beber) no fueron entrenados a presionar la barra. Después de este entrenamiento cada rata fue colocada en una caja unida a las del Grupo I , de tal forma que al presionar la barra se levantaba el bebero de la caja del Grupo II.

Los animales recibieron 8 sesiones de 30 minutos hasta establecer la conducta de beber. Los animales del Grupo III (Demostradores ingenuos) no se les dió ningún entrenamiento y el presionar la barra no tuvo efectos de reforzamiento, el agua en este grupo estuvo ausente.

El segundo Grupo de 40 ratas ingenuas asignadas en cuatro condiciones de observación. Este experimento fue hecho en dos replicas de 20 observadores cada uno. Sirviendo una de las cajas como la de los observadores (ratas frente a la barra). Las cuatro condiciones fueron las siguientes. Las ratas del Grupo 1 (Observadores en presionar la barra) observaron las ratas del Grupo Y. El grupo 2 (Observadores de beber) observaron a las ratas del grupo II. El Grupo 3 (observadores ingenuos) observaron al Grupo III y el Grupo 4 (observadores de cajas vacías).

Los resultados encontrados nos indican que el presionar una barra y dar respuestas consumatorias facilitan la adquisición de las respuestas por medio del aprendizaje de observación que solo observan las respuestas consumatorias. Sin embargo, se encontraron resultados que indican que la sola presencia de un congénere daña la adquisición de una respuesta no dominante. Por lo tanto, se concluye que el aprendizaje en las ratas se facilita cuando responde a señales dadas por otras ratas. La imitación ha sido analizada y encontrada en este experimento bajo condiciones de reforzamiento positivo, encontrando una fácil adquisición de respuestas de presionar una barra.

Los resultados de los experimentos anteriores nos indican una importante diferencia en las especies en el efecto con congéneres en aprendizaje, siendo estas diferencias posibles por la naturaleza de las respuestas (picar en el pichón y presionar una palanca en la rata).

## **B) EVOLUCION CULTURAL EN ANIMALES**

Actualmente se ha apreciado que el comportamiento está sujeto a un proceso de cambio que es independiente de la evolución genética y potencialmente más rápido que la misma. A este proceso se le ha llamado Evolución Cultural (Bonner, 1980; Lumsden y Wilson, 1981; Pulliam, 1983) que permite la adquisición y difusión acelerada de nuevas formas de comportamiento. De esta manera una innovación generada por un individuo puede difundirse a otros del mismo grupo, así

como continuarse a lo largo de distintas generaciones dando lugar a tradiciones o culturas locales. La evolución cultural es análoga a la evolución genética en el sentido de que ambas necesitan de fuentes de variación y de algún proceso que permita transmitir esas variaciones de un individuo a otro. Uno de los propósitos de la evolución cultural es sobre el aprendizaje de nuevas estrategias alimenticias de grupos de animales que parecen haberse adquirido por mediación social. Esta conducta innovativa de alimentación se ha investigado mediante el proceso de aprendizaje social, tradicionalmente en enfoques como: las descripciones de campo de innovaciones conductuales; experimentos controlados en el laboratorio sobre los mecanismos fundamentales de aprendizaje social y de modelos matemáticos de transmisión social en niveles de población (Lefebvre y Palameta 1988). La década pasada vio surgir el interés por describir las características poblacionales; y diversos estudios han analizado la velocidad con la cual un acto particular se difunde entre los miembros de una población animal y han intentado identificar las características ambientales que facilitan dicha difusión. Recientemente se han propuesto estos modelos matemáticos de difusión cultural a nivel de poblaciones (Boyd y Richerson, 1985; Cavalli-Sforza y Feldman, 1981; Lumsden y Wilson, 1981; Mundinger, 1980; Pullian, 1983; citados en Nieto et al, 1987). Siendo los propósitos de estos modelos de describir la velocidad de difusión de conductas en diversas condiciones, y también predecir las características ambientales que favorecen la difusión social de patrones conductuales novedosos. En los últimos años se han acumulado considerables evidencias que muestran la habilidad de algunos animales para adquirir nuevos patrones de comportamiento mediante la interacción social con otros individuos de la misma especie. Quizá el aspecto más interesante de este fenómeno es que las innovaciones puedan difundirse rápidamente en sectores de una población hasta establecerse como tradiciones o culturas características de esos grupos (Nieto et. al. 1987).

El análisis del origen y difusión de tradiciones en animales ha atraído la atención tanto de los investigadores interesados en comprender la naturaleza de los procesos que permiten la difusión de patrones conductuales y preferencias entre animales (e. g., Miller y Dollard, 1941; Thorpe, 1963), así como de aquellos más interesados en la contribución de lo que se ha dado llamar "Evolución Cultural" en el proceso de selección natural (Nieto et. al, 1987).

"En este trabajo se emplea el término "difusión conductual" para describir el aumento en el número de individuos de un mismo grupo o población que muestran el mismo patrón conductual" (Nieto et. al. 1987).

En la década presente se ha acumulado gran cantidad de evidencias de campo y de laboratorio que muestra que los animales pueden adquirir patrones nuevos de comportamiento como resultado de su interacción con otros individuos de la misma especie (Davies, 1973; Roper, 1986; Lefebvre y Palameta, 1988). Estos patrones de comportamiento parecen iniciarse focalmente con uno o pocos sujetos innovativos, y posteriormente se difunden a grupos mayores con una población particular dando lugar a lo que se ha dado llamar tradiciones culturales (Mainardi, 1981).

Se ha observado que diferentes grupos animales presentan patrones conductuales que son característicos a una población particular y que tales patrones se mantienen vigentes por varias generaciones, es decir, los organismos infrahumanos son capaces de formar tradiciones conductuales. La formación y difusión de tradiciones conductuales en poblaciones animales ha sido observada primordialmente en patrones de búsqueda, selección e ingesta de alimentos así como el uso de herramientas (Mainardi, 1981; Roper, 1986; Nieto et. al, 1987).

Uno de los aspectos más interesantes del surgimiento de las tradiciones culturales en animales es que sugiere la acumulación progresiva de habilidades adquiridas para la solución de problemas a lo largo de generaciones. Entre los ejemplos más comúnmente citados se encuentra el uso de artefactos por primates (Kawai, 1965; Van Lawick-Goodall, 1971) y aves (Lefebvre, 1986), para obtener alimento, el surgimiento de dialectos en el canto de las aves (Marler y Tamura, 1964), y la existencia de preferencias dietarias homogéneas en una misma población animal (Galef, 1988).

Ha sido común suponer que estas diferencias locales intraespecies son efectivamente "tradiciones aprendidas" que se difunden y perpetúan mediante mecanismos de aprendizaje social. Sin embargo, es posible, que las diferencias observadas sean ejemplos de polimorfismos genéticos, o sean resultados de diferencias ecológicas (Roper, 1986).

Existe una gran cantidad de reportes en los que se han descrito casos que muestran la existencia de tradiciones alimenticias en grupos animales, estos patrones parecen haber aparecido de

manera natural y se perpetúan de generación en generación sin que sean patrones de comportamiento determinados genéticamente, sino que más bien sugieren la acumulación de habilidades y conocimientos adquiridos mediante el aprendizaje.

### C) REPORTES EN SITUACIONES SEMI - NATURALES

Uno de los ejemplos, sobre el origen y difusión de una innovación conductual de tradiciones alimenticias en aves fue reportado por Fisher y Hinde (1949) y Hinde y Fisher (1951). Estos autores reportaron que un ornitólogo observó en 1921 un patrón cultural novedoso para la obtención de alimento: un pájaro rompía las tapas de papel parafinado que sellaban las botellas de leche que cada mañana eran dejadas en las puertas de las casas inglesas en esa época, la consecuencia ostensible de esa conducta era ingerir la crema que flotaba en el cuello de la botella; Hinde y Fisher enviaron cuestionarios a un buen número de ornitólogos con el propósito de rastrear la difusión de ésta innovación. Aparentemente esa conducta había ocurrido independientemente en tres poblaciones distintas en el sur de Inglaterra; y para 1950 se había extendido para los pájaros que habitaban en los suburbios de Londres.

Esta investigación ha tenido frecuente cita como uno de los ejemplos clásicos de "Difusión Cultural" (Lefebvre 1995). Aunque recientes estudios experimentales en Norteamérica, sobre el Black - Capped Chickadee (*Parus atricapillus*), han demostrado que este pájaro tiene enormes probabilidades de abrir las botellas en ausencia de alguna otra ave con experiencia o algún tutor, encontrando que las aves que tienen un tutor aprenden más rápido que aquellas que solo ven a un congénere. Actualmente, considerando las investigaciones sobre el chickadee y haciendo un intento por reconocer el origen y difusión de los primeros datos de abrir las botellas de leche (Fisher y Hinde; 1949,1951) y con los modelos actuales de aprendizaje cultural se han empleado 3 modelos estadísticos: Lineal, Logístico y Exponencial, para tener una idea más clara de como se extendió esta conducta desde su lugar de origen a otras poblaciones. Los modelos asumen que el

porcentaje de adopción de una nueva conducta se incrementa con el número de animales que la aprenden (Lefebvre 1995).

Por otro lado, Kawai (1965) ha descrito otro caso de tradiciones alimenticias en un grupo de macacos que habitan en la isla Koshima en el Japón. Estos animales eran visitados regularmente por primatólogos quienes les dejaban papas en las playas de la isla; los macacos se acercaban a las papas y les quitaban la arena que se les había pegado frotándolas con las manos antes de comérselas. Kawai describe que en alguna ocasión una hembra de aproximadamente un año y medio tomó una papa y en vez de frotarla, la lavó; diez años después casi todos los macacos jóvenes habían adquirido la costumbre de lavar las papas. Además los macacos jóvenes incorporaron a su dieta algas y crustáceos que recolectaban entre sus exploraciones por la playa, y aprendieron a separar el arroz de la arena mediante el método de la flotación.

Otro ejemplo que ocurre naturalmente, y que presenta excepcional interés es la conducta alimentaria de las crías de los pájaros comedores de ostras (*Haematopus ostralegus*). Norton-Griffiths (1967) han demostrado que los ostreros utilizan uno de dos métodos para conseguir su alimento: El grupo de los "perforadores" fija las ostras en hendiduras rocosas y los picotean hasta perforar la concha. El grupo de los "apuñaladores" acostumbran sorprender a las ostras en el agua antes de que cierren su concha. Ambos métodos ofrecen dificultades técnicas y requieren una habilidad considerable, lo cual se ve confirmado de forma indirecta por el hecho de que los jóvenes tardan mucho tiempo en aprender a abrir los mejillones ellos solos (Bonner 1982).

Como puede analizarse esta especie de pájaros está formada por dos poblaciones que difieren en sus estrategias para alimentarse. Para evaluar si en estos dos estilos había difusión de estrategias de alimentación o eran determinantes genéticos, se intercambiaron los polluelos entre estas dos poblaciones. Los polluelos apuñaladores cuyos padres adoptivos eran perforadores adquirieron este estilo de comer ostras, mientras que los polluelos perforadores cuyos padres adoptivos eran apuñaladores también adquirieron este estilo (Nieto y otros 1987). De esta manera concluyeron que el método era aprendido y no heredado (Bonner 1982). El mejor método para ver las diferencias genéticas fue la transferencia de individuos de un grupo a otro grupo (Roper 1986).

Otro de los ejemplos también conocidos de tradiciones en animales es el uso de herramientas por chimpancés que viven en África occidental han aprendido a usar ramas o piedras para romper las cáscaras de las nueces para comérselas, mientras que las tropas que viven en otras áreas las golpean en los troncos de los árboles. Van Lawick-Goodall (1973) ha descrito casos de chimpancés que usan ramitas y hojas de pasto que introducen a los hoyos de las termiteras para hacer que estos insectos se suban a ellas y luego los retiran cuidadosamente para comérselos.

En todos estos hallazgos, se atribuye que la conducta novedosa fue adquirida por medio del proceso del aprendizaje observacional (Bonner, 1988; Lefebvre y Palameta 1988). Estas evidencias nos se agotan con estos ejemplos para mayor información es conveniente citar los trabajos de Lefebvre y Palameta (1988), donde se incluyen una serie de investigaciones con una amplia variedad de especies. El aprendizaje social en la búsqueda de alimento se ha atribuido a una gran variedad de mecanismos. El más complejo de esos mecanismos, el aprendizaje por observación y este ocurre cuando un animal copia una técnica específica usada por un congénere (Davis, 1973).

"Sin embargo, existe bastante incertidumbre si la difusión de estas conductas sea el resultado de la imitación, o de algún proceso de mediación social, por lo que es necesario que sean confrontados en el laboratorio" (Nieto, 1987; Nieto y Cabrera, 1991).

#### D) EXPERIMENTOS EN EL LABORATORIO

"Existen dos vertientes dentro del campo experimental con respecto al aprendizaje observacional: A) Los estudios de los mecanismos de aprendizaje involucrados en esos procesos y B) Los estudios poblacionales de la difusión de patrones de comportamiento (Nieto y Cabrera, 1994)". Entendiendo al aprendizaje observacional como aquella conducta en la que un individuo llamado demostrador o modelo, determina la conducta de un segundo individuo, llamado observador o aprendiz, dependiendo de las consecuencias con las cuales se asocie la conducta. Sin embargo, el aprendizaje observacional tiene las siguientes características: No requiere que la

conducta del imitador y observador ocurran al mismo tiempo ni que la topografía sea idéntica con respecto al observador, como es el caso de la imitación, en el aprendizaje observacional la conducta del observador puede realizarse después de un prolongado tiempo (Cabrera, 1989, 1994; Nieto y Cabrera, 1992).

### EXPERIMENTOS MODELO OBSERVADOR

Sherry y Galef (1984) han mostrado que grupos de *Parus atricapillus* en donde llevaron a cabo un estudio de laboratorio en donde se entrenaron a las aves demostradoras para picar una cubierta que servía como tapón a pequeños tubos llenados con crema. Los cuales servían de modelo a un grupo de aves que observaban la ejecución del demostrador, dando como resultado que solamente los pájaros que fueron expuestos al demostrador pudieron aprender la tarea, de abrir los tubos y poder ingerir la crema.

Palameta y Lefebvre (1985), han mostrado en el laboratorio que las palomas que son expuestas a un demostrador que ha sido entrenado a ejecutar una tarea (abrir un sello) aprendían significativamente más rápido esa tarea que las aves que solo veían al demostrador comer el grano o a romper el sello. Han demostrado que los pichones enjaulados individualmente pueden adoptar una nueva conducta de hallazgo de conducta vía aprendizaje de observación.

Recientemente, Nieto y Cabrera (1994) realizaron un experimento en el cual grupos de palomas observadoras fueron expuestos a un modelo entrenado en la respuesta de picotear un trozo de madera pegado a un tapón de hule que sellaba un tubo de ensayo, los picotazos en la madera producía que el tapón cayera y dependiendo de la manipulación experimental podía presentarse alimento. El grupo positivamente correlacionado observó que los picotazos del modelo siempre produjeron alimento; el grupo aleatorio observó que en 33% de los ensayos y la respuesta producía alimento, en 33% de los ensayos la respuesta no producía alimento y en el 33% restante el modelo recibía alimento sin haber ejecutado la respuesta; el grupo sólo alimento vio que el modelo recibía alimento en todos los ensayos sin haber realizado la respuesta. Los resultados mostraron que los observadores del grupo correlacionado emitieron la respuesta más

rápidamente y en un mayor porcentaje de ensayos que los observadores de los grupos restantes, lo cual indica que el aprendizaje por observación es sensible a la correlación existente entre la conducta del modelo y sus consecuencias.

En otro experimento, Nieto y Cabrera (1994) expusieron a un grupo de palomas observadores a un modelo que realizaba la respuesta de picar la madera y recibía alimento en todos los ensayos (grupo picar - correlacionado); otro grupo fue expuesto a un modelo entrenado en la respuesta de jalar una argolla que pendía de una cadena sostenida del tapón de hule que sellaba el tubo y recibía alimento en todos los ensayos (grupo jalar - correlacionado); en la prueba, todos los observadores fueron expuestos en la mitad de los ensayos al tubo sellado con la madera y en la mitad restante al tubo sellado con la cadena. Los de este experimento indican que los observadores de ambos grupos emitieron los dos tipos de respuesta, independientemente de cuál les hubiera sido modelada; la respuesta de picar fue la que se presentó en mayor proporción en ambos grupos, no obstante de los dos grupos evaluados el grupo jalar fue el que presentó en mayor porcentaje la respuesta de jalar. Estos datos señalan que la exposición de los observadores a un modelo entrenado en un tipo de respuesta no sólo les facilita la adquisición de la respuesta modelada, sino también hace más probable la emisión de una respuesta diferente.

De los experimentos anteriores los autores analizaron a través de videograbaciones de las sesiones experimentales la topografía particular con la cual los observadores emitían ambos tipos de respuesta y detectaron que cuando se presentaba la madera los observadores de ambos grupos abrían el tubo picando la madera; mientras que cuando se presentaba la cadena, los observadores del grupo picar respondían picando el tapón de hule hasta que lograban que se desprendiera del tubo, por el contrario, los observadores del grupo jalar sí jalaban la argolla así desprendían el tapón.

A partir de este análisis sobre las topografías de respuesta mostradas por los observadores de los diferentes grupos, puede resaltarse la importancia del modelamiento en la adquisición de una respuesta, ya que los observadores aún cuando respondían a ambos operandos, lo hacían siguiendo la forma de la respuesta que le había sido modelada, lo cual indica la relevancia de la relación respuesta - reforzador en los ensayos de modelamiento.

Estudios de laboratorio sobre aprendizaje social se han llevado a cabo también en otras especies diferentes a las investigaciones sobre palomas y podemos mencionar los estudios de Cronhelm (1970) en especies de gallinas domésticas y nos da algunas evidencias en donde los observadores al observar a un demostrador entrenado les facilitó la adquisición de una prueba de discriminación. En el estudio de Johnson, Hamm y Leahey (1986) la adquisición de una respuesta simple a una tecla. En este estudio las gallinas que habían observado a un demostrador respondieron primero y mas frecuentemente en una prueba de automoldeamiento que las gallinas que solo observaron una correlación positiva entre picar la tecla de la luz y comer.

Se mencionan los estudios anteriores por que el aprendizaje por observación de respuestas discriminadas también ha recibido atención recientemente y en especies de gallinas domésticas. Podemos mencionar los trabajos de Nicol y Pope (1992), reportan un estudio cuyo objetivo fue valorar si el aprendizaje social juega una parte importante en la adquisición del aprendizaje de una tarea discriminada en gallinas adultas.

En el experimento 1 encontraron que sujetos que habían visto a un demostrador pasaron más tiempo de frente a las teclas y picando la puerta del alimentador, además de emitir más picotazos a la tecla que los sujetos que no tuvieron esa experiencia.

Asimismo, los sujetos que observaron una ejecución discriminada mostraron índices de discriminación superior.

En el experimento 2 confirmaron lo anterior y además identificaron que la presencia de un ave no entrenada en las sesiones de observación no tienen un efecto significativo en la adquisición de la respuesta; lo cual lleva a los autores a proponer que parece haber algo en la conducta del demostrador que es importante en facilitar la adquisición de respuestas en los observadores.

En los experimentos 1 y 2 demostraron que el aprendizaje social juega un rol significativo en la adquisición de una respuesta instrumental significativa en gallinas.

Posteriormente, Nicol y Pope (1993) realizaron un experimento cuyo objetivo fue examinar los efectos de la privación de comida en los observadores sobre su subsecuente ejecución en una prueba discriminativa.

Los sujetos que vieron a un demostrador no entrenado hicieron significativamente menos respuestas a la puerta del alimentador, a las luces y a las teclas que las aves que vieron a un demostrador entrenado. Los sujetos no privados picaron más al dispensador de alimento y discriminaron más en favor de la tecla que su demostrador había picado que las aves privadas de comida.

Estos resultados sugieren que las aves no privadas, las cuales hicieron menos picotazos a las paredes de la cámara durante las sesiones de observación, estuvieron más atentas a la conducta de su demostrador.

Heyes y sus colaboradores, usando un procedimiento de control de respuestas bidireccionales también han evaluado el aprendizaje por observación de respuestas discriminadas en ratas. En sus estudios, ratas que observan a un demostrador moviendo la palanca de un joystick hacia la izquierda o la derecha son evaluadas en una prueba sin la presencia del demostrador. Los resultados muestran que las ratas observadoras responden moviendo el joystick en la misma dirección en la que lo hizo previamente su respectivo demostrador (Heyes y Dawson, 1990; Heyes, Dawson y Nokes, 1992).

Ahora bien, cuando las ratas observadoras son evaluadas en una prueba de transferencia en la que la respuesta requerida puede ser la misma o la opuesta a la modelada, Heyes y Dawson (1990) reportan que las ratas que requieren ejecutar la misma respuesta que su demostrador tienen un porcentaje superior de respuestas correctas que ratas que deben realizar una respuesta diferente a la modelada.

Lo anterior permite a Heyes, Dawson y Nokes (1992) proponer que sus estudios demuestran la existencia de un proceso de imitación en animales, ya que la imitación requiere que observadores que han observado una técnica usaran más esa técnica que observadores que han visto a un demostrador usando una técnica diferente.

En otra serie de experimentos Nieto y Cabrera (1993) diseñaron una serie de experimentos con el propósito de evaluar si las palomas son capaces de aprender por observación tareas discriminadas. Esto es evaluar si la ejecución de un grupo de observadores es controlada

diferencialmente por dos propiedades de estímulo después de que han observado a un modelo que ejecuta discriminadamente ante tales propiedades de estímulo.

El primer experimento, tuvo como objetivo evaluar si observadores que han visto a un modelo picar un tubo de un color distintivo y ser reforzado con alimento, y picar un tubo de otro color y no ser reforzado, aprenden esa discriminación más rápido que otros sujetos que no reciben ese tratamiento.

Para este experimento, los sujetos fueron asignados a 3 grupos: 1) Grupo Discriminación con errores: los sujetos fueron expuestos individualmente a ensayos positivos, en los cuales podían ver al modelo picar la madera insertada en el tubo de color particular (por ejemplo, rojo) y alimentarse de las semillas de mijo; en los ensayos negativos veían al modelo picar la madera insertada en el tubo de otro color (por ejemplo, azul) sin obtener alimento. 2) Grupo Discriminación sin errores: los observadores fueron expuestos individualmente a ensayos positivos en los cuales veían al modelo picar la madera del tubo de un color particular y recibir alimento, aunque también podían ser expuestos a ensayos negativos en los cuales solo veían el tubo pintado con otro color frente al modelo pero sin la madera, de tal forma que el modelo no podía ni picar ni recibir alimento. 3) Grupo de Discriminación con elección: los observadores recibieron demostraciones idénticas a las del grupo discriminación con errores.

En cada grupo durante la demostración, la mitad de los observadores veían que el tubo rojo producía el reforzador y el tubo azul no; y para la otra mitad, esta relación fue la opuesta.

Para la prueba los observadores de los grupos discriminación con errores y sin errores recibieron presentaciones sucesivas de los tubos rojos y azul, hubo 10 ensayos de cada color y el orden de presentación fue aleatorio. El grupo de elección recibió 20 presentaciones simultáneas de ambos tubos; los colores se presentaron con la misma frecuencia en cada lado de la caja y los sujetos solo podían picar un tubo en cada ensayo, ya que habiendo hecho la elección, fuera o no reforzada, los tubos eran retirados. Para todos los grupos los colores designados como positivos y negativos en esta fase fueron los mismos que en la fase de modelamiento.

Los resultados obtenidos muestran que los observadores de los tres grupos tuvieron un mayor porcentaje de respuestas ante el color que durante la fase de demostración fue positivo (color

tubo-reforzamiento). El grupo de elección, mostró un índice superior de discriminación, lo que indica que las palomas pueden aprender una discriminación a partir de la observación de un modelo, si son evaluadas en procedimientos de discriminación simultáneos.

El segundo experimento, tuvo como objetivo demostrar que la ejecución discriminada de los observadores es el resultado de la función señal del estímulo discriminativo. Para ello, asignaron observadores a uno de dos grupos: 1) Grupo Discriminación: Este grupo recibió un tratamiento idéntico al grupo de elección del experimento anterior. 2) Grupo Control: En el que el color del tubo no predecía que el picar sería reforzado, es decir, los picotazos del modelo en este grupo eran reforzados 5 veces en presencia del tubo rojo y 5 veces en presencia del tubo azul; en otros 5 ensayos, picar el tubo rojo no produjo reforzamiento, y en los 5 ensayos restantes picar el tubo azul tampoco fue reforzado.

Durante la fase de prueba, para los observadores del grupo discriminación se usó el mismo color positivo que durante sus demostraciones, y para el grupo control, para la mitad de los observadores, el color positivo fue el rojo y el negativo azul y se usó el arreglo opuesto de colores para la otra mitad. Para ambos grupos (discriminación y control), la presentación de ambos tubos (rojo y azul) fue simultánea. Los resultados indicaron que el grupo que vio al modelo que era reforzado diferencialmente ante los diferentes colores (grupo discriminación) fue el que mostró ejecuciones discriminadas. Y demuestran que el hecho de observar una correlación positiva entre la conducta del modelo y la presentación del reforzador es suficiente para aprender a abrir los tubos.

Por otra parte Cabrera, Nieto, Torres y Vázquez (en prensa) diseñaron una serie de experimentos cuyo objetivo general es identificar si las palomas aprenden por observación discriminaciones condicionales.

En un primer experimento, palomas observadoras vieron al modelo hacer una tarea de discriminación condicional y posteriormente fueron evaluados, de tal manera que si en la prueba mostraban la misma regla condicional demostrada por el modelo se consideraba que habían aprendido discriminaciones condicionales por observación. Un grupo de observadores. grupo respuestas, vio al modelo ejecutar bajo la siguiente regla: si rojo entonces picar una tabla

produce reforzador, si azul entonces jalar una cadena produce reforzamiento (o viceversa). otro grupo de observadores, grupo posición, vió al modelo ejecutar bajo la siguiente regla: picar a la derecha fue reforzado si el tubo era rojo, picar a la izquierda fue reforzado si el tubo era azul (o viceversa); el grupo control vió que el modelo fue reforzado indistintamente por picar a la derecha o a la izquierda independientemente del color. En la prueba los observadores de los dos grupos experimentales fueron reforzados cuando respondieron con la respuesta o posición que había sido correcta para su modelo según el color presentado en cada ensayo, mientras que los observadores del grupo control fueron reforzados el 50% de los ensayos por responder en el lado derecho y el 50% en el lado izquierdo. Los resultados indican que los observadores de los grupos experimentales ejecutaron las tareas de discriminación condicional que habían sido demostradas por su modelo, en tanto que los observadores del grupo control no mostraron control discriminativo alguno. Así, los observadores del grupo posición registraron índices de discriminación superiores a .90, los sujetos del grupo respuesta registraron índices de .70 y el grupo control tuvo un índice de discriminación de .40.

Estos datos nos permiten sugerir que las palomas pueden aprender por observación tareas que implican discriminaciones complejas.

### EXPERIMENTOS MODELO - GRUPO DE OBSERVADORES

Un ejemplo reciente de innovación y transmisión es el estudio de Lefebvre (1986) en donde a una parvada de pichones se les ofrecieron cajas de grano, las cajas por la parte de arriba tenían una cubierta con papel. Después de algún tiempo, un pichón de la parvada accidentalmente por ensayo y error picó en uno de los lados, los demás entonces fueron capaces de alcanzar el grano. Otros miembros de la parvada imitaron rápidamente la técnica, después de un mes se extendió a toda la parvada.

En relación a estas investigaciones que se han hecho sobre la necesidad básica de conocer mejor las reglas que determinan la deficiencia de un patrón conductual de un individuo experto a uno inexperto; varios investigadores han demostrado la ocurrencia de la transmisión social de

patrones conductuales en varias especies animales (Davis, 1971; Nieto, Cabrera, Guerra y Posadas-Andrews, 1987). El procedimiento básico consiste en que animales observadores que han visto a un demostrador entrenado para realizar una tarea, aprenden más rápidamente esta tarea que los observadores que no han tenido esta experiencia.

La mejor manera para determinar si un patrón conductual generalizado es resultado del aprendizaje por observación es mediante estudios controlados de laboratorio, los cuales permiten identificar las variables determinantes en un patrón conductual específico. A partir de las investigaciones de las tradiciones culturales en animales, se han realizado un gran número de estudios de laboratorio en los cuales el interés fundamental es evaluar algunas condiciones bajo las cuales el aprendizaje mediado socialmente tenía lugar.

Dentro de los estudios a nivel laboratorio que podemos citar se encuentran los de Giraldeau y Lefebvre (1986) demostraron que no todas las palomas en una parvada aprenden a abrir las cajas de grano, algunas de ellas esperan hasta que el grano este disponible y tratar de comerlo. Al sistema donde el ave obtiene la comida a expensas de un descubridor sin realizar esfuerzo alguno más que de aprovechar la situación de comida disponible se le llama parasitismo (Barnard y Sibly, 1981), hay evidencias que solo algunos individuos en una población se pueden especializar en parásitar la comida descubierta por parte de un congénere (productor). Los pichones (*Columbia livia*) exhiben la conducta del productor y parásito, pero lo hacen en forma flexible, existen diferencias individuales que llegan a producirse en diferentes contextos, en lo que llamaron habilidad de equipo. Cuando los pichones son probados en grupos, la misma conducta que es fácil de aprender en forma individual, se extiende a unos cuantos dentro de la parvada.

Otro de los experimentos en donde se estudiaron el problema de los mecanismos de aprendizaje y por medio de los cuales algunos organismos pueden adquirir nuevos patrones de conducta fue el trabajo llevado a cabo en el laboratorio por Giraldeau y Lefebvre (1987), quienes han mostrado experimentalmente que las palomas que parásitan del trabajo de palomas demostradoras son luego incapaces de aprender la nueva conducta, por lo que el parasitismo bloquea el aprendizaje. Los pichones que compartieron la comida descubierta con otros (parásitos) no aprendieron la técnica de comer la comida tal y como la usó el descubridor (productor). Esto es porque pocos

animales adoptan nuevas conductas, como un resultado de observar otras ejecuciones. Han demostrado experimentalmente que el parasitismo es aprendido por observación; los pichones que obtienen la comida de los modelos, son muy pobres en aprender esa conducta en comparación con los pichones que no se les dá este tipo de demostraciones. Han investigado la prevención del parasitismo en la transmisión cultural del hallazgo de comida, encontrando que el vivir en grupos promueve la transmisión cultural de una nueva conducta porque las oportunidades por observar las instrucciones individuales son más probables y son más numerosas en estas condiciones.

Por otro lado Avery (1994) argumenta que las aves que forrajean en parvadas tienen beneficios sobre los forrajeadores solitarios, principalmente por que reducen el tiempo de búsqueda y el riesgo de depredación, además de que forrajeadores inexitosos pueden beneficiarse al seguir a individuos exitosos a los sitios de alimentación.

El autor menciona que evidencia experimental previa indica que los red-winged black birds comunmente se alimentan en parvadas y sus patrones de alimentación pueden ser influenciados por la observación de coespecificos. Tambien ha sido demostrado que estas aves pueden aprender a evitar alimentos no comestibles, que la evitación de comida puede ser adquirida a través de aprendizaje observacional y que las aversiones al alimento aprendidas son más resistentes a la extinción que las preferencias alimentarias aprendidas (Avery, 1994).

El estudio tuvo tres objetivos: 1) Evaluar si los red-winged black birds ingenuos encuentran un sitio de forrajeo más rápido cuando aves con experiencia forman parte de la parvada que cuando no; 2) examinar si los sujetos ingenuos evitan el consumo de comida potencialmente dañina cuando sujetos que tienen experiencia con esa comida estan en la parvada y 3) detectar si las acciones de individuos ingenuos alimentándose del alimento potencialmente dañino afectan las aversiones aprendidas de sus compañeros de parvada expertos.

El experimento se desarrolló en un aviario, en el cual hubo una fuente de alimento con arroz no tratado y una fuente con arroz tratado con metiocard, sustancia que produce vómito, ataxia e inmovilización temporal y que confiablemente forma aversiones condicionadas a la comida tratada.

Los sujetos fueron 12 machos ingenuos que se habituaron durante tres días, posterior a ello se les permitió explorar el aviario hasta que en tres días consecutivos las 12 aves permanecían en la fuente de arroz no tratado por 5 días. Se reemplazaron 6 aves al azar de la parvada original por 6 aves ingenuas. A este nuevo grupo se le habituaba por 3 días y entonces eran expuestos al mismo tratamiento que el grupo anterior. En este punto las 6 aves recién incorporadas y tres de las expertas eran reemplazadas por 9 aves ingenuas, el nuevo grupo se habituaba por 3 días y recibía el tratamiento del primer grupo. Posteriormente se reemplazaron 11 de las aves, quedando conformada la nueva parvada por un sujeto experto y 11 ingenuos. Al final esta parvada se sustituyó por una de 12 elementos ingenuos. Este procedimiento se repitió 3 veces.

En 8 de las 9 parvadas que tuvieron al menos un ave con experiencia el sitio inicial de alimentación en el primer día fue la fuente de arroz no tratado. En el segundo día, las nueve parvadas eligieron primero el arroz no tratado. Sin excepción, las aves expertas fueron las primeras en dirigirse a la fuente de arroz no tratado en el primer día. Contrariamente, las parvadas sin aves expertas no localizaron la fuente de arroz no tratada durante el período inicial de 60 minutos, estas parvadas eligieron la fuente de arroz no tratada hasta el tercer o cuarto día. En este estudio se encontró que la interacción social realza el aprendizaje de que deben comer las aves, pero no les ayuda a evitar comida nociva.

Recientemente, Zamora (1994) llevó a cabo dos experimentos con el propósito de evaluar en una situación controlada, si palomas observadoras ejecutaban una respuesta novedosa cuando son expuestas de manera grupal a un modelo, cuantos sujetos del grupo adquieren la respuesta y con que rapidez lo hacen.

En el primer experimento, los observadores fueron alojados en grupos de 4 en un aviario de aproximadamente 3 m de ancho por 3 m de largo y 3 m de altura, el cual contenía dos perchas paralelas ubicadas a aproximadamente 2 m del piso. En el aviario siempre estuvo disponible un dispensador de agua para aves. El dispositivo experimental consistió en una tarima de madera de 45 por 19 cms con 6 incrustaciones arregladas en dos hileras, la separación entre las incrustaciones de cada hilera fue de 13 cms, en cada incrustación se encontraba un recipiente de 3 cms de diámetro que contenía alimento y estaba sellado con papel parafinado.

En la fase de modelamiento, se introdujo la tarima de madera y una paloma entrenada en la respuesta de perforar los sellos. Durante este período, si el modelo abría los recipientes, tanto él como los observadores podían consumir el alimento contenido en los recipientes. Esto se realizó durante 14 sesiones consecutivas. En la fase de prueba, durante 4 sesiones no se introdujo al modelo en el aviario, sólo se presentó la tarima de madera con los recipientes sellados. Todas las sesiones experimentales y de prueba fueron videograbadas, posteriormente por medio de las filmaciones y haciendo uso del sistema de Registro Computarizado de Torres y López (1993) se cuantificaron diferentes categorías conductuales durante la fase de modelamiento. Las categorías registradas para el modelo fueron: 1) picar a los observadores; 2) impedir el paso de los observadores a la tarima y 3) comer de un recipiente previamente abierto. Las categorías registradas para los observadores fueron: 1) picarse entre sí o al modelo; 2) picar el sello del recipiente sin lograr abrirlo (intento) y 3) comer de un recipiente previamente abierto.

En este experimento, los observadores no presentaron la respuesta de perforar los sellos en las primeras sesiones de la fase de modelamiento; de tal manera que en 10 sesiones la respuesta modelada no fue emitida por los observadores; en la sesión 11 sólo el 25% de los observadores presentó la respuesta, lo cual indica que los observadores no ejecutaron la respuesta durante la fase de modelamiento. En lo que respecta a la fase de prueba, se vió que gradualmente todos los observadores emitieron la respuesta de perforar los sellos; en la primera sesión el 50% de los observadores emitió esta respuesta, pero a partir de la siguiente sesión el 100% de los observadores lo hizo.

Resulta sorprendente que los observadores hayan emitido con tan baja frecuencia la respuesta modelada durante las primeras 14 sesiones y que todos los observadores la emitieron una vez que el modelo fue retirado de la situación experimental; este hecho permite suponer que el modelo emitió conductas que impedían la emisión de la respuesta modelada por parte de los observadores, o bien, que los mismos observadores presentaron conductas incompatibles con la de perforar los sellos.

Para analizar estas posibilidades se revisaron las videograbaciones, se registró la duración de las diferentes conductas del modelo y los observadores y se calculó la duración relativa de cada una

de las conductas registradas tanto para el modelo como para los observadores. El cálculo se llevó a cabo dividiendo la duración de la conducta 1 más la duración de la conducta 2 más la duración de la conducta 3 y así respectivamente para cada una de las conductas.

Se observó que el modelo emitió en una alta proporción (siempre superior a .50) la respuesta de bloquear el paso a los observadores, con lo cual impedía que ellos permanecieran en la tarima; la categoría conductual que siguió fue la de alejar a los observadores de la tarima, la cual aunque mostró mayor variabilidad siempre estuvo por arriba de .20 . En lo referente a las conductas registradas en los observadores, la conducta de alimentarse de los depósitos abiertos casi siempre registro valores superiores a .80, siguiéndole la conducta de picarse entre sí y mínimamente, se presentaron respuestas de intento para abrir los depósitos.

Con base en estos datos, es posible sugerir tres razones por las cuales los observadores no emitieron la respuesta en presencia del modelo. Primera, tanto los observadores como el modelo ocupaban gran parte de la sesión experimental en realizar conductas que "impedían" que los observadores abrieran los sellos, en especial el bloque que hacía el modelo de la tarima y la conducta de comer por parte de los observadores. Segunda, en virtud de que el alimento quedaba disponible a los observadores una vez que el modelo emitía la respuesta, ellos simplemente podían esperar tal disponibilidad para alimentarse. Tercera, los observadores pudieron no aprender la relación existente entre el lugar en el que estaba el alimento, la respuesta del modelo y la consecuente presentación de alimento.

La tercera posibilidad no parece muy probable, dado que en la fase de modelamiento al menos un sujeto presentó la respuesta y en la fase de prueba la difusión a los demás observadores fue muy rápida (un máximo de tres sesiones), mas bien pareciera que la situación experimental favoreció la emisión de conductas incompatibles.

Por consiguiente, en un segundo experimento Nieto y colaboradores (en preparación ampliaron el tamaño de la tarima y por lo tanto, los depósitos de alimento se encontraron más separados espacialmente. El procedimiento seguido fue el mismo, excepto que la tarima media 50 x 180 cms y la separación entre los depósitos de alimento fue de 50 cms.

En este experimento, los observadores no emitieron la respuesta de abrir los sellos durante las primeras sesiones de la fase de modelamiento, fue hasta la sesión 6 en que el 25% de los observadores emitió la respuesta y ya en las últimas 3 sesiones de esta fase el 50% de los observadores lo hacía. En la fase de prueba, se vió que en la tercera sesión el 75% de los observadores abría los sellos y en la última sesión, el 100% de los observadores emitió la respuesta modelada.

Como es fácil advertir, en este experimento los observadores requirieron de menos sesiones de modelamiento para ejecutar la respuesta modelada; sin embargo, fue un porcentaje mínimo de observadores quienes realizaron la respuesta y nuevamente, fue hasta la fase de prueba en donde todos los observadores emitieron la respuesta modelada. El análisis de las videograbaciones mostró que el modelo nuevamente emitió en mayor proporción la categoría conductual de bloquear el acceso a la tarima (.60 o más). Por su parte, los observadores emitieron en mayor proporción la respuesta de comer en los depósitos ya abiertos (.80) y la de picarse entre sí en aproximadamente .15, sin que hicieran muchas respuestas de intento.

Un grupo control fue expuesto a las mismas condiciones que el grupo anterior, excepto que nunca observó al modelo perforar los depósitos, simplemente se introducía el dispositivo experimental. Después de 18 sesiones en las cuales se presentó el dispositivo experimental ningún observador perforó el papel, lo cual permite suponer la existencia de un proceso de aprendizaje por observación en los sujetos de los grupos experimentales que si tuvieron la oportunidad de ver la ejecución de un modelo entrenado.

Los datos previamente referidos son interesantes por varias cuestiones:

Primero, la presencia del modelo emitiendo la respuesta pudo haber sido un factor que impidiera que los observadores mostraran la misma, lo cual implicaría que el modelo ejerció en la situación experimental un papel de liderazgo.

Segundo, lo anterior no supone que los observadores no aprendieron cual es la respuesta que permite acceder al alimento, pues el grupo control del segundo experimento demuestra que sin modelamiento los observadores no emitieron las respuestas aún después de 18 sesiones, que fue el

número máximo de sesiones en los otros grupos. Esto es, los observadores aprenden la relación entre la respuesta y el acceso al alimento, pero no exhiben tal respuesta en presencia del modelo.

Tercero, respuestas tales como picar a otros sujetos impidiendo que consumieran el alimento de los depósitos perforados, que se presentaron en una proporción alta durante la fase de modelamiento, pueden implicar la presencia de respuestas de competencia tanto entre observadores como del modelo hacia los observadores; adicionalmente, pueden indicar que los observadores ocupaban gran parte del tiempo de la sesión experimental en respuestas incompatibles con la respuesta novedosa modelada.

Finalmente, el hecho de que los observadores hayan podido participar del alimento de los depósitos perforados por el modelo pudo bloquear la emisión de la respuesta de perforar por parte de ellos, pues un reporte previo (Giraldeau y Lefebvre, 1987) señala que si los observadores participan de alimento producido por un productor, la respuesta de producción de alimento no es aprendida por ellos.

## INVESTIGACION

### OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la presente investigación fue evaluar en forma sistemática el efecto de las siguientes variables:

Se evaluó cuantos sujetos de un grupo de palomas emiten la respuesta de picar un operando cuando éste es modelado por un demostrador y con que rapidez lo hacen.

Se evaluó si se desarrollan patrones de respuesta colaterales y si estos interfieren o facilitan la emisión de la respuesta modelada.

La investigación se llevó a cabo en una situación controlada de laboratorio en la cual sujetos ingenuos observaran en grupo a uno o varios modelos entrenados. A partir de esta evaluación se pretendió identificar el mecanismo a través del cual se difunden una o varias respuestas novedosas entre los miembros de un grupo de palomas.

### METODO GENERAL

#### SUJETOS

Se emplearon 15 palomas experimentalmente ingenuas como observadores, las cuales fueron mantenidas durante el experimento bajo un régimen de privación de alimento, mantenidas, al 80%. Una paloma más fué usada como modelo, la cual fué mantenida al 80% de su peso ad libitum durante todo el experimento.

#### APARATOS

Durante los experimentos se utilizó como operando una tecla de respuestas para palomas estándar marca Coulbourn, cuando el sujeto accionaba correctamente la tecla se prendía una luz verde así como un dispensador de grano estándar marca Coulbourn, los cuales estuvieron alojados en una pequeña caja de acrílico en la cual sólo hay espacio para una paloma. Se

utilizaron dos cajas de acrílico con los operandos y el dispensador de alimento, en cada caja. La programación de los operandos y dispensadores estuvieron controlados por una computadora personal 386 y una interfase MED-PC.

### **SITUACION EXPERIMENTAL**

Las aves estuvieron alojadas por sesión en grupos de 5 observadores en un aviario de 3 mts. de largo por 3 mts. de ancho por 3 mts. de altura, en el aviario siempre estuvo disponible un dispensador de agua para aves; a aproximadamente 2 mts. del piso se ubicaron dos perchas de manera paralela. Las cajas de acrílico estuvieron colocadas al nivel del piso y apoyadas en la pared frontal del aviario, la separación entre las cajas fue de 50 cm.

### **PROCEDIMIENTO GENERAL**

**Entrenamiento al demostrador.** Un sujeto sirvió como demostrador y fue expuesto a un programa de automoldeamiento, en el cual se activó la tecla derecha (Brown y Jenkins, 1968), una vez que el sujeto emitió la primera respuesta en esta tecla, fue sometido a un programa de reforzamiento continuo (RFC) hasta que obtuvo 60 reforzadores. Posteriormente se expuso a un programa de razón fija 10 (RF10) durante 3 sesiones consecutivas de 30 minutos cada una. Posteriormente fue expuesto únicamente a la tecla izquierda iluminada y fue reforzado bajo un programa RF10 durante 3 sesiones consecutivas de 30 minutos cada una. Finalmente fue expuesto de manera simultánea a ambas teclas iluminadas y en cada una estuvo vigente un programa de reforzamiento RF10.

#### **Sesiones de modelamiento.**

Al término del entrenamiento preliminar dieron inicio las sesiones de modelamiento, las cuales estuvieron divididas en dos períodos: el de modelamiento y el de prueba.

En el período de modelamiento, los observadores y el demostrador fueron introducidos en el aviario, y después de dos minutos, ambas teclas eran iluminadas de color verde. El modelo entonces podía responder a la tecla; así los observadores tenían la oportunidad de verlo realizar la respuesta para producir el reforzador, consistente en una mezcla de grano mixto, al cual tenía acceso durante 4 segundos una vez que cumplía con un programa RF 10.

Todos los sujetos (n=15) fueron asignados al azar a uno de tres grupos: 1) Grupo Sujetos Libres (n= 5) :En este grupo los sujetos podían desplazarse libremente en el aviario e interactuar con los operandos y con el modelo durante este periodo. 2) Grupo Sujetos Enjaulados (n= 5): Los sujetos de este grupo fueron colocados en sus jaulas - hogar, en semicírculo frente a las cajas de acrílico aproximadamente 60 cm. de la pared frontal, de tal forma que no podían desplazarse libremente por el aviario durante este periodo, ni interactuar con los operandos al mismo tiempo que el modelo. La posición de cada observador fue cambiada de una sesión a otra. 3) Grupo control Aleatorio (n=5): Durante este periodo, los sujetos de este grupo también estuvieron en las jaulas - hogar como en el grupo anterior, excepto que ellos observaron que el modelo en el 50% de las veces, tuvo acceso al alimento después de picar la tecla y el otro 50% tuvo acceso al alimento sin haber emitido tal respuesta.

Inmediatamente después de que el periodo de modelamiento terminó, el demostrador fue retirado de la situación experimental y dió inicio al periodo de prueba.

Durante el periodo de prueba, los observadores, en ausencia del modelo, tenían la oportunidad de emitir la respuesta anteriormente modelada, para obtener la misma consecuencia que el modelo. Para el grupo sujetos libres, los observadores tenían que cumplir un programa RF 10 para tener acceso al alimento por 4 segundos. Y posteriormente los grupos enjaulados y control aleatorio, en este periodo, cada uno de los observadores fue sacado de su jaula - hogar, de tal manera que los observadores podían desplazarse por el espacio experimental; y entró en vigor un programa RFC; así para cada respuesta a la tecla, se activó el dispensador de grano durante 4 segundos. Este periodo terminó después de 30 minutos iniciado el programa de reforzamiento.

Cada grupo fue expuesto a este tipo de sesiones durante 6 días consecutivos.

## REGISTRO Y ANALISIS DE DATOS

Todas las sesiones experimentales y de prueba fueron videograbadas y se registraron automáticamente. El número de reforzadores en las sesiones experimentales y de prueba se registraron por medio del Sistema de Registro Computarizado (Torres, et al. 1994) las siguientes respuestas por parte de los observadores:

### CATEGORIAS CONDUCTUALES

CATEGORIA CONDUCTUAL	DEFINICION
1) PICAR LA TECLA Y COMER	Cuando el sujeto pica la tecla hasta cerrar el micro-interruptor.
2) PICAR LA TECLA Y COMER DEL DISPENSADOR.	El sujeto pica la tecla hasta cerrar el micro-interruptor y además consume el alimento otorgado en el dispensador de alimento.
3) COMER	El sujeto consume el alimento disponible en el dispensador aún cuando el no lo haya producido.
4) PICAR EL PISO	El sujeto pica el piso en la zona cercana a alguna de las teclas.
5) OTRAS	El sujeto realiza cualquier actividad diferente a las anteriormente descritas

Tambien se registraron las siguientes interacciones por diadas de sujetos:

CATEGORIA	MODELO	OBSERVADOR
1) PARASITISMO	Pica la tecla hasta producir un reforzador	Introducir la cabeza en el dispensador cuando éste ya esta activado.
2) PROXIMIDAD	Esta frente al panel de respuestas, pudiendo picar o no	Se encuentra ubicado en un radio de 10 cm. circundantes al panel de respuestas o frente al mismo.
3) AGRESION INICIADA POR EL MODELO	Sigue al observador X, dirige aleteo a observador X y/o pica alguna parte del cuerpo del observador X, excepto el pico	Es seguido por el modelo, recibe aletazo de parte del modelo, se aleja del modelo, recibe picotazo del modelo y/o pica alguna parte del cuerpo del modelo, excepto el pico
4) AGRESION INICIADA POR EL OBSERVADOR	Es seguido por el observador X, recibe aletazo por parte del observador X, se aleja del observador X, recibe picotazos en el cuerpo por parte del observador X y/o pica alguna parte del cuerpo del observador, excepto el pico	Sigue al modelo, dirige aleteo al modelo y/o pica alguna parte del cuerpo del modelo, excepto el pico
5) PICOTEARSE	Pica el pico del observador X una vez que ha concluido su periodo de acceso al alimento	Pica el pico del modelo dentro de los 3 segundos posteriores ha que este ha concluido su periodo de acceso al alimento
6) PICAR MISMA TECLA	Pica tecla 1 ó pica tecla 2	Pica tecla 1 ó pica tecla 2 respectivamente al mismo tiempo que el modelo
7) PICAR TECLA ALTERNATIVA	pica tecla 1 o pica tecla 2	Pica tecla 1 o pica tecla 2 respectivamente al mismo tiempo que el modelo
8) OTRAS	Categorías diferentes de las previamente descritas	Categorías diferentes de las previamente descritas

Estas categorías anteriormente descritas se utilizaron para registrarse durante el periodo de demostración; para el periodo de prueba se utilizaron las mismas a excepción de la categoría 3, la cual no fue tomada, y en lugar de registrar modelo vs observador (es), fue observador (es) vs observador (es).

Para el grupo sujetos enjaulados, sólo se realizaron los registros de los periodos de prueba, ya que durante el modelamiento, los observadores no podían desplazarse de sus jaulas-hogar.

En todas las categorías individuales, se obtuvo su duración relativa, posteriormente se correlacionaron como se muestra en la sección de resultados, utilizando la *r* de Pearson. Y para las categorías de interacción, se obtuvo también la duración relativa de cada categoría por diada.

## RESULTADOS

En cuanto a los resultados obtenidos para los tres grupos tenemos: en el grupo sujetos enjaulados, todos los observadores emitieron las respuestas modeladas. En el grupo sujetos libres solo una parte de los sujetos la emitió y en el grupo control-aleatorio ningún observador la emitió.

Para todos los grupos el análisis de las videograbaciones incluyó 2 tipos de registro, uno que indicó conductas individuales y otro interacciones entre sujetos, tomando en cuenta las categorías anteriormente señaladas y descritas para cada caso.

En el grupo sujetos libres, un porcentaje mínimo de observadores ejecutó la respuesta modelada durante el periodo de modelamiento; este porcentaje se incrementó ligeramente en el periodo de prueba. La figura 1 muestra que el 20 % de los observadores emitió la respuesta modelada durante el periodo de demostración en las tres primeras sesiones; posteriormente, este valor incremento a 40% de observadores ejecutando la respuesta, el cual se mantuvo fijo a lo largo del experimento. En lo referente al periodo de prueba, puede verse que en la sesion 2 y 3 el 40% de los observadores ejecutó la respuesta, este porcentaje incremento a 60% en las 3 sesiones finales.

Un análisis de varianza revela que no hay diferencias significativas entre los porcentajes del período de demostración y los del período de prueba ( $F_{02,34}$ ,  $p=.152$ ).

El análisis de las videgrabaciones en el que se registraron conductas individuales, permitió identificar que durante el período de modelamiento los sujetos 1, 2 y 5 emitieron la respuesta de picar el piso en la zona cercana a las cajas de acrílico en una proporción bastante alta, siempre superior a .80 y en algunas ocasiones emitieron otras conductas (ver figuras 2, 3 y 6), estas respuestas no guardaron correlación entre sí en el sujeto 1 (Pearson= .047), mientras que en los sujetos 2 y 5 la correlación entre picar el piso y otras conductas fue negativa (Pearson= -.460 en el sujeto 2 y -1.0 en el sujeto 5). Por su parte, en la figura 3 puede verse que el sujeto 2 en la primera sesión emitió únicamente otras conductas, pero a partir de la segunda sesión ejecutó la respuesta de picar la tecla, pero no lograba cumplir con el programa de reforzamiento y por lo tanto no producía el reforzamiento. Finalmente, el sujeto 4 emitió la respuesta de picar la tecla en una proporción baja (menor a .20) mientras que el sujeto 3 desde la primera sesión emitió la respuesta de picar la tecla, la cual en una proporción de .20 produjo reforzamiento y en una proporción de .40 no produjo reforzamiento; en las sesiones 3 y 6 este sujeto ejecutó la respuesta de picar la tecla en una proporción alta y en la sesión 4 lo hizo en una proporción menor (ver figura 4). En el sujeto 3 la respuesta de picar el piso se correlacionó negativamente con picar la tecla (Pearson= -.979) y con comer (Pearson= -.225).

En el período de prueba, los sujetos 1 y 2 reprodujeron un patrón de respuestas bastante similar al que mostraron en la fase de modelamiento, al respecto las figuras 7 y 8 muestran que cada uno de estos sujetos en 4 de las 6 sesiones sólo emitió de las categorías conductuales registradas la de picar el piso en la zona cercana a los operandos. El sujeto 3 en tres sesiones emitió en una alta proporción la respuesta de picar la tecla sin llegar a consumir el alimento, en la última sesión, su proporción de picar la tecla decreció bastante; como puede verse en la figura 9 este sujeto emitió en una alta proporción la respuesta de picar el piso; en este sujeto estas respuestas se correlacionaron negativamente (Pearson= -.705). Por otra parte las figuras 10 y 11 muestran que en los sujetos 4 y 5 predominó la emisión de la respuesta de picar el piso, aunque ocasionalmente

emitieron la de picar a la tecla, sin que éstas respuestas se correlacionarán (Pearson= 0.000, para ambos sujetos).

Con respecto al registro de interacciones durante el período de modelamiento, se reportan *interacciones de los observadores con el modelo*, ya que las interacciones entre observadores fueron mínimas. Los sujetos 1, 2 y 5 mantuvieron proximidad al modelo y fueron agredidas por él. El sujeto 1 estuvo próximo al modelo en 4 sesiones, 3 de ellas con una duración relativa mayor a .20, el sujeto 2 mantuvo proximidad sólo durante la primera sesión con una duración mayor a .20, y el sujeto 5 durante las primeras sesiones registro baja proximidad al modelo, pero a partir de la sesión 3 incrementó. Los observadores 1, 2 y 5 fueron agredidos por el modelo en mas de tres sesiones y sólo durante la primera sesión la proporción fue mayor a .20, en las restantes la *proporción fue bastante baja (ver figuras 12, 13 y 16)*. Los observadores 3 y 4 tuvieron valores superiores de proximidad al modelo y solo el sujeto 4 mostró una alta proporción durante todas las sesiones (ver figura 15). El sujeto 3 fue agredido en 4 sesiones y el sujeto 4 solo en 2 sesiones; sin embargo, en ambos sujetos la proporción fue baja (menor a .20). Los sujetos 3 y 4 mostraron la conducta de picar la tecla al mismo tiempo que el modelo (ver fig. 14 y 15), en varias sesiones y en proporciones bastantes bajas (menores a .10 en ambos casos).

La categoría de picar el piso sólo fue presentada con el observador 4 en la mitad de las sesiones. *En el periodo de prueba, las diadas mas representativas de observadores que interactuaron, fueron las siguientes: observador 1 - observador 3 ( ver fig. 17), obsevador 2 - observador 5 (ver fig. 18) y observador 3 - observador 5 (ver fig. 19)*. La única de las categorías conductuales registradas que se mostró fue la de proximidad y se presentó hasta la sesión 4, la diada de sujetos que la presentó en mayor proporción y en un mayor número de sesiones fue la diada observador 3 - observador 5.

Otras diadas menos representativas que interactuaron durante este mismo periodo fueron: *observador 1 - observador 2 que tuvieron proximidad sólo en la sesión 4 con una duración de 0.02, la diada observador 3 - observador 4 que presentaron proximidad con una duración de .06 y .05 en las sesiones 5 y 6 respectivamente, la diada observador 4 - observador 5 con una*

proximidad de .16, agresión del observador 4 al 5 de .04 y finalmente la diada observador 3 - observador 2, donde el observador 3 agredió al 2 con una duración de .06 en la última sesión.

En el Grupo Sujetos Enjaulados, todos los observadores emitieron la respuesta de picotear la tecla y aquellos que lo hicieron en mayor proporción fueron los que produjeron y consumieron el mayor número de reforzadores. La figura 20 muestra que en las dos sesiones iniciales ningún observador emitió la respuesta modelada, pero a partir de la sesión 3 el 100% de los sujetos lo hizo.

En cuanto a los patrones de respuesta individuales registrados en las video grabaciones, puede verse en las figuras 21 y 22 que los sujetos 1 y 2 fueron los que emitieron en menor proporción la respuesta de picar a la tecla y cuando lo hicieron no consumieron alimento; en estos sujetos se presentó en una alta proporción la respuesta de picar el piso y en una proporción menor la de otras conductas ; en el sujeto 1 las respuestas de picar la tecla y picar el piso se correlacionaron negativamente (Pearson= -.932), mientras que picar el piso y otras conductas apenas si se correlacionaron (Pearson=.07); en el sujeto 2 tanto picar el piso y picar la tecla como picar el piso y agresión se correlacionaron negativamente (Pearson= -.212 y -.996 respectivamente. Por su parte, las figuras 23, 24 y 25 muestran que en las primeras sesiones los sujetos 3, 4 y 5 emiten en mayor proporción la respuesta de picar el piso; a partir de la tercera sesión estos tres sujetos ya emiten la respuesta de picar a la tecla y los sujetos 3 y 5 en las últimas sesiones pican la tecla y consumen los reforzadores producidos. En el sujeto 3 las respuestas de picar la tecla y picar la tecla y comer se correlacionaron positivamente (pearson=.378) y picar la tecla y picar el piso se correlacionaron negativamente (pearson=-.646); en el sujeto 4 las únicas categorías que se correlacionaron positivamente fueron picar la tecla y comer (Pearson=.596); el resto de las categorías se correlacionaron entre sí negativamente, sobre todo la respuesta de picar el piso con picar la tecla (pearson=-.427), con picar y comer (pearson= -.313) y con comer (pearson= -.454); en el sujeto 5 también la respuesta de picar el piso guardó correlaciones negativas altas con la respuesta de picar y comer (Pearson= -.763) y comer (Pearson= -.367).

En lo que respecta a las interacciones registradas durante el periodo de prueba, tenemos que las diadas de observadores más representativas para este grupo fueron las siguientes: observador 1 -

observador 2 (fig. 26), observador 1 - observador 3 (fig. 27), observador 1 -observador 5 (fig. 28), observador 2 -observador 3 (fig. 29), observador 2 - observador 4 (fig. 30), observador 2 - observador 5 (fig. 31), observador 3 - observador 4 (fig. 32), observador 3 - observador 5 (fig. 33), observador 4 - observador 5 (fig. 34). Las categorías conductuales presentadas por estas diadas fueron: proximidad, agresión entre observadores, picar la misma tecla, picar tecla alternativa, parasitismo y otras.

Las diadas formadas por los sujetos 1-2, 1-3, 1-5, 2-3, 2-4 y 2-5 mantuvieron proximidad durante varias sesiones y en mayor proporción durante la sesión 3 (con una duración relativa mayor a .60), decrementándose en sesiones posteriores. Las diadas formadas por los sujetos 3-4 y 3-5 presentaron proximidad desde la primer sesión, incrementándose hasta la sesión 4. La diada formada por los sujetos 4-5, mantuvo proximidad durante todas las sesiones.

La categoría de agresión entre observadores se presentó en muy baja proporción (siempre menor o igual a .10) para todos los casos. Los sujetos 1 y 2 agredieron a los sujetos 2, 3, 5, y 2, 3, 4 respectivamente en varias sesiones. El sujeto 3 agredió al 4, en la sesión 5 y el observador 4 agredió al 5 en cinco de seis sesiones. Las diadas de sujetos que picaron al mismo tiempo, en la misma tecla fueron las siguientes: sujetos 1 - 5, 3 - 4 y 3 - 5 , todas durante la sesión 3 y fue la diada 3 - 5 la que tuvo una duración de .24, siguiéndole la diada 3 -4 con una duración de .22 y por último la diada 1 - 5 con una duración de .08.

Picar la tecla alternativa se presentó en la sesión 4 y en muy baja proporción en las diadas 1 -3 , 2 - 3 , 2 - 4 y 4 - 5 .

Parasitismo sólo se dió en la diada 3 - 5 (donde 3 produjo y 5 consumió el grano), durante la sesión 4 con una duración relativa muy baja de .02.

En el grupo control - aleatorio, ningún observador ejecutó la respuesta modelada.

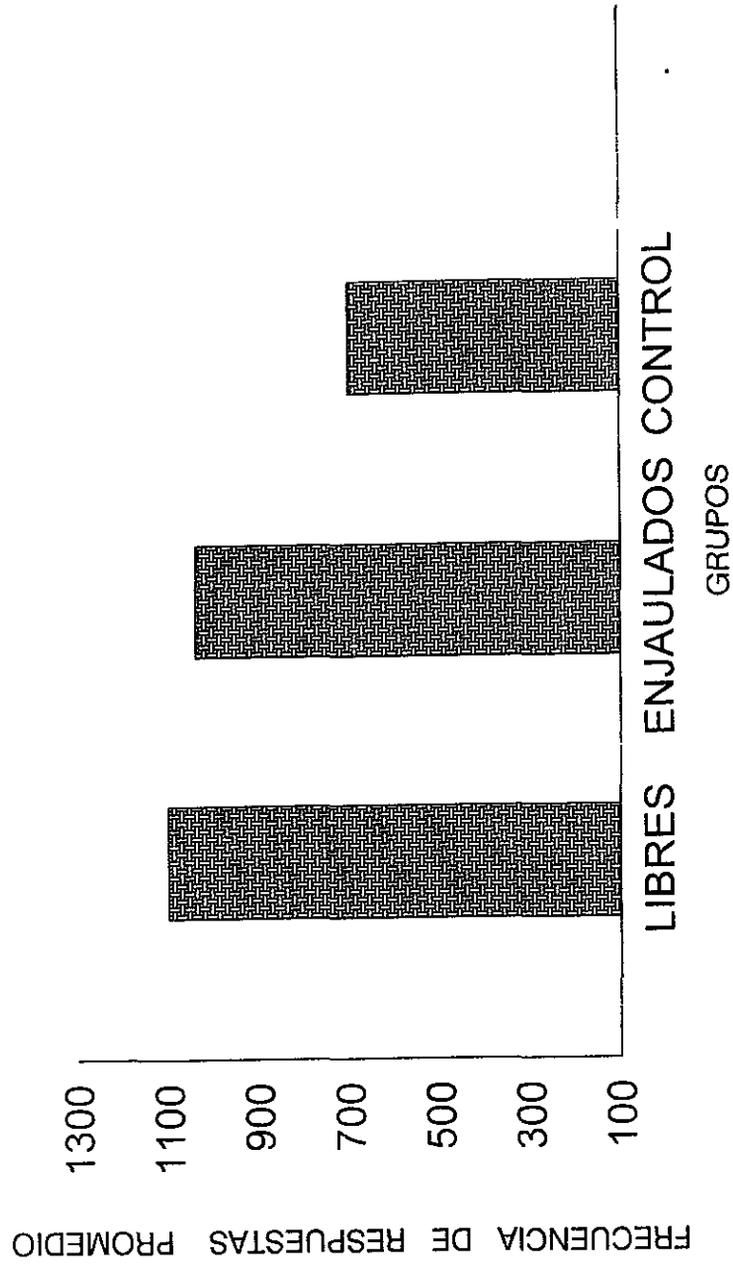
Los registros de conductas individuales a partir del análisis de las videograbaciones permitió identificar que todos los sujetos emitieron la respuesta de picar el piso y otras conductas . En relación a la respuesta de picar el piso, el sujeto 1 (fig. 35) la emitió en una proporción mayor a .40 en la sesión 1, y fue disminuyendo paulatinamente hasta llegar a .10 en la sesión seis. Las figuras 36 y 37 muestran que los sujetos 2 y 3 emitieron esta respuesta en una proporción mayor

durante las sesiones 3 y 4 , y en una proporción menor durante las sesiones restantes. Por su parte los sujetos 4 (fig. 38) y 5 (fig. 39) la emitieron en proporciones muy bajas durante las primeras 5 sesiones. Se observó que los sujetos de este grupo pasaron la mayor parte del tiempo de las sesiones realizando otras conductas y en ocasiones alejados del panel de respuestas.

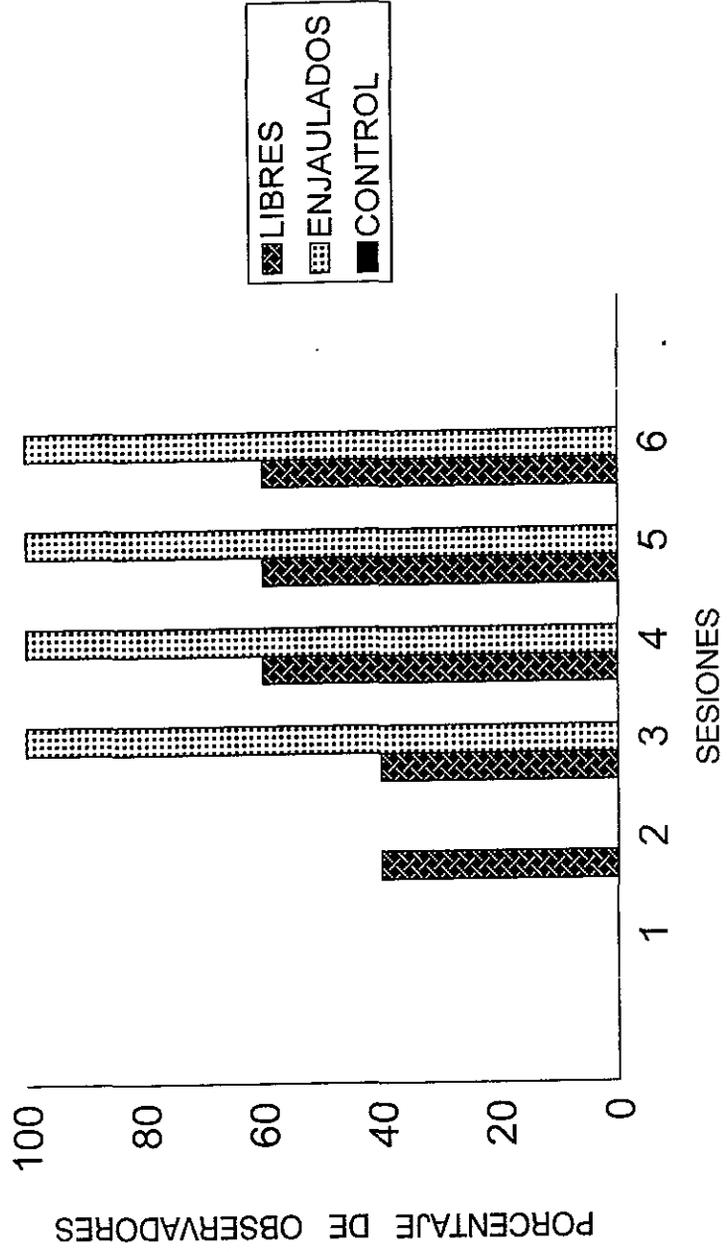
En el registro de interacciones para este grupo, las diadas mas representativas fueron las siguientes: Observador 1 - Observador 2 (fig. 40), Observador 1 - Observador 3 (fig. 41), Observador 2 - Observador 3 (fig. 42), Observador 2 - Observador 4 (fig. 43), Observador 2 - Observador 5 (fig. 44), Observador 3 - Observador 4 (fig. 45), Observador 3 - Observador 5 (fig. 46). Las categorías conductuales presentadas por estas diadas fueron proximidad, agresión entre observadores y otras.

Las diadas de sujetos 1 - 2 , 1 - 3 , 2 - 3 , y 2 - 4 presentaron proximidad a partir de la sesión 3, de estas diadas, la que mostró una tendencia ascendente de proximidad fue la observador 1 - Observador 2. Los sujetos 2 - 5 , 3 - 4 y 3 - 5 solo mostraron proximidad en las últimas 2 sesiones. La categoría de agresión entre observadores se presentó en 2 diadas: La diada de sujetos 1 - 2 durante las 2 últimas sesiones la presentaron en proporciones bajas (.06 y .10). Y en la diada 2 - 3 se presentó en una proporción muy baja (menor a .10) durante la sesión 4.

# RESPUESTAS DEL MODELO EN EL PERIODO DE MODELAMIENTO



# PORCENTAJE DE OBSERVADORES QUE EMITEN LA RESPUESTA EN LA PRUEBA



# OBSERVADORES QUE REALIZARON

## LA RESPUESTA MODELADA

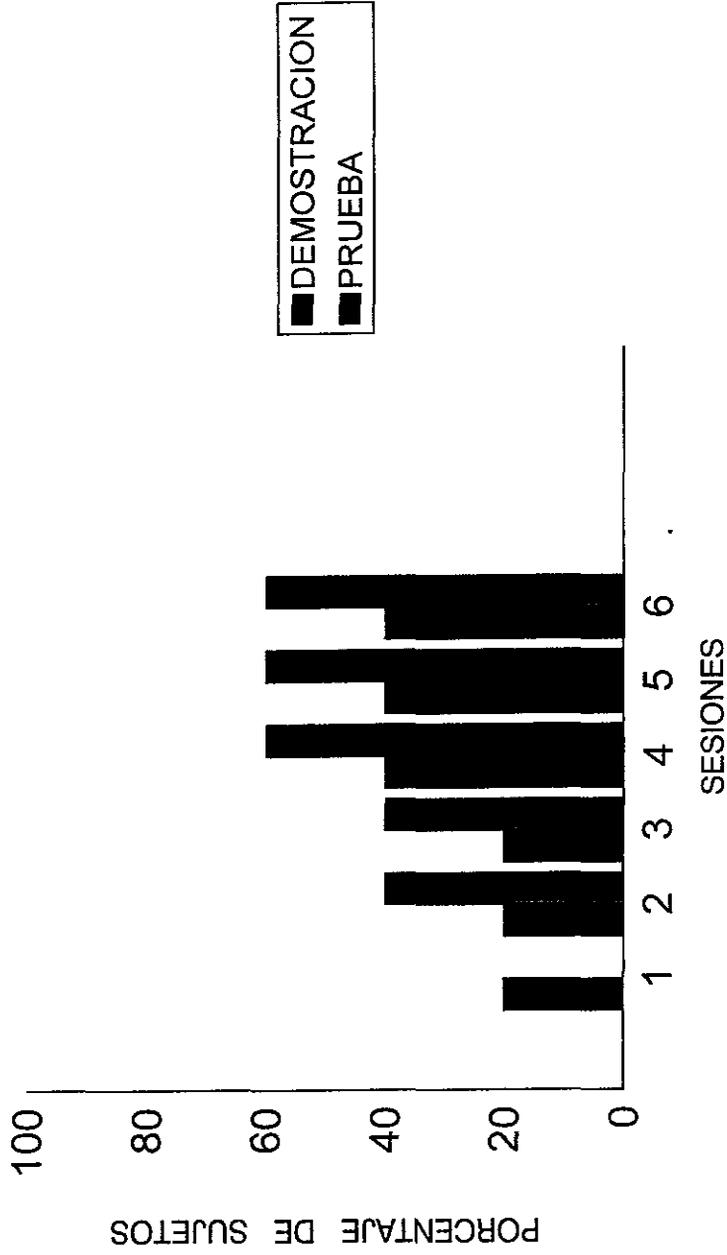


FIGURA 1

# DEMOSTRACION

OBSERVADOR 1

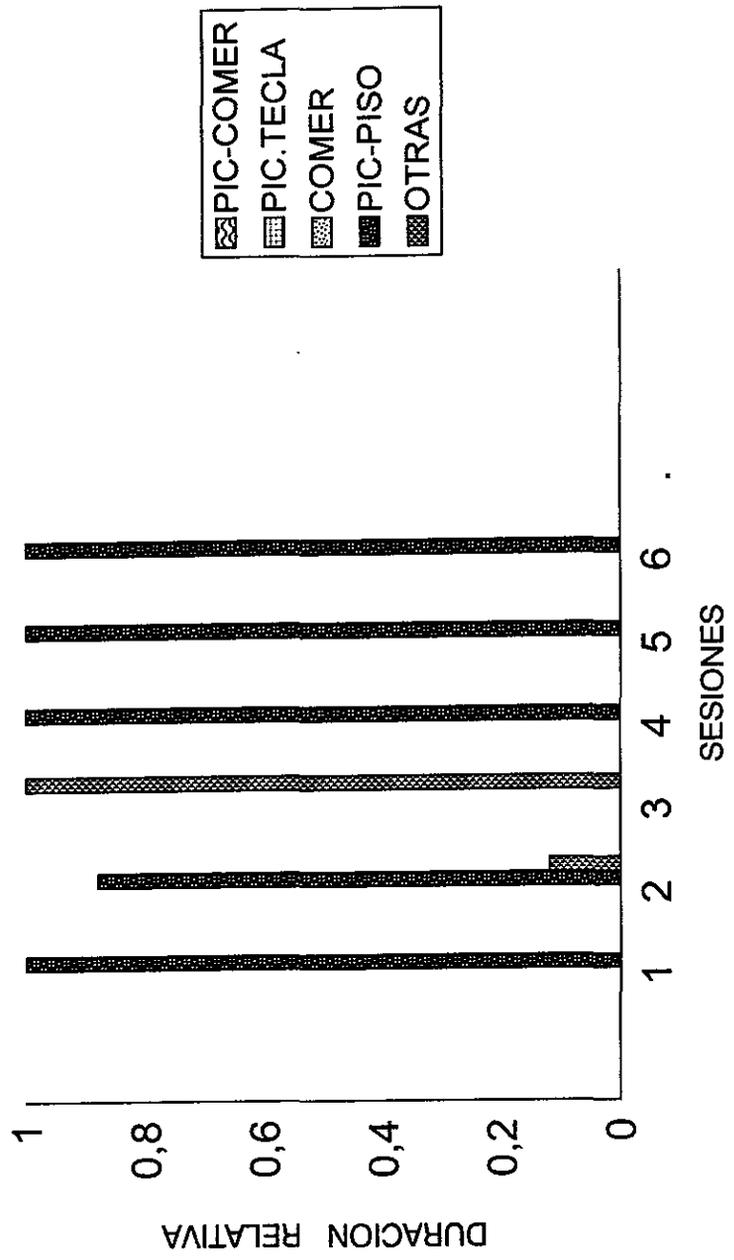


FIGURA 2

# DEMOSTRACION

OBSERVADOR 2

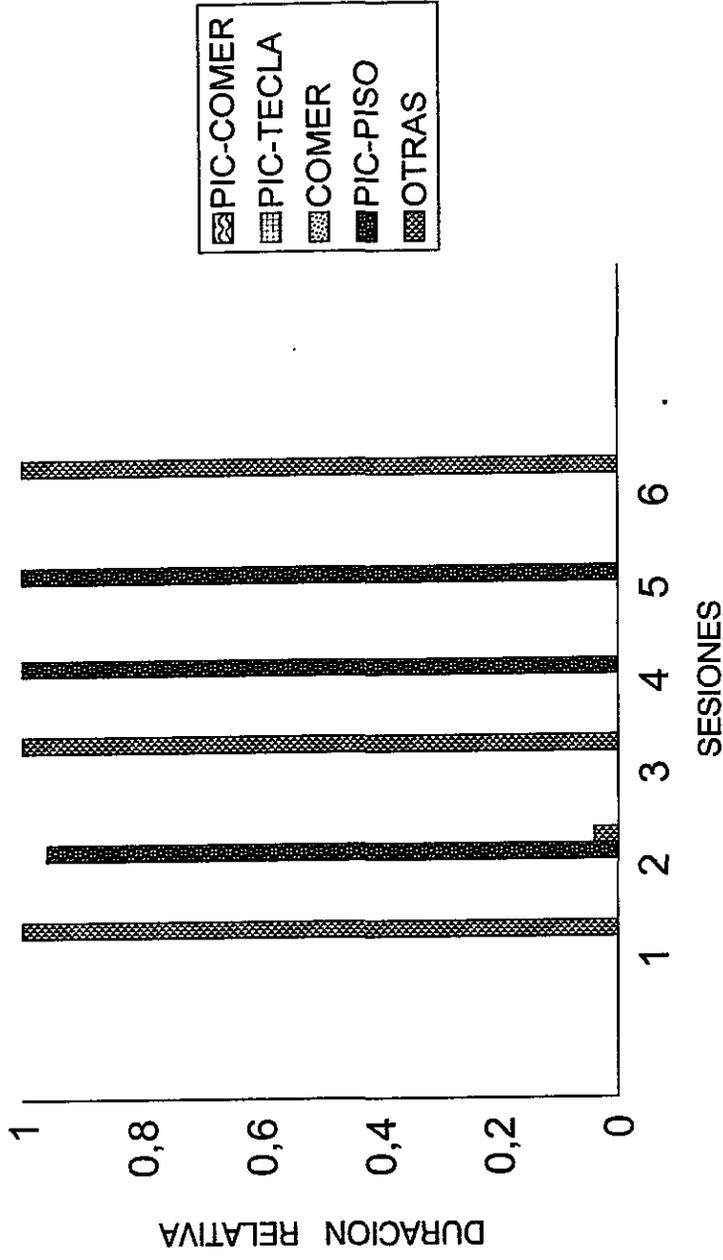


FIGURA 3

# DEMOSTRACION

OBSERVADOR 3

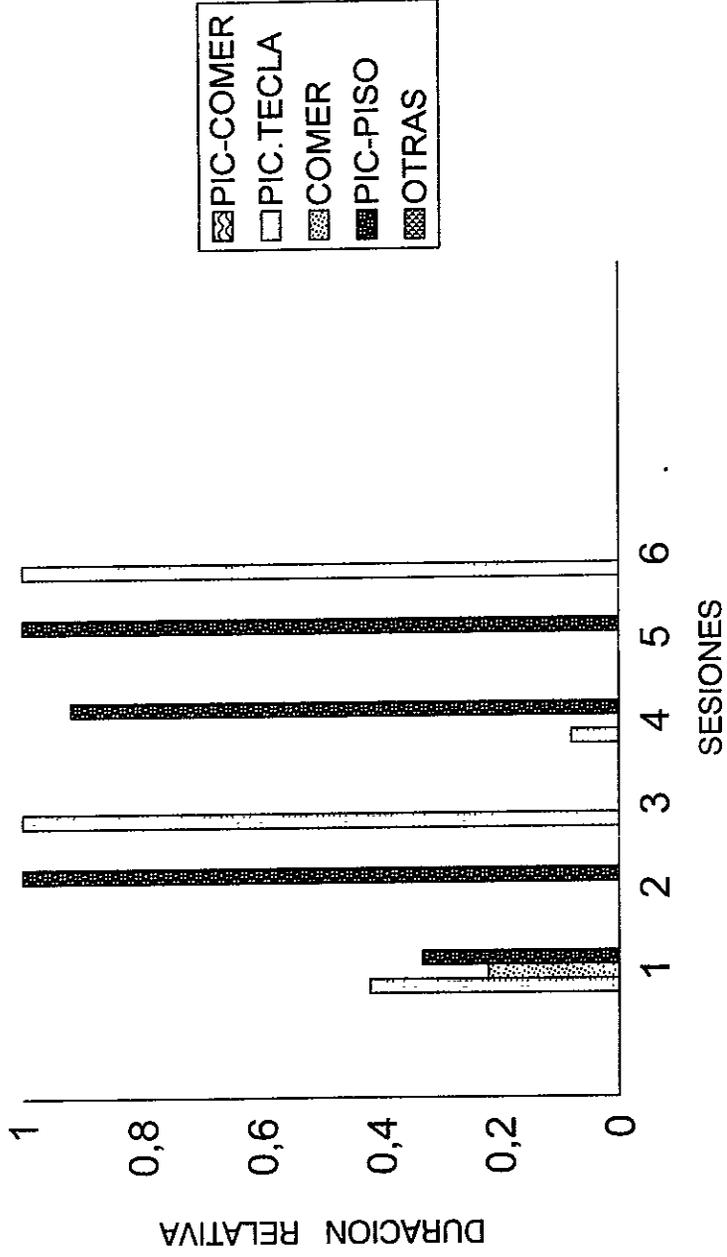


FIGURA 4

# DEMOSTRACION

## OBSERVADOR 4

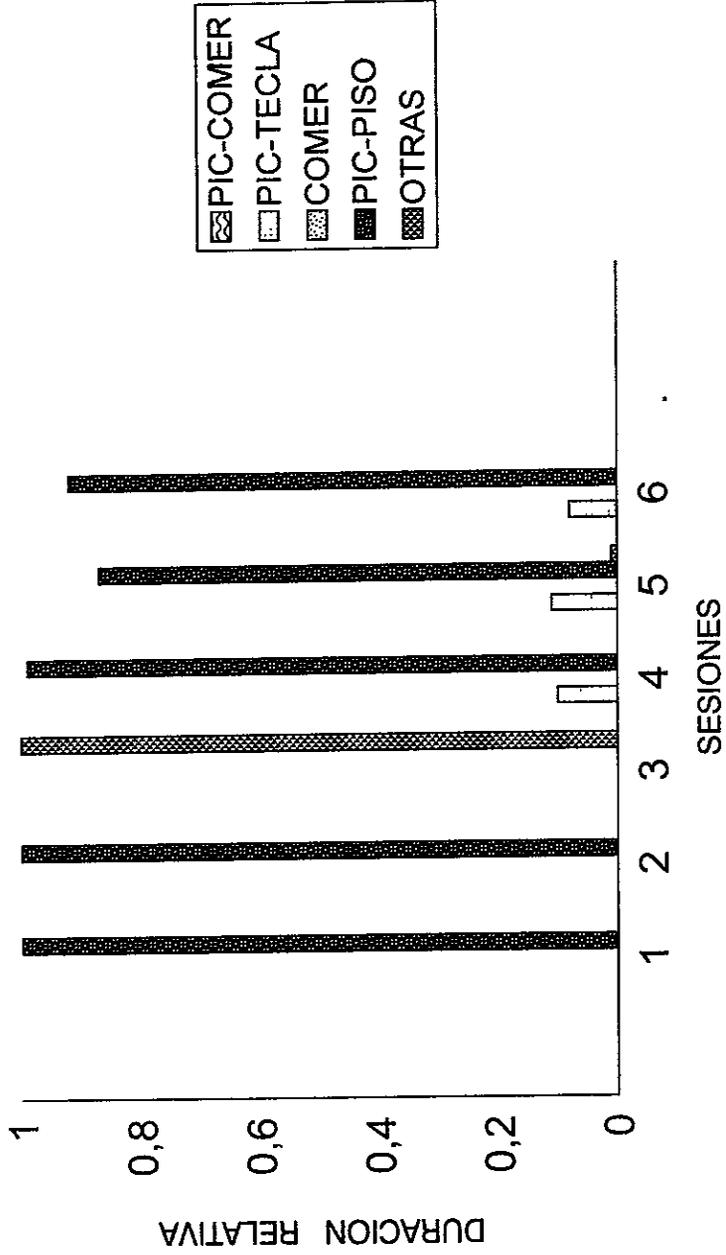


FIGURA 5

# DEMOSTRACION

OBSERVADOR 5

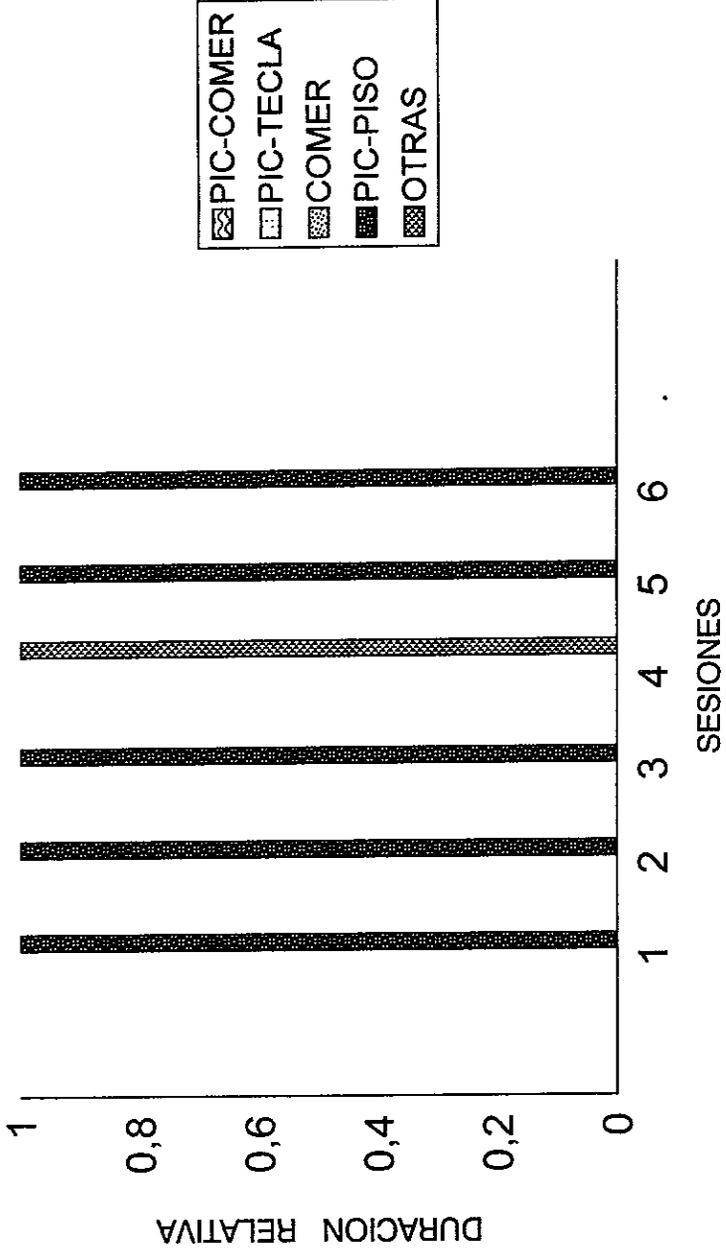


FIGURA 6

# PRUEBA

OBSERVADOR 1

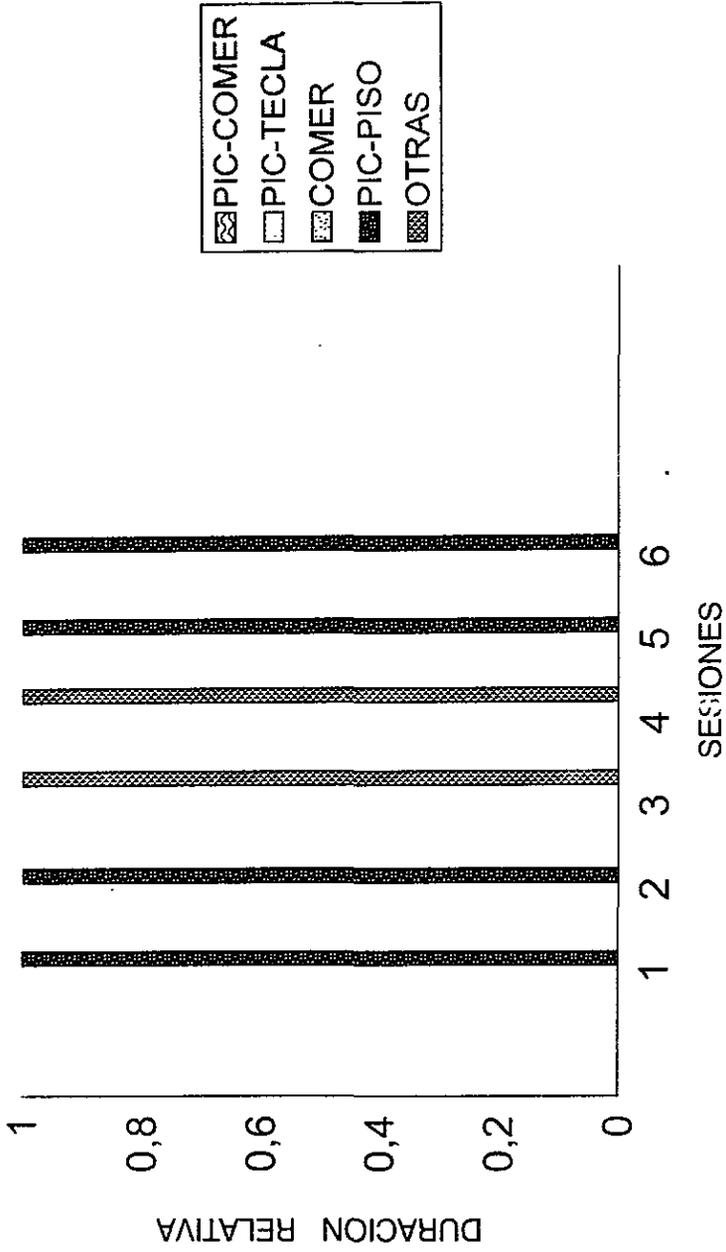


FIGURA 7

# PRUEBA

OBSERVADOR 2

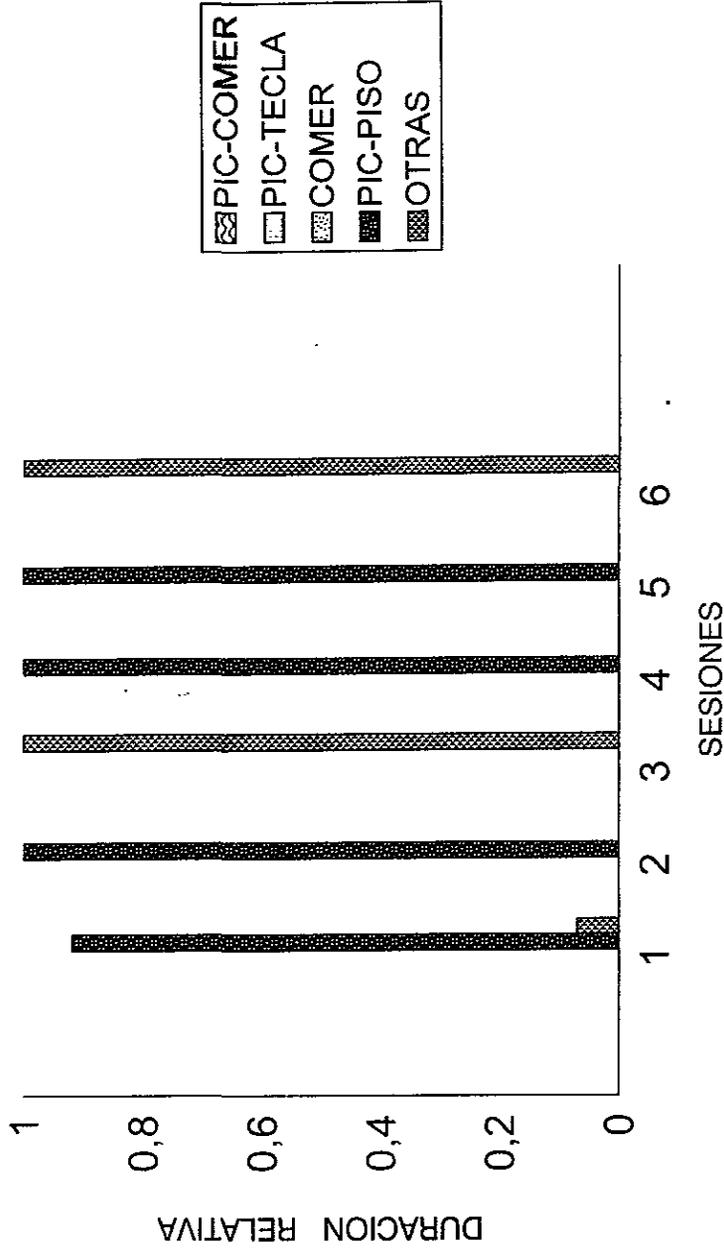


FIGURA 8

# PRUEBA

OBSERVADOR 3

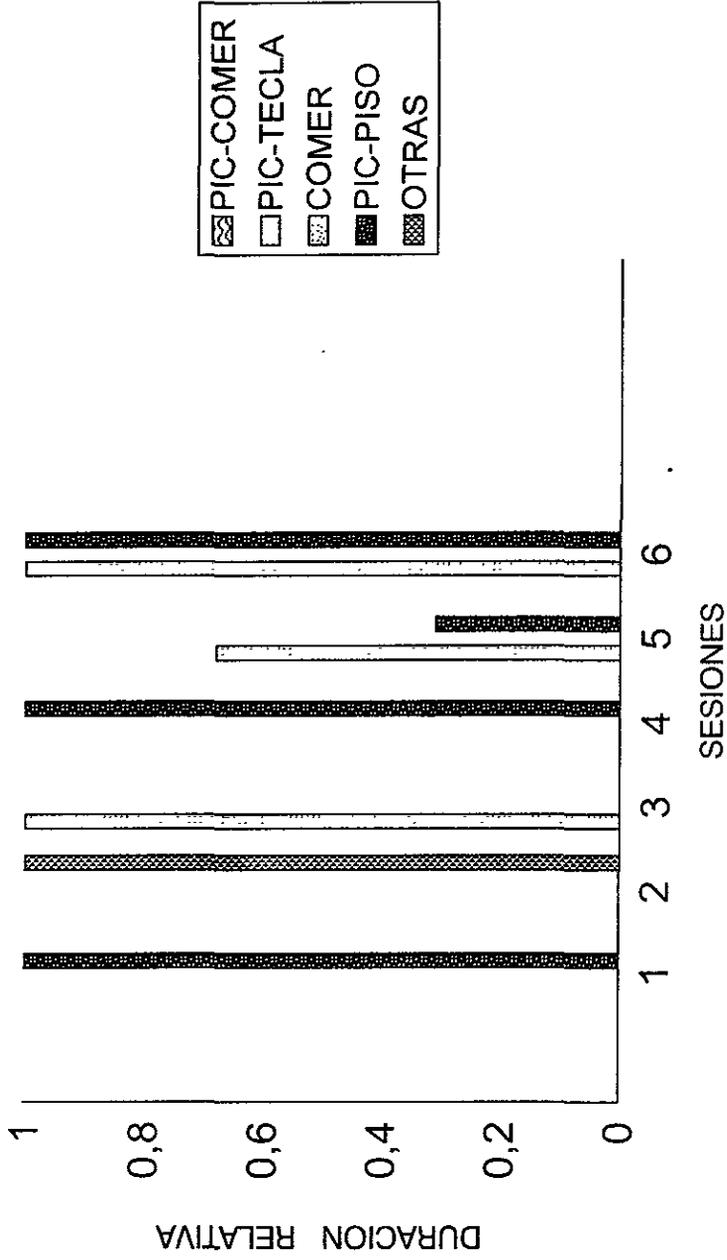


FIGURA 9

# PRUEBA

OBSERVADOR 4

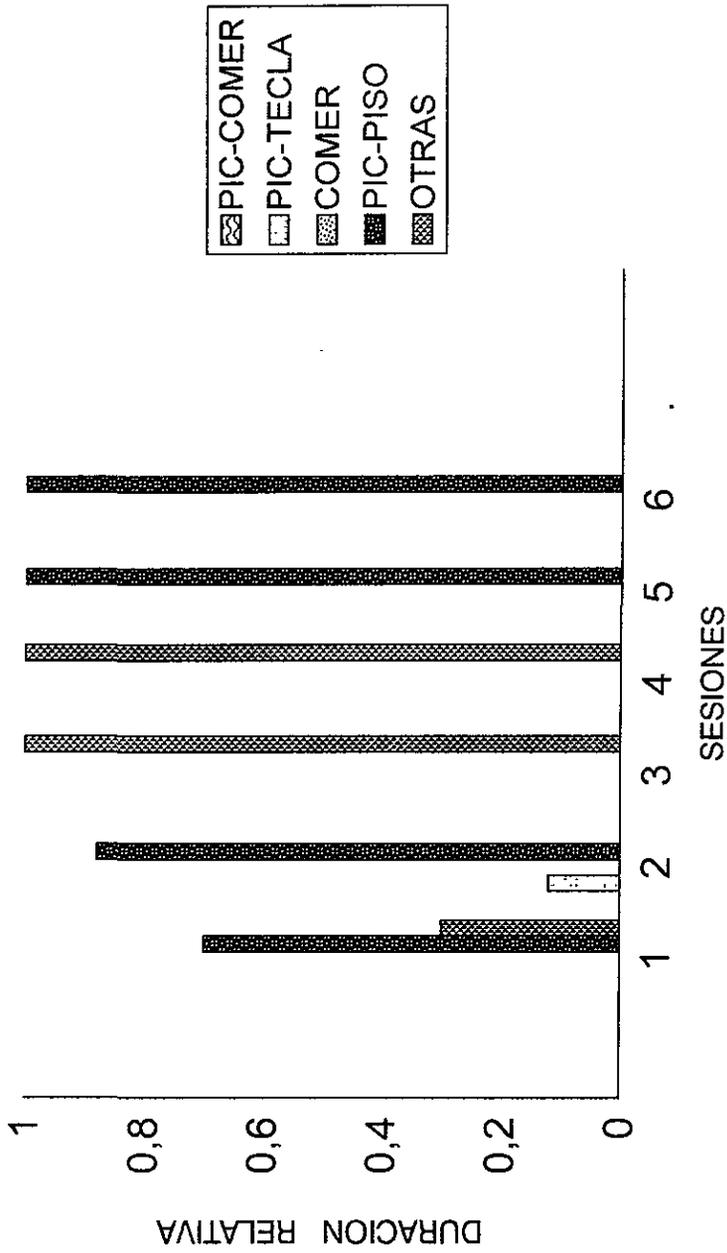


FIGURA 10

# PRUEBA

OBSERVADOR 5

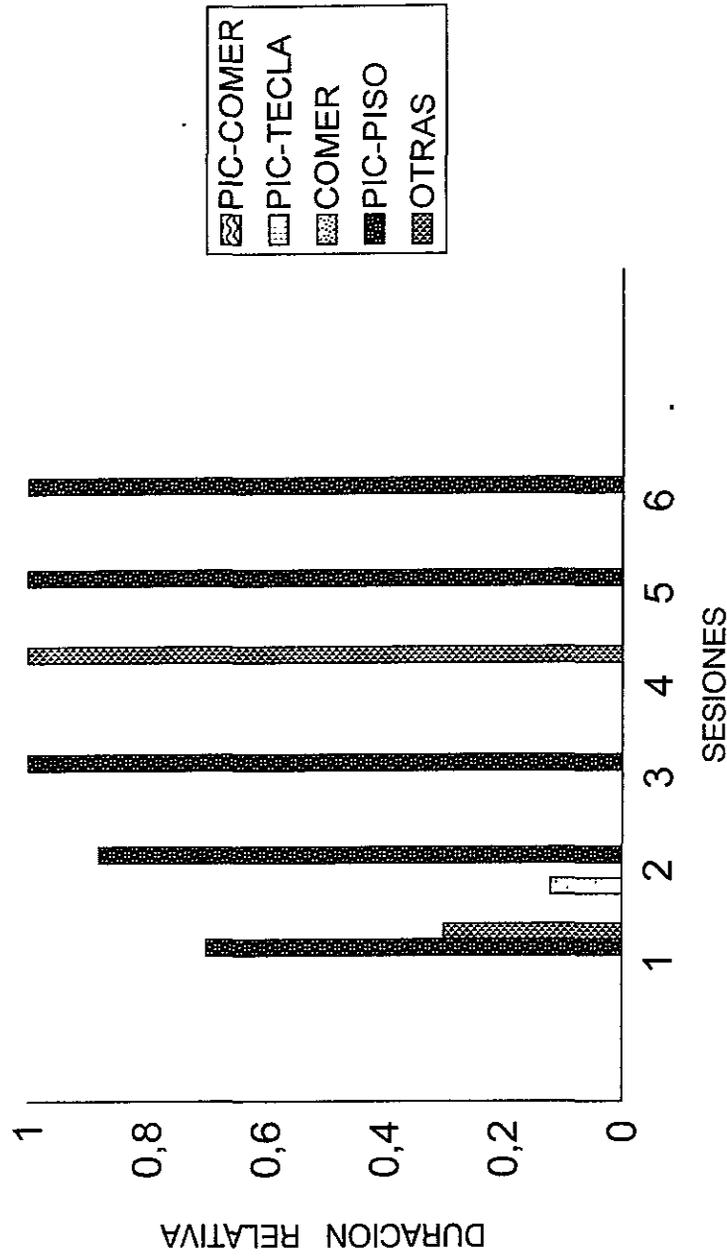


FIGURA 11

# DEMOSTRACION

## MODELO-OBS 1

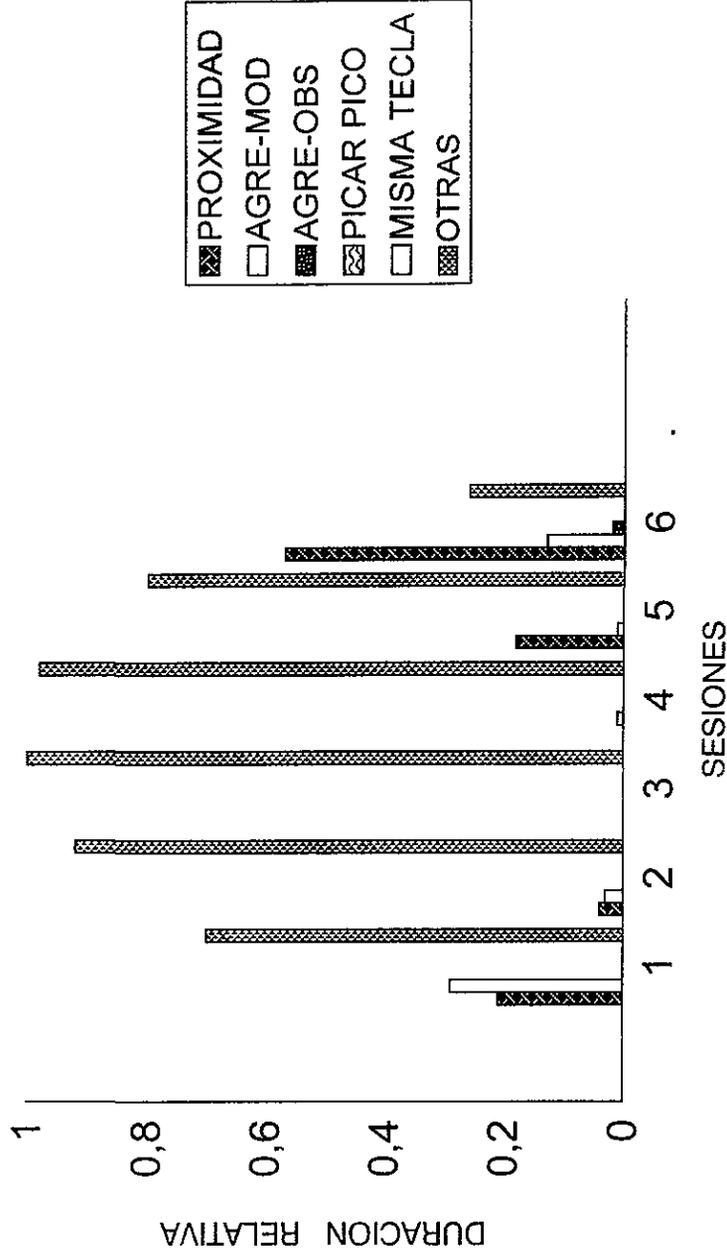


FIGURA 12

# DEMOSTRACION

## MODELO-OBS 2

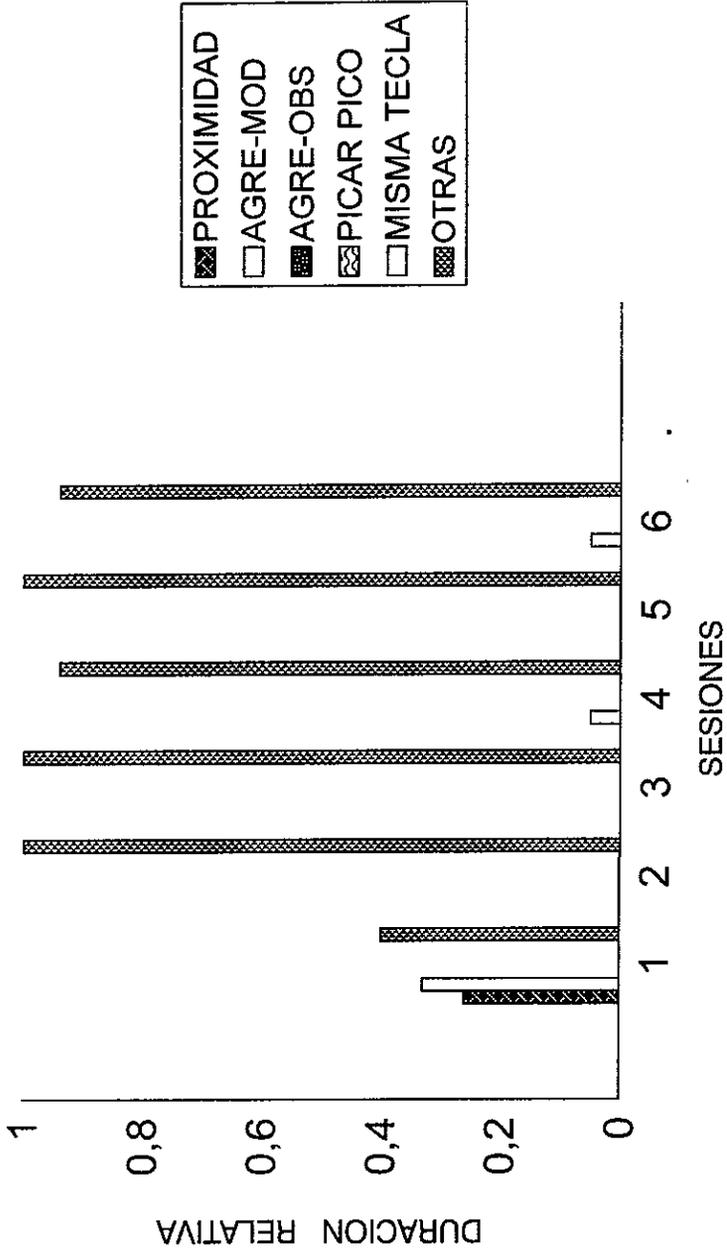


FIGURA 13

# DEMOSTRACION

## MODELO-OBS3

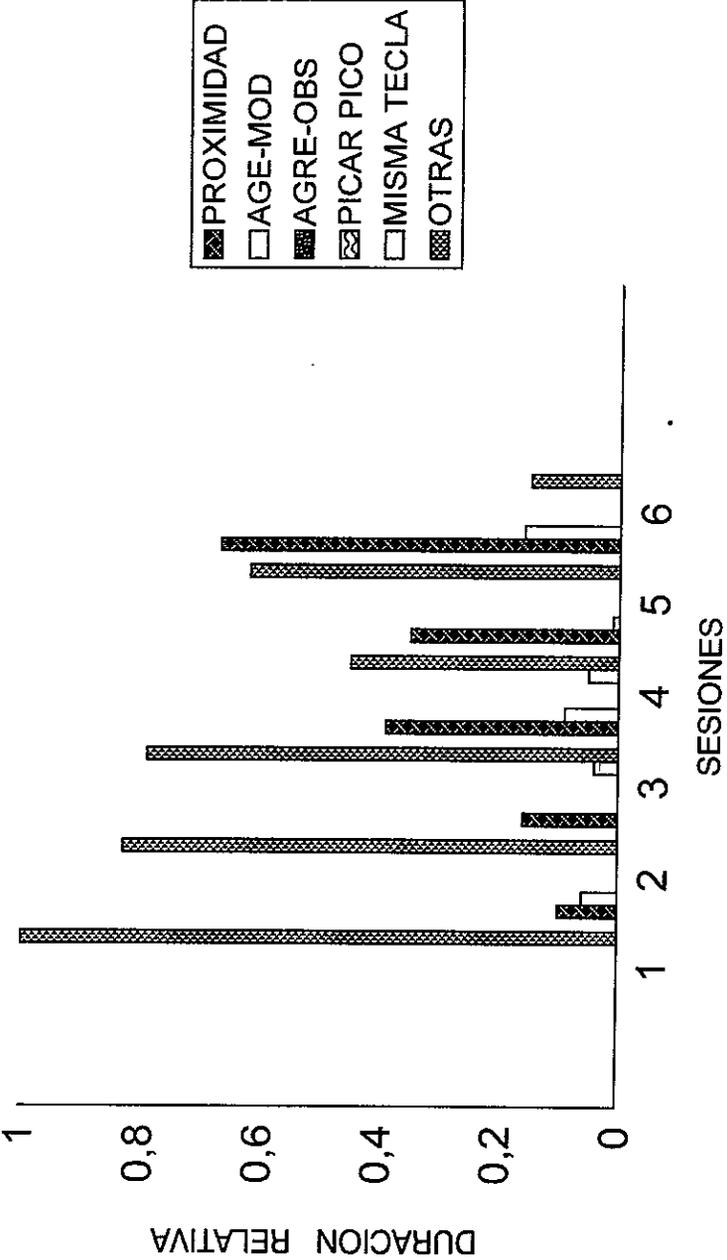


FIGURA 14

# DEMOSTRACION

## MODELO-OBS4

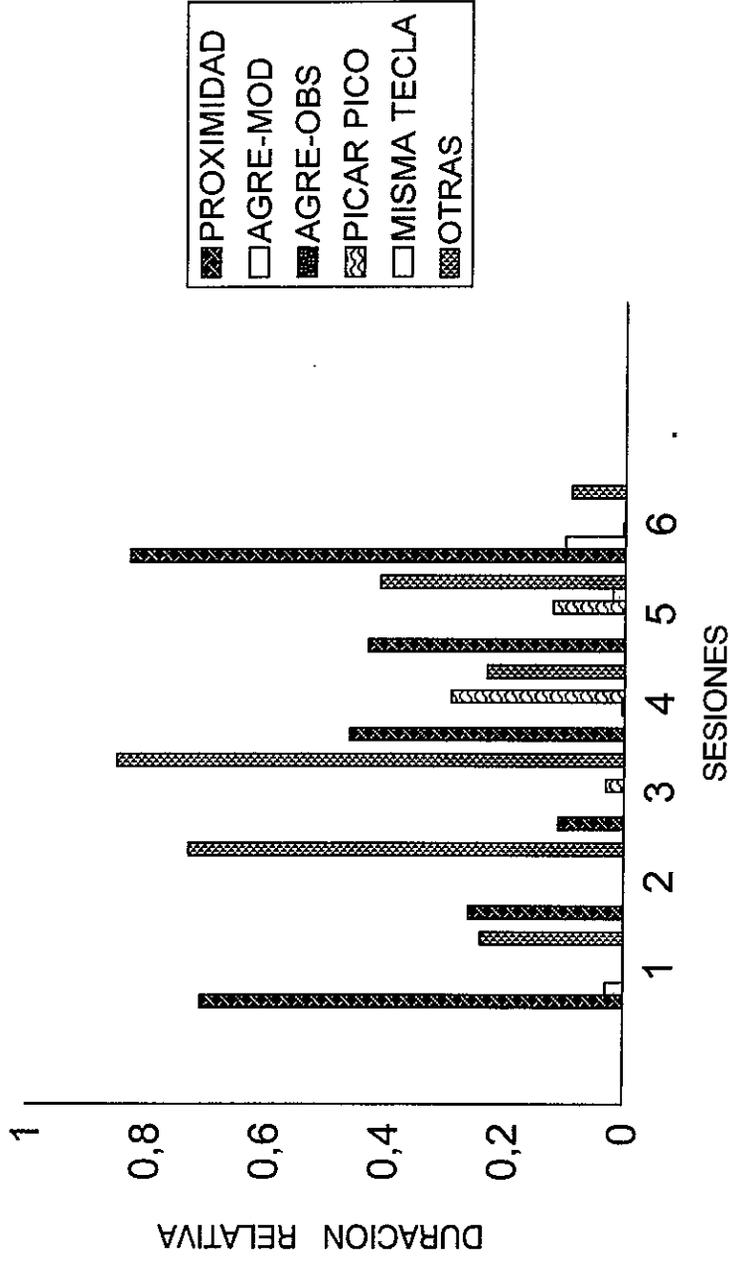


FIGURA 15

# DEMOSTRACION

## MODELO-OBS 5

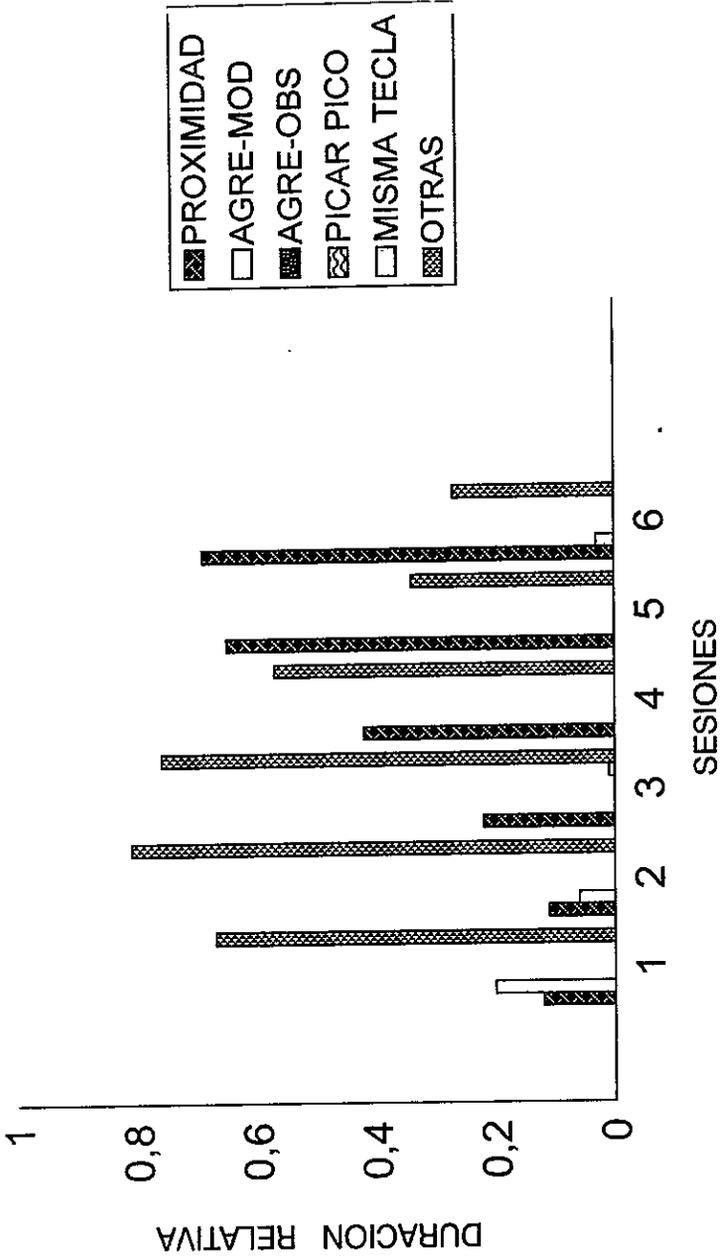


FIGURA 16

# PRUEBA

OBS 1---OBS 3

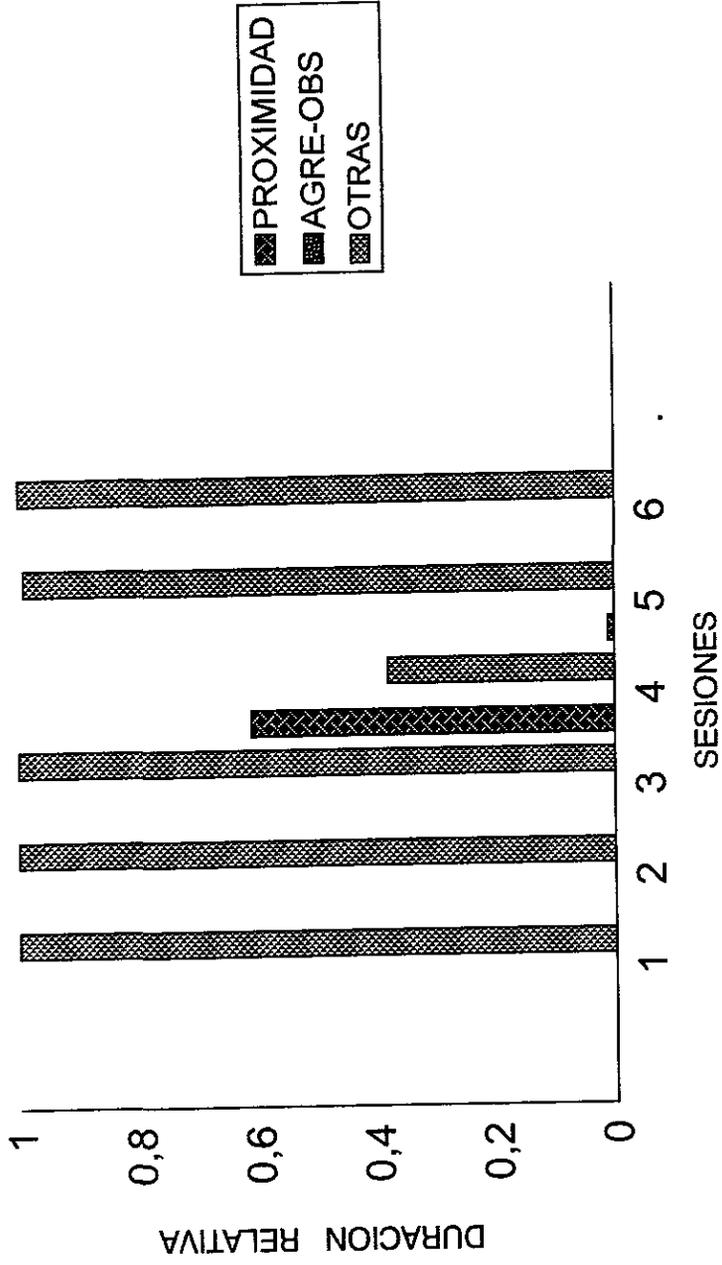


FIGURA 17

# PRUEBA

OBS 2---OBS 5

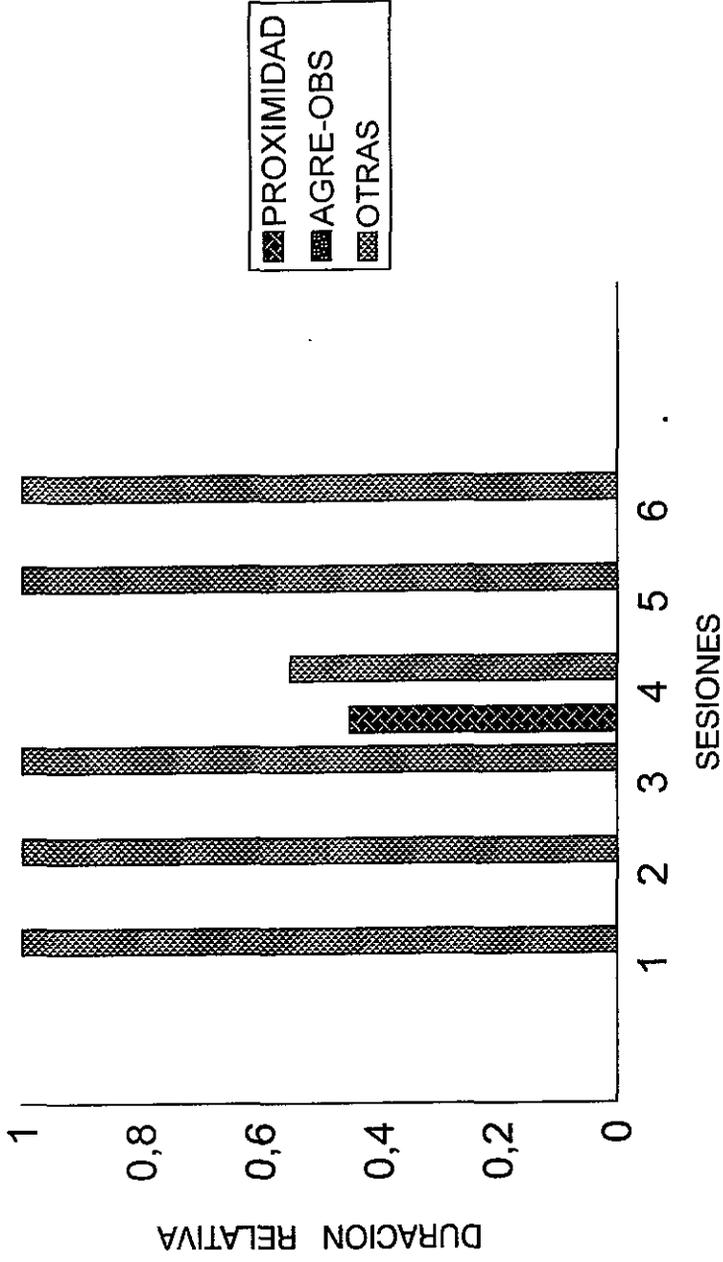


FIGURA 18

# PRUEBA

OBS 3---OBS 5

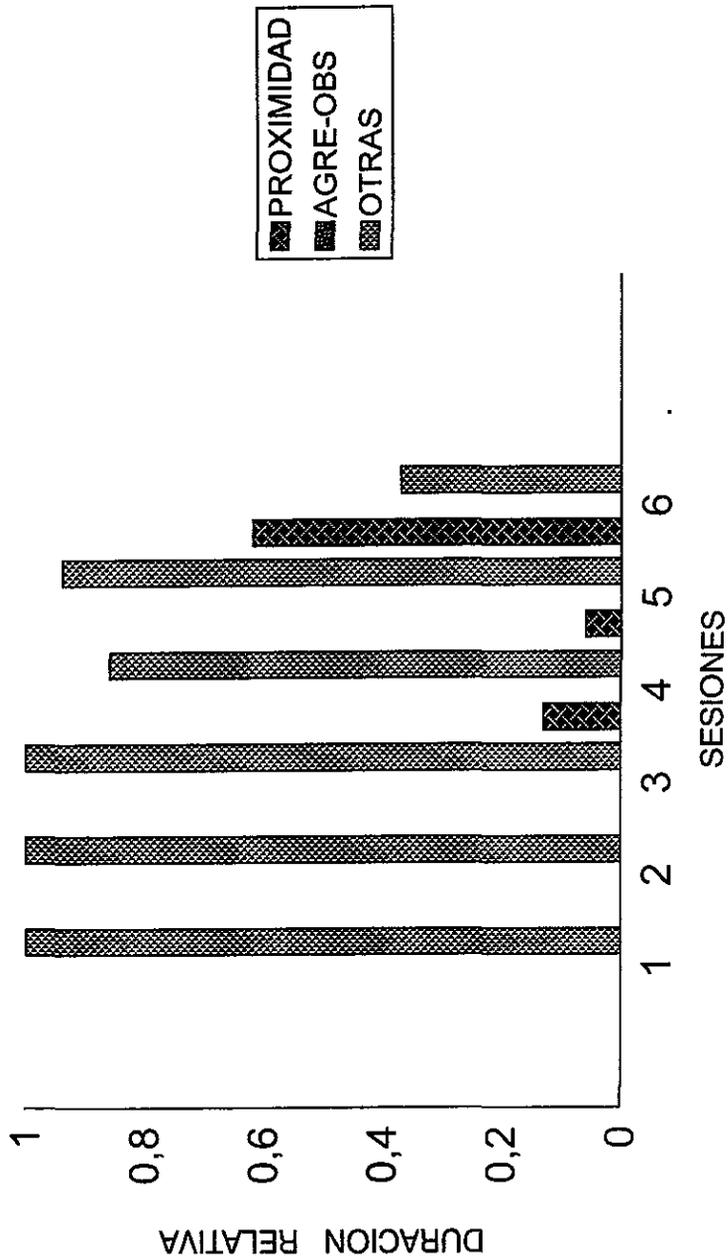


FIGURA 19

# OBSERVADORES QUE EJECUTARON LA RESPUESTA MODELADA

## LA RESPUESTA MODELADA

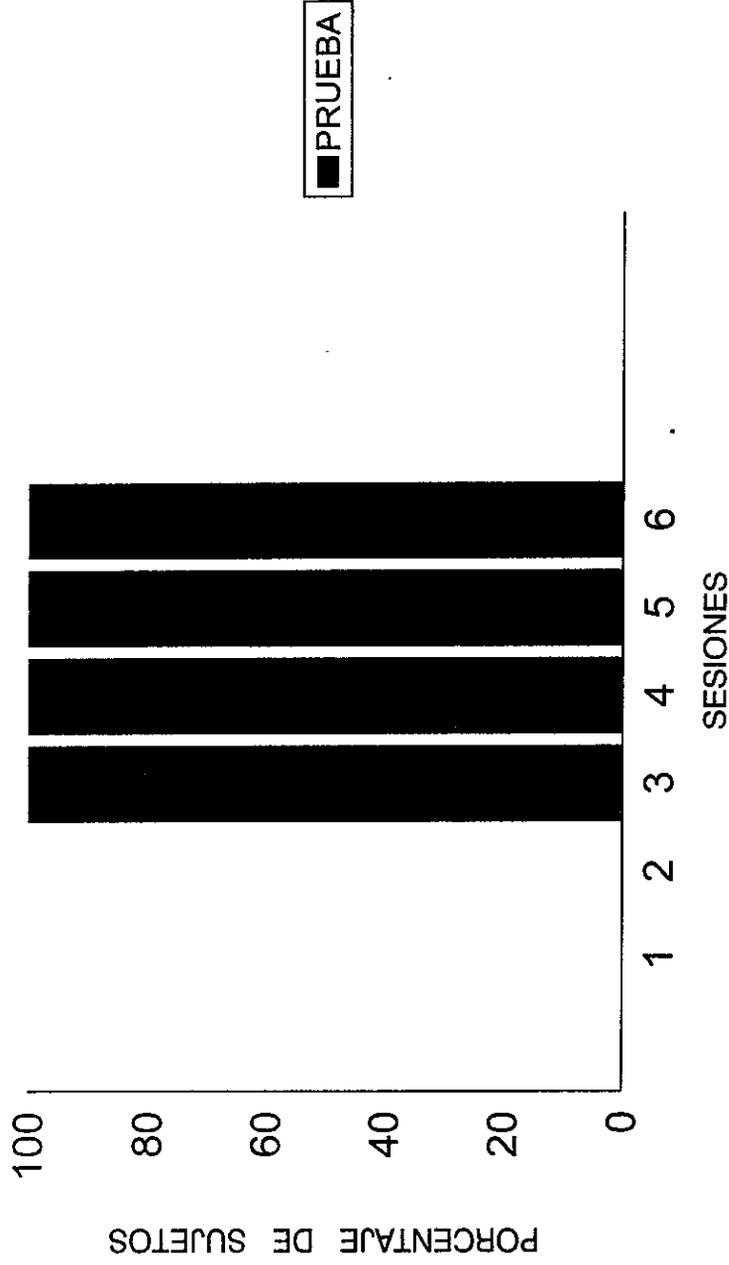


FIGURA 20

# PRUEBA ENJAULADOS

OBSERVADOR 1

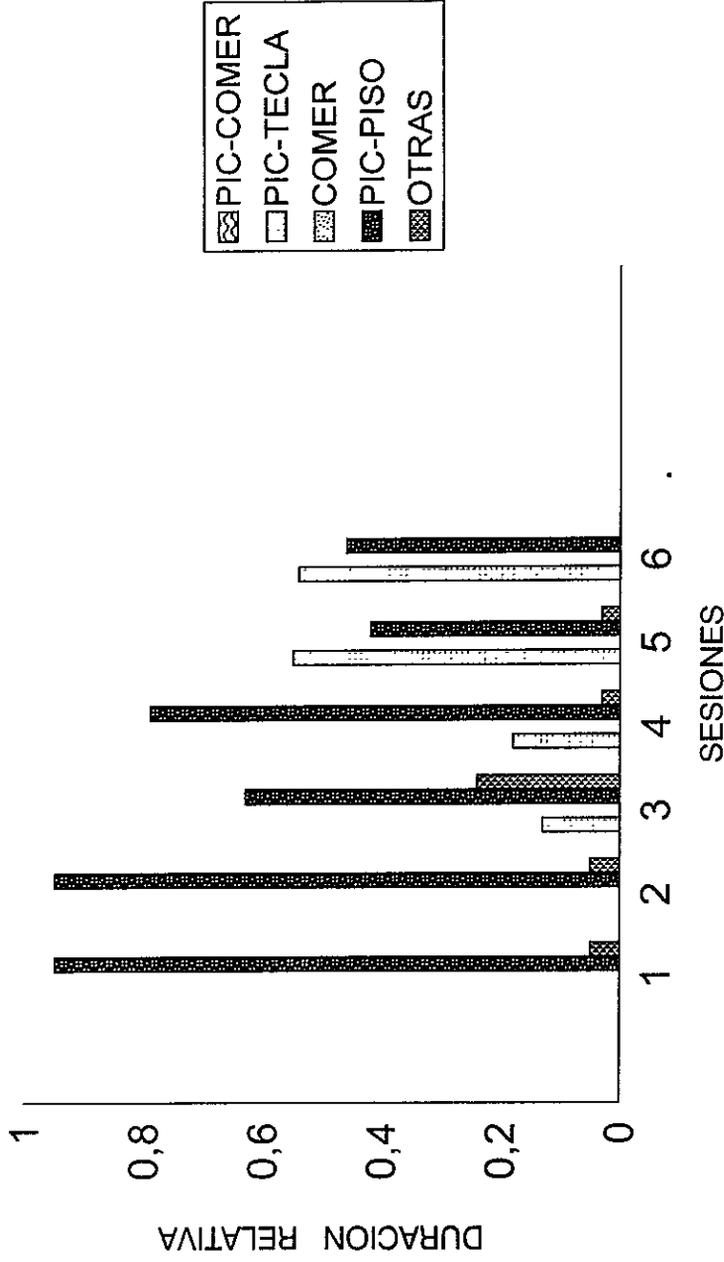


FIGURA 21

# PRUEBA ENJAULADOS

OBSERVADOR 2

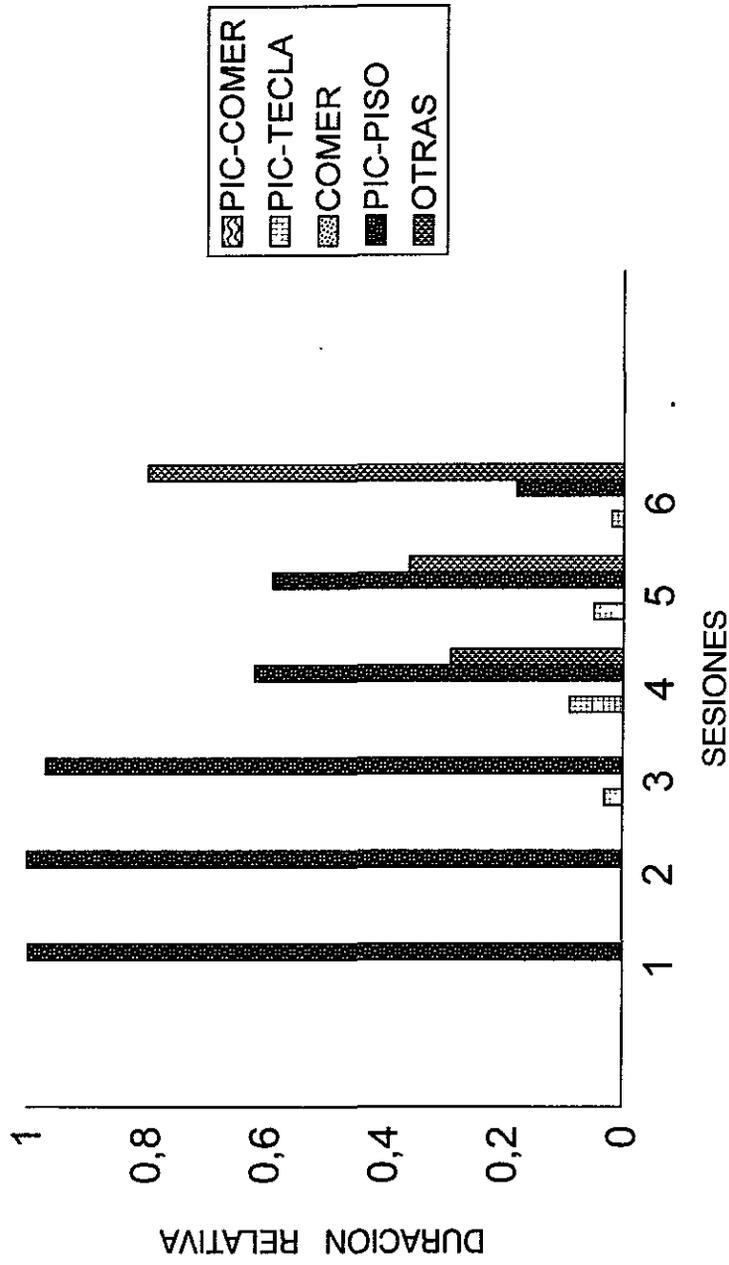


FIGURA 22

# PRUEBA ENJAULADOS

OBSERVADOR 3

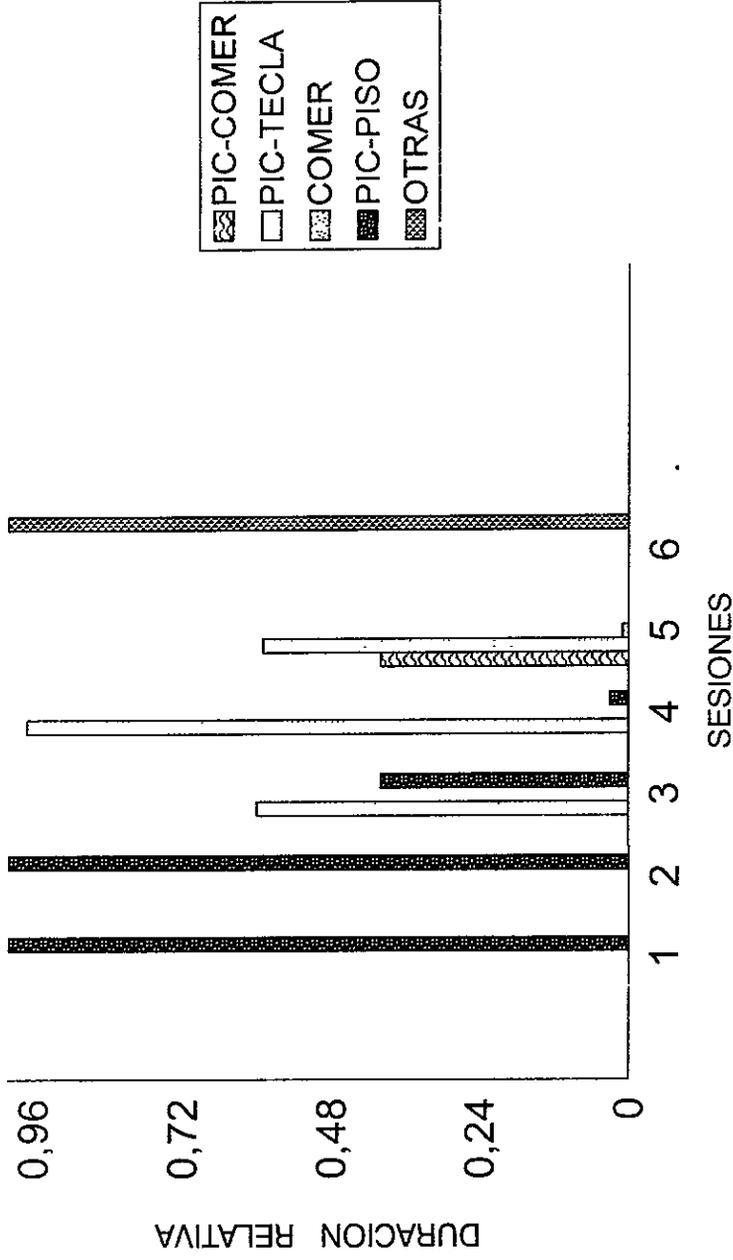


FIGURA 23

# PRUEBA ENJAULADOS

OBSERVADOR 4

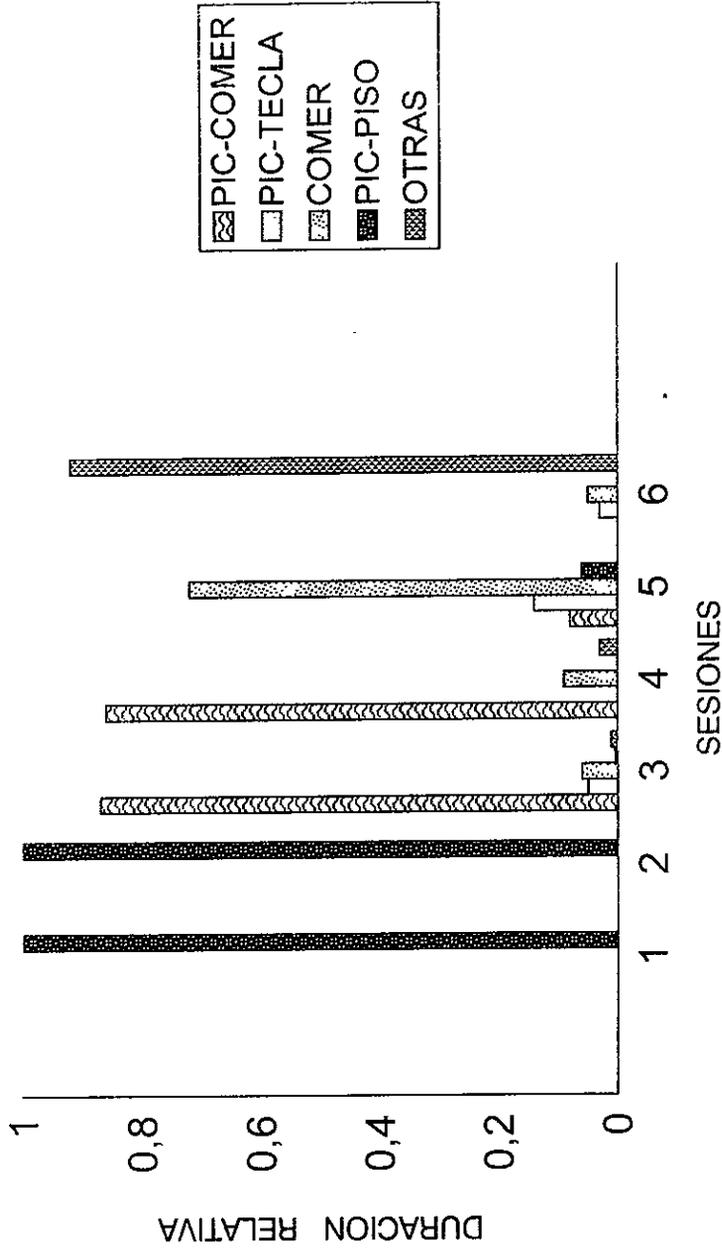


FIGURA 24

# PRUEBA ENJAULADOS

OBSERVADOR 5

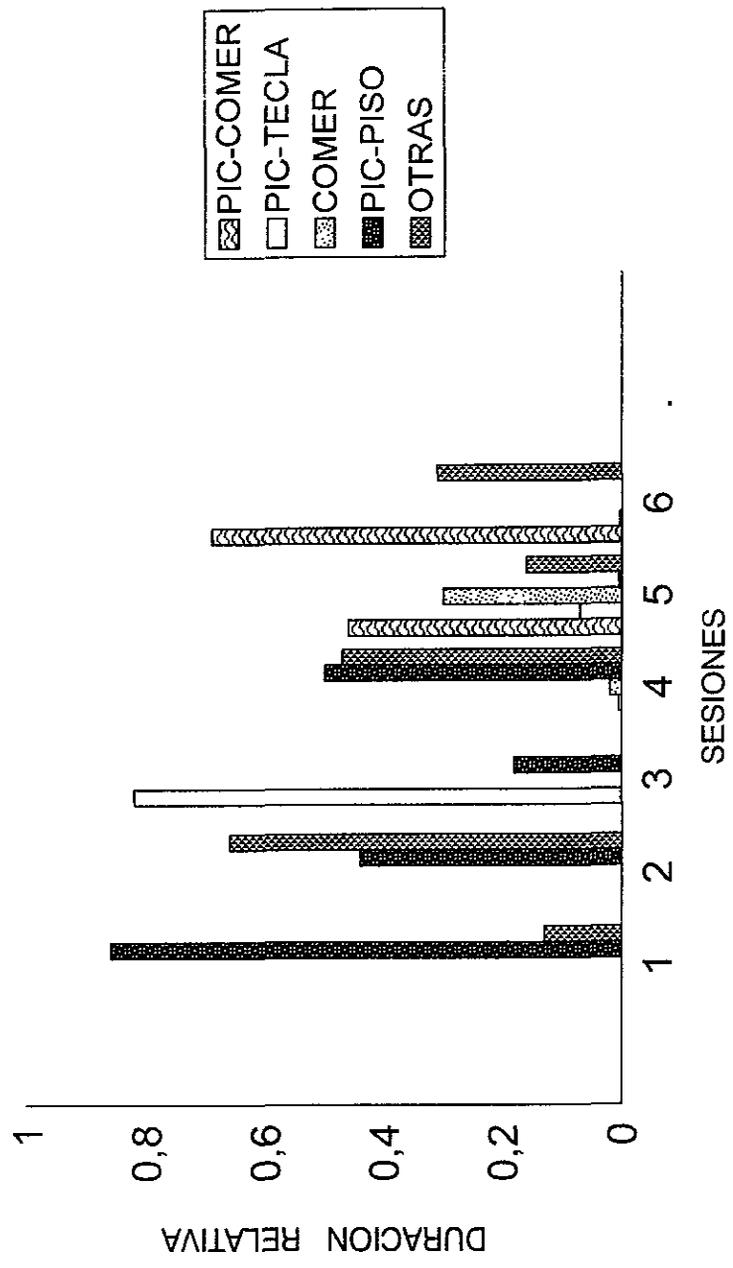


FIGURA 25

# PRUEBA

OBS 1---OBS 2

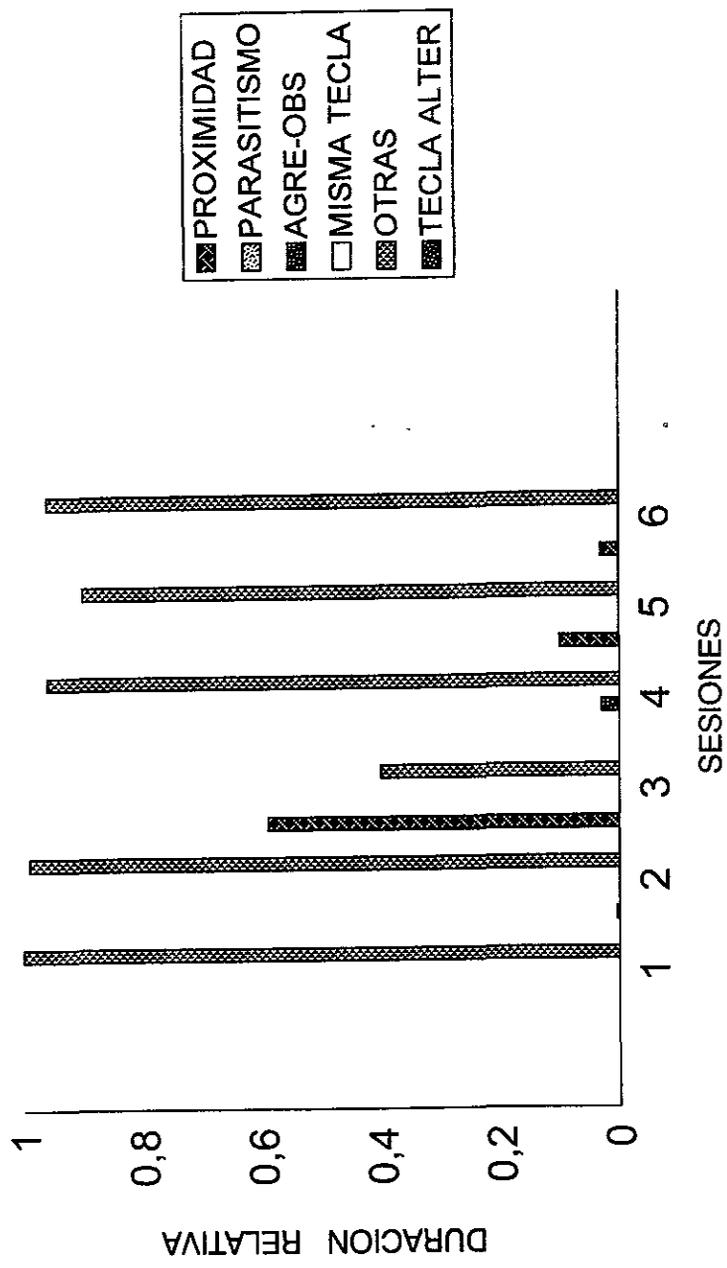


FIGURA 26

# PRUEBA

OBS 1---OBS 3

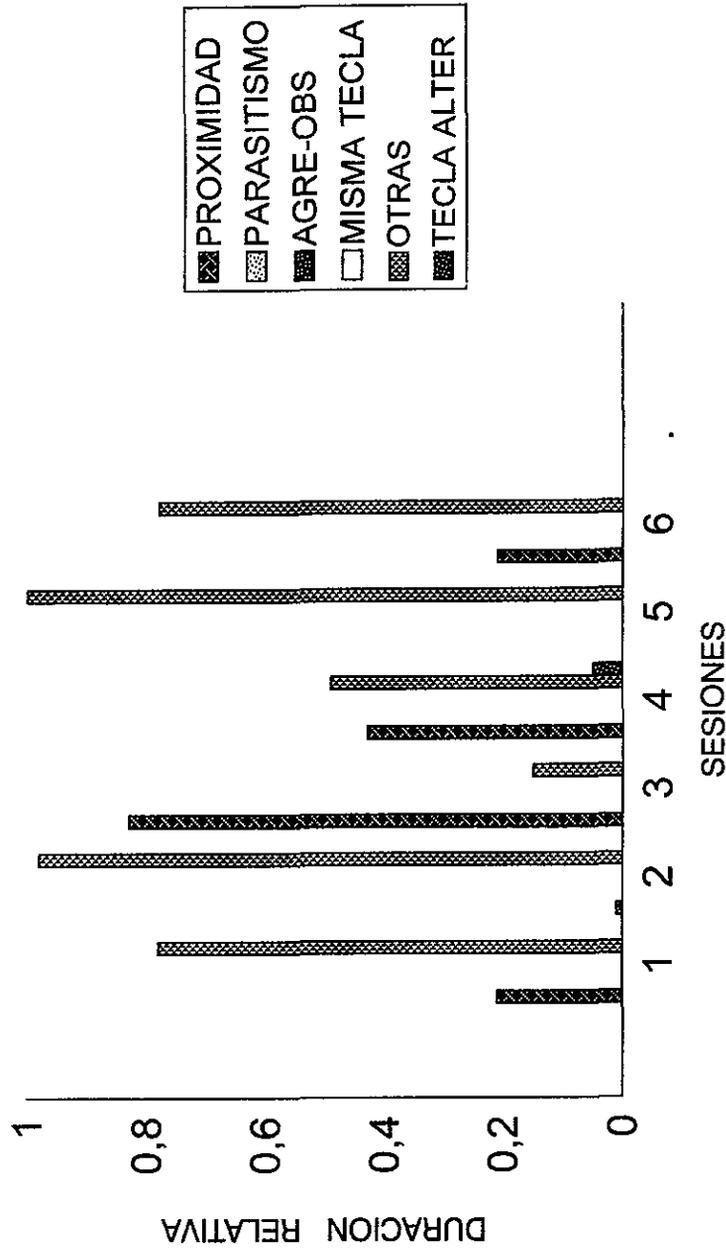


FIGURA 27

# PRUEBA

OBS 1---OBS 5

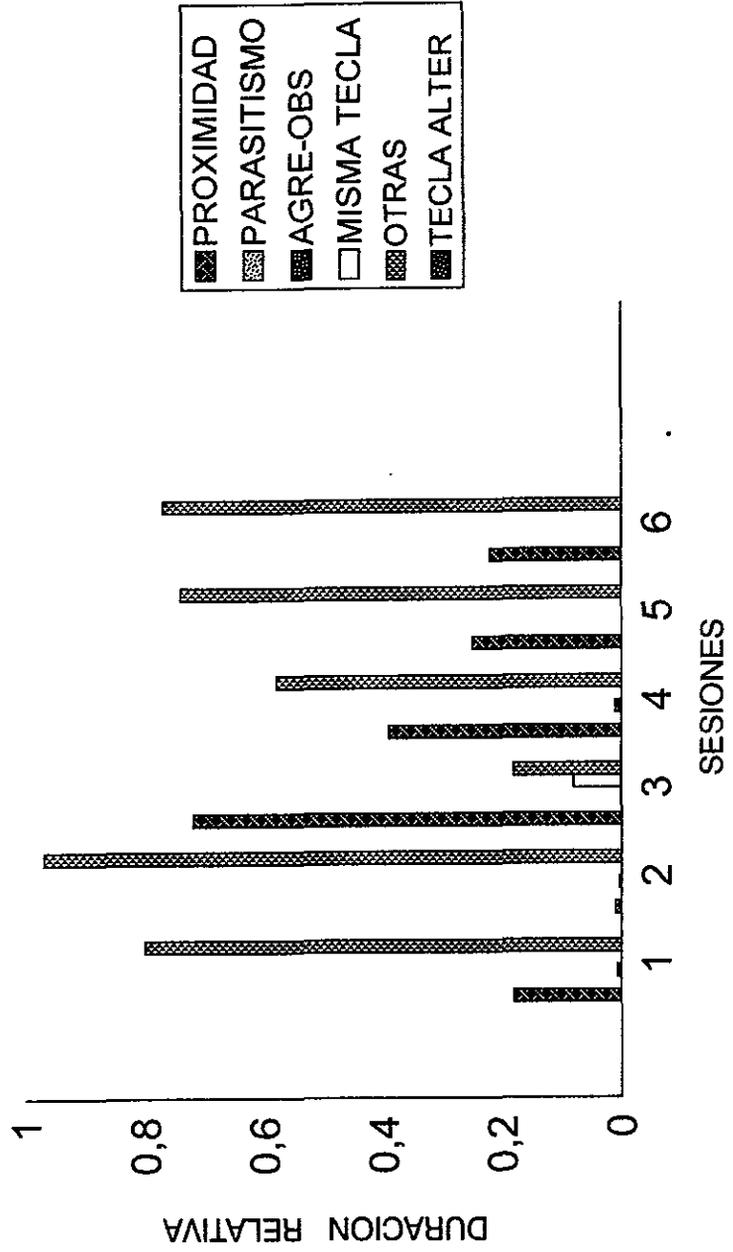


FIGURA 28

# PRUEBA

OBS 2---OBS 3

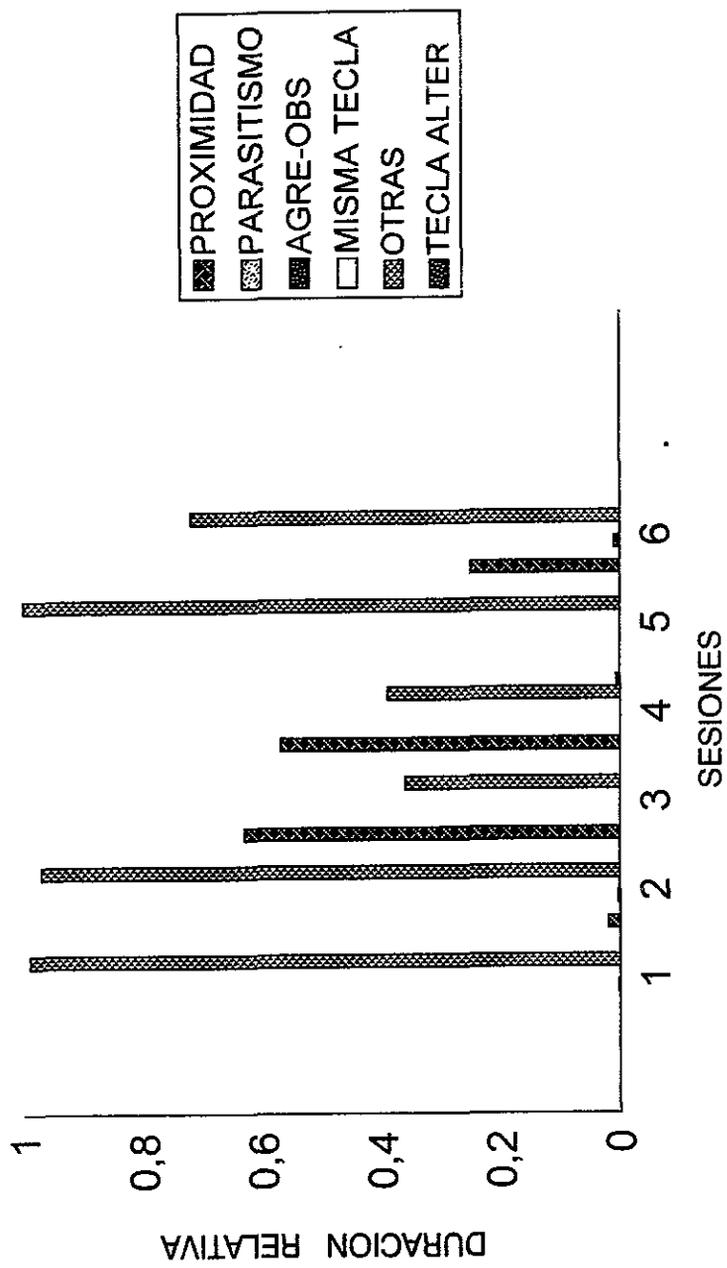


FIGURA 29

# PRUEBA

OBS 2---OBS 4

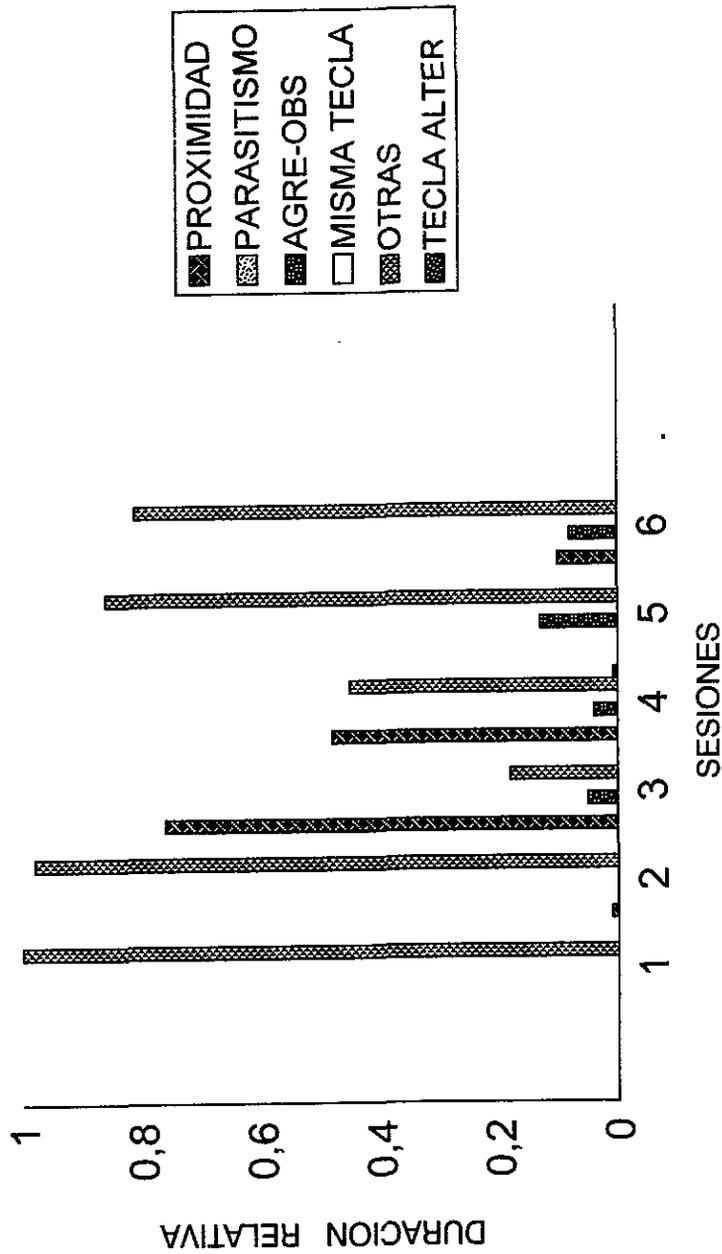


FIGURA 30

# PRUEBA

OBS 2---OBS 5

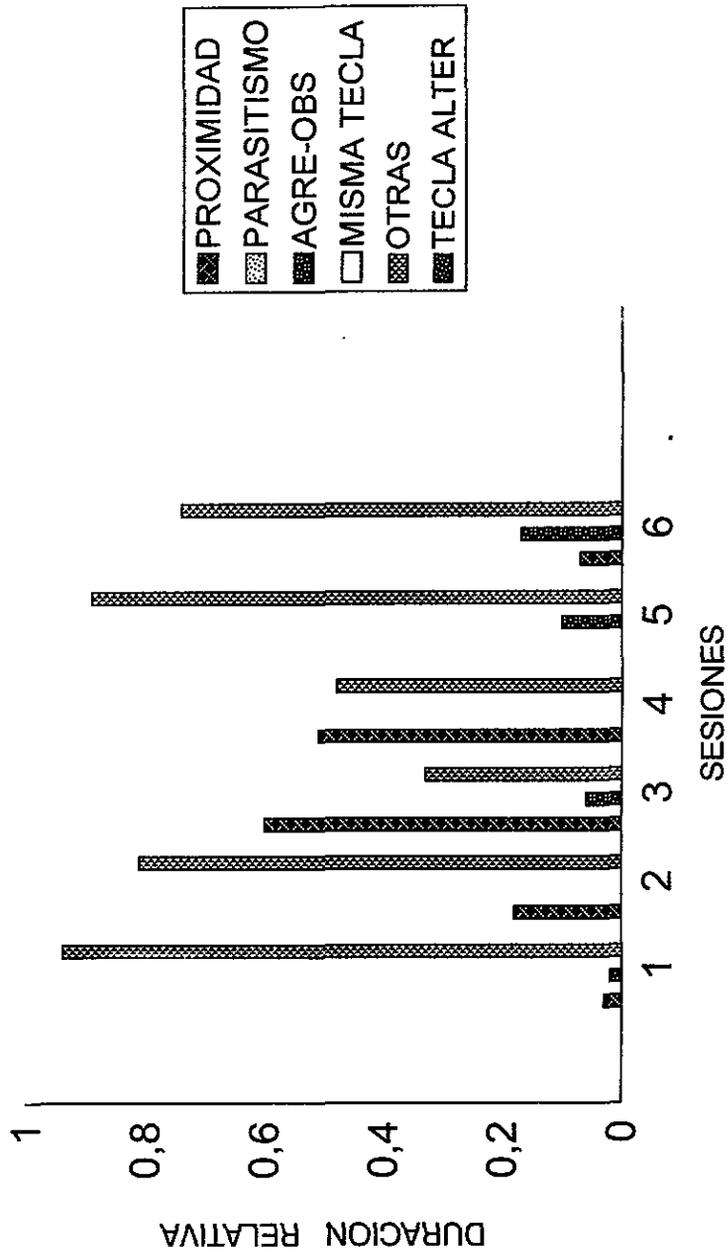


FIGURA 31

# PRUEBA

OBS 3---OBS 4

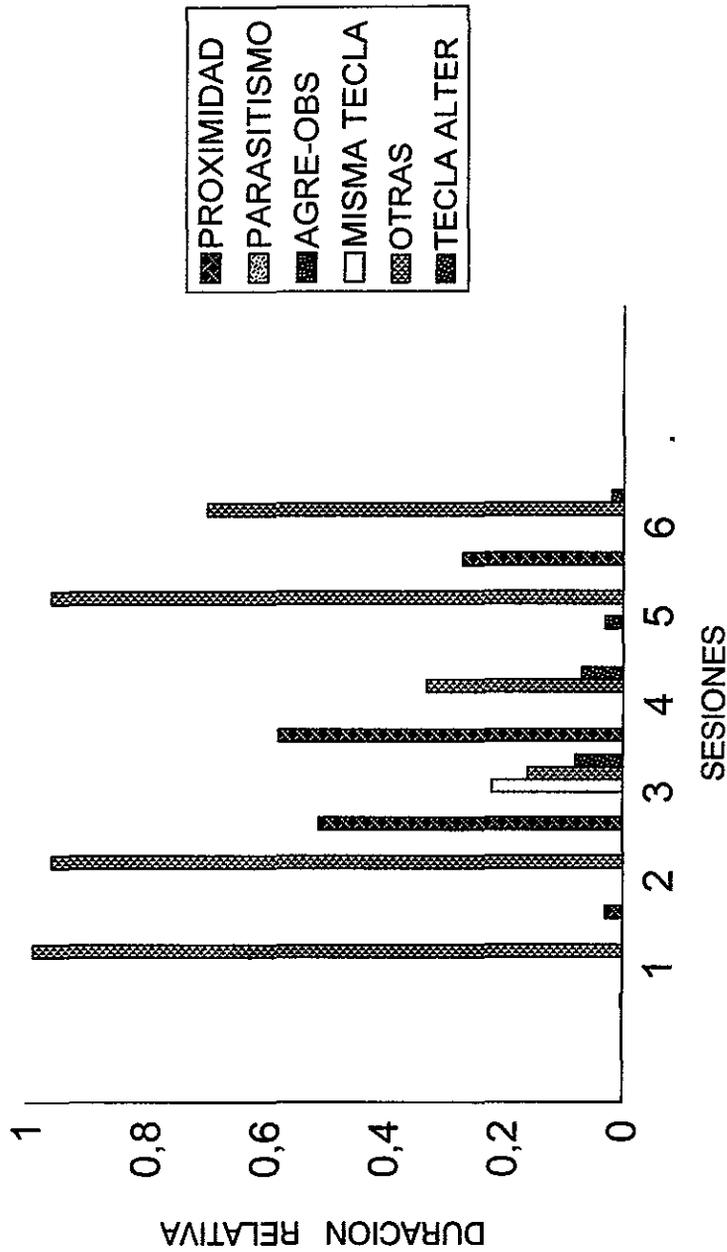


FIGURA 32

# PRUEBA

OBS 3---OBS 5

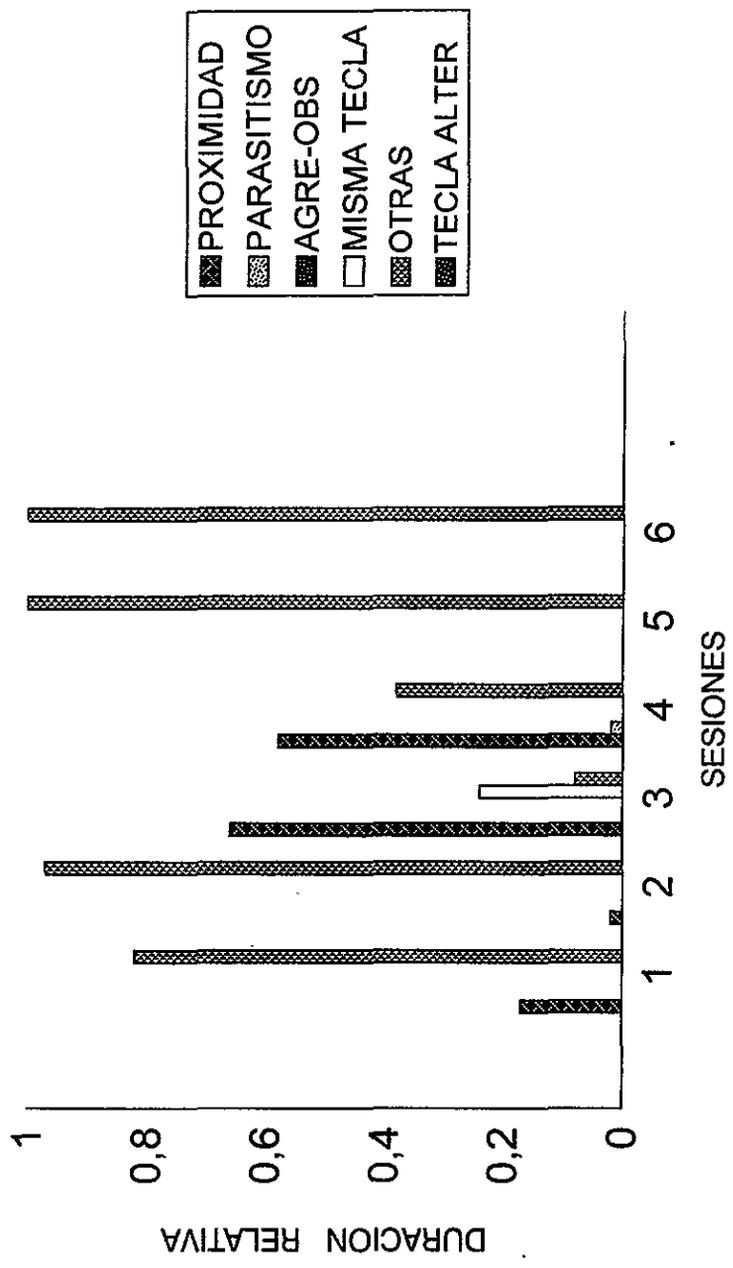


FIGURA 33

# PRUEBA

OBS 4---OBS 5

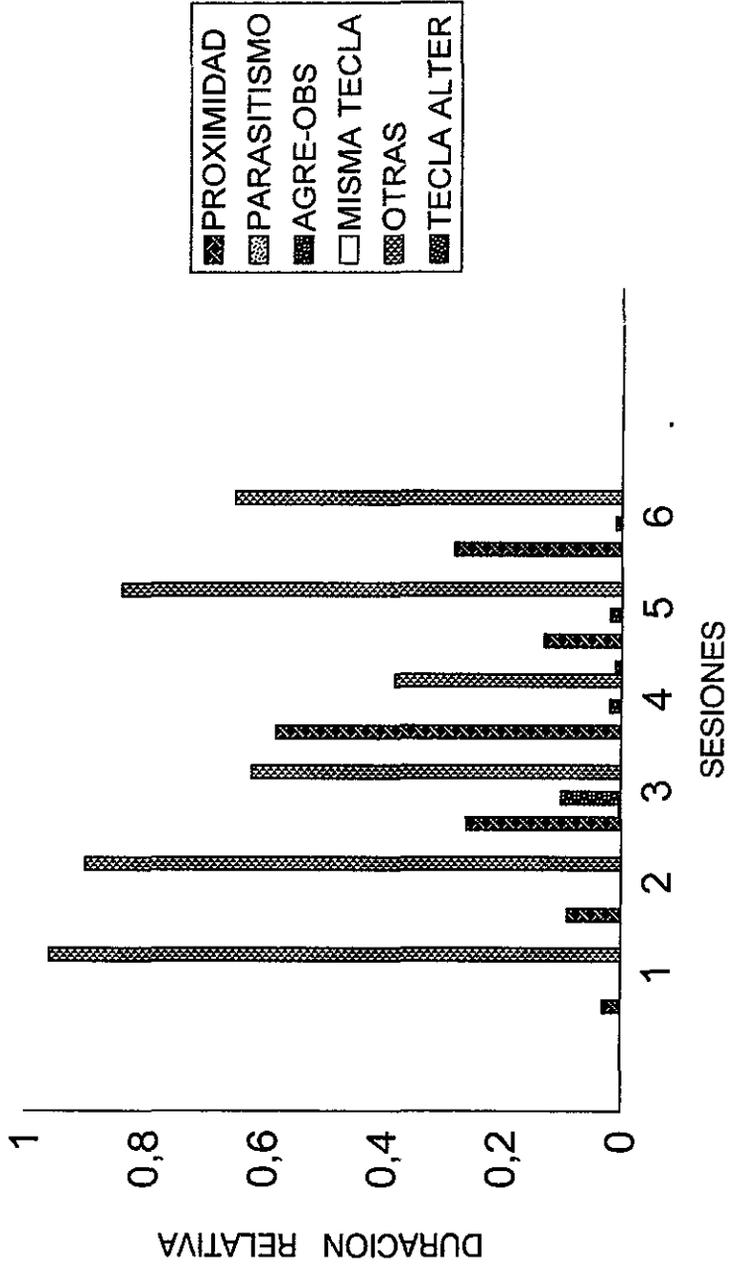


FIGURA 34

# PRUEBA CONTROL

OBSERVADOR 1

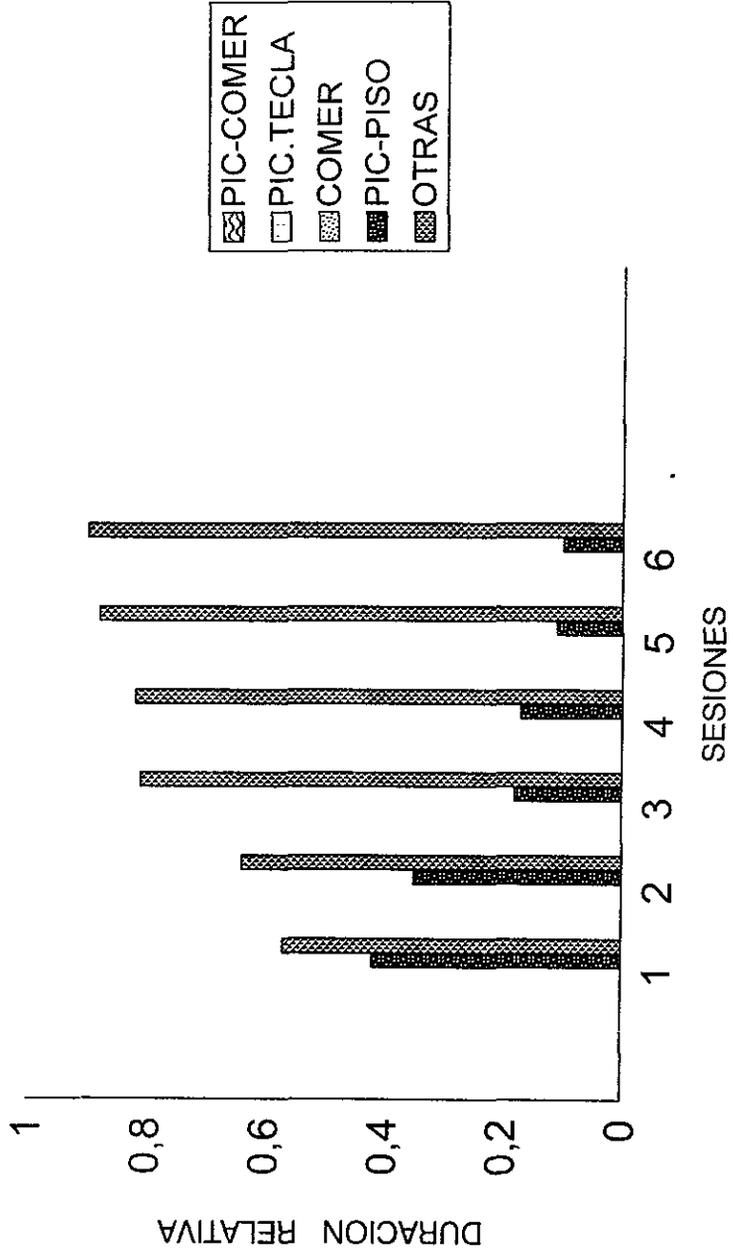


FIGURA 35

# PRUEBA CONTROL

OBSERVADOR 2

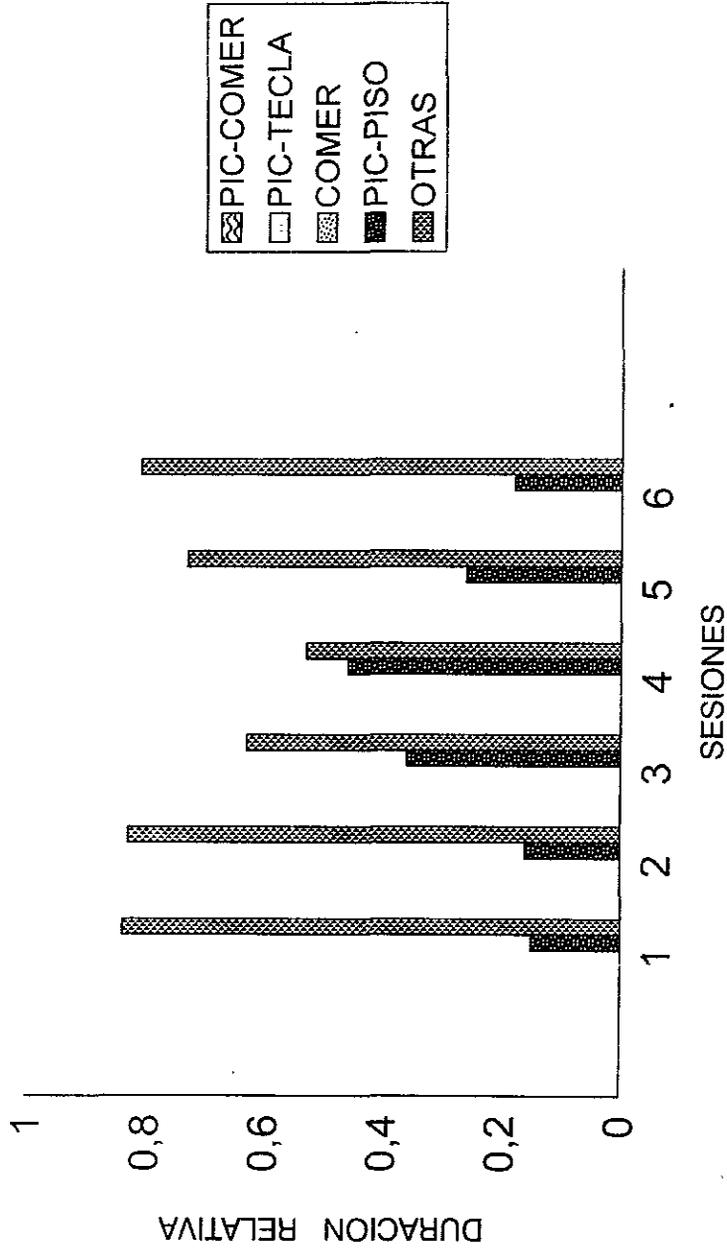


FIGURA 36

# PRUEBA CONTROL

OBSERVADOR 3

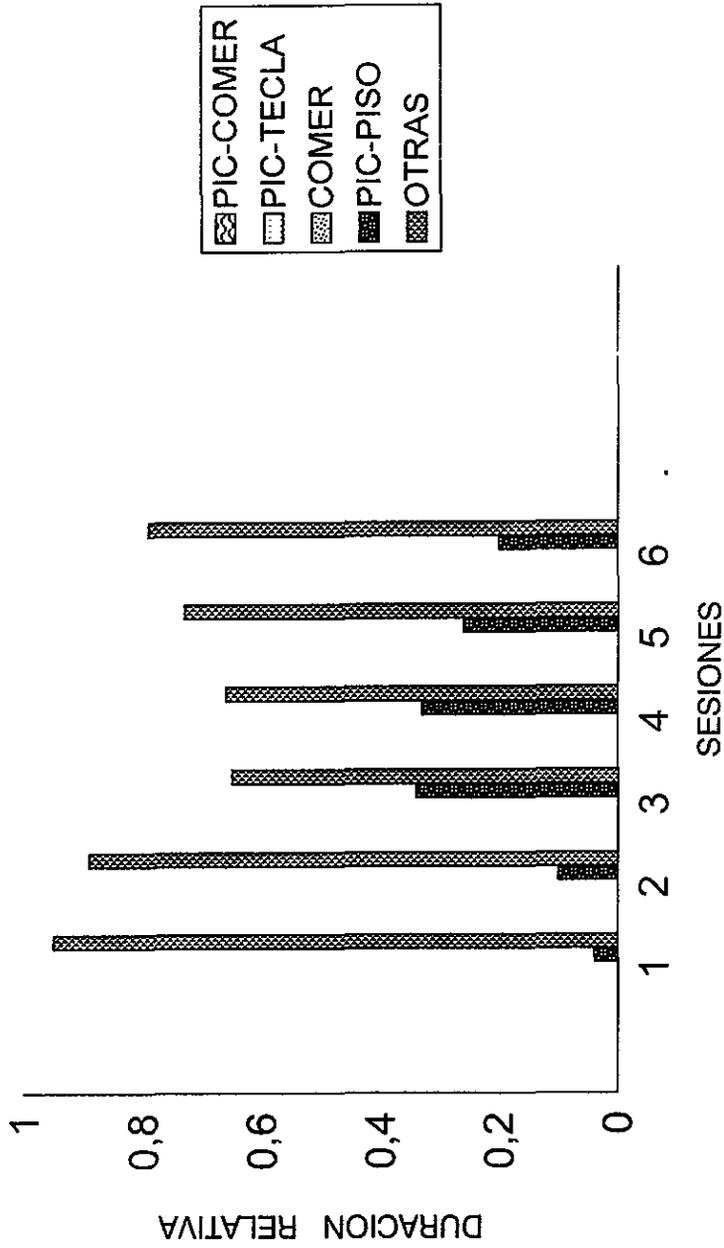


FIGURA 37

# PRUEBA CONTROL

OBSERVADOR 4

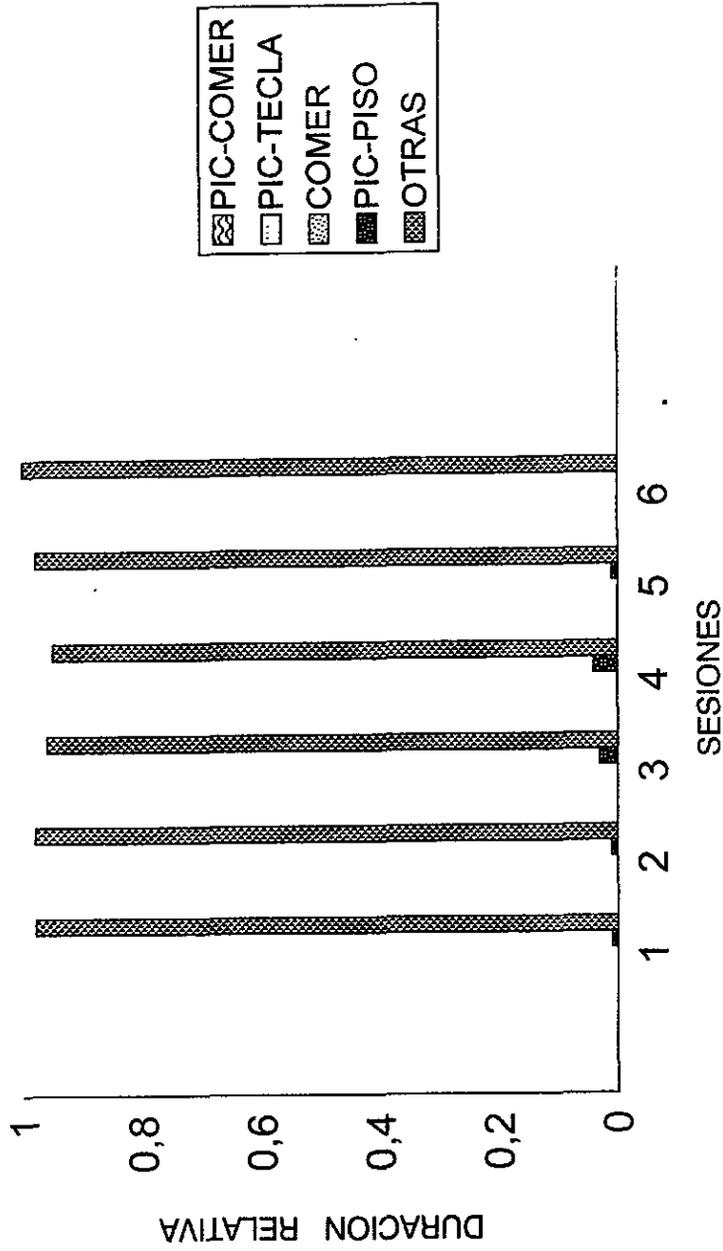


FIGURA 38

# PRUEBA CONTROL

OBSERVADOR 5

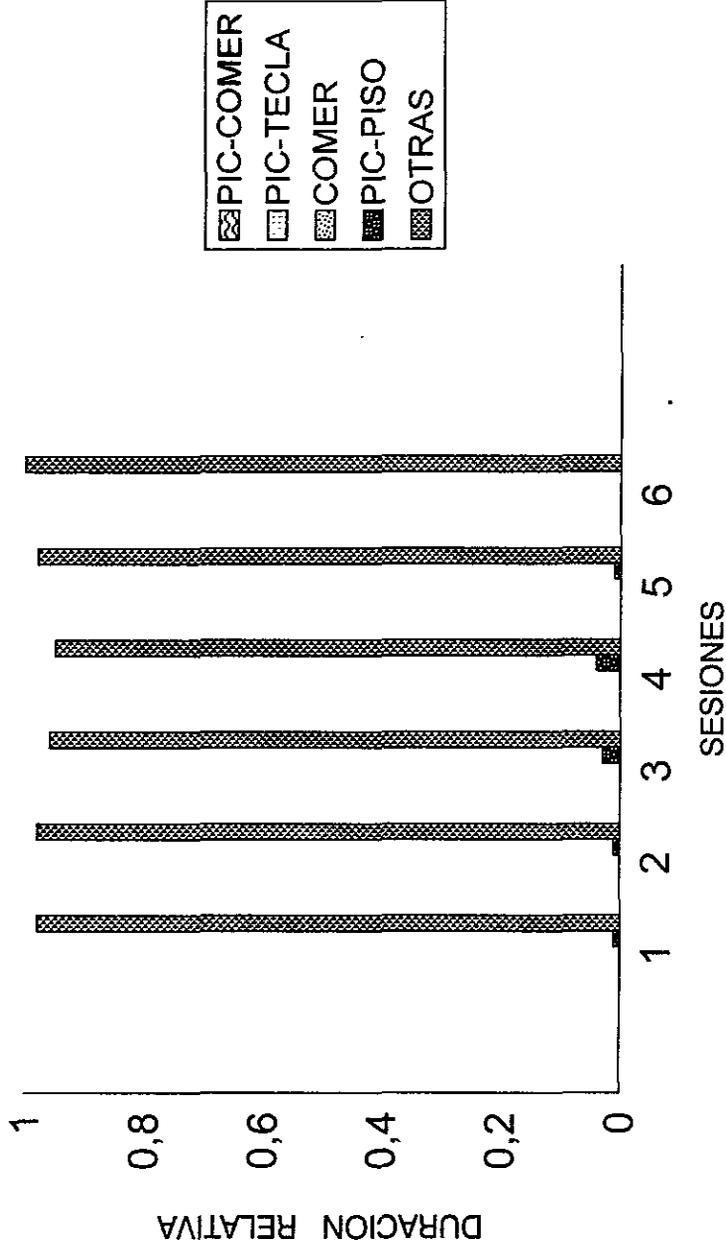


FIGURA 39

# PRUEBA CONTROL

OBS 1---OBS 2

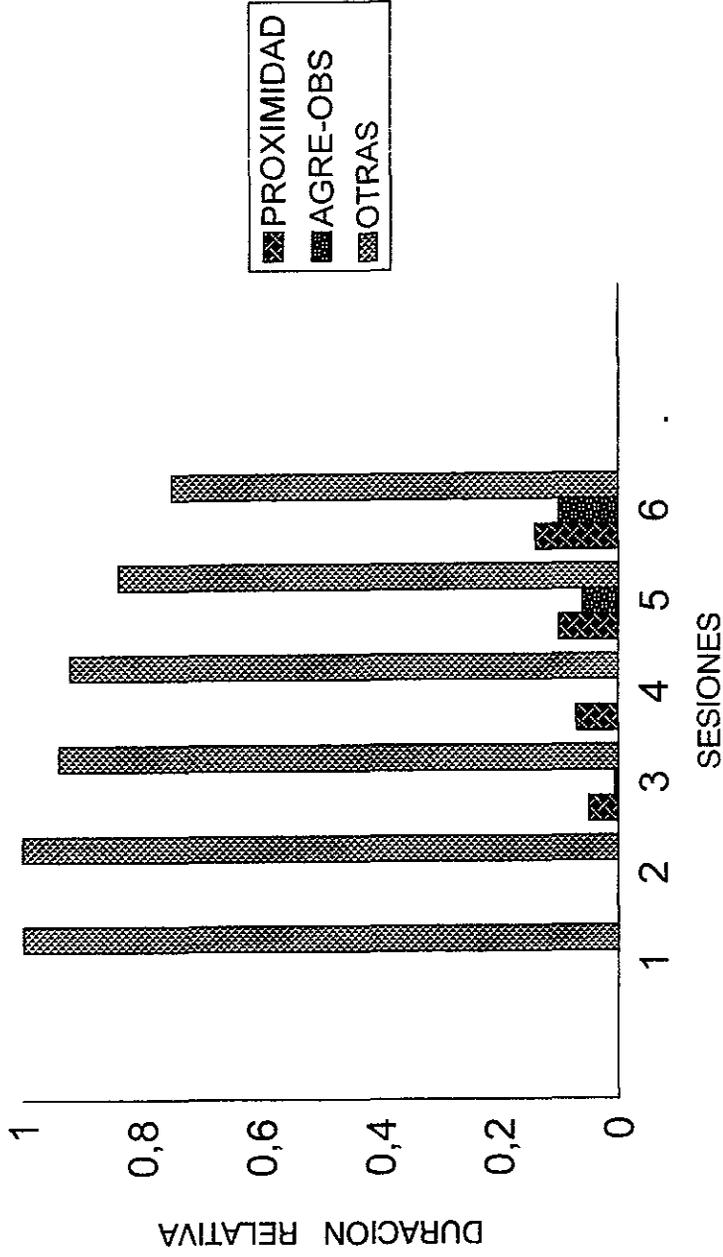


FIGURA 40

# PRUEBA CONTROL

OBS 1---OBS 3

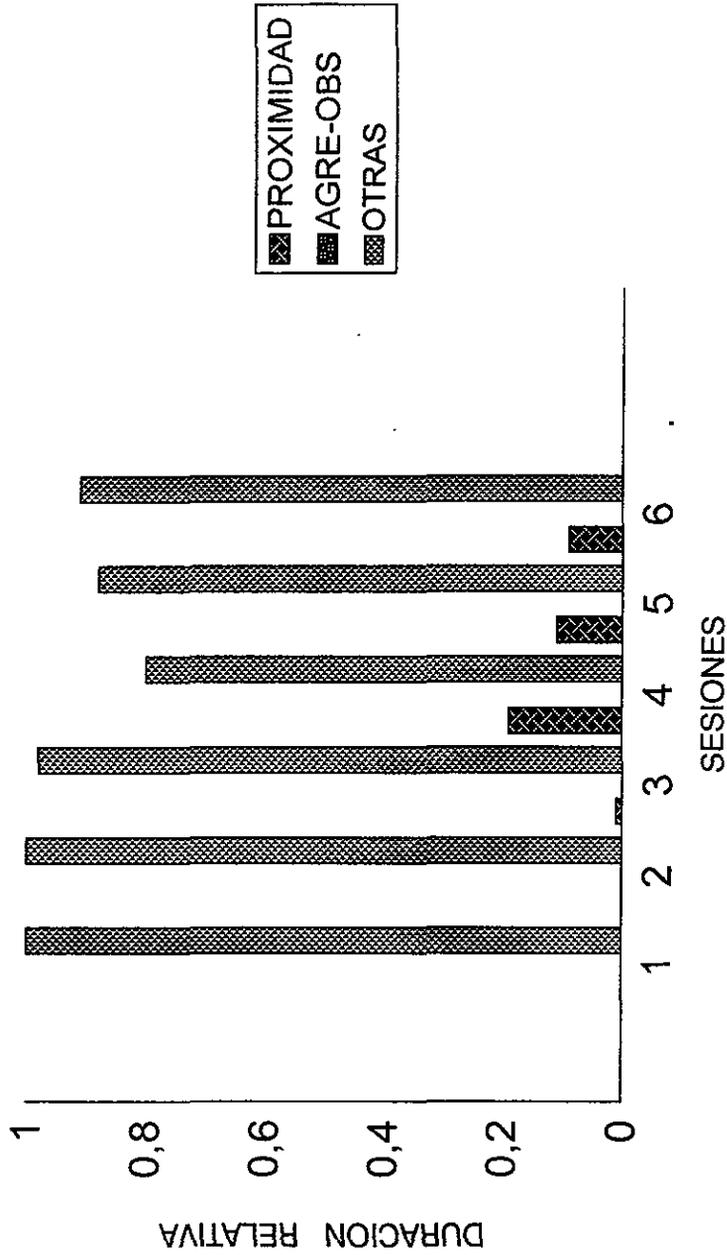


FIGURA 41

# PRUEBA CONTROL

OBS 2---OBS 3

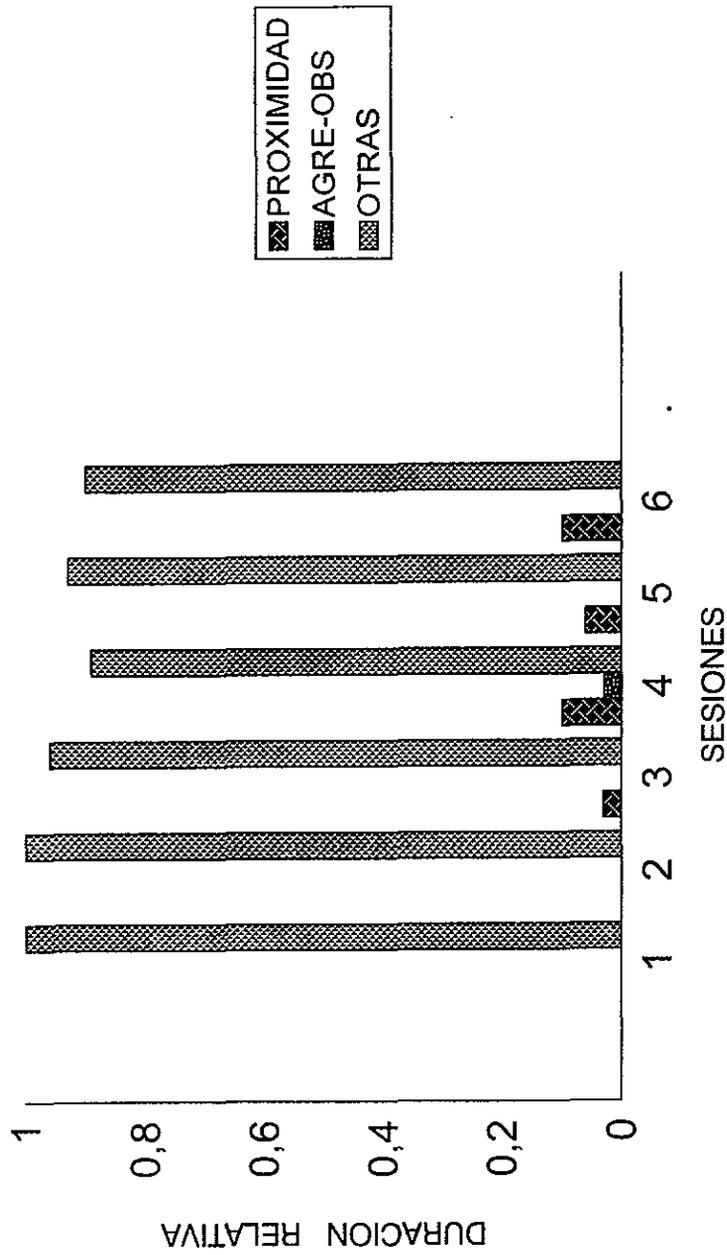


FIGURA 42

# PRUEBA CONTROL

OBS 2---OBS 4

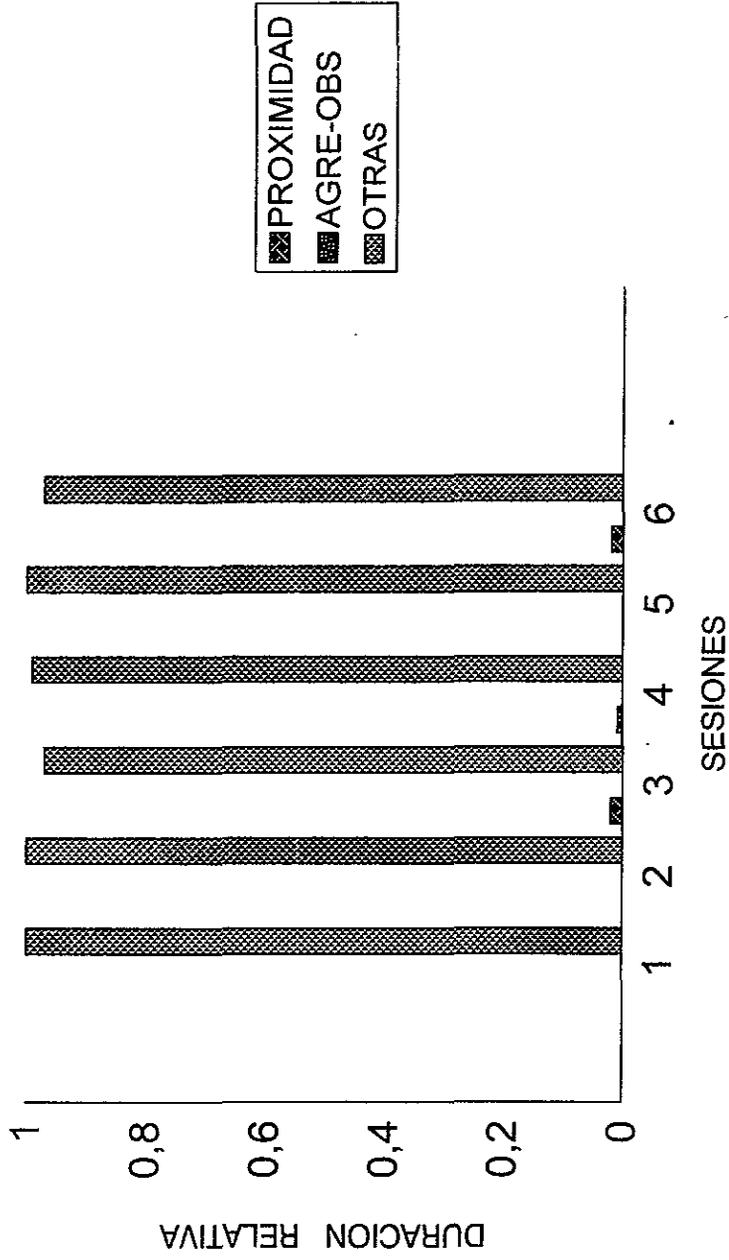


FIGURA 43

# PRUEBA CONTROL

OBS 2---OBS 5

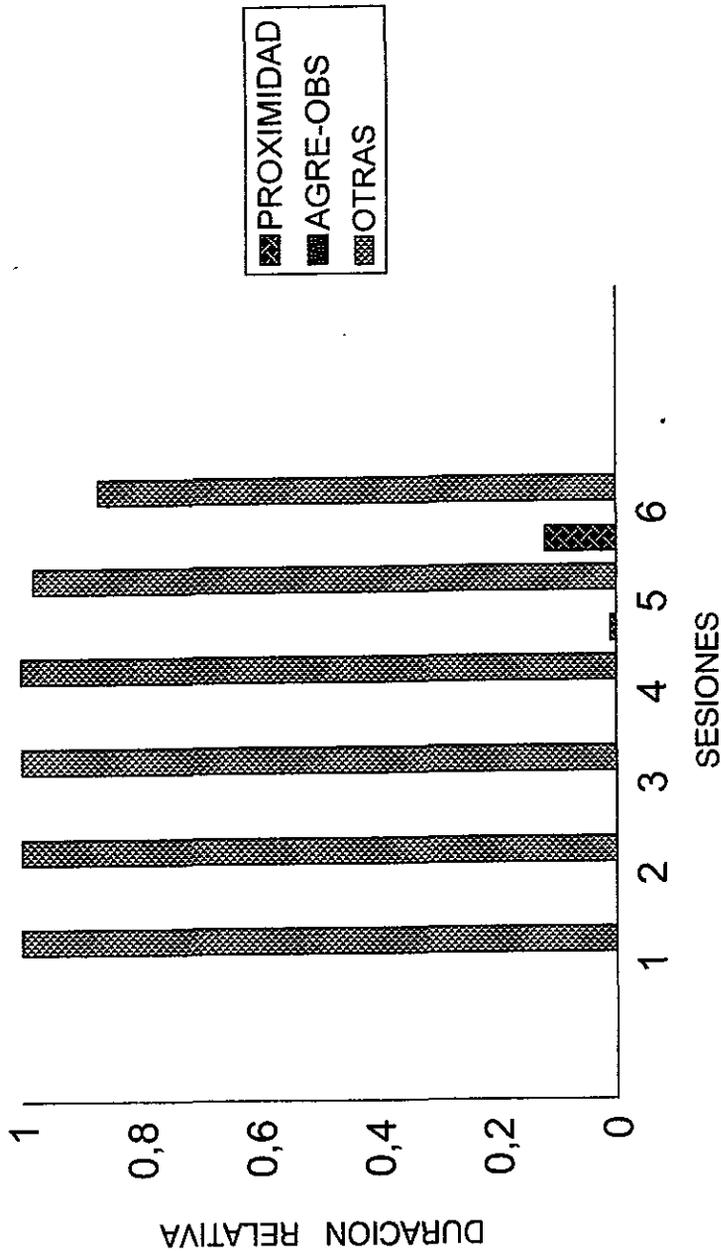


FIGURA 44

# PRUEBA CONTROL

OBS 3---OBS 4

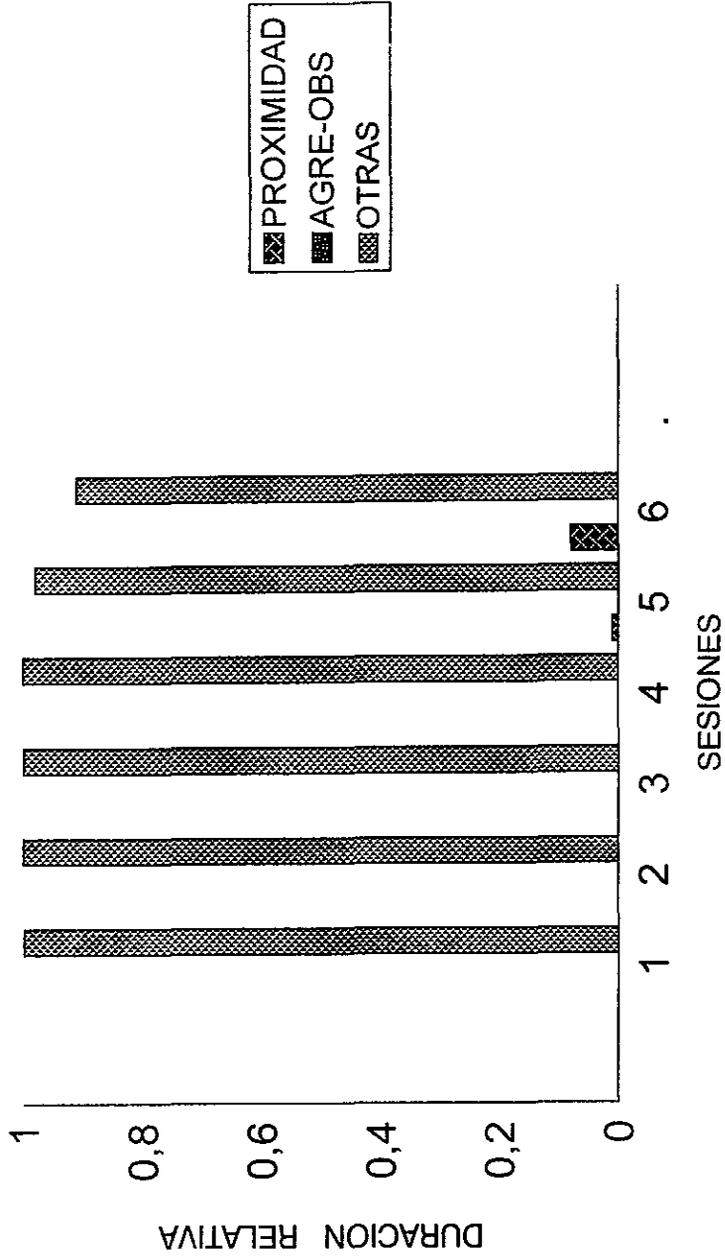


FIGURA 45

# PRUEBA CONTROL

OBS 3---OBS 5

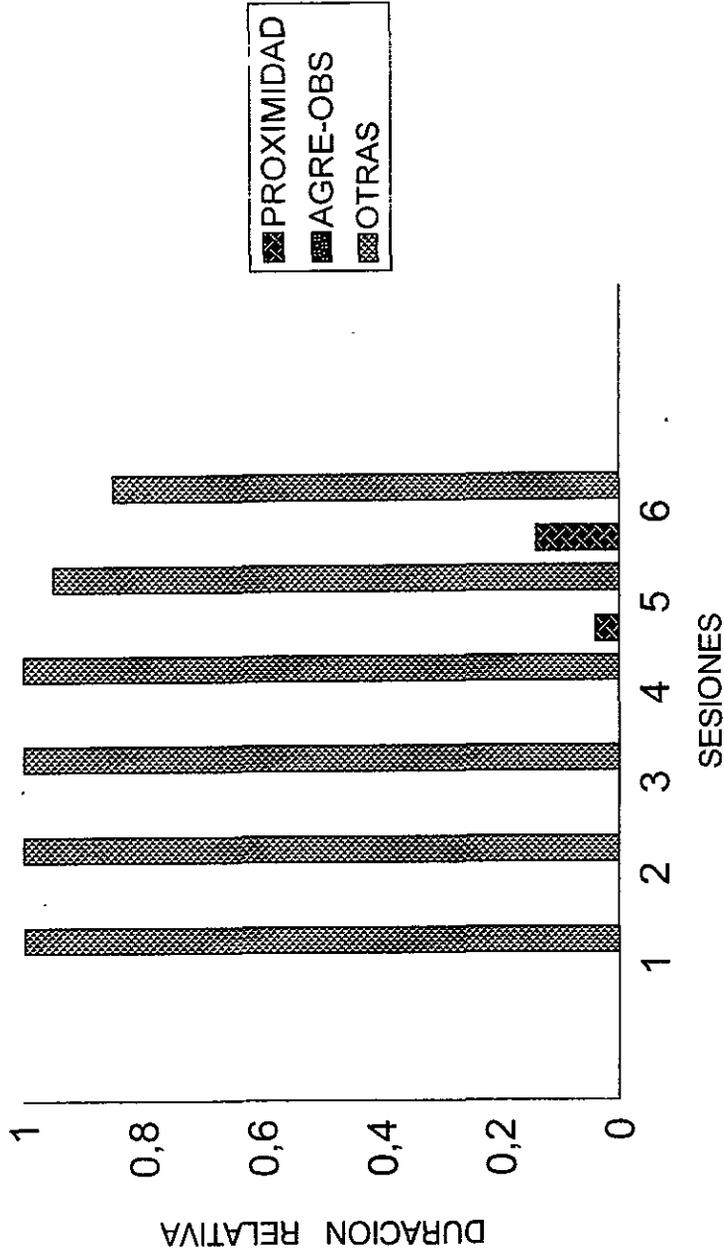


FIGURA 46

## DISCUSION GENERAL

En este experimento, la respuesta de picar la tecla fue emitida por todos los sujetos observadores, lo cual permite sugerir que la respuesta modelada se difundió entre los miembros de un grupo de palomas de la siguiente manera: En el grupos sujetos enjaulados, todos los observadores emitieron la respuesta modelada; en el grupo sujetos libres, solo una parte de los sujetos la emitió y finalmente el grupo control aleatorio en donde ningún sujeto la realizó. Se vio que cuando respuestas colaterales son emitidas en alta proporción por algunos sujetos como lo demuestran los resultados, éstos emiten en menor proporción la respuesta modelada, sobre todo si la respuesta colateral presentada les permite ingerir el alimento producido por otro sujeto.

Lo anteriormente señalado puede deberse a lo siguiente: El análisis de respuestas colaterales permitió identificar que cuando los sujetos realizan otras conductas diferentes a picar la tecla y estas son emitidas en alta proporción por algunos sujetos, estos emiten en menor proporción la respuesta modelada o no la emiten.

Primero, consumir alimento durante la ejecución del modelo, que provocó que los observadores del Grupo de Sujetos Libres no respondieran y en el caso del Grupo Sujetos Enjaulados el consumir alimento sin haber ejecutado provocó que los sujetos respondieran a la tecla en proporciones considerablemente menores. Existieron tres formas por las cuales los observadores podían consumir alimento, las dos primeras posibilidades al parecer no interfirieron en la adquisición de la respuesta modelada; sin embargo la tercera posibilidad al parecer sí interfirió en la adquisición: Una primera posibilidad consistió en que los sujetos podían consumir los reforzadores producidos por el modelo, ú otro observador, esta posibilidad se registro tanto en el Grupo Sujetos Enjaulados (entre los sujetos 3 y 5) como en el Grupo Sujetos Libres (modelo-observador 3) en baja proporción. En la segunda posibilidad los observadores podían recibir alimento directamente del pico del modelo o de otro observador que hubiera obtenido el alimento

del dispensador, esta posibilidad solo se observó en el Grupo Sujetos Libres donde el modelo dió alimento de esta forma al sujeto 4, durante varias sesiones.

Otra manera de obtener alimento sin ejecutar fue picar el piso de la zona cercana a alguna de las teclas; ya que en algunas ocasiones, en éste se encontraba el alimento que había caído del dispensador cuando el modelo u otro observador había accionado el dispensador de alimento. Esta categoría conductual se presentó en 3 de 5 sujetos durante el período de modelamiento y en 2 de estos tres durante el periodo de prueba en el Grupo Sujetos Libres, cabe señalar que fueron estos sujetos los que nunca emitieron la respuesta de picar la tecla; mientras que en el Grupo Sujetos Enjaulados esta categoría fue proporcionalmente menor cuando se presentó la conducta de picar la tecla y comer en tres de los cinco sujetos y cuando se presentó la conducta de picar la tecla en los otros dos sujetos restantes de este grupo.

Segundo, no todos los observadores del Grupo Sujetos Libres emitieron la respuesta modelada y el mayor porcentaje de los que al ejecutaron, lo hicieron en ausencia del modelo, debido a que se observó en el análisis de videograbaciones, que el modelo agredió y alejó a los observadores de la caja en la cual él se encontraba respondiendo; sin embargo, aún cuando parece poco probable que el modelo pudiera "impedir" a alguno de los observadores emitir la respuesta en la tecla alternativa, todos los sujetos mantuvieron sólo proximidad a el modelo, en la caja en la que el respondía, ya que era donde estaba presente el "alimento". Cuando el modelo respondía y producía alimento, este algunas veces era consumido por los observadores, tal es el caso del sujeto 3 de este grupo.

Otra posibilidad fue que el demostrador haya ejecutado mejor en términos de cantidad para el Grupo Sujetos Enjaulados que para el Grupo Sujetos Libres, ya que el modelo pudo haber aprovechado la mayor parte del tiempo del periodo de modelamiento para ejecutar la respuesta novedosa, y por tanto no perdía el tiempo alejando, agrediendo o "cuidándose" de los observadores, cosa que sí sucedía en el grupo Sujetos Libres, sin embargo el registro automático indicó que en promedio no hubo diferencias entre el número de reforzadores dispensados para el modelo en ambos grupos (109 reforzadores en promedio por sesión para el Grupo Sujetos Libres

y 100 para el Grupo Sujetos Enjaulados), lo cual indicó que la ejecución del modelo para estos grupos cuantitativamente fue similar, y la diferencia de adquisición no se debió a ella.

Los resultados obtenidos también pudieron darse en función de lo señalado por Lefebvre y Giraldeau (1994), ya que estos autores mencionan que el aprendizaje por observación puede verse favorecido, por incrementar el número de demostradores en el grupo, y reducido por incrementar el número de observadores ingenuos. Como podemos observar, el aprendizaje en el Grupo Sujetos Enjaulados pudo haber sido favorecido, ya que los observadores no solo recibían la demostración del modelo, sino que también recibían la demostración por parte de los observadores del grupo que comenzaron a realizar la conducta modelada y fueron reforzados en las sesiones de prueba. Y pudo verse reducido en el Grupo de los Sujetos Libres, ya que los sujetos recibieron demostración únicamente del modelo; y aún cuando la respuesta modelada se dió en una parte de los observadores (como lo muestran los resultados), esta no se vio reforzada, la única ejecución que vieron reforzada fue la del modelo.

En cuanto al programa de reforzamiento implementado para el Grupo Sujetos Libres, este pudo haber sido alto para los observadores que emiten por primera vez la respuesta de picoteo a la tecla, ello pudo provocar que aún cuando los observadores picaban la tecla, no llegaban a producir el reforzamiento y provocaba por ende el debilitamiento de la posterior emisión de la respuesta. En el Grupo Sujetos Enjaulados, es posible identificar que como el requisito de respuesta era mínimo, la respuesta fue fortalecida y emitida en mayor proporción en al menos un sujeto.

El hecho de que los observadores del Grupo Libres tuvieran libertad de desplazarse por el espacio experimental, mientras el demostrador ejecutaba, pudo posibilitar la emisión de conductas dirigidas a otras zonas del aviario que impedían a los observadores poner su atención en la ejecución del modelo.

En caso contrario, los observadores del Grupo Sujetos Enjaulados, no tuvieron esa posibilidad, es por ello que quizá mantuvieron la "atención" puesta en la ejecución del modelo y adquirieron la respuesta más rápido. Estos resultados son congruentes y similares con los expuestos por Nicol y Pope (1994), cuando examinaron el efecto de remover una pantalla de acrílico que se utilizó para

dividir el compartimiento donde el demostrador ejecutaba y donde los observadores se encontraban alojados.

Ahora bien, con base en los datos obtenidos en el experimento, la adquisición de la respuesta modelada en los Grupos Libres y Enjaulados, no parece deberse a un efecto de contagio o facilitación social (Thorpe, 1963; Davis, 1973; Galef, 1988; Whiten y Ham, 1992; Zentall, 1996), puesto que en el Grupo Sujetos Libres, los observadores emitieron en mayor proporción la respuesta de picar la tecla durante el periodo de prueba. También parece poco probable la existencia de un proceso de realce de estímulos (Thorpe, 1963; Davis, 1973; Galef, 1988; Laland, Richerson y Boyd, 1993; Heyes, 1994, 19996), ya que los observadores del Grupo Sujetos Libres que tuvieron la oportunidad de comer los reforzadores producidos por el modelo, ejecutaron la respuesta modelada en menor proporción, de igual manera aquellos observadores que picaron el piso en alta proporción fueron aquellos que no emitieron la respuesta.

También es difícil sugerir que un proceso de aprendizaje social/individual haya tenido lugar (Laland, Richerson y Boyd, 1993), ya que el demostrador aún cuando haya dirigido la atención de los observadores a los depósitos de alimento (social), estos por su sola exposición a las condiciones experimentales no pudieron haber aprendido por ensayo y error (individual) a picar la tecla y comer en el dispensador de alimento, ya que el patrón conductual exigía realizar la conducta en un lugar y recibir la recompensa y comer en otro.

Dado lo anterior, los datos obtenidos, permiten sugerir que el proceso evaluado es el de aprendizaje por observación (Heyes, 1994; 1996; Heyes y Dawson, 1990; Palameta y Lefebvre, 1985). Y parece estar presente un proceso de difusión (Lefebvre, 1985; Lefebvre y Palameta, 1988; Lefebvre, 1995), sobre todo en el Grupo de Sujetos Enjaulados, en el cual el 100% de los observadores emitió la respuesta modelada. Como lo señalan Lefebvre y Palameta (1988) y Laland, Richerson y Boyd, 1993) para que una respuesta novedosa se difunda en un grupo de observadores, es necesario que estos hayan sido expuestos a una correlación positiva entre las respuestas del modelo y el reforzador y que una vez que ellos emiten tal respuesta, esta se correlacione también con la presentación del reforzamiento. Esto es congruente con los datos obtenidos, ya que los sujetos del Grupo Control - Aleatorio no observaron durante sus

**demostraciones, una relación positiva entre la conducta del modelo (picar la tecla) y su consecuencia (tener acceso al alimento), por lo tanto no emitieron la conducta modelada.**

**Finalmente, como puede observarse, los datos obtenidos pueden estar en función de diferentes variables, al parecer las que mas peso tuvieron en este experimento fueron la condición en la que se presentaron los observadores en el período de modelamiento, y el programa de reforzamiento bajo el cual fueron reforzados los sujetos. Sin embargo, es importante seguir explorando, para identificar de manera más precisa cuales de ellas facilitan y/o interfieren con el aprendizaje y la difusión por observación de respuestas novedosas.**

## BIBLIOGRAFIA

Avery, M. Y. (1994). Finding good food and avoiding bad food: does it help to associate with experienced flockmates?.

Animal Behaviour, 48, 1371 - 1378.

Bandura, A. (1969) Principles of behavior modification.

New York: Holt, Rinehart and Winston.

Barnard, C. J. and Sibly, R. M. (1981). Producers and Scroungers: A general model and its application to captive flocks of house sparrows.

Animal Behavior, 29, 543-550.

Bonner, J. T. (1988). La evolución cultural en los animales.

España: Alianza Editorial.

Brown, P. L., y Jenkins, H. M. (1967). Auto - Shaping of the pigeon's key - peck with unconditional presentations of food.

Eastern Psychological Association, Boston.

Cabrera, R., Nieto, J. Torres, M. y Vázquez, G. (En prensa) Aprendizaje por observación en animales: Discriminación compleja en pichones.

Universidad Nacional Autónoma de México.

**Cabrera, R., Nieto, J. y Zamora, A. (1996) Aprendizaje por observación en animales:**

**Breve reseña de la investigación actual.**

**Psicología Iberoamericana Vol. 4 No. 2**

**Chance, P. (1984) Aprendizaje y Conducta.**

**Ed. El Manual Moderno. Méx.**

**Davis J.M. (1973), Imitation: review and critique.**

**In: P.P.G. Batenson and P. Klopfer (eds) Perspectives in ethology.**

**Volume. 1. New York: Plenum Press. pp. 43-72**

**Darby, C. L. y Riopelle, A. J. (1959). Observacional learning in the rhesus monkey.**

**Journal of Comparative and Physiological Psychology, 52, 94 - 98**

**Galef, Jr. B. (1995) Why behaviour patterns that animals learn socially are locally adaptive.**

**Animal Behaviour 49, 1325-1334**

**Groesbeck y Duerfeldt (1971). Some relevant variables in observacional learning of the rat.**

**Psychonomic Science, 22, 41 - 43.**

**Heyes, C. M. y Dawson, G.R. (1990) A demonstration of observational learning in rats using a bidirectional control.**

**Quarterly Journal of Experimental Psychology, 45b, 229-240.**

**Heyes, C. M. , Dawson, G.R. y Nokes, T. (1992). Imitation in rats: Initial responding and transfer evidence.**

**Quarterly Journal of Experimental Psychology, 45 b, 229 -240.**

**Heyes, C. M. (1993) Imitation, Culture and Cognition.**

**Animal Behaviour, 46, 999-1010 .**

**Heyes, C.M. (1994) Social Learning in animal: Categories, and mechanisms.**

**Biol. Rev. 69, 207-231**

**Fisher, J. y Hinde, R.A. (1949) The opening of milk bottles by birds.**

**British, 42, 347-357.**

**Giraldeau, L. A. y Lefebvre L. (1986) Exchangable producer and scrounger roles in a captive flock of feral pigeons:**

**A case for the skill pool effect.**

**Animal Behavior, 84, 797-803.**

**Giraldeau, L.A y Lefebvre, L. (1987) Scrounging prevents Cultural transmission of a food-finding behavior in pigeons.**

**Animal Behaviour, 35 387-394.**

**Hinde, R.A. y Fisher, J. (1951) Further observations on the opening of milk bottles by birds.**

**British Birds, 44, 393**

- Kawai, M. (1965) Newly acquired pre-cultural behavior of the natural troop of Japanese monkeys on Koshima Inlet.  
Primates, 6, 1-3
- Keller S. Fred. (1990) La definición de Psicología.  
Segunda edición, De. Trillas, Méx.
- Lefebvre, L. (1986) Cultural diffusion of a novel food finding behavior in urban pigeons: An experimental field test.  
Ethology, 71, 295-303
- Lefebvre, L. and Giraldeau, L. A. (1994) Cultural transmission in pigeons is affected by the number of tutor and bystanders present.  
Animal Behavior, 331- 337
- Lefebvre, L. (1995) The opening of milk bottles by birds: Evidence for accelerating learning rates, but against the wave-of-advance model of cultural transmission.  
Behavioral Processes, 34, 43-54.
- Mainnardi, D. (1981) Traditions and the social transmission of behavior in animals.  
En: S:W: Barlow y J. Silberbeg  
(Eds) Sociobiology: Beyond nature/nurture. Colorado

Nicol, C. J. y Pope, S. J. (1992) Effects of social learning on the acquisition of discriminatory keypecking in hens.

Bulletin of the Psychonomic Society, 30, 293 - 296.

Nicol, C. J. y Pope, S. J. (1993) Food deprivation during observation reduces social learning in hens.

Animal Behaviour, 45, 193 - 196.

Nieto, J. y Cabrera, R. (1993) Adquisición de una discriminación operante mediante observación en palomas.

Revista Latinoamericana de Psicología, 25 (3), 467-478

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. (1994) La evolución cultural en animales.

ENEPI-UNAM

Norton-Griffiths, M. (1967) Some ecological aspects of the feeding

behavior of the oystercatcher (*Haematopus ostralegus*)

on the edible mussel *Mytilus edilis*.

Ibis, 109, 412 - 424

Roper, T. J. (1986) Cultural evolution of feeding behavior in animals.

Science Progress, 70, 571-583

Van Den Berghe L. P. El hombre en sociedad: Un enfoque biosocial.

Ed. F.C.E., Méx. 1984.

Sherry, D. F. y Galef, B. G. Jr. (1984) Cultural Transmission Without imitation:

Milk Bottle Opening by Birds.

Animal Behaviour, 32, 937-938.

Torres, A., López, F. y Zarabozo, D. (1991) Registro observacional através de computadora.

Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 17, 147 - 162.

Zamora, J. (1994) Transmision social en situaciones seminaturales

Tesis de Licenciatura, UNAM, México.