

UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
C O L O M B I A  
FACULTAD DE CIENCIAS  
H U M A N A S  
DEPARTAMENTO DE  
P S I C O L O G I A

## CONTENIDO

### SECCIÓN EXPERIMENTAL

INDEFENSIÓN APRENDIDA EN LA EJECUCIÓN DE UNA TAREA INSTRUMENTAL  
Y SU RELACIÓN CON LA SOLUCIÓN DE ANAGRAMAS

*Miguel Angel Robayo; Alejandro Segura*

ANÁLISIS DE LOS PATRONES DE FORRAJEО DE UNA PAREJA DE  
GERBOS MACHO (*Meriones unguiculatus*) BAJO CONDICIONES  
DE ABUNDANCIA Y ESCASEZ DE ALIMENTO

*Gina Rodríguez; Tatiana Muñoz; Iván Orozco; Camilo Hurtado P.*

### ENTREVISTA

CARLOS BRUNER: 35 AÑOS DE INVESTIGACIÓN...

Por: *Barbarita Morales*

### ACTUALIDAD

NOTAS SOBRE PRIMATOLOGÍA

Por: *Luis Quiroga*

### HISTORIA DE LA PSICOLOGÍA

LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL:

ANOTACIONES SOBRE SUS ANTECEDENTES

*Aristóbulo Pérez González*

## EDITORIAL

El Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal fue fundado en 1976. En estos 25 años de labores, se han realizado allí prácticas docentes asociadas con las clases de Aprendizaje y Técnicas de Investigación en Análisis del Comportamiento y se han realizado investigaciones experimentales con animales, principalmente representadas en proyectos de grado. El Laboratorio también ha sido el principal lugar de formación de un número de psicólogos que luego han extendido su motivación y su interés por la psicología experimental animal a otras universidades a lo largo del país.

Sin duda, el alma y nervio del Laboratorio ha sido, a lo largo de estos años, Aristóbulo Pérez, su fundador. El ha luchado constatemente por un espacio adecuado para el laboratorio y lo ha dotado de biblioteca, de instrumentos y de mobiliario construidos por él y sus estudiantes. El le dió estructura administrativa y académica. Pero sobre todo, Aristobulo ha motivado a estudiantes de muchas generaciones a participar en la vida del laboratorio, a generar ideas nuevas para mejorar sus actividades y a aprender a querer la vida académica. Recientemente, el Profesor Aristóbulo Pérez decidió pensionarse de la Universidad Nacional. Sin embargo, más que un retiro del Laboratorio, esto ha significado una participación diferente en sus actividades. Ha sido y continuará siendo una oportunidad para realizar algunos sueños aplazados, como dedicar mayor tiempo a la investigación. Así pues, no necesitamos decirle al Profe Aristobulo "adiós". Más bien, podemos decirle: "¿qué nuevos planes hay para el laboratorio?" y GRACIAS.

A proposito de nuevos planes, hemos gestionado la ampliación del Laboratorio. Este ha sido un largo y arduo proceso, pero gracias a la decisión y ayuda de la Decana, Luz Teresa Gómez y del Director de Departamento, Eduardo Aguirre, hemos logrado obtener la ayuda económica de la Universidad y de la Facultad de Ciencias Humanas para la remodelación de este espacio de trabajo. El nuevo ambiente nos permitirá llevar a cabo labores de investigación, además de las tradicionales labores docentes. La nueva estructura es adecuada para recibir a un grupo de estudiantes de Maestría, que vienen a realizar su trabajo de investigación en el Laboratorio.

En el presente número, Laberinto presenta contenidos variados que incluyen una breve pero interesante entrevista con el Dr. Carlos Bruner, investigador y profesor visitante de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se presentan igualmente dos artículos experimentales, escritos por estudiantes avanzados de las Universidades Nacional y de los Andes y un artículo historico, a cargo del Profesor Aristóbulo Pérez.

Finalmente, se incluye un comentario de actualidad, acerca de el estudio del comportamiento de primates. Estoy seguro que este número será de interés para ustedes, nuestros lectores. Espero que su lectura los motive a participar de esta publicación con información, comentarios y artículos, que hagan de este boletín una empresa conjunta y duradera.

**Germán Gutiérrez, Ph.D.**

Director

Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal

# LABERINTO

BOLETÍN DEL LABORATORIO DE APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO ANIMAL

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA**

**Decana**

Luz Teresa Gomez de Mantilla

**Director de Carrera**

Eduardo Aguirre Dávila

**Comite Editorial Boletín**

**Dirección**

Aristóbulo Pérez

Germán Gutierrez

**Edición y diagramación**

Alejandro Segura

Camilo Hurtado

Luis Quiroga

**Entrevista**

Barbarita Morales

**Actualidad**

Luis Quiroga

C O R R E O  
l a b \_ a e c @ y a h o o . c o m

# CARLOS BRUNER: 35 AÑOS DE INVESTIGACIÓN...

Por: Barbarita Morales

Con 35 años de experiencia en investigación, Carlos Bruner, Ph.D. Profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) habló con LABERINTO acerca de su trabajo en México D.F., las perspectivas de la investigación psicológica en Latinoamérica, de sus experiencias como investigador y otros temas, en el marco de su reciente estancia en Bogotá como conferencista en la presentación de la Maestría de Psicología de la Universidad Nacional y en el taller Metodología de Investigación en Psicología Básica.

## 1. ¿Cómo y en qué trabajan en su laboratorio?

Mi equipo de colaboradores consta de Laura Acuña, Ph.D (mi esposa, tres estudiantes de nuestro programa de doctorado y dos estudiantes de pregrado. Mi laboratorio ocupa un espacio de 200 mts<sup>2</sup> y tenemos la capacidad de conducir unos 10 diferentes experimentos con animales simultáneamente. Nuestro Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) financia nuestras investigaciones y además otorga becas para mis dos estudiantes de pregrado. La Facultad de Psicología de la UNAM nos facilita las ratas sin costo (siempre tenemos alrededor de 60 ratas en el laboratorio), su alimentación y bioteristas. Los resultados de nuestros estudios sirven como tesis de mis estudiantes y material de publicación. A diferencia de la mayoría de los estudios que se realizan en el laboratorio, Laura trabaja con sujetos humanos, investigando el efecto de variables del aprendizaje que pueden afectar la salud física y mental de las personas. Uno de mis estudiantes de doctorado y mis dos estudiantes de pregrado se encuentran trabajando sobre el condicionamiento del beber inducido por el programa de reforzamiento, dado que actualmente disfrutamos de un subsidio de CONACYT para investigar este fenómeno. Otro estudiante de doctorado investiga sobre la observación de señales de reforzamiento (i.e., el área conocida como respuestas de observación) y otro más sobre efectos de la historia de condicionamiento (i.e., la resurgencia de antiguos patrones de comportamiento). Yo superviso y coordino todos los trabajos de mis colaboradores. Además de investigar, Laura, yo y mis estudiante de doctorado mas antiguo impartimos clases tanto en el pregrado como en el doctorado.

## 2. ¿Cómo es la vida de un investigador como usted y qué implica el serlo?

La vida de un investigador es muy ocupada. En contraste con los tiempos en que la actividad científica se desarrollaba en sótanos y hasta garajes, hoy día vivimos la época de la ciencia organizada. La competencia por publicar y anunciar hallazgos importantes es muy dura. Es necesario someter proyectos de investigación que compitan por recursos, conducir las investigaciones con mucho cuidado y mas importante aun, coordinar todos los experimentos de tal forma que le vayan dando forma al gran rompecabezas que es la Psicología. Sin embargo, a pesar de requerir 150% de mi tiempo, mi trabajo como

investigador es muy satisfactorio. Aparte de las recompensas económicas (que por cierto, no son malas), ser un investigador es vivir una constante aventura, llena de sorpresas y satisfacciones, como son ver a un joven obtener su grado, publicar un estudio o presentar una investigación en un congreso.

## 3. ¿A qué obedece el bajo interés de la mayoría de los psicólogos hacia la investigación en Psicología experimental con animales?

Yo no daría por sentado el que la mayoría de los psicólogos se interesen poco por la investigación con animales. Desde luego que muchos de nuestros colegas siguen un enfoque precientífico a la Psicología y por la misma razón se interesan poco por los resultados de la investigación, ya sea usando animales o sujetos humanos. Sin embargo, aun los psicólogos profesionales (que no se dedican a la investigación), basan muchas de sus practicas en la investigación con animales. Entre los investigadores de la Psicología, muchos carecen de la infraestructura para realizar estudios con animales y por lo tanto tienen que limitarse a efectuar estudios de campo con humanos. Sin embargo, en este ultimo caso, muchos de estos investigadores realizarían estudios con animales si tuvieran la oportunidad. En breve, yo creo que los psicólogos científicos tienen un gran interés por la investigación con animales, debido principalmente a que se dan cuenta que la investigación con humanos esta sujeta a fuertes limitaciones éticas.

## 4. ¿Cuáles cree que son las perspectivas de la Psicología experimental en Latinoamérica?

Creo que la Psicología experimental tiene un futuro maravilloso en Latinoamérica. De hecho, tiene un gran presente, juzgando por la presencia latinoamericana en asociaciones tales como la Association for Behavior Analysis (ABA). Creo que los Latinoamericanos somos el contingente más numeroso después de los locales. Realmente no es sorprendente que la Psicología experimental se haya desarrollado tanto en nuestros países porque ya gozábamos de una tradición científica antes de la Psicología apareciera en el escenario. A pesar de que nuestras culturas favorecen la investigación psicológica, nuestros países han limitado el desarrollo de la Psicología (y de todas las ciencias) por falta de recursos. Es necesario mostrar a nuestros gobiernos que la investigación científica disminuye nuestra dependencia de los países mas desarrollados y por esta razón, deben de aumentar el financiamiento para ciencia y tecnología.

## 5. Con base en su experiencia, ¿Cuáles piensa serían las destrezas y habilidades a desarrollar para desempeñarse en el campo de la Psicología básica?

Supongo que por Psicología básica se entiende investigación básica, en contraste con la investigación aplicada. Si este es el

caso, no creo que existan grandes diferencias entre la investigación básica y la aplicada, salvo en el objetivo. Mientras que la investigación básica se dirige a resolver algún problema teórico, la investigación aplicada se dirige a resolver algún problema práctico. Sin embargo, ambos tipos de investigación involucran resolver problemas; más aun resolver problemas mediante el método científico. Las habilidades que se requieren para emplear el método científico son muchas para enumerarlas aquí pero en el fondo son sencillas. De hecho, las he observado ocurrir naturalmente en niños pequeños cuando resuelven algún problema, cuando por ejemplo su curiosidad los lleva a desarmar algún juguete para ver como funciona.

Tal vez es necesario reeducar a nuestros estudiantes en el uso del método científico porque la cultura los ha pervertido al punto de perder su capacidad de asombro por los hechos de la naturaleza, muchas veces hasta el punto de no preguntarse más como funciona esto. Para la Psicología, esta pregunta es cómo funcionan o cómo se comportan los organismos y especialmente las personas.

## Notas sobre Primatología

Por: Luis Quiroga

Dentro de las ciencias que aportan conocimientos nuevos y novedosos para el desarrollo de la psicología comparada, se encuentra la primatología. Esta disciplina científica, unifica las ciencias naturales, sociales y médicas; está definida por los sujetos de estudio y no por la especialidad académica del investigador. La definición más simple de primatología es el estudio de los primates no humanos; sin embargo, esta definición se amplía en relación con los diversos desarrollos a que es sometida esta ciencia. La primatología, entonces, es el estudio interdisciplinario de los primates, en donde distintas disciplinas se entrelazan, ya sea por sus metas comunes, sus preguntas de investigación, terminología y/o su metodología. En la actualidad, es un campo científico en auge, en pleno desarrollo, al que aportan, entre otros, investigadores, teóricos e intelectuales de disciplinas tales como la Psicología, la Biología, la Veterinaria, la Antropología, la Medicina.

Dentro de los objetivos de la primatología como ciencia, están el estudiar a los primates vivos con el fin de acortar distancias y encontrar similitudes entre los primates no-humanos y los primates humanos, fomentar la investigación científica de los primates, promover su conservación, impulsar la divulgación y promoción de los conocimientos acumulados en las diversas áreas de investigación, entre otros.

Los estudios e investigaciones realizados con un énfasis en psicología, permiten hallar nuevos conocimientos acerca de los aspectos biológicos que determinan la conducta humana, teniendo en cuenta que el hombre (*Homo sapiens sapiens*) es una especie más del orden de los primates y por lo cual, los primates son tomados como modelos que permiten obtener principios generalizables al comportamiento humano. Para esto se han llevado a cabo estudios comparados hechos con primates, con temas tales como las respuestas adaptativas al medio ambiente, la vida en grupo, estrategias sociales, habilidades mentales, lenguaje y comunicación. La fructividad de dichos estudios se debe a la gran cantidad de psicólogos y de profesionales en áreas de investigación comportamentales, que se presentan en las distintas universidades de Europa a tomar cursos sobre primatología, con un porcentaje de 61%, en comparación a otras carreras como biología con un total de aspirantes del 35.90%

Al mismo tiempo se han obtenido notables avances investigativos en temas como la salud, la neurología, la zoología, la ecología y dentro de esta última, la conservación de zonas húmedas tropicales, puesto que son el hábitat en donde más especies de primates viven (90% de las especies).

Uno de los principales proyectos que se están llevando a cabo en primatología es el "Proyecto Gran Simio" (The Great Ape Project), el cual está basado en el polémico libro de Peter Singer (Proyecto Gran Simio: igualdad más allá de la humanidad, Ed Trotta, 1998), y cuyo objetivo principal es incluir a los primates no humanos dentro de una comunidad de iguales, garantizándoles la protección moral y legal básicas de la que solo los seres humanos gozan. Proponen conseguir un cambio político que extienda la comunidad de iguales a todos los homínidos, y que se establezca un derecho legal a la vida, a la protección de la libertad individual y a la liberación de la tortura de los primates. Creer inaceptable que los grandes simios no humanos sean tratados como seres subordinados a los humanos, usados para intereses particulares y considerados como una propiedad.

Este proyecto es la base de una organización, de un grupo internacional que ha recibido el apoyo de muchas entidades y particulares de unos 30 países en todo el mundo. Así mismo cuenta con el apoyo de numerosos científicos tales como: Jane Goodall, Richard Dawkins, Carl Sagan, Tom Regan, Roger y Deborah Fouts, Lyn White, entre otros. En contraposición, existen grupos que se oponen al éxito de este proyecto, compuestos por instituciones y/o investigadores, cuyo propósito es obtener algún beneficio de los simios, por fuera de la investigación científica como tal, de las actividades académicas, y lejano al avance de la ciencia, entre los que se encuentran directores de zoológicos, etc., y además grupos con razones ideológicas, que van desde posiciones teológicas hasta versiones más seculares de esta tradición.

Aquellas personas que se interesen por temas relacionados con la primatología pueden encontrar información en la Asociación Primatológica Colombiana, o en las diversas asociaciones primatológicas que se encuentran en muchos países del mundo, entre los cuales están España, México, Ecuador, Argentina, Brasil, Gran Bretaña.



# SECCION EXPERIMENTAL



## INDEFENSIÓN APRENDIDA EN LA EJECUCIÓN DE UNA TAREA INSTRUMENTAL Y SU RELACIÓN CON LA SOLUCIÓN DE ANAGRAMAS

Miguel Angel Robayo

Alejandro Segura

*Universidad Nacional de Colombia*

### Resumen

El estudio de la indefensión aprendida ha constituido una de las bases para comprender la naturaleza de fenómenos como la depresión y los trastornos afectivos. Este experimento fue diseñado replicando las experiencias llevadas a cabo por Seligman y otros investigadores. Gracias a estos experimentos se ha podido comprobar la relación entre la indefensión aprendida y algunos déficits en aprendizaje de comportamientos de naturaleza encubierta, como la solución de anagramas. Los resultados hallados en este estudio no obedecen a los hallazgos encontrados en otros estudios; situación que permite ser evaluada en posteriores investigaciones.

La indefensión o desesperanza aprendida es el estado psicológico que se produce cuando los acontecimientos son incontrolables; es decir, cuando no es posible controlar un hecho aunque se presenten múltiples conductas: independiente de las acciones del individuo siempre ocurrirá lo mismo.

Dentro de la teoría del aprendizaje se encuentra el condicionamiento instrumental u operante, en donde los psicólogos buscan encontrar las leyes de la conducta voluntaria. Esta área se ocupa de las respuestas voluntarias y de las leyes que las rigen ya que operan sobre el ambiente y pueden ser modificadas por la recompensa y el castigo.

Otra área de investigación es el condicionamiento clásico o pavloviano, que se ocupa de las respuestas que no son voluntarias. En sí, en el condicionamiento clásico se dan respuestas anticipatorias o respuestas condicionadas que no controlan el estímulo incondicionado. En síntesis, lo que distingue un experimento pavloviano de un experimento instrumental es la indefensión, debido a que, en el aprendizaje instrumental el sujeto emite respuestas voluntarias que modifican ciertos resultados ambientales, mientras que en el condicionamiento clásico el sujeto se halla indefenso.

La indefensión aprendida surgió de la investigación con animales al alterar las condiciones experimentales de evitación y escape. Al colocar a un perro inexperto en una caja de vaivén e iniciar la descarga, se encuentra que el perro comienza a correr indistintamente, hasta que eventualmente cruza la barrera y escapa de la descarga. Posteriormente, y luego de varios ensayos, el perro salta la barrera más rápidamente; en sí aprende a escapar de la descarga hasta que finalmente al comenzar la señal de descarga, el perro salta al otro lado de la caja de vaivén y evita la descarga.

Al realizar una modificación a las anteriores condiciones, es decir, exponiendo a un perro que anteriormente había recibido descargas inescapables con condicionamiento clásico; se observó que, contrariamente a lo sucedido con perros inexpertos al empezar la descarga inicialmente se movió, pero en ningún momento escapó de la descarga sino que permaneció quieto recibiendo la descarga eléctrica, se tumbó y empezó a gemir pero nunca saltó la barrera para escapar de las descargas. Después de varios ensayos, el perro nunca escapó; éste es el resultado de la indefensión aprendida. (Seligman, 1975)

En la investigación de la indefensión aprendida normalmente se utiliza un diseño triádico que permite demostrar que es un fenómeno psicológico y no un déficit fisiológico. Este diseño triádico utiliza 3 grupos de sujetos: uno que es expuesto a una situación que puede controlar de alguna manera; un segundo grupo expuesto a la misma situación que el anterior, solo que ninguna respuesta que haga la modificará; y por último, un tercer grupo control sin pretratamiento. La principal ventaja del diseño triádico es que prueba que no es la descarga sola, sino el haber aprendido que es incontrolable, lo que produce el estado de indefensión.

La indefensión se investigó posteriormente en humanos encontrando que dicho estado es reforzado y mantenido por la expectativa, definida como el grado de atribución que hay entre la respuesta y su resultado. Esto quiere decir que la indefensión se presenta cuando el sujeto no logra evitar el hecho traumático por más que realice hasta lo imposible por salir de él, entonces el sujeto aprende que lo que haga o no, es independiente del resultado, originándose en él una expectativa que lo lleva a pensar que en las demás situaciones que se le presenten cotidianamente, él no podrá hacer nada para cambiar los resultados, y esto produce en el sujeto un debilitamiento motivacional, cognitivo y emocional que son característicos del estado de desesperanza aprendida. La motivación se ve disminuida puesto que el incentivo para iniciar respuestas voluntarias está alterado, ya que el responder no cambiara nada, en sí no hay un incentivo y por la ausencia de ese incentivo no se producen respuestas voluntarias (Klein, 1991).

No todos los sujetos están en la misma disposición para adquirir la indefensión aprendida, ya que no todos actúan de igual forma ante situaciones incontrolables; la explicación más acertada para este fenómeno es la experiencia; es decir, que un sujeto que ha tenido experiencias anteriores, que ha podido controlar, ya sea evitándolas o escapando; está de cierta forma predispuesto a no presentar indefensión o, a resistir de mejor manera un estado de indefensión, al igual que será más fácil para este sujeto abandonar un estado de indefensión al aprender más fácil y sin tantos ensayos la relación respuesta-resultado (Burón, 1994).

De manera contraria, un sujeto que no ha tenido experiencias traumáticas incontrolables o que ha vivido estas experiencias pero no ha salido de ellas muy fácilmente, es más propenso a caer en un estado de indefensión, depresión y quizás, llegar hasta la misma muerte; en fin, se puede concluir que la experiencia es en gran medida la causa de que se produzca o no un estado de desesperanza o indefensión aprendida. (Ver Seligman, 1975)

Estudios hechos sobre la impredecibilidad como causante de ese estado emocional que es la ansiedad encuentran que sujetos expuestos a hechos traumáticos, personas y animales entran en un estado de tensión, temor y miedo; excepto cuando hay alguna señal que de alguna manera sea predictora de un estado de seguridad; en ausencia de dicha señal los organismos permanecen ansiosos o con miedo crónico. En resumen, cuando un estímulo incondicionado no es predecible, es decir, cuando las situaciones aversivas son impredecibles y no hay señal de seguridad, se presenta un estado emocional que es la ansiedad. En experimentos se han encontrado úlceras causadas por esa incontrolabilidad y por la impredecibilidad de un hecho; las formas de disminución de úlceras esta dada por la aplicación de una señal que prediga el hecho permitiendo mayor controlabilidad, y así disminuir los estados de ansiedad (Domjan y Burkhard, 1990).

Lo anterior demuestra que cuando un ser humano ha experimentado una situación traumática imposible de controlar, su motivación para responder a nuevas y posteriores situaciones traumáticas disminuye; inclusive, aunque el sujeto responda y logre escapar o evitar la situación, le es muy difícil aprender que esa respuesta fue la eficaz para salir de la situación traumática. Por último, el organismo queda perturbado, su equilibrio emocional esta alterado y se presentan respuestas asociadas a cuadros de ansiedad y depresión.

## Método

### Participantes

Fueron seleccionados con previo consentimiento, 6 estudiantes universitarios, de la siguiente manera. (ver tabla 1.) Después de seleccionarse a los participantes, estos fueron asignados a los grupos experimentales, tomando como criterio una variable de igualación consistente en una escala de autoestima, en la cual a mayor puntaje, mayor autoestima y viceversa; de tal manera que los tres mayores puntajes en autoestima fueron distribuidos, uno por cada grupo; esta misma acción fue llevada a cabo con los puntajes menores, de tal manera que cada grupo quedo conformado por dos participantes, uno con autoestima alta y otro con baja autoestima.

Tabla 1. Niveles de autoestima como criterio de asignación al grupo.

Participante	Genero	Edad	Autoestima	Grupo asignado
1	F	17	76	Indefensión
2	F	21	85	Escape-evitación
3	F	18	69	Control
4	F	21	57	Indefensión
5	M	20	68	Escape-evitación
6	M	22	45	Control

### Instrumentos

Para el registro de los datos se utilizaron:

- Caja de control: hecha en cartón industrial, de dimensiones 40 cm de largo x 40cm de ancho x 4 cm de alto. En su parte superior se habían dispuesto tres interruptores eléctricos.
- Cassette: en el cual se hallaba grabado el ruido (estímulo aversivo).
- Cronómetro.
- Escala de autoestima.
- Grabadora y audífonos.
- Planillas, donde eran registradas la frecuencia y duración para la situación de escape-evitación e indefensión respectivamente.
- Planilla con 10 anagramas; para la segunda parte del experimento.

### Procedimiento

Para este estudio se utilizó un diseño triádico, distribuyendo a los participantes en tres grupos; un grupo control, al que no se le aplica la variable independiente (prueba instrumental); un segundo grupo con los parámetros escape-evitación; y un

tercer grupo indefenso, al que no se le permite tener algún control sobre la prueba instrumental.

Al grupo escape-evitación se les entrenó en la ejecución de un aprendizaje instrumental consistente en la manipulación de los interruptores eléctricos; debiendo aprender una clave que les permitiría evitar o escapar de la situación aversiva, representada en este caso por un ruido intenso y molesto, administrado a través de los audífonos.

El grupo indefensión fue igualmente entrenado en la manipulación de los interruptores, con la diferencia que en este caso se trataba de ruido aversivo inescapable y por lo tanto inevitable, según la condición impuesta.

Para ambos grupos se impartieron las mismas instrucciones en cuanto a la manipulación de los interruptores, así como los criterios que debían cumplir. Al grupo control no le fue presentado ninguna de las anteriores condiciones.

Tanto el grupo escape-evitación como el grupo indefensión, fueron sometidos a 2 sesiones, cada una compuesta de 10 ensayos de 30 sgs de duración cada uno; distribuidos como se muestra en la tabla 2. Entre cada sesión hubo un tiempo de descanso de 4 minutos aproximadamente.

Tabla 2. Disposición experimental para cada uno de los ensayos del aprendizaje instrumental.

	Tiempo	Distribución	Tipo de Respuesta
Ensayo	6 segundos	Inicio	Evitación
	2 segundo	E discriminativo	
	5 segundos	Latencia	
	17 segundos	Aparición del E aversivo	Escape
Total	30 segundos	Fin del ensayo	

Posterior a esta etapa, a todos los grupos les fue asignada una tarea de tipo cognoscitivo, consistente en la presentación de una lista compuesta por diez anagramas ( palabras cuyas letras han sido transpuestas, en este caso en un orden predeterminado ) que cada uno de los participantes debían resolver en un tiempo máximo de veinte minutos; por otra parte también se esperaba que los participantes al comenzar a resolver los anagramas, fueran capaces de abstraer el orden de transposición implícito en ellos.

Esta segunda etapa, fue administrada transcurridos 5 minutos después de la culminación de la última sesión de entrenamiento de escape-evitación e indefensión, respectivamente. Al grupo control solo le fue administrada la prueba de los anagramas, previa culminación de la primera etapa en los otros dos grupos.

Tabla 3. Lista de anagramas utilizados en la segunda etapa del procedimiento

Anagrama	Solución
TRONA	RATÓN
DREOO	RODEO
RTEAA	TAREA
PJONA	JAPON
SDCOI	DISCO
VNIOO	NOVIO
RBCOA	BARCO
CHHAA	HACHA
ERDAU	RUEDA
UFTAR	FRUTA

Los anagramas surgen al distribuir sistemáticamente las letras que conforman un determinado sustantivo, cambiando el orden en que se presentan; por ejemplo: la clave del orden de las letras es 2,5,1,3,4 es decir, que la "R" en la palabra RATÓN ocuparía el segundo lugar en la nueva palabra TRONA, la letra "A" el quinto lugar y así sucesivamente. Este procedimiento se aplicó a todo el grupo de sustantivos.

## Resultados

Para la primera parte del experimento se obtuvieron los siguientes resultados (grupo escape-evitación y grupo indefensión):

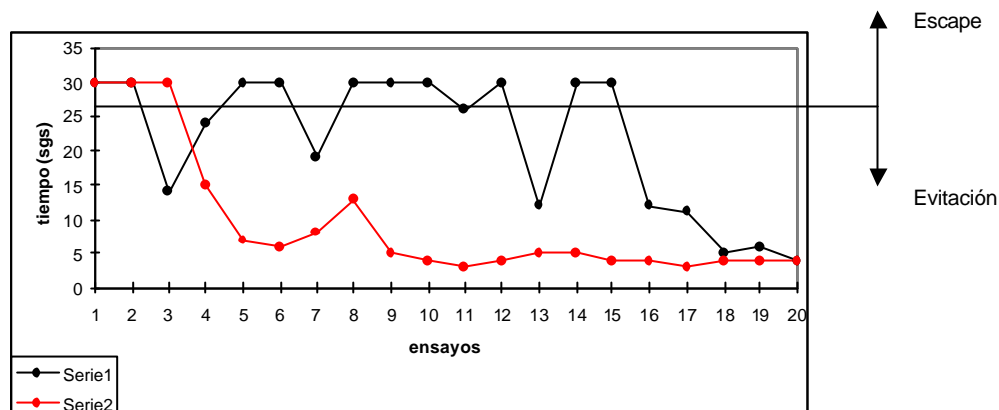


Figura 1. Curva de aprendizaje de los participantes No. 2 (Serie 1) y No. 5 (Serie 2) del grupo escape-evitación.

La gráfica resalta el contraste entre las curvas de aprendizaje; el participante No. 5 muestra un aprendizaje rápido y consistente, además de un mantenimiento de la respuesta evitando en 15 de los 20 ensayos. El participante No. 2 muestra un aprendizaje más característico de ensayo y error, dentro de los parámetros de escape, observándose al final de los ensayos un aprendizaje de evitación. En la primera sesión (10 primeros ensayos) el participante no llegó en ninguno de los ensayos a evitar, presentó 3 escapes, pero no se evidencia un aprendizaje instrumental. En la segunda sesión (ensayos 11 en adelante), la evitación se presentó más consistentemente cumpliendo con el criterio esperado.

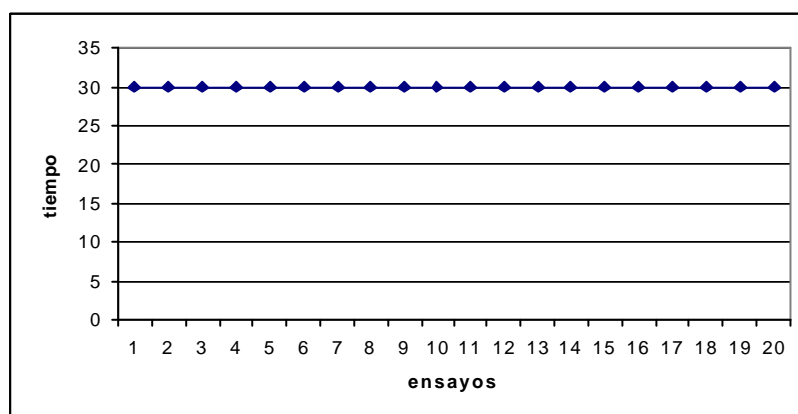


Figura 2. Curva de aprendizaje de los participantes del grupo indefensión.

Para este grupo (participantes 1 y 4) se provocó intencionalmente, error en todos los ensayos con el fin de inducir la incontrolabilidad característica de los paradigmas de indefensión.

**Escribanos sus comentarios y sugerencias a nuestro correo electrónico:**

***lab\_aec@yahoo.com***



Tabla 4. Tiempo utilizado y resultados obtenidos (aciertos) en la prueba de anagramas, para cada uno de los grupos.

	No. participante	No. aciertos	Tiempo utilizado	x aciertos	x tiempo
<b>Grupo control</b>	3	4	20'		
<b>Grupo escape-evitación</b>	6	8	5'09''	6	12'35''
<b>Grupo indefensión</b>	2	6	20'		
	5	10	7'42''	8	13'51''
	1	8	5'41''		
	4	9	12'43''	85	9'12''

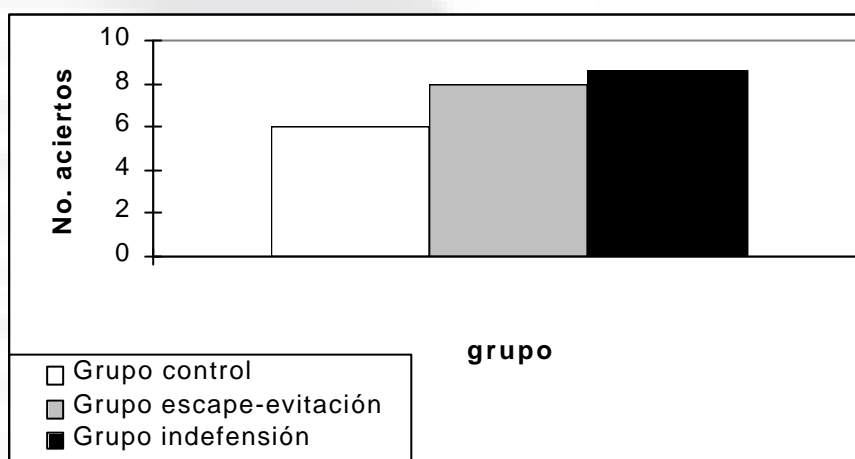


Figura 3. Número de aciertos, por grupo, obtenidos en la prueba de anagramas.

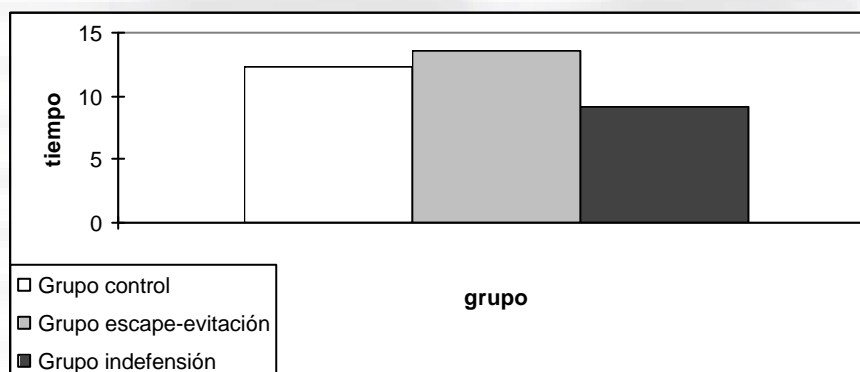


Figura 4. Tiempo utilizado, por grupo, en la solución de anagramas.

#### Correlaciones

Al observar los datos obtenidos, se decidió encontrar posibles asociaciones entre las variables que fueron contempladas en el estudio: Aprendizaje instrumental, número de anagramas correctos y autoestima.

El índice de asociación (correlación) encontrado entre la autoestima y el número de anagramas correctos es de 0.34, lo que indica que la correlación entre estas variables es baja.

Coefficiente de correlación para el aprendizaje instrumental y el número de aciertos en anagramas  $r_{pbis} = -0.15$

Prueba estadística  $t > 2.92$ ;  $t = -0.21$

Dado que la prueba estadística es mayor (2.92) al valor  $t$  encontrado 0.21; entonces no se puede rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) en favor de la hipótesis de trabajo ( $H_1$ ). No es posible entonces afirmar asociación entre estas variables.

### Análisis y Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se encuentra que: el participante No. 2 del grupo escape-evitación mostró una curva de aprendizaje por ensayo y error, ya que si bien cumplía con el criterio, la relación de contingencia fue aprendida paulatinamente mostrando hacia el final de la segunda sesión un aprendizaje consistente.

El participante No. 5, también del grupo escape-evitación, aprendió la clave de los interruptores al cumplir con el criterio en los primeros ensayos, manteniendo la respuesta durante toda la segunda sesión. En general, este grupo presentó un aprendizaje característico de los paradigmas de escape-evitación. .

Para el grupo indefensión, en la prueba instrumental, los resultados evidencian el arreglo intencional al inducir error en todos los ensayos con el fin de provocar un estado de indefensión en los participantes (No. 1 y No. 4).

Los resultados hallados al aplicar la prueba de anagramas para cada uno de los grupos (incluyendo el grupo control), indican totalmente lo contrario a lo encontrado en investigaciones previas sobre el mismo tema, de acuerdo con ello se esperaba que el grupo indefenso tuviese una ejecución mucho menor que los grupos escape-evitación y control. Este menor promedio de ejecución se esperaba tanto en el número de aciertos como también en el tiempo necesario para ejecutar la tarea.

Partiendo del grupo control, el cual obtuvo un promedio de 6 aciertos, el resultado esperado para el grupo escape-evitación debería estar alrededor de este valor. Los datos arrojan un promedio de 8 aciertos para este grupo, que aunque estando dentro de lo esperado, fue relativamente mayor al grupo control.

Respecto al grupo que había sido inducido a indefensión, los resultados hallados no concuerdan con lo esperado, ya que la media de aciertos fue de 8.5, superando marcadamente al grupo control e inclusive llegando a puntuar más que el grupo sometido a escape-evitación.

En cuanto al tiempo empleado para resolver los

anagramas, también muestra diferencias evidentes respecto a lo esperado, ya que el grupo indefensión tuvo el mayor rendimiento, en promedio utilizó 9'12" contra el promedio del grupo control (12'35") y el grupo escape-evitación (13'51").

En resumen, este estudio arrojó resultados bastante divergentes a los normalmente hallados en investigaciones anteriores, lo cual lleva a sugerir una re-evaluación de los parámetros utilizados con miras a futuras investigaciones. Es conveniente para este tipo de investigaciones, realizar un mayor control de las variables intervinientes, así como emplear un mayor número de participantes que sean una muestra significativa de la población que se está estudiando.

El análisis estadístico muestra una muy baja correlación (0.34) entre el nivel de autoestima y el número de anagramas correctos por participante. No encontramos una asociación significativa entre estas variables.

Con respecto al último punto, la prueba de correlación para el aprendizaje instrumental y el número de aciertos en anagramas arrojó un valor negativo (-0.15) que aunque podría indicar una asociación inversa entre las variables, a partir de los datos del estudio, no hay evidencia concluyente para hacer tal afirmación



### **REFERENCIAS**

- Burón, J. (1994). Motivación y Aprendizaje. Bilbao: Descleé de Brouwer.
- Domjan, M. y Burkhard, B. (1990). Principios de aprendizaje y de conducta. Madrid: Debate.
- Klein, S. (1991). Learning principles and applications. New York: Mc Graw Hill.
- Seligman, M. (1975). Indefensión. Madrid: Debate.
- Seligman, M., Rosellini, R. y Kozak, M. (1975). Learned helplessness in the rat, reversibility, time course and immunization. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 88, 542-547.

## ANÁLISIS DE LOS PATRONES DE FORRAJE O DE UNA PAREJA DE GERBOS MACHO (*Meriones unguiculatus*) BAJO CONDICIONES DE ABUNDANCIA Y ESCASEZ DE ALIMENTO

Gina Rodríguez; Tatiana Muñoz; Iván Orozco

*Universidad de los Andes*

Camilo Hurtado P.

*Universidad Nacional de Colombia*

*Meriones unguiculatus* (gerbo, gerbil o jerbo de Mongolia) es un pequeño roedor típico de las regiones áridas de Asia, África y Europa oriental. Las principales características de estos roedores se encuentran relacionadas con el comportamiento de excavar galerías subterráneas, habitar lejos de las fuentes de agua y alimentarse primordialmente de semillas, granos, hierbas, raíces y plantas del entorno desértico; adicionalmente, son animales activos durante el día y medianamente durante la noche. Viven en colonias y presentan ampliamente comportamiento social. Su hogar se describe como un túnel, de 2 a 2,50 m de longitud con ramificaciones a diferentes niveles, varias cámaras a lo largo del túnel principal sirven como habitaciones para anidar y almacenar alimento.

El forrajeo, entendido como la serie de estrategias que presentan los animales para capturar, manipular, asegurar y consumir su alimento, se encuentra sujeto, al igual que otras características comportamentales, a una serie de presiones ecológicas como la competencia intra o entre especie, los predadores y la cantidad de alimento disponible, es este último problema el que el estudio aborda.

El análisis evolutivo que se hace de la relación entre las estrategias de forrajeo y los problemas que enfrentan los animales en su entorno, se ha abordado a través de una teoría denominada: "Teoría del Forrajeo Óptimo" la cual, entre otros puntos, señala que aquellos rasgos comportamentales alternativos que enfrenten un mismo problema ecológico tendrán diferentes costos y beneficios energéticos (representados usualmente en calorías). Se verán favorecidos, en términos de verse representados de una manera más amplia en la especie, aquellos atributos que maximicen las ganancias energéticas y por ende el fitness (Alcock, 1988). La maximización puede entenderse como el incremento en la cantidad de energía obtenida a partir de la inversión que haga el individuo (costos). Se puede hablar de maximización o bien cuando se reducen costos, o cuando se incrementan beneficios.

Los estudios que se hacen bajo este paradigma generan predicciones acerca de las estrategias alimenticias que presentan los animales usando como indicadores de gastos o costos energéticos las distancias recorridas, asegurar el alimento, manipularlo, etc., mientras que para el caso de indicadores de beneficios, se considera el contenido calórico que ofrece el alimento obtenido. Aunque en varios estudios se ha observado que la mayoría de las especies se comportan según las predicciones de la maximización, recientes hallazgos señalan que alternativamente algunas especies comprometen la maximización para solucionar los problemas de una dieta balanceada y los predadores dando pie a un proceso de **minimización**, que en otras palabras sugiere un intento por "sobrevivir al menor costo" (Alcock, 1988). Mientras que bajo el proceso de maximización la razón entre beneficios/costos tiende a estar por encima de 1, en el caso de la minimización la tendencia es a equilibrar la proporción entre beneficios y costos.

El estudio que se describe a continuación plantea el Interés por analizar las estrategias de la pareja de gerbos *Meriones unguiculatus* dadas las condiciones del experimento; estas condiciones pueden ser entendidas como el modelamiento de un problema ecológico para estos animales consistente en un acceso limitado a cantidades diferenciales de alimento en tres opciones de elección (rutas) con niveles de dificultad y distancia también variados.

La hipótesis fundamental manejada en el experimento planteó que las estrategias que los animales presentarían para ajustarse a estas condiciones serían consistentes con las predicciones que se podrían hacer a la luz de la teoría del forrajeo óptimo: a) mayor tiempo invertido por los animales en las rutas y parches donde encontrarían más alimento, b) menor número de entradas a las rutas con mayor costo energético, reduciendo costos y aumentando las ganancias.

### Método

#### Sujetos

2 individuos macho de la especie *Meriones unguiculatus* de 6 semanas de edad y peso 30 gramos aprox.

#### Instrumentos

Cronómetros, semillas de girasol, cámara, Planillas de registro y Laberinto de 70 cm x 70 cm con arreglo de rutas y parches (ver figura 1.)

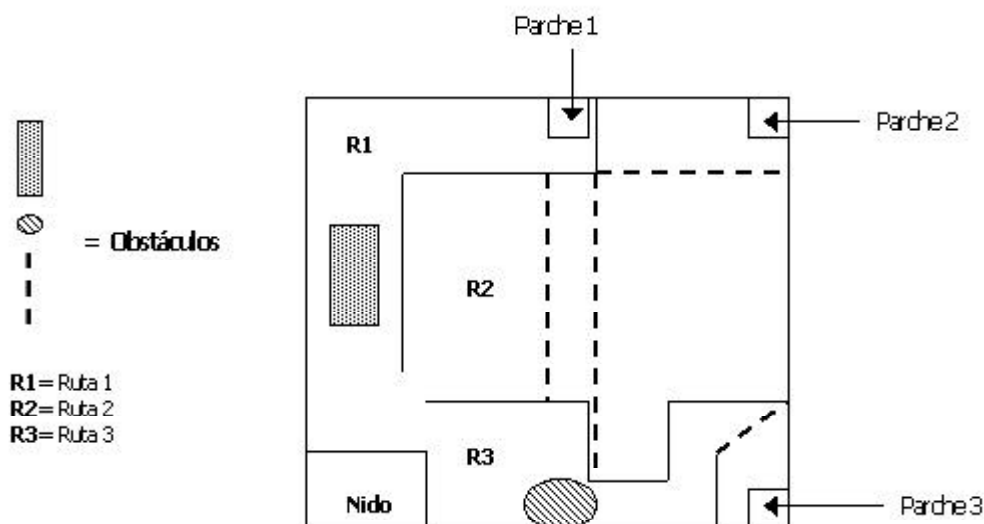


Figura 1. Laberinto de 70x 70 cms utilizado durante el experimento, presentó una distribución de tres rutas (con distancias y dificultad diferente debido a los obstáculos dispuestos) las cuales llevaban a 3 parches de alimento.

### Procedimiento

La observación de los animales se realizó durante una semana, periodo en el cual fueron dispuestas las cuatro condiciones experimentales. Los registros se llevaron a cabo durante 90 minutos diarios, haciendo muestreos a diferentes horas del día; adicionalmente, cabe señalar, que cada individuo fue registrado independientemente en el número de visitas a cada ruta, cantidad de alimento consumido (en semillas) y el tiempo en segundos que permaneció en cada ruta.

El laberinto mantuvo el mismo arreglo durante todo el estudio en cuanto al diseño de las rutas y posición de los obstáculos; las variaciones en cada condición estuvieron relacionadas únicamente con la cantidad de alimento disponible en cada parche; otros aspectos como el sitio donde se realizaron las observaciones, tipo de alimento ofrecido y luz ambiente no fueron modificados.

El procedimiento planteo la posibilidad que los animales ingresaran a cada ruta y parche sin restricciones durante el transcurso de los muestreos, sin embargo, los animales solo permanecieron en el laberinto durante las sesiones, una vez concluido el registro eran devueltos a un nido fuera de él.

Condición control. A lo largo de este primer arreglo, se dispuso en cada parche igual cantidad de alimento (15 semillas), y se tomaron los registros correspondientes, para esta etapa los animales no habían sido privados de alimento.

A lo largo de las tres condiciones siguientes, los animales fueron restringidos en su alimentación: solo tenían oportunidad de consumir alimento durante el procedimiento experimental.

Condición 1. Consistió en presentarle a los animales una mayor cantidad de semillas en el parche 1 (10 semillas); mientras que en los parches 2 y 3 solo fueron dispuestas tres semillas.

Condición 2. Fueron dispuestas tres semillas en el parche 1; 10 en el parche dos, y tres en el parche 3.

Condición 3. Fueron dispuestas tres semillas en el parche 1 y 2, mientras que en el parche tres se colocaron 10 semillas.

Los animales tuvieron la posibilidad en todo momento de elegir ingresar a cada ruta y parche e ingerir la cantidad de alimento que estuviera disponible, únicamente si el animal salía de la ruta, el recipiente donde se colocaban las semillas era llenado de nuevo con la cantidad correspondiente a cada condición, esto indica que en cada ocasión que el animal entraba a la ruta y llegaba hasta el parche encontraba la misma cantidad de alimento, sin embargo, solo hasta que abandonará la ruta tenía la posibilidad de encontrar nuevamente alimento en el mismo parche; en dado caso que el animal dejará alimento, es decir, que no consumiera la totalidad de semillas disponibles en ese parche, inmediatamente el animal abandonaba la ruta, la carga del parche se completaba hasta alcanzar la cantidad estipulada para esa condición.

Tabla 1 datos de cada ruta relacionados con las distancias y obstáculos.

Ruta	Distancia	Obstáculos	Estimación de costo
1	63 cms	a= 2.5 cms	65.5 unidades
2	73 cms	a= 13.5 b= 22.5 c= 13.5	122.5 unidades
3	92 cms	a= 8.25 b= 11.5	111.7 unidades

### Resultados

Los datos fueron obtenidos con relación a las hipótesis planteadas, es decir, con el objetivo de evaluar las predicciones que surgieron a partir de la teoría del forrajeo óptimo; por esta razón se presentan los datos acerca del tiempo en promedio que permaneció cada sujeto en cada ruta por cada condición y el número de visitas a cada ruta también para cada sujeto y condición del experimento. Adicionalmente, se generó la estimación de la relación beneficios/costos a partir del cálculo de los costos totales por visita a ruta (ver Tabla 1.) y el número de semillas ingeridas, esto para cada condición.

#### Tiempo invertido por los sujetos en cada parche para cada condición

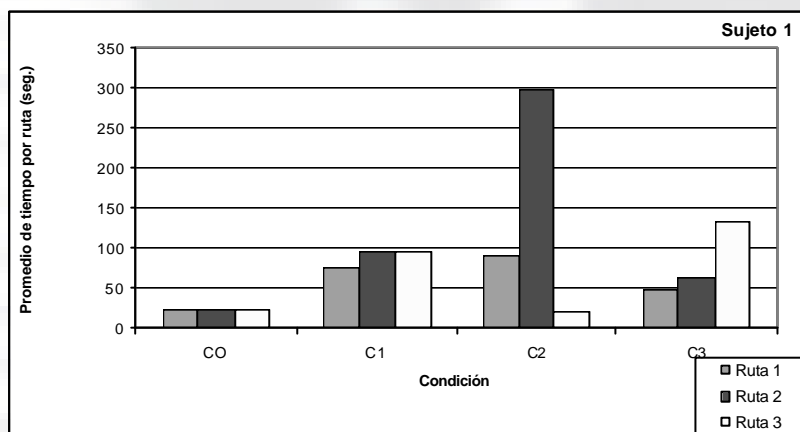


Figura 2. Tiempo promedio del sujeto 1 en cada ruta y condición (CO= condición control; C1=condición uno; C2= condición dos y C3= condición tres).

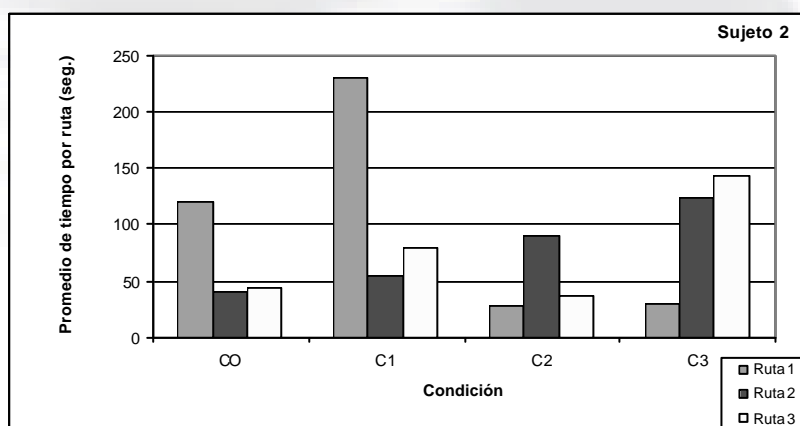


Figura 3. Tiempo promedio del sujeto 2 en cada ruta y condición (CO= condición control; C1=condición uno; C2= condición dos y C3= condición tres).



Los datos con respecto al tiempo promedio por ruta muestran para el sujeto 1. una distribución uniforme durante la condición control, es decir que en ausencia de privación y cuando se encontraba abundante alimento en las tres rutas, el animal presentó una distribución homogénea de su tiempo de estadía, mientras que dadas las condiciones 1, 2 y 3 las tendencias observadas plantean duraciones más amplias en los parches, donde dada la condición, estaba dispuesto un mayor número de semillas (ver figura 2.); solo en el caso de la condición 1 este aspecto no se cumplió, observándose iguales duraciones promedio para las rutas 2 y 3 y menor tiempo en la ruta 1.

Para el caso del sujeto 2. en la condición control se observa una preferencia marcada por el parche 1, en las condiciones 1, 2 y 3, se observan tendencias marcadas a permanecer mayores intervalos de tiempo en las rutas con cantidades de alimento superiores (ver Figura 3).

#### Estimación de la relación Beneficios/Costos a partir de la observación del número de semillas consumidas y los recorridos de cada ruta

Es importante señalar una limitación de los resultados del estudio relacionada con la imposibilidad para generar una estimación real de beneficios/costos basada en la unidad tradicionalmente más utilizada, calorías, esto debido a que por limitaciones de instrumentos no fue posible generar datos acerca del gasto energético real para cada sujeto al recorrer cada ruta para poderlos contrastar con los beneficios energéticos (también en calorías), de las semillas consumidas. Por esta razón, el análisis se hace de manera comparativa entre condiciones usando los datos del desempeño de los animales representado en la proporción “no.de semillas/unidades de costo(distancia y obstáculos)” Bajo este cálculo, se asume que son mayores los beneficios netos (maximización) cuando se ingresa en menos ocasiones a ruta-parche y se consume mayor número de semillas en cada ingreso. Dadas las restricciones que planteó el experimento, el animal podía elegir: entre a) dedicarse a visitar constantemente los parches con menos semillas obligado a recorrer varias veces la ruta para ganar pocas semillas, demorándose además menos en cada ruta; b) o la posibilidad maximizadora que consistiría en visitar todos los parches, al menos en una ocasión, y detectar el sitio con mayor cantidad de alimento disponible, luego dedicar mayor tiempo a esta ruta y evitar un elevado número de entradas y salidas (gastos); fue precisamente este último fenómeno el que se detectó de manera incidental a lo largo de las observaciones

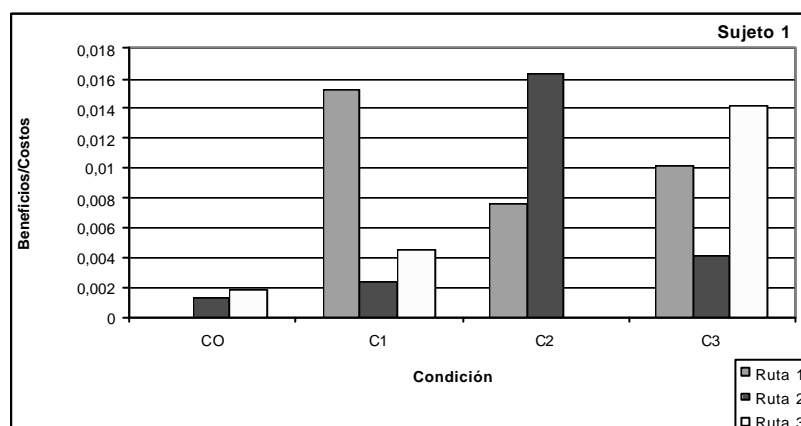


Figura 4. Estimación de la relación Beneficios/Costos a partir de la observación del número de semillas consumidas y los recorridos de cada ruta (unidades de costo según distancias y obstáculos) para el sujeto 2 en cada condición y cada ruta; (CO= condición control; C1=condición uno; C2= condición dos y C3= condición tres).

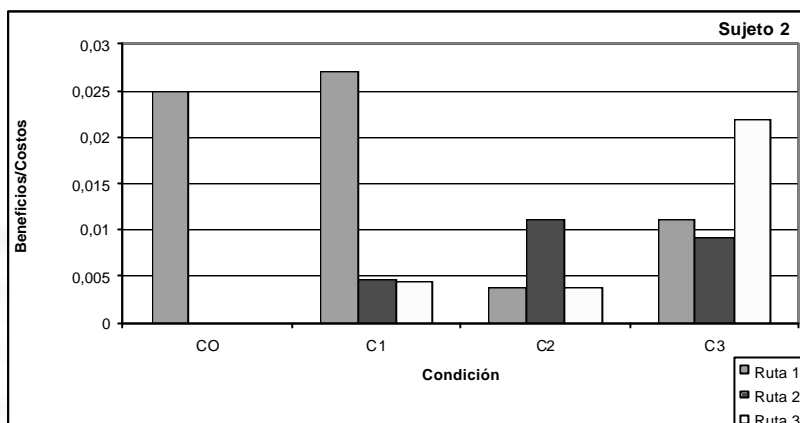


Figura 5. Estimación de la relación Beneficios/Costos a partir de la observación del número de semillas consumidas y los recorridos de cada ruta (unidades de costo según distancias y obstáculos) para el sujeto 2 en cada condición y cada ruta (CO= condición control; C1=condición uno; C2= condición dos y C3= condición tres).

Las comparaciones de B/C entre rutas para cada condición muestran mayores valores de las proporciones Beneficios/Costos para las rutas donde, estaban dispuestas mayores cantidades de semillas. En el caso del sujeto uno estas diferencias son más marcadas, sin embargo esta tendencia se cumple para ambos sujetos.

#### Número de visitas a cada ruta durante cada condición

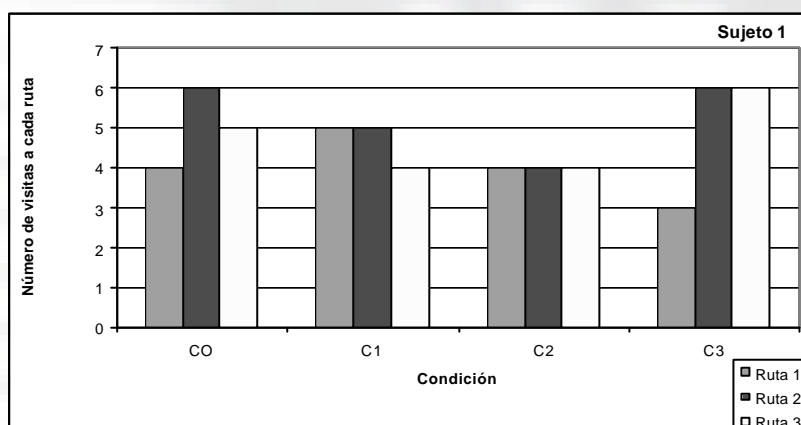


Figura 6. Número de visitas a cada ruta durante cada condición para el sujeto 1 (CO= condición control; C1=condición uno; C2= condición dos y C3= condición tres).

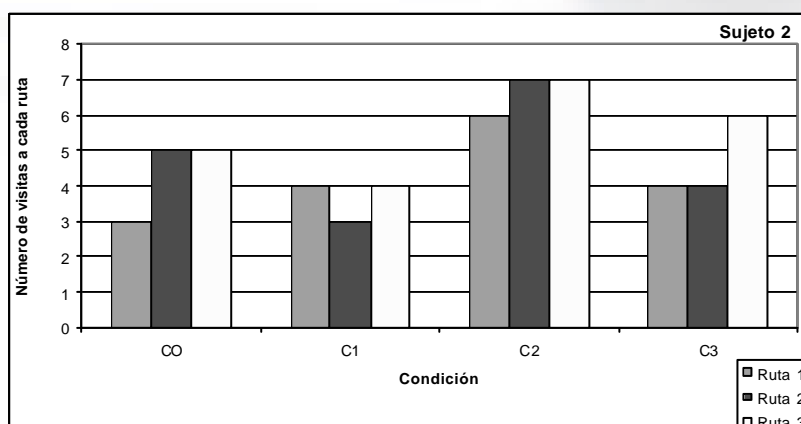


Figura 7. Número de visitas a cada ruta durante cada condición para el sujeto 2 (CO= condición control; C1=condición uno; C2= condición dos y C3= condición tres).

Los resultados relacionados con el número de visitas de cada sujeto a cada ruta plantean una distribución muy cercana a ser uniforme, es decir, no se observan amplias diferencias al comparar las ocasiones que los animales ingresaron a cada ruta dada cada condición, sin embargo, la ruta por condición que tenía dispuesta la mayor cantidad de semillas en todas las ocasiones, y para los dos sujetos, resulta ser una de las más visitadas (ver figuras 6 y 7).

Las comparaciones del tiempo promedio de estadía en cada ruta, por cada condición, vs. la estimación Beneficios/costos (B/C) muestra la tendencia en el comportamiento de los sujetos a permanecer mayor cantidad de tiempo en aquellas rutas en las cuales estaba dispuesta la mayor cantidad de semillas (ver tabla 2 secciones sombreadas), solo en el caso del sujeto 1 para la condición 1 se observa una tendencia diferente a la descrita anteriormente.

Tabla 2. Comparación entre Tiempo promedio que los animales permanecieron en cada ruta por cada condición y la estimación de beneficios/costos (B/C).

<b>Sujeto 1.</b>						
Condición	Ruta 1		Ruta 2		Ruta 3	
	Tiempo	B/C	Tiempo	B/C	Tiempo	B/C
C1	75	0,0153	95	0,00245	94,25	0,00447
C2	91,25	0,00763	295,75	0,0163	20,25	0
C3	48,33	0,0102	63,33	0,00408	132,5	0,0142
<b>Sujeto 2.</b>						
Condición	Ruta 1		Ruta 2		Ruta 3	
	Tiempo	B/C	Tiempo	B/C	Tiempo	B/C
C1	229,375	0,027	53,77	0,0047	79,75	0,0045
C2	27,33	0,0038	88,72	0,011	36,85	0,0038
C3	28,75	0,011	123,75	0,0092	143,33	0,022

### Discusión

Los datos recogidos a través de las observaciones resultaron ser consistentes con las predicciones planteadas a partir de la teoría del forrajeo óptimo, es decir que la pareja de Gerbos macho, dadas las condiciones del experimento, se ajustaron a las limitaciones alimenticias de manera maximizadora, permaneciendo mayor tiempo en aquellos sitios donde el alimento era más abundante, visitando constantemente aquellas rutas que llevaban a parches con cargas mayores (mayor número de semillas) y mostrando una tendencia a presentar una proporción B/C mayor para las rutas con abundancia de alimento en comparación con las otras rutas, esto ultimo consistentemente con cada condición del experimento. Solo en el caso del número de visitas a cada ruta y parche para cada condición se observó que los datos no son definitivos, aunque tampoco contradictorios; según los datos recogidos para los dos sujetos, las diferencias en el número de visitas a los parches con abundancia o baja cantidad de alimento no son muy amplias, se plantea entonces que estudios posteriores pueden dar cuenta de este fenómeno.

Algunos puntos que se sugieren para profundizar en el estudio de esta especie se encuentran relacionados con la inclusión de otras variables que simulen presiones ecológicas como son los predadores o la competencia entre o intra especie; realizar las observaciones con una colonia de animales puede mostrar el papel de la competencia intra especie; incluir la

amenaza de los predadores es una fuente de información que puede resolver la inquietud acerca del número tan alto de visitas a todas las rutas durante el experimento, inclusive luego de que los animales habían permanecido un tiempo considerable en el laberinto y posiblemente habían detectado el parche con mayor cantidad de alimento disponible; una hipótesis de trabajo que posiblemente da cuenta de estos datos es la tendencia observada en varias especies de roedores a evitar permanecer demasiado tiempo en un mismo sitio debido al riesgo de predación, esto sería consistente con la entrada y salida constante de los parches pero no de las rutas que llevaban a los mismos, es decir que los animales permanecerían cerca del sitio (parche) con mayor alimento, pero en constante movimiento para reducir el riesgo (movimiento constante a lo largo de las rutas).

Los datos fuera de ser concluyentes, plantean un punto de partida para estudios más específicos que evalúen con mayor precisión las estimaciones de costos y beneficios en unidades más exactas (p.ejemplo calorías); además, se hizo evidente el interés por construir arreglos ecológicos donde exista una mayor área de recorrido de los animales, y un tiempo de observación y estadía de los animales en el instrumento, de tal forma que se reduzcan los efectos indeseados de manipulación de los sujetos, cambios drásticos de hábitat, etc.

### Referencias

Alcock, (1986) Animal Behavior.



## LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL: ANOTACIONES SOBRE SUS ANTECEDENTES

Aristóbulo Pérez González

Profesor Emérito

*Universidad Nacional de Colombia*

Son varias las disciplinas que han abordado el estudio del comportamiento animal tales como la Psicología Comparada, la Psicología Animal, la Etología y últimamente la Sociobiología. Todas se interesan por el comportamiento animal, aunque existan diferencias de origen geográfico, de sujetos típicos de estudio, de métodos preferenciales y de problemática del objeto de estudio (véanse Fernández Ríos, 1978; p. 198 Dewsbury, 1984. P. 8-13) (tabla 1). Sin embargo la tendencia contemporánea es la de unificar esfuerzos, intereses y compartir metodologías y aún, la de acordar una denominación común: comportamiento animal (Ortega y Acosta 1983).

Todas las ciencias del comportamiento animal tienen un mismo origen teórico. Es decir, que partieron de la teoría de la evolución de las especies. En la década de 1870 Darwin publicó varias obras (por ejemplo, La evolución del hombre y la evolución respecto al sexo, 1871; El origen del hombre, 1871; La expresión de las emociones en el hombre y en los animales, 1872) con base en la cual varios partidarios de la teoría evolucionista empezaron a plantearse problemas semejantes a estos: ¿“Tienen mente los animales como la tienen los hombres?”; “Poseen los animales algo similar a la inteligencia humana?”; “Pueden los individuos de especies no humanos aprender de la experiencia pensar o comunicarse?”; Sienten dolor o placer?”; “Hay especies particularmente semejantes al hombre en lo que no es el puro parecido físico?” y otras más.


Al tratar de responder este tipo de cuestionamientos se dió comienzo a considerar por primera vez la conducta de los animales dentro del contexto de una teoría de la evolución suficientemente desarrollada y aceptada (Boakes, 1989, p. 13). Nacieron así la Psicología animal y la Psicología comparada, como predecesoras de la Etología. Los historiadores de estas tres disciplinas nombran como antecesores y precursores a los mismos personajes (véase Boakes, 1989; Dewsbury, 1984; Thorpe, 1982; Klopfer, 1976; Ardila, 1986) (Tabla 2). Por ser la etología la ciencia del comportamiento animal de mayor representación contemporánea, nos referimos a ella en un corto bosquejo histórico.

Comenzaremos haciendo un recuento del uso del término (y concepto) “Etología”. La frecuencia de uso de este término por parte de biólogos y psicólogos está relacionada con el aumento del interés por estudiar el comportamiento animal (los biólogos se interesaban más por las características morfológicas de las especies). Luego, sí, se hará una descripción general de las interdependencias prehistóricas que se establecieron entre el animal y el hombre primitivo, que no defieren mucho de las actuales (caza, domesticación, arte, deificación, cautiverio en parques y jardines, diversión, etc). En tercer lugar, me referiré a los naturalistas, para hacer un reconocimiento a aquellos hombres históricos que empeñaron sus esfuerzos en conocer las cualidades animales. No es posible nombrar a todos los naturalistas en una lectura como esta. Pero se resaltan aquellos trabajos que trocaron las concepciones o las costumbres acerca de la naturaleza y trato con los animales, tales como la obra de Aristóteles, la obra de Lineo, la de Lamarck, el descubrimiento de la fauna y flora del Nuevo Mundo, la teoría evolutiva de Darwin y Wallace.

**TABLA 1. ASPECTOS COMPARATIVOS DE TRES DE LAS DISCIPLINAS QUE ESTUDIAN EL COMPORTAMIENTO ANIMAL**

<b>ASPECTOS</b>	<b>ETOLOGIA</b>	<b>PSICOLOGÍA COMPARADA</b>	<b>SOCIOBIOLOGIA</b>
Desarrollo inicial	Europa	EE.UU.	EE.UU.
Disciplinas de origen	Biología - Zoología	Psicología	Biología
Problemática de estudio	Teoría de la evolución - instinto	Inteligencia - Aprendizaje.	Genética de poblaciones Comportamiento social.
Sujetos típicos	Insectos, pájaros peces (silvestre)	Ratas, perros, gatos, palomas.	Poblaciones animales y humanas
Métodos	Observación naturalista, experimentación de campo.	Experimentación en laboratorio, análisis estadístico.	Observación, análisis matemáticos.

TABLA 2. PRECURSORES COMUNES Y PROPIOS DE LA PSICOLOGÍA COMPARADA Y DE LA ETOLOGÍA CITADOS POR LOS HISTORIADORES DE AMBAS DISCIPLINAS, A PARTIR DE LA TEORÍA EVOLUCIONISTA DE DARWIN. LOS PRECURSORES ESTÁN INDICADOS DE FORMA ASCENDENTE Y EN EL ORDEN EN QUE CADA HISTORIADOR LOS HACE FIGURAR.



El término Etología comenzó a utilizarse desde el siglo XVII, pero creó inicialmente confusión en su significado, pues hasta se le llamaba etólogo a un actor. Más tarde se indicaban con este término las costumbres (ética). Esta variación en el significado radicaba en el origen etimológico de los términos griegos:

eqOd - (ethos, con épsilon) significa COSTUMBRE.

HqOd - (ethos, con eta) significa CARÁCTER

En el siglo XIX, Etien Geoffroy Saint Hilaire utilizó el término en el sentido moderno: El estudio de las costumbres de los animales como seres vivientes en sus medios naturales. (Thorpe, 1982, p. 26 y sig). Luego de algunas peripecias entre la aceptación y el rechazo del término por parte de los naturalistas franceses, el concepto de Etología como el estudio del comportamiento animal se fue afianzando en Europa. Entre los ingleses, por ejemplo, varios zoólogos del siglo XVIII se interesaron por la Ornitología. Otro tanto ocurría en Alemania y Estados Unidos con estudios sobre Ecología, el comportamiento de las palomas y la teoría de los tropismos. Sin embargo, no quiere decir esto que los naturalistas de estos tiempos denominaran como "Etología" a sus estudios sobre el comportamiento animal que registraban, sino que esos trabajos constituían de hecho lo que contemporáneamente se denomina Etología: el estudio del comportamiento de los animales en su hábitat natural. Así, por ejemplo, quien empleó y mantuvo vivo en Europa el concepto de Etología hasta comienzos del siglo XX fue el Francés Alfred Giard.

En Estados Unidos, el primero que utilizó y recomendó el término "Etología" (y el primero en habla inglesa) para los estudios sobre animales, fue William Morton Wheeler (1865-1967) desde 1902, aunque en ese país no se le recuerde, precisamente, por eso. En Alemania fue Oscar Heinroth quien usara el término "Etología" en 1911 al publicar un artículo inicial sobre el comportamiento de las aves (Thorpe, 1982). Desde entonces, en Austria, Holanda y Alemania se tomó en serio el uso continuado y enfático del concepto de Etología con el sentido actual y se comenzó a estructurar la nueva ciencia con estudios observacionales y teorías.

Así, aparecieron los trabajos de Karl Von Frisch sobre los insectos, los de Konrad Zacharia Lorenz sobre los córvidos (1931), el concepto de instinto (1937) y los patos (1941); los de Niko Tinbergen sobre las aves (golondrinas de mar y gaviotas) e insectos (Avispas cavadoras). Llegamos, entonces, a la década de 1950 cuando se dió un crecimiento explosivo de la Etología. Lorenz formuló un sistema teórico sobre el comportamiento instintivo que orientó los estudios observacionales y experimentales del comportamiento animal que realizaban otros investigadores. La etología es una ciencia natural reciente con una corta historia, pero con un largo pasado. Por eso conviene dar un vistazo al pasado de la Etología.

## LA PREHISTORIA

El conocimiento sobre los animales, tal vez haya empezado con el "Homo habilis" (hace unos 2 millones de años) cuando este introdujo en su dieta la carne, lo que hace suponer que estos homínidos comenzaron a practicar los primeros intentos de cacería. El "Homo erectus" (hace 1.5 millones de años) fue un cazador más pronunciado que su antecesor y además fue creador de utensilios, pues hay evidencias sobre la caza sistemática y cooperativa, de lugares donde acopiaban y distribuían los alimentos (Lewin, 1986). Con la aparición de "Homo sapiens" (hace unos 250.000 años) se incrementó el uso de utensilios de gran variedad en las diferentes



actividades cotidianas: cazar, recolectar, pescar, etc.

Fue el "Homo sapiens sapiens" (desde hace aproximadamente 40.000 años) el que avanzó en la práctica de la explotación alimenticia de rebaños de mamíferos migratorios, que originó, posteriormente la domesticación de los diferentes animales.

#### CAZA Y DOMESTICACION DEL ANIMAL

Desde un comienzo, los hombres debían tener en cuenta las ventajas que representaba cautivar y domesticar a ciertos animales cuyas características anatómicas y comportamentales les fueran útiles como alimento, vestuario, transporte de carga, combustible calorífico y luminoso (grasa) y otras ganancias económicas.

Pero los animales debían ser cazados de alguna forma para obtener los beneficios esperados. Una manera generalizada fue el uso de la trampa (nudos corredizos, fosas, aparatos mecánicos, etc), lo cual requiere de astucia e inteligencia y se requiere además un buen dominio del conocimiento sobre las pautas de comportamiento de los animales. Para los hombres del paleolítico que carecían de grandes tradiciones sobre las técnicas de cazar con trampas, éstas constituyeron verdaderos inventos de ingenio. (Fiasson, 1971). Aquellos hombres debieron aprender a imitar las vocalizaciones de distintos animales, pájaros, roedores y mamíferos útiles. Respecto a los peces llegaron a inventar el anzuelo y el arpón. Con estos instrumentos pescaron el salmón todos los pueblos cuyo asentamientos se ubicaban en las riveras de los ríos (Grassé, 1982).

Con las trampas y el dominio de otras técnicas de persecución y asedios, los humanos lograban obtener carne y grasa para su alimentación que, inicialmente, consistió en un consumo directo e inmediato del animal muerto y, muy luego, la carne cocida al fuego. También usaron la piel del animal como vestimenta, tiendas y calzado, especialmente en los desplazamientos hacia las zonas norte y sur de la franja tropical. No hubieran podido conquistar las regiones de climas templados y fríos sin el abrigo que le ofrecían las pieles de los animales. En los escombros de los asentamientos primitivos se han encontrado muestras de que se utilizaron ciertos huesos como agujas perforadas para coser las pieles, recortadas según la talla del usuario (Grassé, 1982).

Habiendo desarrollado las técnicas de caza y retenimiento del animal, fue relativamente fácil su cautiverio y domesticación. Primero, el animal era separado de sus congéneres, pero sin impedirle que pudiera reproducirse después. Luego el animal era confinado en alguna área cerca de la vivienda del humano. Por último, el hombre controlaba la reproducción del animal eligiendo los progenitores que presentaran las mejores características. En la domesticación han estado involucrados procedimientos de selección. Se elegían a los animales que presentaran características que fueran más útiles a sus dueños.

Cada especie se domesticó de forma diferente. Por ejemplo, durante la vida nómada de los humanos se domesticaron el perro, la cabra y la oveja. Durante la vida sedentaria, la domesticación se extendió al yak, al cerdo, el buey, el reno, el búfalo, el cobayo, la gallina, la paloma, el pavo, la codorniz, el faisán y otros animales que proporcionaban la alimentación. En tiempo de la agricultura, otros animales fueron sometidos como útiles en las faenas del campo y el transporte de materiales, como el caballo,

el elefante, el camello, el asno, la llama, el onagro y otros.

Conociendo las características predatoras del gato, del hurón, la mangosta, el perro, el halcón y el guepardo, el hombre los aprovechó para controlar las poblaciones de otras especies dañinas o como cazadores de presas especiales.

Con el transcurso del tiempo, la domesticación acentuó más su carácter selectivo enfatizando ciertos rasgos del comportamiento de los animales como la mansedumbre, el apego, la docilidad y también la agresión y la furia. De manera similar, la selección artificial ha elegido a los mejores productores de leche, carne, huevos, lana, etc. En definitiva, los humanos han obtenido las mayores ganancias de la domesticación, aunque para los animales, las consecuencias han sido adversas si se les compara con sus congéneres silvestres. Por ejemplo, el cerebro de los animales domésticos pesa en promedio un 20% menos que el de los animales salvajes (Grassé, 1982). El conejo doméstico no presenta varios de los comportamientos sociales y de cortejo, en comparación con sus congéneres silvestres. La gata doméstica acortó la edad de inicio de la gestación a los 7 meses (en los silvestres se da a los 10 meses) y prolongó el ronroneo durante toda la vida. Del perro se han obtenido muchas razas de diversos tamaños y del palomo doméstico más de 400 razas.

Junto con los beneficios de la domesticación de los animales, el hombre ha tenido que soportar otras consecuencias: las enfermedades por venenos y las infecciosas. Algunas de éstas las transmiten los animales domésticos en calidad de hospederos de los agentes infecciosos y otras provienen de otros animales que, aunque no han sido objeto de la domesticación, afectan al hombre ocasional o permanentemente. Por ejemplo, los mosquitos las pulgas, los piojos y los chinches (Von Frisch, 1985).

Los animales venenosos también han incomodado al hombre, por ejemplo, algunos reptiles, los insectos himenópteros (abejas, avispas), los arácnidos, los escorpiónidos, las garrapatas; algunos peces, las rayas, etc. A pesar de estas relaciones tensas e incómodas, ha sido el hombre el que ha obtenido los mayores beneficios de los animales.

#### Los animales en las artes paleolíticas

Las muestras documentales acerca del conocimiento que el hombre primitivo tenía sobre los animales son las pinturas y esculturas. Las pinturas fueron hechas en las paredes y en los techos de las grutas (arte parietal) y las esculturas se hicieron sobre las rocas y en los huesos, cuernos y madera (arte mobiliario). Los motivos de esta actividad artística fueron los animales. El artista del paleolítico plasmó su conocimiento acerca del animal en el trazo de las masas musculares, el juego de los tendones y de las articulaciones, las cajas torácicas los vientres abultados por los intestinos o por la gestación; animales dispuestos al ataque, heridos, retozones, en plan de carrera o estacionarios. Los dibujos pueden clasificarse en tres grupos de animales. El primero lo componen los animales más frecuentemente utilizados en la alimentación y el abrigo, como bisontes, bueyes, manuts y caballos. El segundo grupo, por herbívoros pequeños, como ciervos, cabras monteses, y el tercero, los animales que aparecen

con menos frecuencia, son los temibles predadores, como los leones, osos y rinocerontes (Petit, 1982).

Se han contabilizado 2188 figuras en 64 cavernas, discriminados así:

610 caballos	84 renos
510 bisontes	36 osos
250 mamuts	16 rinocerontes
176 cabras monteses	8 ciervos de grandes cuernos
137 bueyes	3 carnívoros
135 corzos	2 jabalís
112 ciervos	1 antílope saiga

Otros animales que figuran grabados en colmillos de oso, costillas de renos o sobre rocas son los peces (lucio, truchas, anguilas), las serpientes, las avestruces, los saltamontes, las colmenas de abejas, los batracios.

En las pinturas de los hombres del período Magdaleniense (Paleolítico) se encuentran caballos con cabestro y cuadrados recortados por trazos transversales situados delante de la figura de un équido o de un rumiante (Petit, 1982, p. 7), lo cual puede indicar la condición de cautividad y domesticación de éstos y otros animales (renos, por ejemplo). En algunos huesos de falanges de renos se han encontrado mordeduras de perros. Significa esto, tal vez, que también el perro ayudaba al hombre del Paleolítico en las labores de vigilancia de manadas de renos.

Es curioso notar que en el arte del paleolítico la figura del hombre es escasa y, cuando aparece, es muy esquemática. En épocas posteriores se nota una aparición paulatina creciente. Por ejemplo, de la edad de bronce (2.000 A.C.) data una representación de un hombre que sostiene la manca de un arado tirado por dos animales; también datan figuras de pastores, de caballos y carros de guerra. Los registros de pinturas y esculturas indican que las artes parietal y mobiliario del Homo sapiens-sapiens aparecieron unos 30.000 años antes (Lewin, 1986. P. 47).

#### LA DEIFICACION DE LOS ANIMALES

Cada época del desarrollo humano representa también avances en la utilización del animal en variedad de formas. Alrededor de los 10.000 años antes de la era cristiana podría ubicarse la época en que los animales comenzaron a ser tratados como sagrados. Qué condiciones condujeron a este tratamiento?

El hombre primitivo debió observar con especial atención las cualidades comportamentales de los animales, como la fuerza, la rapidez, y la precisión de los movimientos, la agudeza visual y auditiva, la parsimonia y la resistencia ante el esfuerzo, el parecido próximo o lejano con la figura del hombre, la repugnancia de la apariencia de algunos animales y la ferocidad letal de otros. Estas cualidades fueron admiradas con respecto, miedo o con deseo de poseerlas y adquirir dominio ante los demás (hombres, animales y elementos del ambiente). Volar alto y veloz como el águila; correr con agilidad y gracia, como el perro y el caballo; atacar y vencer, como el león y el jaguar; morder con rapidez y matar, como las serpientes; trabajar con parsimonia y constancia, como el buey; vivir en el agua, como el hipopótamo o mostrarse agresivo, como las hienas. Al no poder alcanzar esas habilidades y destrezas, el hombre se sintió inclinado a reverenciar a los que las poseían y solicitar su protección.

Otra circunstancia que favoreció la deificación de los animales pudo consistir en la correlación existente entre la aparición o ausencia de algunos animales con la aparición de algún fenómeno físico, como, por ejemplo, las lluvias, las inundaciones, el verano, los truenos, los rayos, los temblores de tierra, la erupción de los volcanes, el comienzo o el final de las estaciones (monzones). Como es sabido, antes o después de los fenómenos atmosféricos hacen presencia algunos animales o se esconden. Es proverbial la alusión a las golondrinas como indicadores del comienzo del invierno o del verano. Para los muiscas los sapos y las ramas eran anunciadores del buen tiempo o la cercanía de las lluvias. (Silva Celis, 1968). Si un animal se convertía en SEÑAL de las inundaciones, tal vez se consideraba como maléfico (pero sagrado). Si un animal estaba asociado a sitios peligrosos, como los patos respecto a los pantanos, podía ser considerado como demoníaco. Por el contrario, los animales cuya presencia o ausencia precedía los acontecimientos físicos (lluvias después de un largo verano, cese de las inundaciones, paso de animales migrantes, abundancia de la pesca, entre otros) que mejoraban las condiciones de vida de los humanos, se estimaban como benefactores y amigos. Unos y otros animales fueron pintados y esculpidos, propagadas sus cualidades y favores y establecidos ciertos rituales de adoración. Entonces los animales representaron el papel de tótem en ciertas familias: eran los protectores y los salvadores.

Egipto fue tal vez, desde la más remota antigüedad, la región en donde se le rindió culto a los animales con esmero especial. El buey Apis simbolizaba el sol; la vaca Hathor representaba la luna; la serpiente encarnaba la circunferencia; la oca estaba asociada al nacimiento del sol; el hipopótamo animal maléfico de los terrenos pantanosos, figuraba a la diosa Tueris, protectora de los nacimientos; el perro (o el chacal) Anubis dominaba a los 9 enemigos de Egipto y su figura se encontraba por todas partes era el dios de los muertos (Petit, 1982). Los egipcios no fueron los únicos que adoraron a sus animales; casi no hay pueblo o comunidad de humanos que no haya practicado esta actividad reverencial. Los pueblos del Nuevo Mundo (Mayas, Olmecas, Aztecas, Muiscas, Incas, Aruacos, Quimbayas, Taironas, etc) representaban a sus dioses con figuras zoomorfas. Entre los Muiscas del altiplano cundiboyacense las aves eran tomadas como mensajeras de los dioses. Las guacamayas eran animales muy apreciados entre las comunidades nativas, de manera que aquellas merodeaban a centenares en las casas de los indios "como pollos en una granja" (Wendt, 1982). Para los Mayas,

las guacamayas eran animales sagrados y objetos de culto. Uno de sus dioses se llamaba "Principal guacamayo" (Beltrán Peña, 1987). A las serpientes se les tenía por animales míticos que representaban divinidades de ultratumba, del agua y de la tierra. La serpiente halada de los aztecas era una de las principales divinidades. El jaguar fue animal sagrado entre los olmecas, los aztecas, mayas, taíronas, quimbayas, sinús y de todos los pueblos precolombinos.

Los animales y sus cualidades comportamentales eran tan importantes para estos pueblos que eran frecuentes las denominaciones "hombre-jaguar", "hombre-serpiente", "hombre-rana", "hombre-águila" como atributos de fuerza, de poder y de espiritualidad.

#### LOS PARQUES ZOOLOGICOS, LUJO Y PODERIO

El culto a los animales llevó a ser tenidos muy cerca de los humanos es decir, a establecer su cautiverio. Esta condición se extendió a varias especies de animales, así que los faraones y los ricos egipcios alardeaban de poseer rebaños de antílopes, damaliscos y ornix entre otros. En este sentido, Egipto fue en donde se crearon los primeros parques zoológicos. La posesión de animales en estas condiciones se convirtió en símbolo de lujo y poderío. Los Griegos fueron poco aficionados a la cacería (cinegética), pero estimaban en mucho la crianza y posesión de aves, especialmente de pavos reales. La cacería era practicada como un adiestramiento para la guerra.

#### LA DIVERSION

Los Romanos no escaparon de la moda de oriente de reclutar animales, domesticarlos y ostentarlos como señal de lujo. Pero este pueblo creó otra forma de utilizar al animal: lo convirtió en objeto de diversión. A pesar del sentido religioso que los romanos le atribuían a la cacería, a los ritos propiciatorios y a ciertos lugares sagrados (especies de reservas naturales) donde las divinidades protegían a los animales salvajes, no fue obstáculo para que los emperadores celebraran su opulencia y sus victorias con matanzas que servían de diversión para ricos y pobres. Se tienen registros del año 261 a.C. sobre la matanza de más de 1000 elefantes africanos a punta de venablo. En el año 101 d.C. Scilla ordenó que 100 leones fueran atacados por cazadores nómadas y que a los elefantes los enfrentaran con toros. Pompeyo poseía cerca de 600 leones e hizo que una veintena de elefantes fuera atacada con venablos. Augusto permitió la matanza de 3.500 animales. La enumeración de estas crueldades, que cesaron con la decadencia del Imperio Romano, hace pensar en el exterminio de muchas especies de animales.

Los Romanos poseían dos tipos de escenarios en los que desarrollaban esta clase de diversión: los circos y los "situae". Los circos eran construcciones hechas especialmente para que las masas populares asistieran a presenciar las actuaciones histriónicas, los combates entre hombres, los combates entre animales y hombres, entre los mismos animales. "Los situae" era escenarios de ambientes naturales simulados; peñascos con árboles y agua en los que introducían animales herbívoros y fieras que debían ser cazados durante las "venationes", actividad de los emperadores y nobles que ejecutaban a caballo o a pie y que debía terminar con la captura o la muerte de varios animales.

#### JARDINES ZOOLOGICOS

Han sido muchos los lugares en los que los animales han sido confinados en parques o en albergues especiales y mantenidos allí como señal de poderío y ocasión de diversión, como ya se ha hecho notar. Pero existió la modalidad del animal ocioso y cautivo que debía permanecer encerrado en los palacios o confinado en grandes corrales para ser contemplado por el público. En los palacios chinos por ejemplo, vagabundeaban por todas partes los tigres. Los persas, griegos y romanos poseían en sus casas, pavos, gansos, gatos, guepardos, leones, aves rapaces... Los reyes de Francia mantenían una casa de fieras y hacían combatir también leones contra toros. Los nativos de América mantenían varias especies de animales en sus casa entre las que se destacaban los papagayos que abundaban "como pollos en una granja" (Wendt, 1982).

Bernal Díaz del Castillo, acompañante de Hernán Cortés, describió el jardín zoológico del soberano azteca, Moctezuma. El parque era atendido por 300 cuidadores de aves acuáticas repartidas en 10 estanques; otros 300 cuidaban de las fieras.

"Una pajarera, dice Bernal Díaz, con todas las especies de pájaros de adorno de este continente", recipientes de agua y terrarios llenos de plumas en los que "salvajes víboras y serpientes venenosas traqueteaban con la cola como si fueran castañuelas". "Un gran edificio a modo de templo que alberga los animales que llaman tigres valientes y además, dos especies de leones". Se mataban 500 pavos para las aves de rapiña. Los gatos y serpientes se alimentaban de carne humana y de perro, según Díaz del Castillo. (Wendt, 1982, p. 135).

Los animales han servido al hombre en casi todos sus menesteres: desde constituirse en su alimento, expresar su poder, fomentar su diversión, inspirar su arte y poesía, soportar su crueldad, hasta servir actualmente de terapeutas y rescatadores de víctimas humanas en los desastres naturales.

#### LOS NATURALISTAS

Llamaremos naturalistas a aquellas personas históricas que en forma más o menos sistemática se han dedicado a estudiar algún aspecto de los animales.

ARISTOTELES. Nacido en el año 364 a.c. en Estagira, vivió después de los 40 años de edad en la isla de Lesbos. Escribió varios textos sobre los animales, por ejemplo, "Historia de los Animales", "División de los Animales", "Sobre el movimiento de los Animales", "De la reproducción de los Animales" y otros, en los que recopiló todas las observaciones sobre anatomía, fisiología, funciones, comportamiento, clasificación, etc; sobre el reino animal. Indagó personalmente o pedía la información a los pescadores y a todos los que se sabía que habían observado a los animales. Sus análisis sobre los animales se basaban sobre el medio en que vivían y en sus géneros, es decir, en lo que hoy se llamaría la ecología y la etología. Dividió el reino animal según la presencia o ausencia de sangre roja, lo que correspondería hoy a la classifica-



ción de vertebrados o invertebrados. Creo muchos conceptos descriptivos y clasificatorios, “género”, “supergénero”, “especie”, “forma”, pues intentó establecer un ordenamiento taxonómico de los animales. Su obra “Historia de los animales” los sitúa como iniciador de la historia natural y de la biología. Fue un texto utilizado como único tratado de anatomía hasta el siglo XVIII. Contenía descripciones minuciosas de las diferentes partes del organismo de muchos animales, puesto que Aristóteles fue un observador constante. Según parece los animales descritos en sus textos llegan a unos 500. Por otra parte, entre los animales diseccionados por Aristóteles se cuentan 12 mamíferos, 9 aves, 2 anfibios, 10 peces, una ascidia, 7 moluscos, 1 erizo de mar; realizó autopsias de un delfín y de un elefante. No sin razón su “Historia de los animales” ilustró a la humanidad durante 22 siglos. (Petit, 1982)

CAYO PLINIO SEGUNDO EL VIEJO. Escribió una obra de 37 libros titulada “historia natural” en la que informa sobre todo lo conocido en su tiempo; el sol, la tierra, las plantas, los hombres y los demás animales. En realidad fue un obsesivo recopilador de la información existente en los escritos y en la tradición oral. Dormía poco y trabajaba constantemente dictando desde su tina de baño a su secretario. El libro octavo de su historia lo consagra al elefante, a los leones, al hipopótamo, linceos... y “otros animales”. Murió cuando quiso ver de cerca la erupción del Vesubio en el año 79 d.c. (Historia de la ciencia, tomo 1).

FEDERICO II (1194-1250) Fue uno de los mejores naturalistas de la Edad Media. Buscaba conocer las leyes de la naturaleza para lo cual observaba y hacía experimentos. Inventó una incubadora artificial con el fin de observar la posición del embrión de pollo. Investigó la forma cómo localizan las aves, si por la vista o por el olfato. Observó el período de apareamiento y nacimiento de los animales y con base en esto reglamentó las épocas de caza. Hizo traducir las obras de cetrería de los originales árabes y persas y fomentó en Europa este arte de caza.

GEORGES LECLERC (1707-1788). El conde de Buffon dominaba los conocimientos de la historia natural de finales del siglo XVIII cuando fue nombrado director del Jardín del Rey. Escribió también una “Historia natural” en 36 volúmenes. Aunque no aportó mucho como científico, sí dio un extraordinario impulso al estudio de los animales y de las plantas, pues supo rodearse de recolectores y observadores consagrados como Daubenton, el abad Bexon y Laceped. En los escritos de Buffon se encuentran varias alusiones a la idea de la evolución de los organismos a partir de un sólo ser inicial. Pero generalmente, a renglón seguido, había reparos a sus ideas evolucionistas para evitar enojos con los teólogos de la Sorbona (Schwoerbel, 1986).

LINEO (1707-1778). Carl Von Linné (nombre sueco) o Carolus Linnaeus (nombre latinizado), viajó por Escandinavia, Gran Bretaña y Europa occidental descubriendo centenares de especies animales y vegetales. En 1735, con base en la idea de que “Existen tantas especies diferentes como formas que creó en un principio el Supremo Hacedor”, publicó la primera edición de su obra “Systema naturae” y en 1758 la décima edición. Inicialmente presentó la clasificación de los vegetales con base en los mecanismos de polinización y fructificación y luego introdujo la de los animales, ordenamiento que “no era más que una exposición del plan del Creador”. Las especies similares eran agrupadas en “géneros” y los géneros similares en “clases” y las clases similares en “órdenes”. Al proponer la nomenclatura binaria (ideada por Aristóteles), cada especie fue designada mediante dos nombres, el primero es el de género (común a todas las especies que le pertenecen) y el segundo es el nombre de la especie (el propio de una especie de este género).

Lineo fue metódico hasta en su vida privada, y gracias a esta característica de su conducta lo llevó a establecer la moderna taxonomía (que significa nombrar por “orden”). Como Cuvier, a pesar de que la descripción de su propio sistema indicaba que la evolución biológica pareciera más natural que nunca, Lineo se mantenía fiel al relato bíblico.

GEORGES CUVIER (1769-1832). Desde muy joven había comenzado a practicar observaciones sobre la anatomía de las especies que estudiaba y registrarlas con dibujos exactos y coloreados. Suyas con las “lecciones de anatomía comparada”, ciencia que consideraba como la “reguladora” de todas las demás. En sus estudios entomológicos hace comparaciones de todos los órganos, con todas sus modificaciones, de una especie a otra; por esto se le considera fundador de la anatomía comparada. También introdujo una nueva y amplia clasificación de los organismos basado en la que ya había propuesto Lineo.

Cuvier agrupó las clases en PHILA (palabra griega que significa “tribu”). Aunque sus descubrimientos sugerían la existencia de proceso evolutivos, Cuvier se mantuvo como el fiel antievolucionista (Petit, 1982; Asinov, 1990). Bajo el gobierno de Napoleón fue nombrado ministro de cultura, luego ocupó otros altos cargos oficiales. Su opositor, J. Lamarck, que defendía ideas contrarias a las de Cuvier, llevó todas las de perder.

JEAN B. LAMARCK (1744-1829). Luego de estudiar teología, ingresó al ejército y luego, de forma autodidacta, estudió medicina, literatura y ciencias naturales. Publicó varias obras “Flora de Francia”, “Historia natural de los invertebrados”, “Filosofía zoológica”. Fue apoyado por Buffon para obtener un empleo en el jardín botánico.

En medio de un ambiente ideológico intransigente, que defendía un mundo creado y diseñado por Dios, una tierra relativamente reciente e inmutable, Lamarck presentó su teoría en que explica los cambios en las especies a través del tiempo. Se basó en cuatro principios: la existencia de un impulso interno hacia la perfección en los organismos; la capacidad de los organismos para adaptarse a las “circunstancias”; el hecho frecuente de la generación espontánea y la herencia de los rasgos adquiridos. Este último principio, por

el que más se recuerda a Lamarck, proviene de una creencia popular generalizada en su época; no fue de su autoría. Hasta el mismo Darwin aceptó por algún tiempo esta idea. (Mayr, 1982). De la doctrina lamarckiana se obtiene que gran parte de la evolución es adaptativa y que la diversidad de las especies se podía explicar si se aceptaba que la tierra era muy antigua y que la evolución era un proceso gradual. Estas ideas (que también las aceptaría Darwin) se consideraron científicamente como inaceptables y peligrosamente ateas. Lamarck murió pobre y desacreditado como científico. (Boakes, 1989).

Lamarck fue el primero que empleó los términos “vertebrado e invertebrado” y popularizó el término BIOLOGIA para designar el estudio de la vida. Como fundador de la zoología de los vertebrados, Lamarck inició el interés de comprender la importancia de la vida de esos animales. Distinguió entre los arácnidos de 8 patas (arañas y escorpiones) y los insectos de 6. (Asimov, 1990).

#### LA HISTORIA NATURAL DE LAS INDIAS

Desde el mismo 7 de octubre de 1492, las aves del “Nuevo Mundo” (denominación creada por el Italiano Pietro Martyr en 1493) habían influido en las decisiones de Colón sobre la dirección sur oeste que debían tomar las carabelas. Esas aves fueron los papagayos que en bandadas se dirigían al suroeste y fueron vistas por Martín Alonso Pinzón y el padre Las Casas. Desde entonces Colón siempre fue fiel a los papagayos y se formó la idea de que “donde hay papagayos hay también oro” (Wendt, 1982, p. 133). Los europeos que venían con Colón y después de él creían que los animales y los hombres del Nuevo Mundo eran copias transformadas por el clima, de las formas del Viejo Mundo. Pensaban que Noé se había limitado a salvar del diluvio a los animales del Viejo Mundo. Pero algunos de éstos lograron emigrar al Nuevo Mundo en donde se adaptaron al ambiente. El león se transformó en puma, la pantera en jaguar, el corzo en ciervo pampero, el cocodrilo en caimán, el conejo en curí, la nutria en el quiyá (roedor), el búfalo en bisonte, las ovejas en llamas (camélidos), las liebres en chinchillas... etc.

Cuando el animal parecía muy extraño se le buscaron “semejanzas a la fuerza”. Así, el tapir recibió el nombre de “hipopótamo americano” y a un mamífero desdentado se le sigue llamando “oso hormiguero”.

Todas las informaciones sobre los productos naturales de las “Tierras de Indias” escritas por oficiales militares, médicos y sacerdotes españoles fueron recogidas y archivadas en la biblioteca del Escorial y mantenidas en completo secreto para evitar la competencia con británicos, holandeses y portugueses. A este conjunto de información documental se le llamó “Historia Natural De Indias”.

No obstante el celo de los reyes españoles, la información logró filtrarse fuera de España, mediante copias manuscritas; de éstas se ha logrado saber lo relatado por Díaz del Castillo sobre el jardín zoológico de Moctezuma, las observaciones de Pedro Cieza que hacia 1541 discriminó los camélidos suramericanos salvajes (el guanaco y la vicuña) de los domesticados (la llama y la alpaca); las descripciones de Gonzalo Fernández de Oviedo sobre los nativos, el maíz, la yuca, el tigre, el tapir, el gato cerval, los leones reales y pardos, el oso hormiguero, los zorrillos, las gallinas oloro-

sas (o zopilotes), los perro gozques, los gatos monillos (o monos), los encubertados (o armadillos), el perezoso al que llamó “perico ligero”, un buen número de aves, insectos reptiles, como también las plantas frutales de mayor utilidad para los nativos (el mamey, el guanábano, la guayaba, las papayas, los perales (o aguacates), etc. (Fernández de Oviedo, 1950).

Tal vez el informe más completo sobre la fauna suramericana, ilustrado con dibujos, fue el de Francisco Hernández, médico de cabecera de Felipe II que permaneció en México durante 7 años. A Hernández se debe la descripción de varios animales: el puma, el ocelote, el axolotl (salamandra acuática mexicana), el sapo cornudo, el lagarto de gila, el mapache, el gato de cola anillada, los osos pequeños de Centro América; tucanes, pauxis y hocós, quetzales, hoacines, momotos y otros animales.

Georges Marcgraf escribió la primera historia natural del Brasil. Menciona al tapir, al ñandú, la aninga, la palamedea, la cigüeña caribú.

El jesuita italiano Molina estudio la fauna chilena hacia 1780. Felix de Azara, oficial español, pasó 20 años estudiando la fauna de Paraguay. Da cuenta de los agutís, tatús gigantes, fyrras, zorros de Azara, monos aulladores, chiguiros, cretizóntidos, osos hormigueros, serpientes cascabel, caimanes y sapos cornudos, con lujo de detalles sobre sus formas físicas y sus costumbres.

Alexander Von Humboldt (alemán) y Aime Bonpland (francés) iniciaron un recorrido por las zonas ecuatoriales desde 1799, con permiso del rey español. El recorrido que duró 5 años condujo a estos dos investigadores por tierras de México, Colombia y Ecuador. De Colombia describieron los páramos y la selva. Entre la fauna identificaron a los titíes, a los monos araña de varias especies, a los perezosos de follaje, a los papagayos, a las golondrinas nocturnas, a los tucanes, buitres reales y cóndores. Estudiaron las tres especies de caimanes y los manatíes. Humboldt fue el primero en describir el delfín del Amazonas.

Luego de la independencia de los países suramericanos se produjo una invasión de naturalistas europeos, entre los que se destacan E.A. Goeldi que estudio los hoacines del Amazonas, las zarigueyas y los titíes; Alfred Russel Wallas, y Charles Darwin. Nos detendremos un poco en estos dos últimos.

. Darwin coleccionaba, observaba, registraba sin cesar. Ningún detalle, por simple que fuese, escapaba a su examen: los pájaros, el paisaje, los nativos, el polvo de las plantas. Fue el primero en estudiar con detalle la Aplysia o liebre de mar (Moorehead, 1980).

A pesar de la enorme cantidad de documentos fósiles y de variedad de animales y plantas y de poblaciones numerosas que estaban en estado intermedios de la formación de especies que Darwin encontraba a su paso, no logró comprender el proceso evolutivo sino hasta cuando visitó las islas Galápagos en 1836 y, luego en 1837, ya en su patria, acabó de convencerse de ser evolucionista cuando trabajaba en sus colecciones de aves y después de la lectura de la



obra Malthus. (Mayr, 1992). "Fue precisamente en las islas galápagos, de la forma más inesperada -del mismo modo que una persona puede tener una inspiración repentina mientras viaja en un coche o un tren- donde empezó a formarse una idea coherente de la evolución de la vida en el planeta. Según sus propias palabras: "Aquí, tanto en el espacio como en el tiempo, tenemos la sensación de que estamos algo más cerca de ese acontecimiento -ese misterio de los misterios- que es la aparición de nuevos seres sobre la tierra" (Moorehead, 1982. P. 155).

Fueron los pinzones de estas islas (otra vez las aves) los que dieron a Darwin la idea de la aparición de las nuevas especies y especies incipientes.

En los pinzones se pudo evidenciar que las nuevas especies pueden originarse por la especiación geográfica (o alopátrica). Es decir, que las poblaciones aisladas sufren una transformación genética gradual. Con el transcurso del tiempo, estas poblaciones aisladas llegan a ser razas geográficas o subespecies y se convertirán en especies si permanecen aisladas el tiempo suficiente. Esta idea del origen de la diversidad por especiación geográfica condujo automáticamente a Darwin a un concepto de la evolución como en forma de ramificación (Mayr, 1992, p. 33). Evidentemente, los diferentes pinzones de las tres islas galápagos descendían todos ellos de colonizadores provenientes de las tierras continentales de Suramérica; pero las tres poblaciones habían evolucionado de forma ligeramente distinta en cada una de las islas. Así, con base en las evidencias y en el análisis lógico de las conclusiones (ya en su residencia de Londres), Darwin fue desarrollando cerca de 5 teorías sobre la evolución de los organismos:

1. La evolución como tal, esto es, que el mundo no es estático sino que cambia continuamente.
2. El origen común, esto es, que los organismos actuales descienden de un antepasado común.
3. Diversificación de las especies, en la que indica que las especies se diversifican por división en especies hijas o por "gemación" (aislamiento geográfico).
4. Gradualismo, afirma que el proceso evolutivo tiene lugar a través del cambio gradual (no saltacional o repentino) de las poblaciones.
5. Selección natural, es decir, que el cambio evolutivo se lleva a cabo a través de la producción abundante de variación genética en cada generación. (Mayr, 1992, p. 49).

Casi desde el comienzo, las teorías de Darwin crearon oposición. Se han catalogado cerca de 7 ideologías opuestas:

La creencia en un mundo constante.

La creencia en un mundo creado.

La creencia en un mundo diseñado por un creador sabio y benigno.

La creencia en la posición única del hombre en la creación.

La creencia en la filosofía del esencialismo (que en la naturaleza existe solo un número limitado de esencias constantes y nítidamente delimitadas).

La creencia de que el mundo tiene un propósito y una causa final de todo fenómeno que debía ser Dios. (Mayr, 1992. P. 51).

Filósofos, físicos, religiosos, biólogos, adeptos al saltacionismo, al mecanicismo, al fisicismo, al creacionismo, al teologismo, al esencialismo o a cualquier otro ismo tuvieron algo que decir en oposición a las teorías evolucionistas, especialmente respecto al mecanismo de la selección natural. El mismo Julian Huxley, afirmó que este había surgido de una crisis y acuñó la expresión "eclipse del darwinismo" para describir la situación que reinaba a finales del siglo XIX, cuando muchos biólogos mostraron su oposición a la teoría de la selección natural (Bowler, 1985).

Por otra parte, Darwin se sumió en la perplejidad durante su vida al no poder obtener una explicación satisfactoria sobre el origen de la variación (el otro mecanismo de la evolución). En el "Origen de las especies" le dedicó un capítulo a este problema y en 1868 escribió una obra en dos volúmenes sobre la variación de los animales y las plantas bajo la domesticación, pero aún sin conocer el mecanismo hereditario responsable de la variación. No obstante, dos años antes (1865), Johann Gregor Mendel, un monje agustino, había presentado ante un auditorio de intelectuales los resultados de 8 años de experimentos de cruzamientos entre guisantes, ante lo cual como dice el acta de la reunión, "no se hicieron preguntas ni hubo lugar a ninguna discusión" (Schwob, 1986, p. 87). Un año después apareció publicada la conferencia de Mendel, pero tampoco alteró a nadie. Darwin jamás supo (o no leyó) de los escritos de Mendel (hay rumores sobre que un ejemplar del artículo original de Mendel durmió en el estudio de Darwin durante veinte años, Leith, 1986, p. 62). y tampoco logró resolver el problema de la variación. Fue en 1900 cuando se descubrieron los hallazgos de Mendel por el Holandés Hugo de Vries, el alemán Carl Correns y el austríaco Erich Von Tschermak, (independiente uno del otro). Con este nuevo aporte, la teoría darwinista ganó confianza y aceptación. Entre 1936 y 1950 se produjeron escritos de varios biólogos (Dobzhansky, J. Huxley, Mayr, Simpson, Rensh) que, como si se hubieran puesto de acuerdo, se familiarizaron con la genética postmendeliana (genética de poblaciones) y desarrollaron un darwinismo actualizado que combinó los mejores elementos de la genética y de la sistemática (Mayr, 1992. P. 145). Esta situación conceptual madura sobre la evolución favoreció la aparición de la etología.

Habiendo expuesto una semblanza de Darwin como autor de la teoría evolucionista y, por esto, responsable de la atención al estudio científico del comportamiento del animal, es justo presentar a un contemporáneo suyo, A. Wallace, y creador simultáneo de la misma teoría, pero que no ha tenido la misma preponderancia que Darwin.

ALFRED RUSSEL WALLACE (1823-1913) se le anticipó a Darwin en postular la teoría de la evolución. Fue relojero, agrimensor y maestro de escuela. Inicialmente se ganó la vida recogiendo especímenes tropicales (plantas y mariposas) en el Amazonas y luego en las Indias Orientales, para museos coleccionistas privados.

Geográficamente, recorrió más mundo que Darwin y posiblemente conoció más especies de plantas y animales. De sus colecciones personales realizó análisis detallados y dedujo

sagazmente los principios de la evolución de las especies. Escribió varios libros sobre geografía, biogeografía y evolución. En 1858, cuando yacía en cama aquejado de fiebre en una pequeña isla de las molucas, Wallace concibió la idea de la selección natural como mecanismo de la evolución. Escribió su teoría en tres días y envió su texto de 11 páginas a Darwin para que, como experto en el tema, le aportara su opinión. Darwin, asombrado porque Wallece se le había anticipado en la exposición de la misma teoría (que había estado trabajando desde tiempo atrás, pero que no se había atrevido a publicar por temor a las críticas que recibiría), sugirió una presentación conjunta ante la Linnean Society de Londres, a finales de 1858. El escrito de Darwin fue esquemático y apresurado.

Como biogeógrafo, Wallece halló que los animales de Australia y Asia habían sido separados hace mucho tiempo y habían seguido vías diferentes en su evolución.

Tanto Darwin como Wallece viajaron mucho y observaron la variación de especies vegetales y animales. Ambos infirieron con base en las evidencias documentales recolectadas que en la naturaleza se operaba un tipo de selección, pero ambos ignoraban como funcionaba. Este mecanismo les fue sugerido a los dos a través de la lectura del libro de Malthus "Ensayo sobre el principio de la población", y en las notas que cada uno escribió sobre su lectura indican la forma en que pensaban que en este libro se encontraba la clave para entender el proceso evolutivo. Por tanto, Darwin y Wallece entendieron que los individuos que logran sobrevivir deben estar más adecuados para vivir en tal ambiente que los que no lo logran. (Campbell, 1986).

Por qué entonces se conoce más a Darwin como evolucionista que a Wallace? Primero, porque los escritos de Wallace no mostraron la originalidad ni el rigor intelectual que los de Darwin (Campbell, p. 5). Segundo, fue lo más decisivo, cuando estos dos evolucionistas se enfrentaron a la explicación de la evolución humana, Darwin se mantuvo fiel a los principios de la selección natural y variabilidad.

En su libro "el origen del hombre" indica que no existe diferencia fundamental entre las facultades mentales del hombre y las de los animales superiores. Wallace, por su parte, no admitía que la selección natural por sí sola hubiera podido producir el cerebro humano. La única forma de que así hubiera acontecido era la intervención de una inteligencia superior. Mientras que Darwin había perdido la fe, Wallace permanecía como un hombre religioso durante toda su vida. (Campbell, 1986; Boakes, 1989). Como se indicó en el comienzo de esta lectura, luego de ser difundida la teoría de la evolución, muchos partidarios y opositores se interesaron en resolver varios de los problemas que implicaba la teoría, especialmente los concernientes a la relación animal-humano. Aunque en muchas ocasiones esta relación puso en desventaja al animal frente al hombre, éste, en una forma u otra, adquirió conocimientos útiles sobre aquel. El descubrimiento de la fauna del Nuevo Mundo fue una feliz oportunidad para la promulgación y el avance de la teoría de la evolución (tanto en Darwin como en Wallace) y de las ciencias del comportamiento animal. En muchos sentidos los favorecidos fueron los animales. Con la teoría de la evolución (la teoría darwiniana y la síntesis evolutiva moderna) los animales ganaron un puesto legítimo y justo dentro del conocimiento científico.

## REFERENCIAS

- Asimov, L. (1990) Cronología de los descubrimientos. Barcelona : Ariel.
- Ardila, R. (1986) Significado y necesidad de la psicología comparada. Revista Latinoamericana de Psicología. 18. (2), 157-169.
- Beltrán Peña, F. (1987) Los Muiscas, pensamiento y realizaciones. Bogotá: Nueva América.
- Boakes, R. (1989) Historia de la psicología animal. De Darwin al conductismo. Madrid: Alianza.
- Bowler, P.J. (1987) El eclipse del Darwinismo. Teorías evolucionistas antidarwinistas entorno a 1990. Barcelona: Labor.
- Dewsbury, D.A. (1984) Comparative Psychology in the Twentieth Century. Stroudsbury: Hutchinson Ross.
- Fernández de Oviedo, G. (1950) Sumario de la natural historia de las Indias. México: F.C.E.
- Fernández Rios, L. (1987) Psicología comparada, etología y salud mental. Revista Latinoamericana de Psicología, 19(2), 195-220.
- Fiasson, R. (1971). El hombre contra el animal. Barcelona: OIKOS-TAU.
- Frisch, V., K. (1985) Doce pequeños huéspedes. Barcelona: Argos Vergara.
- Grassé, O-P. (1982) Los animales y el hombre. La vida de los animales T.3 Barcelona: Planeta.
- Klopfer, P.H. (1976). Introducción al comportamiento animal. Un siglo de etología. Madrid : Fondo de cultura económica.
- Leith, B. (1986) El legado de Darwin. Barcelona: Salvat.
- Lewin, R. (1986). Evolución humana. Barcelona: Planeta.
- Mayr, E. (1992). Una larga controversia. Darwin y el darwinismo. Barcelona: Crítica.
- Mayr, E. (1982) Evolución. Investigación y ciencia. Evolución. Madrid: Labor.
- Moorehead, A. (1980) Darwin. La expedición en el Beagle (1831-1836). Barcelona: ediciones Serbal.
- Ortega, J. y Acosta, J. (1983) Etología, Psicología comparada o simplemente "ciencias del comportamiento animal". Revista de Psicología general y aplicada. 38, 141-148.
- Planeta editores (1977) Historia de la ciencia. Tomo 1. Barcelona: Autor.
- Petit, G. (1982) El hombre descubre a los animales. La vida de los animales. T.1. Barcelona: Edit. Planeta.
- Silva Celis, E (1968) Arqueología y prehistoria de Colombia. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Tunja.
- Schwoerbel, W. (1986). Evolución. Barcelona: Salvat.
- Thorpe, W.H. (1982) Breve historia de la etología. Madrid: Alianza
- Wendt, H. (1982) El descubrimiento de los animales. De la leyenda del unicornio hasta la etología. Barcelona: Planeta.



## LABERINTO

BOLETIN DEL LABORATORIO DE APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO ANIMAL  
Universidad Nacional de Colombia

El Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal publica el Boletín **LABERINTO** dos veces al año a partir de 2000.

Es objetivo del boletín servir de órgano de comunicación de sus propias actividades con otros laboratorios y programas de Psicología del país; fomentar el interés, creación, desarrollo y funcionamiento de otros laboratorios de Psicología; fomentar el interés por el estudio del área básica de la Psicología y apoyar las iniciativas de los escritores principiantes sobre publicaciones de temas psicológicos.

### FORMATO DE INSCRIPCION

NOMBRE o INSTITUCION \_\_\_\_\_  
DIRECCION \_\_\_\_\_  
TELEFONO \_\_\_\_\_ E-MAIL \_\_\_\_\_  
CIUDAD \_\_\_\_\_

PRECIOS (incluye gastos de envío)

	Institución	Particular
• 1 Año (2 ejemplares)	\$10.000	\$ 5.000
• 2 Años (4 ejemplares)	\$20.000	\$ 10.000

Realizar consignación cuenta número: **012-72006-6** del **Banco Popular**

Enviar fotocopia de comprobante de consignación adjunto a este formato totalmente diligenciado a la

**Dirección de Carrera de Psicología, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.**







