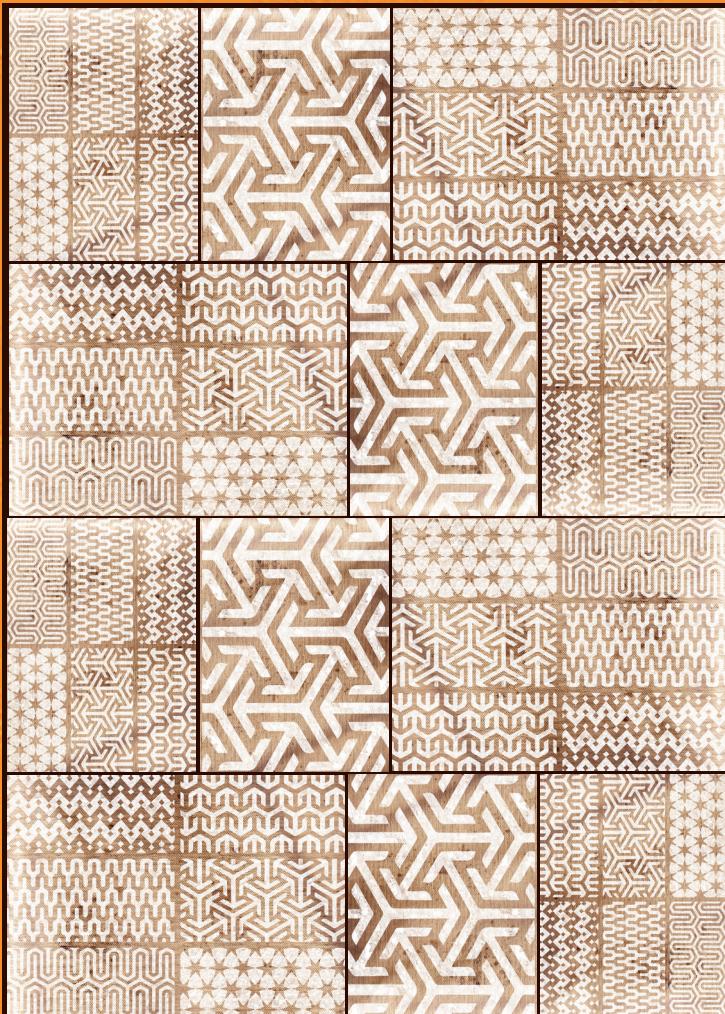


# ESTUDIOS SOBRE COMPORTAMIENTO Y APLICACIONES

VOLUMEN IV

Felipe Cabrera · Óscar Zamora · Héctor Martínez,  
Pablo Covarrubias · Vladimir Orduña  
*(editores)*



# Estudios sobre comportamiento y aplicaciones

*Volumen IV*

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla  
*Rector General*

**Centro Universitario de la Ciénega**

Mtra. María Felícitas Parga Jiménez  
*Rectora*

Mtro. César Ernesto González Coronado  
*Secretario Académico*

Mtro. Guadalupe José Torres Santiago  
*Secretario Administrativo*

Mtro. Tadeo Eduardo Hubbe Contreras  
*Director de la División de Estudios Jurídicos y Sociales*

Dra. Ana Cecilia Morquecho Güitrón  
*Jefa del Departamento de Comunicación y Psicología*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Narro Robles  
*Rector*

**Facultad de Psicología**

Dr. Javier Nieto Gutiérrez  
*Director de la Facultad*

Lic. Gabriel Vázquez Fernández  
*Secretaría General*

Dr. Juan José Sánchez Sosa  
*Coordinador del Programa de Doctorado*

Dedicado a Fernando Vázquez Pineda,  
*in memoriam*



# Estudios sobre comportamiento y aplicaciones

*Volumen IV*

FELIPE CABRERA  
ÓSCAR ZAMORA  
HÉCTOR MARTÍNEZ  
PABLO COVARRUBIAS  
VLADIMIR ORDUÑA  
(Editores)



*Comité Científico*

Mtro. Josué A. Camacho Candía  
Dr. Pablo Covarrubias Salcido  
Dr. Héctor Martínez Sánchez  
Dr. Vladimir Óscar Orduña Trujillo  
Dr. Óscar Zamora Árevalo  
Dr. Felipe Cabrera González

*Dictaminación técnica*

Dr. Álvaro Torres Chávez (UNAM, México)  
Dr. Gustavo Bachá Méndez (UNAM, México)  
Dr. Vicente Pérez Fernández (UNED, España)  
Dr. François Tonneau (Universidade do Pará, Brasil)

*Revisión de Estilo*

Lic. Rosana Aline Moreno Muñetón (UNAM, México)

Financiado por Proyecto Conacyt: CB-2012/180443

Primera edición, 2015

D.R. © 2015, Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de la Ciénega  
Av. Universidad #1115, Lindavista  
47820 Ocotlán, Jalisco

D.R. © 2015, Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Psicología  
Avenida Universidad #3004, Copilco Universidad  
04510 Ciudad de México, D.F.

<http://www.seminariosinca.org>

**ISBN: 978-607-9371-55-5**

Impreso y hecho en México  
*Printed and made in Mexico*

# Contenido

Presentación . . . . .	7
I. Estructura del entorno social, adaptabilidad y dinámica . . . . .	15
<i>Alejandro Segura y Arturo Bouzas</i>	
II. Discriminanda, manipulanda, utilitanda: el concepto de soporte conductual de Edward C. Tolman revisitado . . . . .	29
<i>Felipe Cabrera, Ángel A. Jiménez y Pablo Covarrubias</i>	
III. Reforzamiento y estimación temporal: Mecanismos motivacionales y temporales de la discriminación . . . . .	61
<i>Oscar Zamora Arévalo y Mario Pérez Calzada</i>	
IV. Análisis de la adquisición y distribución de la carrera en un procedimiento de anorexia basada en actividad en ratas . . . .	99
<i>Esmeralda Fuentes Verdugo, Patricia Sara Rick Rivera, Gabriela Eugenia López Tolsa Gómez, Pedro Vidal García y Ricardo Pellón Suárez de Puga</i>	
V. Control de la conducta por instrucciones negativas y retroalimentación . . . . .	117
<i>Jorge Agustín Cerda Nava y Héctor Martínez Sánchez</i>	
VI. Efectividad del reforzamiento inmediato en el aprendizaje de gramáticas artificiales . . . . .	151
<i>Ricardo Tamayo</i>	

VII. Diferencialidad entre objetos de estímulo y las funciones de respuesta en un programa para aprender a leer . . . . .	171
<i>Julio Varela y Américo Ríos</i>	
VIII. Aprendizaje de contenidos científicos: efecto de la modalidad del objeto referente . . . . .	195
<i>Juan José Irigoyen, Karla Fabiola Acuña y Miriam Yerith Jiménez</i>	
IX. Análisis de la conducta y educación especial: una relación fracturada .	225
<i>Josué Antonio Camacho Candia, Emanuel Meraz Meza, Abril Cortés Zúñiga y Felipe Cabrera</i>	
X. From Mind to Software: An Agent Cognitive Architecture for Visual Attention with Affective Evaluations and Expected Reward/Punishment . . . . .	251
<i>Jonathan Hernando-Rosales, Cynthia Ávila-Contreras, Daniel Madrigal y Félix Ramos</i>	

# Presentación

El volumen IV de Estudios sobre Comportamiento y Aplicaciones es una obra que se publica en el marco del V Seminario Internacional sobre Comportamiento y Aplicaciones (SINCA) y junto con él constituye una muestra de la vitalidad, ímpetu y compromiso con el que los investigadores y estudiosos de las ciencias del comportamiento comunican sus reflexiones y hallazgos más recientes a estudiantes y colegas. Este libro es producto del esfuerzo de académicos de diferentes universidades por continuar generando y sembrando el conocimiento a las nuevas generaciones, con la convicción de que se proseguirá la labor iniciada desde el primer SINCA, preservando el espíritu innovador con el que se ha originado este proyecto. Uno de sus principales objetivos es alentar la estrecha comunicación entre investigadores ya consolidados, con los jóvenes investigadores y estudiantes de los diferentes grados, ello con la intención de propiciar un intercambio académico, así como colaboraciones que fructifiquen en un creciente interés por avanzar en el estudio científico del comportamiento.

Ahora bien ¿qué encontrará el lector en este volumen? En primer lugar, hay que insistir en la continuidad con los volúmenes previos; es a partir de estos que se capitaliza todo el desarrollo teórico, metodológico e instrumental que constituye el contenido del presente volumen. Este aspecto implica que se cuenta con un referente común en la tarea desarrollada por cada autor, con lo que se actualizan y discuten los lineamientos teóricos, metodológicos e instrumentales del análisis de la conducta y sus aplicaciones, desde la correspondiente perspectiva disciplinaria.

Por este motivo, y convencidos que la diversidad es un factor necesario para el crecimiento científico, se presentan 10 capítulos con diferentes temáticas.

En el primer capítulo, Alejandro Segura y Arturo Bouzas identifican las dificultades existentes para abordar empíricamente variables referentes a la adaptación de los organismos en ambientes sociales. Concretamente, abordan el tema de la problemática que enfrentan los organismos en ambientes sociales, cuál es su estructura y cómo se ajustan a ella. Basados en que la relación entre conducta y ambiente es un proceso dinámico, identifican tres elementos que delimitan fenómenos de la interacción entre individuos. La simetría o asimetría de pagos obtenidos, costos y riesgos derivados de dichas interacciones y finalmente, el tipo de parentesco entre los individuos. Los autores argumentan que las definiciones de interacción social, como altruismo, cooperación, egoísmo, altruismo recíproco, etc., dejan fuera el elemento de la interdependencia de las acciones. Por ello proponen que para lograr avances en esta área será necesario comprender los cambios dinámicos en los entornos sociales.

El segundo capítulo (Felipe Cabrera, Ángel A. Jiménez y Pablo Covarrubias) describe la aportación de Edward Tolman con el concepto de ‘soporte conductual’, que se define según tres propiedades de los objetos que son relevantes para la conducta: una propiedad de susceptibilidad de ser diferenciado (discriminanda), de ser manipulado (manipulanda) y de ser utilizado para un fin (utilitanda). Los autores afirman que este concepto y sus propiedades están estrechamente relacionadas con premisas tanto de la psicología ecológica de James Gibson, como con el análisis experimental de la conducta. Por medio de tres experimentos con roedores ejemplifican que estas tres propiedades pueden ser susceptibles de análisis en procedimientos operantes.

En el tercer capítulo, Mario Pérez y Óscar Zamora abordan el tema del control temporal del comportamiento vinculado a mecanismos motivacionales. Utilizando una tarea de bisección temporal, Pérez y Zamora llevan a cabo una serie de experimentos que, con un detallado análisis cuantitativo de los datos, intentan probar si cambios en la magnitud y el valor de reforzador tienen un efecto en el control temporal

del comportamiento. Uno de sus hallazgos principales es que las diferentes magnitudes de reforzamiento afectan diferencialmente la discriminación y la generalización del control temporal de la conducta.

En el Capítulo 4, Esmeralda Fuentes, Patricia S. Rick, Gabriela E. López Tolsa, Pedro Vidal García y Ricardo Pellón presentan un procedimiento experimental para evaluar la anorexia basada en actividad (ABA) que consiste en limitar el acceso a la comida a un periodo corto de tiempo y dar acceso a una rueda de actividad durante el resto del día. Utilizando tres grupos de ratas: Actividad, Dieta y un Grupo Control, sus hallazgos sugieren que el patrón de la carrera está controlado por la entrega de la comida, resultando esta conducta comparable a otros patrones de conducta que se mantienen con condiciones de alimentación intermitente. Adicionalmente, reportan un efecto diferencial en el desarrollo de ciertos patrones asociados a la anorexia lo que permitió clasificar a los sujetos en vulnerables y resistentes.

En el quinto capítulo se aborda la temática del control instruccional, donde Jorge A. Nava y Héctor Martínez evalúan el control que se tiene sobre la ejecución en tareas de discriminación condicional el uso de instrucciones negativas (es decir, instrucciones que solamente especifican cuál conducta no debe emitirse, pero queda inespecífica cuál es la conducta que sí es apropiada) y su retroalimentación. Con participantes universitarios estudiaron si era posible que derivaran una respuesta correcta ante la presentación de instrucciones negativas, con la que habría omisión de respuestas y la posible facilitación de la respuesta alternativa correcta por parte de la retroalimentación. Los hallazgos del estudio tienen implicaciones para la comprensión de la conducta gobernada por reglas y aquella gobernada por contingencias.

Ricardo Tamayo, en el Capítulo 6, desarrolló una tarea en la que los participantes se exponían al aprendizaje de una gramática artificial, siguiendo reglas markovianas, en la cual los participantes producían activamente las secuencias de letras de la gramática, y no sólo eran expuestos pasivamente a observar y memorizar dichas secuencias como tradicionalmente, se había estudiado. Encontró que cuando ocurría el reforzamiento inmediato ante las respuestas activas de los participantes, además de obtener un elevado número de respuestas correctas, lo-

graron describir adecuadamente la estructura ambiental que subyace a la estructura de la gramática. Con estos hallazgos, resulta relevante el papel que juegan las consecuencias en el aprendizaje de lenguajes naturales.

En el Capítulo 7, desde una perspectiva interconductual, Julio Valera y Américo Ríos detallan algunos aspectos de un programa para aprender a leer, tomando como punto de partida dos conceptos centrales en la psicología: la diferencia apenas perceptible, y la saliencia del estímulo. Los autores remiten al método Kantor de enseñanza de lectura y escritura, en el que se consideran como parte importante las similitudes auditivas y visuales que se dan en el idioma español, señalando tres tipos de similitudes: morfológico-visual, acústico-auditivo, y articulatorio. Con este método se identifican algunos cuidados que deben tenerse para la enseñanza de las letras, por ejemplo, la secuencia de letras a aprender debe evitar que una letra que sigue a otra contenga alguna de estas similitudes. En trabajos previos, los autores han identificado 15 accidentes de letras en el idioma español, considerando además que tres tipos de interacción funcional demandan dichos accidentes; de omitir dichos accidentes se puede incurrir a ciertos problemas para el aprendizaje de la escritura, errores de lectura y ortográficos. Con una evaluación realizada en dos escuelas de formación preescolar, los autores respaldan gran parte de la propuesta.

En el Capítulo 8, Juan José Irigoyen, Karla Fabiola Acuña y Miriam Yerith Jiménez se plantean como objetivo evaluar el efecto de diferentes modalidades del objeto-referente, la modalidad lingüística implicada y el tipo de tarea en el aprendizaje de contenidos científicos en estudiantes universitarios, utilizando como material lecturas de divulgación científica. Observaron que los textos ilustrados con video, por encima de textos solamente o textos con gráficos, tuvieron efectos notoriamente positivos para algunos modos lingüísticos, tanto en escribir como en relacionar conceptos. Este resultado tiene implicaciones para el diseño de materiales de estudio, las formas de mediación por parte del profesor y en las llamadas Tecnologías de la Información y Comunicación.

En el noveno capítulo, Josué A. Camacho, Emanuel Meraz, Abril Cortés y Felipe Cabrera, después de presentar una revisión de las apor-

taciones del Análisis Conductual Aplicado (ACA) al campo de la Educación Especial (EE), los autores describen una perspectiva crítica de la relación que actualmente tienen estas dos áreas. A pesar de los resultados exitosos del análisis conductual aplicado en la educación especial y del desarrollo de técnicas que potencialmente aún pueden derivarse, la relación entre el ACA y la EE se ha debilitado debido, entre otros factores, a cambios en las políticas y regulaciones oficiales, diferentes modelos impuestos por moda más que por fundamentos sólidos y a la sobresimplificación con el que se han tomado los principios conductuales, teniendo con ello imprecisiones en sus aplicaciones. Todo ello ha llevado a una fractura que puede enmendarse siguiendo una perspectiva multidisciplinaria y basada en evidencia científica.

Finalmente en el Capítulo 10, desde una aproximación alternativa, con la cual se puede enriquecer tanto la discusión teórica como el desarrollo de herramientas computacionales que modelen la interacción del organismo en su ambiente, los autores Cynthia Ávila-Contreras, Jonathan Hernando-Rosales, Daniel Madrigal y Félix Ramos presentan el capítulo concerniente a “de la mente al software” (From mind to software: An agent cognitive architecture for visual attention with affective evaluations) en que se describe un estudio de caso en el que se implementa su modelo en un escenario virtual 3D. Para ello interviene la interacción entre tres funciones cognitivas: la visión, la atención y la emoción, aunque con la finalidad principal de observar cómo las evaluaciones afectivas influencian la selección en la atención.

No menos importante de señalar es el ejercicio de análisis, reflexión, experimentación y evaluación que cada autor realizó en torno al análisis de la conducta, sus aplicaciones y sus interconexiones teóricas y metodológicas. Con ello se invita al lector a reflexionar sobre las ventajas y limitaciones que tiene la investigación, la utilidad y aplicación del análisis de la conducta en las diferentes temáticas a abordar. El presente volumen se convierte en un ejercicio individual y colectivo para evaluar y valorar nuevos desarrollos y posibilidades para el análisis de la conducta.

Se agradece a todos los autores y revisores su entusiasta apoyo y su gran disponibilidad para compartir hallazgos y dedicar tiempo a la

escritura y revisión de los capítulos que ciertamente, sin sus aportes, hubiera sido imposible de realizar, ya que siempre será en beneficio del estudiante interesado en tomar parte activa en el avance del estudio científico de la conducta. A todos ellos nuestro reconocimiento por el apoyo y su participación.

Por último, queremos señalar y agradecer el apoyo recibido por el Dr. Juan José Sánchez Sosa, Coordinador del Posgrado en Psicología de la UNAM, por las facilidades y las gestiones realizadas para llevar a buen puerto la realización del V Seminario Internacional de Comportamiento y sus Aplicaciones, así como la culminación de este IV Volumen.

*Los editores*  
Ciudad Universitaria,  
UNAM a 9 de noviembre de 2015.

# I

## Estructura del entorno social, adaptabilidad y dinámica<sup>1</sup>

*Alejandro Segura y Arturo Bouzas<sup>2</sup>*

Universidad Nacional Autónoma de México

### **Resumen**

La dificultad para modelar en ambientes de laboratorio la estructura que define a los entornos sociales (e.g., interdependencia y simetría o no en los pagos obtenidos) y el énfasis en delimitar el dominio empírico sólo en uno de sus elementos, ha hecho que la comprensión de estrategias conductuales cooperativas, altruistas y competitivas sea incompleta (Segura y Bouzas, 2013). Los hallazgos en ambientes controlados sugieren equilibrios cooperativos inestables, altas tasas de descuento temporal y probabilístico y problemas para replicar los patrones de comportamiento que emergen en estas situaciones (Stephens, McLinn y Stevens, 2002). Estos hallazgos cuestionan la validez de los protocolos más empleados para su estudio (e.g., solución de problemas cooperati-

- 
1. El primer autor agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento otorgado durante su Estancia Postdoctoral. N° Becario 20735. Correspondencia: Alejandro Segura alejandrosegurab@gmail.com.
  2. Este trabajo fue financiado por el proyecto 104396 de CONACYT.

vos) y no permiten señalar con certeza que el ajuste conductual observado sea el producto de la sensibilidad de los individuos a este tipo de restricciones (Noë, 2006).

En este escrito se discuten estas dificultades en torno a tres elementos: el problema de adaptación que deben enfrentar los organismos, la estructura del entorno social que lo delimita y las estrategias conductuales que emergen ante estas restricciones. La unificación e integración en el área sólo será posible cuando estos elementos guíen la forma de abordar empíricamente su estudio.

*Palabras Clave:* Estructura del entorno social, Problema de adaptación, Patrones de actividad, Estrategias cooperativas y altruistas.

## Abstract

The difficulty to model the structure that characterizes social environments (e.g., interdependence and symmetry or the lack of it in payments) in laboratory settings and the emphasis on defining the empirical domain only in terms of one of its elements, has made the understanding of cooperative, altruistic and competitive behavioral strategies incomplete (Segura & Bouzas, 2013). Findings in controlled environments suggest unstable cooperative equilibria, high rates of temporal and probabilistic discounting and problems to reproduce the behavioral patterns that usually emerge in social situations (Stephens, McLinn & Stevens, 2002). These findings question the validity of the most commonly used protocols (e.g., cooperative problem solving) and do not allow to safely say that the observed behavioral adjustment is the product of the individuals' sensitivity to such restrictions (Noë, 2006).

In this paper, these difficulties are discussed around three elements: the adaptation problem organisms must face, the structure of the social environment that circumscribes it, and the behavioral strategies that emerge in the face of these restrictions. Unification and integration in the area will only be possible when these elements guide the manner in which its study is empirically approached.

*Key words:* Structure of the social environment, Adaptation problem, Activity patterns, Cooperative and altruistic strategies.

La conducta social fue un área de particular interés para los naturalistas, quienes inicialmente estaban interesados en observar y comprender la conducta de los organismos en contextos sociales y en cómo los individuos formaban grupos y coaliciones siguiendo estrategias cooperativas y altruistas (Dimond, 1970).

Desde una perspectiva evolucionista la explicación de estas estrategias conductuales no ha sido una tarea sencilla ¿cuál es el beneficio obtenido por los individuos que las presentan, qué implicaciones generan para su supervivencia y reproducción? Aun hoy, se discute si Darwin (1859, 1871) esbozó algún mecanismo de selección de grupo para su explicación (para una discusión ver Dugatkin, 1997; Marechal, 2009; Wilson y Sober, 1994). Sin embargo, la búsqueda de explicaciones y el estudio sistemático de la cooperación y el altruismo realmente tiene su origen hasta la tercera década del siglo XX con la teoría de selección de grupo propuesta por Wright (1932) y los estudios desarrollados por Crawford (1937) sobre cooperación en primates, en los que surge el primer protocolo para su estudio (Paradigma de Solución de Problemas Cooperativos). Será también Wright (1945), casi tres lustros después, quien proponga el primer modelo matemático de selección de grupo.

Producto de la controversia sobre la unidad de selección –individuo vs grupo- (ver Lewontin, 1970) el área tendría su mayor revolución teórica durante los 60's y 70's, por parte de un pequeño y activo grupo de biólogos interesados en explicar en términos de soluciones óptimas individuales las estrategias cooperativas y altruistas, integrándolas a la teoría de selección natural, entre ellos, Robert Trivers, William Hamilton, George Williams, Edward Wilson y John Maynard-Smith. Las ideas propuestas por este grupo reactivaron el área y dieron lugar a que diversas disciplinas se interesaran por su estudio y explicación, entre ellas, la etología, la biología evolucionista, la ecología conductual, el análisis de la conducta y la economía (Drea y Carter, 2009; Dugatkin, 1997; Noë, 2006).

Esta convergencia generó un periodo de creciente investigación en el área y propició el desarrollo de diversas teorías para explicar la cooperación y el altruismo. Sin embargo, cada disciplina enfatizó en uno o varios mecanismos (e.g., empatía, reciprocidad, parentesco, descuento social), delimitando así su dominio empírico y clasificando los fenómenos estudiados. Desafortunadamente esta estrategia facilitó que las clasificaciones y los términos derivados de ellas pudieran solaparse obstaculizando el intercambio de ideas y dando la sensación de ser un área carente de integración (Noë, 2006; West, Griffin y Gardner, 2007).

El propósito de este escrito es identificar las dificultades que caracterizan al área en el contexto de los elementos que permitirían una mayor organización e integración al abordar empíricamente su estudio; es decir, cuál es el problema de adaptación que los organismos deben enfrentar en ambientes sociales, cuál es la estructura que lo delimita y cómo los organismos se ajustan a ella.

### **Adaptabilidad, Dinámica y Ajuste**

Un problema de adaptación al que se ven expuestos los organismos es el reabastecimiento de energía (e.g., alimentarse); para solucionarlo, deben ajustar su comportamiento a las restricciones que determinan el acceso a las fuentes de alimento (lugar, tiempo y demás señales que indican su disponibilidad) y a restricciones adicionales que delimitan las posibles distribuciones del comportamiento, cada actividad toma tiempo y el tiempo es finito.

Cuando el problema de adaptación no confronta a dos o más organismos en términos de espacio y tiempo y/o en disponibilidad de recursos, las soluciones que observamos surgen como ajustes independientes de otros individuos. Por ejemplo la ardilla gris norteamericana (*Sciurus carolinensis*) discrimina bellotas y nueces de otras semillas y frutos no comestibles, se sobrealimenta en primavera y verano, dispersando las semillas y en consecuencia reforesta así su entorno; también, acumula frutos secos en árboles y madrigueras durante el otoño para posteriormente identificarlos y sobrevivir el invierno (Goheen y Swihart, 2003).

Sin duda, la distribución del comportamiento presente en la ardilla gris es un claro ejemplo de cómo la flexibilidad conductual le permite a los organismos adaptarse a la estructura de su entorno (e.g., distribución de frutos, estaciones). La relación entre la conducta de los organismos y el ambiente es un proceso dinámico. Las propiedades del entorno covarian con la conducta del individuo y en consecuencia se redistribuyen los recursos (e.g., reforestación), generando así nuevos entornos, nuevas restricciones que posibilitan nuevos ajustes (Staddon, 2001).

En estas condiciones, el ajuste conductual de los organismos es posible si detectan la ocurrencia de: a) eventos biológica y psicológicamente importantes (alimento, parejas); b) la distribución de los eventos en el espacio y en el tiempo (e.g., parcelas, estaciones); c) la covariancia con otras características del entorno (lores, sonidos); y d) la covarianza de esos eventos con la propia conducta (e.g., acceso al alimento) (Bouzas, 2009).

Una restricción adicional se observa en contextos sociales en donde las interacciones entre dos o más individuos y las consecuencias derivadas de ellas son interdependientes. En particular, la probabilidad de un cambio en el entorno producto del comportamiento individual está determinada (i.e., mediada) por la conducta de otros individuos (Rachlin, 2000; Segura y Clavijo, 2010; Segura y Gutiérrez, 2006). En estas condiciones la conducta individual debe adaptarse a una red de restricciones interdependientes e interconectadas (Bouzas, 2010).

## **Estructura del Entorno y delimitación del Dominio Empírico**

Tres elementos han sido empleados para definir y delimitar los fenómenos que subyacen a la interacción entre dos o más individuos: a) la simetría o no en los pagos obtenidos, b) los costos y riesgos derivados de este tipo de interacciones, y c) el tipo de relación (parentesco) entre los actores implicados. Por ejemplo, interacciones que involucran a dos o más organismos actuando conjuntamente para la obtención de un bien común han sido definidas como cooperación, o mutualismo cuando implican a individuos de especies diferentes (Brosnan y de Waal, 2002;

Busse, 1978; Krebs y Davis, 1993). Definiciones más estrictas resaltan la importancia de los beneficios obtenidos por los actores en términos de eficacia biológica indirecta (Hamilton, 1964). Altruismo, egoísmo y altruismo recíproco son algunas de las variantes propuestas cuando no hay relación directa entre los actores y/o asimetría en los pagos obtenidos (Rutte y Taborsky, 2008; Trivers, 1971). Por ejemplo, altruismo, hace referencia a comportamientos donde el beneficio del receptor genera un costo económico o en eficacia biológica para el actor (Hamilton, 1964; Rachlin y Locey, 2011); iteraciones de la anterior serían instancias de egoísmo cuando los receptores no alternan su comportamiento (i.e., tramposos) (Trivers, 1985), o de altruismo reciproco, cuando la alternancia se establece como una estrategia evolutivamente estable (Axelrod y Hamilton, 1981; Maynard Smith, 1982) (para una revisión ver West, Griffin y Gardner, 2007).

Es importante señalar que las anteriores definiciones tienen como elemento en común las ganancias pero ninguna integra un elemento primordial que caracteriza a este tipo de entornos: la interdependencia de acciones. Así, la estructura del entorno social surge como incompleta si no se identifica el patrón de actividades que emerge cuando el acceso a las consecuencias, producto del comportamiento individual, es mediado por la conducta de otros individuos.

Más allá de clasificar y delimitar los fenómenos (e.g., cooperación) y centrar su estudio en unas pocas especies con estructuras sociales complejas (especismo), la integración en el área será posible cuando se atienda a la estructura del entorno social y se identifique el problema de adaptación y las estrategias conductuales implicadas en su solución.

### **El Problema de las Tradiciones: Especismo**

Observaciones en contextos naturales han permitido identificar patrones de coordinación y colaboración primordialmente en primates, leones y mamíferos marinos (Busse, 1978; Rossbach, 1999; Scheel y Packer, 1991). Estas observaciones probablemente han impulsado la hipótesis de que este tipo de comportamientos son ajustes conductuales

a entornos con estructuras sociales complejas (ver Melis, Hare y Tomasello, 2006; Shettleworth, 2010) y han orientado, por más de 70 años, la investigación en unas pocas especies con alto grado de encefalización e inteligencia social (Drea y Carter, 2009). Por ejemplo, en primates no humanos (C. Boesch y H. Boesch, 1989; Busse, 1978), cetáceos (Connor y Norris, 1982; Rossbach, 1999) y en menor proporción elefantes (Plotnik, Lair, Suphachoksaikun y de Waal, 2011), carnívoros sociales (Scheel y Packer, 1991), aves (Hollén, Bell y Radford, 2008; Seed, Clayton y Emery, 2008) y quirópteros (Wilkinson, 1984) (para una discusión ver Drea, 2006; Drea y Carter, 2009).

Por obvias razones, los estudios en estas especies generalmente se realizan en contextos naturales, en parques y reservas naturales o en centros de rehabilitación silvestre, lo que dificulta el estudio sistemático de la conducta objetivo y el desarrollo de protocolos experimentales que minimicen las posibles fuentes de error. Es probable que estas dificultades hayan impulsado el uso del Dilema del Prisionero Iterado y la Solución de Problemas Cooperativos como los paradigmas fundamentales para su estudio.

Sin embargo la implementación de estos paradigmas no ha estado exenta de dificultades: algunas veces los sujetos son ineficientes para desarrollar la tarea, el número de sesiones de entrenamiento y moldeamiento es muy extenso (Crawford, 1937), se restringe la interacción entre los individuos y la conducta objetivo (e.g., halar una cuerda o presionar un botón), imposibilitando observar la secuencia de acciones que derivan en estrategias cooperativas o altruistas. Los ensayos son discretos y no se confronta a los individuos a elegir entre opciones cooperativas e individuales. Las estrategias conductuales emergen muy lentamente y difícilmente se observa preferencia por el trabajo en equipo. Desafortunadamente, estos hallazgos suelen atribuirse -tradicionalmente- a habilidades y demandas cognitivas muy altas (Stevens y Hauser, 2004), o cuando se observa preferencia por el trabajo conjunto, ésta suele ser explicada como producto de la coacción azarosa o coordinación deliberada entre los individuos (ver Drea y Carter, 2009; Plotnik et al., 2011).

Sin embargo, la inconsistencia en los resultados puede ser producto de que los sujetos simplemente no se ajustan a las restricciones porque:

a) el problema de adaptación y/o la estructura del entorno no son correctamente representados por el protocolo experimental empleado; b) el problema no es realmente un problema de adaptación para la especie estudiada; o c) las restricciones de la tarea imposibilita que emerja el patrón de actividades que implica el trabajo en conjunto. Seguir atribuyendo las dificultades para modelar comportamientos altruistas y cooperativos a la carencia de habilidades cognitivas “avanzadas” en la especie estudiada no tiene mucho sentido. Más aún, si esto lleva a desatender a la estructura de los entornos que generan estas formas de interacción (Segura y Bouzas, 2013).

### **El Reto: Comprender la Dinámica de Ajuste (momento a momento) como una función de la Estructura Social**

La dinámica entre la conducta individual y el ajuste a restricciones interdependientes (i.e., entornos en donde la conducta de otros individuos media las restricciones) deriva en patrones de comportamientos compuestos por actividades similares, sincrónicas, coordinadas y complementarias. En condiciones naturales el ajuste de la conducta individual a restricciones sociales se ha observado en entornos de forrajeo, selección de pareja, evitación de predadores, defensa del territorio y cuidado parental (Lopuch y Popik, 2011).

Por ejemplo, la alimentación cooperativa en delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) ha sido documentada por Rossbach (1999) como un episodio que inicia con el nado rápido y en línea recta de todos los individuos del grupo, ubicándose de frente uno al lado del otro. El individuo al final de la línea nada más rápido trazando un amplio círculo, al tiempo que los demás hacen una formación circular concentrando a los peces en el centro. Posteriormente, alternan entre inmersiones y salidas a la superficie de forma sincrónica, alimentándose de los peces que saltan a la superficie.

La distribución de actividades, sincrónicas, coordinadas y complementarias en el tiempo y el espacio le permite a esta especie de cetáceos aumentar la probabilidad de éxito en la obtención de alimento, mini-

mizar los riesgos asociados a la caza individual y ampliar la cohesión de grupo, haciendo que este tipo de episodios sean más probables en el futuro (Rossbach, 1999) y posibilitando el desarrollo de relaciones sociales complejas y sistemas de comunicación (Connor y Norris, 1982).

Estos niveles de organización conductual inicialmente identificados en el contexto de la caza cooperativa, describen los grados de ajuste espacio-temporal entre las actividades; desde la simple similitud de actos (similaridad), a acciones ejecutadas al unísono (sincronía), el ajuste de posición y velocidad en espacio y tiempo (coordinación), hasta actos complementarios realizados en el mismo espacio y tiempo (colaboración) (C. Boesch y H. Boesch, 1989; Drea y Carter, 2009).

En contraste a los problemas señalados (e.g., énfasis en clasificar los fenómenos, concentrar los estudios en pocas especies, etc.) y siguiendo la fuerte tradición empírica que ha enmarcado el área, en la última década se han multiplicado los intentos por replicar en diversas especies las estrategias conductuales que emergen en los entornos sociales; entre ellas, hienas (*Crocuta crocuta*) (Drea y Carter, 2009), ratas (*Rattus norvegicus*) (Rutte y Taborsky, 2008; Schuster y Perelberg, 2004; Segura y Bouzas, 2013; Segura y Clavijo, 2010; Segura y Gutiérrez, 2006), arrendajos azules (*Cyanocitta cristata*) (Clements y Stephens, 1995; Stephens, McLinn y Stevens, 2002) cuervos (*Corvus frugilegus*) (Seed et al., 2008) y humanos (Brown y Rachlin, 1999; Locey, Safin y Rachlin, 2013).

Además de la inclusión de otras especies, nuevos protocolos se están evaluando con el fin de permitir la interacción interindividual, facilitando así la observación, distinción y cuantificación de las actividades que emergen producto de las restricciones impuestas (Seed et al., 2008; Segura y Bouzas, 2013, 2014; Segura y Gutiérrez, 2006). Similar a los hallazgos en primates (ver Chalmeau, 1994) se ha encontrado que la emergencia de actividades sincrónicas y coordinadas en el laboratorio es un proceso dinámico (Segura y Bouzas, 2013, 2014; Segura y Clavijo, 2010; Segura y Gutiérrez, 2006) que la probabilidad de éxito en el trabajo conjunto aumenta con la experiencia y como resultado los sujetos deben ser sensibles a consecuencias poco probables y demoradas (Locey, Jones y Rachlin, 2013; Rachlin, 2000; Stevens y Hauser, 2004).

El avance en el área será posible cuando comprendamos los cambios momento a momento (e.i., dinámica de ajuste) como una función de todas las variables que constituyen a los entornos sociales (e.i., estructura). El reto para los investigadores consiste en modelar todas las estrategias conductuales que adoptan los organismos en estos entornos, desarrollando nuevos protocolos experimentales o modificando los ya existentes (e.g., dilema del prisionero). La tarea no es nada sencilla, aunque sí muy necesaria para representar y estudiar de forma sistemática la naturaleza de la interacción social en ambientes controlados.

En contraste, seguir estudiando la “cooperación o el altruismo” como fenómenos aislados, con base en definiciones que se solapan entre sí, haciendo énfasis en algunos de los elementos que constituyen el entorno social y olvidando el problema de adaptación del cual derivan; conducirá, sin lugar a dudas, a la producción de un gran número de estudios carentes de integración y obedecerá a problemas particulares de cada una de las disciplinas interesadas en su comprensión.

Han transcurrido 50 años desde la revolución teórica que impulsó el área y que derivó en múltiples esfuerzos por comprender la cooperación y el altruismo. Se entendieron estos fenómenos como soluciones óptimas individuales producto de restricciones con pagos interdependientes. Sin embargo, desconocemos por completo cómo los mecanismos de aprendizaje pueden generar estas soluciones (ver Stevens y Hauser, 2004). Para lograrlo necesitamos comprender cómo emergen las estrategias conductuales asociadas a los entornos sociales, cuánto tiempo les toma a los sujetos ajustarse a restricciones interdependientes y cómo distribuyen su comportamiento cuando compiten entornos sociales e individuales.

## Referencias

- Axelrod, R. y Hamilton, W. (1981). The Evolution of Cooperation. *Science*, 211, 1390-1396.
- Boesch, C. y Boesch, H. (1989). Hunting behavior of wild chimpanzees in the Tai National Park. *American Journal of Physical Anthropology*, 78, 547-573.

- Bouzas, A. (2009). Introducción al comportamiento adaptable. Manuscrito no publicado. Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Bouzas, A. (2010). Teoría de juegos. Manuscrito no publicado. Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Brosnan, S. y de Waal, F. (2002). A proximate perspective on reciprocal altruism. *Human Nature*, 13, 129-152.
- Brown, J. y Rachlin, H. (1999). Self-control and social cooperation. *Behavioural Processes*, 47, 65-72.
- Busse, C. (1978). Do chimpanzees hunt cooperatively? *The American Naturalist*. 112, 767-770.
- Chalmeau, R. (1994). Do chimpanzees cooperate in a learning task? *Primates*, 35, 385-392.
- Clements, K. y Stephens, D. (1995). Testing models of non-kin cooperation: mutualism and the prisoner's dilemma. *Animal Behaviour*, 50, 527-535.
- Connor, R. y Norris, K. (1982). Are Dolphins Reciprocal Altruists? *The American Naturalist*, 119, 358-374.
- Crawford, M. (1937). The cooperative solving of problems by young chimpanzees. *Comparative Psychology Monographs*, 14, 1-88.
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. London: Murray.
- Darwin, C. (1871). *The descent of man, and selection in relation to sex*. London: Murray.
- Dimond, S. (1970). *The social behavior of animals*. New York: Harper & Row.
- Drea, C. M. (2006). Studying primate learning in group contexts: tests of social foraging, response to novelty, and cooperative problem solving. *Methods*, 38, 162-177.
- Drea, C. y Carter, A. (2009). Cooperative problem solving in a social carnivore. *Animal Behaviour*, 78, 967-977.
- Dugatkin, L. A. (1997). *Cooperation among animals: An evolutionary perspective*. Oxford: University Press.
- Goheen, J. y Swihart, R. (2003). Food-hoarding behavior of gray squirrels and North American red squirrels in the central hardwoods region: Implications for forest regeneration. *Canadian Journal of Zoology*, 81, 1636-1639.
- Hamilton, W. (1964). The genetical evolution of social behaviour. *Journal of Theoretical Biology*, 7, 1-52.
- Hollén, L., Bell, M. y Radford, A. (2008). Cooperative sentinel calling? Foragers gain increased biomass intake. *Current Biology*, 18, 576-579.

- Krebs, J. R. y Davies, N. B. (1993). *An introduction to behavioural ecology*. London: Blackwell.
- Lewontin, R. (1970). The units of selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1, 1-18.
- Locey, M., Jones, B. y Rachlin, H. (2013). Self-control and altruism. In G.J. Madden., W.V. Duve., T.D., Hackenberg, G.P., Hanley y K.A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis: Vol. 1. Methods and principles*. Washington DC: APA Books. pp. 463-481.
- Locey, M., Safin, V. y Rachlin, H. (2013). Social discounting and the prisoner's dilemma game. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99, 85-97.
- Lopuch, S. y Popik, P. (2011). Cooperative behavior of laboratory rats (*Rattus norvegicus*) in an instrumental task. *Journal of Comparative Psychology*, 125, 250-253.
- Marechal, P. (2009). Selección de grupo y altruismo: el origen del debate. *Scientiae Studia*, 7, 447-459.
- Maynard-Smith, J. (1982). *Evolution and the theory of games*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Melis, A., Hare, B. y Tomasello, M. (2006). Engineering cooperation in chimpanzees: tolerance constraints on cooperation. *Animal Behaviour*, 72, 275-286.
- Noë, R. (2006). Cooperation experiments: coordination through communication versus acting apart together. *Animal Behaviour*, 71, 1-18.
- Plotnik, J., Lair, R., Suphachokshakun, W. y de Waal, F. (2011). Elephants know when they need a helping trunk in a cooperative task. *PNAS*, 108, 5116-5121.
- Rachlin, H. (2000). *The science of self-control*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Rachlin, H. y Locey, M. (2011). A behavioral analysis of altruism. *Behavioural Processes*, 87, 25-33.
- Rossbach, K. (1999). Cooperative feeding among bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) near Grand Bahama Island, Bahamas. *Aquatic Mammals*, 25, 163-167.
- Rutte, C. y Taborsky, M. (2008). The influence of social experience on cooperative behavior. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62, 499-505.
- Scheel, D. y Packer, C. (1991). Group hunting behaviour of lions: A search for cooperation. *Animal Behaviour*, 41, 697-709.
- Seed, A., Clayton, N. y Emery, N. (2008). Cooperative problem solving in rooks (*Corvus frugilegus*). *Proc. R. Soc. B*, 275, 1421-1429.

*Estudios sobre comportamiento y aplicaciones  
Volumen IV*

se terminó de imprimir en octubre de 2015  
en los talleres de Ediciones de la Noche.  
Guadalajara, Jalisco.

[www.edicionesdelanoche.com](http://www.edicionesdelanoche.com)

**E**l volumen IV de *Estudios sobre comportamiento y aplicaciones* es una obra que se publica en el marco del V Seminario Internacional sobre Comportamiento y Aplicaciones (SINCA) y junto con él constituye una muestra de la vitalidad, ímpetu y compromiso con el que los investigadores y estudiosos de las ciencias del comportamiento comunican sus reflexiones y hallazgos más recientes a estudiantes y colegas.

Este libro es producto del esfuerzo de académicos de diferentes universidades por continuar generando y sembrando el conocimiento a las nuevas generaciones, con la convicción de que se proseguirá la labor iniciada desde el primer SINCA, preservando el espíritu innovador con el que se ha originado este proyecto. Uno de sus principales objetivos es alentar la estrecha comunicación entre investigadores ya consolidados, jóvenes colegas y estudiantes de los diferentes grados. Esto con la intención de propiciar un intercambio académico, así como colaboraciones que fructifiquen en un creciente interés por avanzar en el estudio científico del comportamiento.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



ISBN: 978-607-9371-55-5

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-607-9371-55-5.

9 786079 371555