

El papel de la contigüidad y la contingencia en el condicionamiento: una revisión y una propuesta metodológica

*The role of Contiguity and Contingency in Conditioning:
A Review and a Methodological Proposal*

Héctor Martínez y Rafael Moreno¹
Universidad de Guadalajara-México
Universidad de Sevilla

Resumen

En el presente trabajo se describen las nociones de contigüidad y contingencia que han tenido mayor influencia dentro de la teoría del condicionamiento. Una revisión no exhaustiva de la literatura muestra los criterios considerados como requisitos necesarios y suficientes en cada noción para que el condicionamiento proceda exitosamente. Comparada con la de contigüidad la noción de contingencia parece ser más amplia si observamos que incluye un mayor número de relaciones posibles entre los elementos que participan en el condicionamiento. Sin embargo, se reconocen importantes limitaciones en el alcance de estas nociones para analizar algunos fenómenos del condicionamiento en los que el aprendizaje que se predice no es conseguido (por ejemplo, el bloqueo y el ensombrecimiento).

Ante esta situación, con el propósito de contribuir a la superación de estas restricciones analíticas se propone un modelo de covariación que asume el cumplimiento de una serie de requisitos, denominados acciones comparativas, para el establecimiento y validación de relaciones. Una ventaja inicial de este modelo es que permite analizar tanto los casos en los que el condicionamiento tiene lugar como aquellos en los que dicho condicionamiento no procede. Finalmente, se sugieren posibles aplicaciones del modelo de covariación a otras áreas del condicionamiento y de aprendizaje.

Palabras clave: contigüidad, contingencia, condicionamiento, aprendizaje, relaciones, covariación, acciones comparativas.

1 Enviar correspondencia a Héctor Martínez, Ave. 12 de Diciembre 204, Col. Chapalita, C.P. 45030, Guadalajara, Jal. Fax (913) 121-1158, Correo Electrónico: hectorm@udgserv.cencar.udg.mx.

Abstract

The present paper describes the concepts of contiguity and contingency that have been most influential in conditioning theory. Some of the conditions that each view specifies as crucial for conditioning were abstracted from a partial review of the literature. Relative to the concept of contiguity, the notion of contingency seems broader, considering that it can establish a more comprehensive set of relations among the elements present in conditioning. Some failures of contingency theory to explain phenomena such as blocking or overshadowing, are nevertheless acknowledged.

In an attempt to overcome previous limitations of contingency theory, a model of covariation is introduced. This model assumes the performance of comparative actions to establish and to validate relations among events. Such a model enables the analysis of both, successes and failures of conditioning. Finally, some applications of the covariation model to other areas of conditioning and learning are suggested.

Key words: contiguity, contingency, conditioning, learning, covariation, comparative actions.

Aprendizaje asociativo y condicionamiento

El tema del aprendizaje ha ocupado un lugar de primacía entre cuantos pueda haber en la psicología. Teorías, modelos, y conceptos han sido formulados y acuñados para tratar de describir los procesos y mecanismos responsables de la adquisición de nuevas respuestas. Desde sus orígenes, el reto para los teóricos del aprendizaje en la historia contemporánea ha sido dar cuenta de la variación conductual mostrada por las diferentes especies que pueblan nuestro planeta. Como Hollis, Ten Cate y Bateson (1991) han señalado, algunos han optado por estudiar la naturaleza de las representaciones internas y la manera en que son almacenadas en la memoria, por ejemplo, Pavlov (1927), Hull (1943; 1952), Estes (1950), y Mowrer (1960). Por el contrario, otros teóricos como Mackintosh (1975), Pearce (1987), Pearce y Hall (1980), Rescorla y Solomon (1967), Rescorla y Wagner (1972) o Sutherland y Mackintosh (1971) han enfocado su interés en el proceso de adquisición más que en la naturaleza de las representaciones internas.

A pesar de la arbitrariedad de esta diferenciación no debe escaparse de perspectiva que ella condensa una prolífica diversidad de visiones, que parte del hecho, en general aceptado, de que la conducta puede ser modificada por los procedimientos derivados del condicionamiento. Central para estas teorías es la manera en que los elementos de un estímulo compuesto son

asociados con eventos biológicos de relevancia (Domjan, 1987). Como Mackintosh (1983) lo ha descrito, el procedimiento de condicionamiento ofrece ventajas para realizar observaciones sistemáticas de un organismo expuesto a una situación experimental, aunque al mismo tiempo conlleva restricciones que limitan el alcance de estas observaciones.

“...Los experimentos de condicionamiento son diseñados usualmente para la conveniencia del experimentador más que para la del sujeto. Los estímulos usados como EC son elegidos porque se pueden especificar de manera precisa y porque pueden ser presentados o retirados a distancia... son estímulos incorpóreos a menudo difusos y por lo tanto de ubicación espacial indeterminada; no son objetos físicos. Aunque los eventos empleados como reforzadores usualmente son más naturales —una bola de comida, o un dispensador de agua—, también son presentados artificialmente aislados como por ejemplo un choque eléctrico. Hay, sin duda, muchas ventajas para esta artificialidad, pero hay una desventaja potencial: el poco esfuerzo por mimetizar la ocurrencia natural de una relación causal. En el mundo real, la obtención de comida usualmente no es anunciada por una luz encendida, ni es el dolor producido por un choque eléctrico causado por la aparición de un sonido...” (Mackintosh, 1983, pág. 222).

Partiendo de esta descripción podemos establecer que los experimentos de condicionamiento permiten la observación sistemática del arreglo de relaciones entre ciertos eventos y los cambios que se producen en la conducta de un sujeto. Si observamos cambios en la conducta del sujeto después de la exposición a estas relaciones, decimos que el condicionamiento ha tenido lugar. Para aportar validez a que esto es así, un grupo adicional que no sea expuesto a estas relaciones no debería mostrar cambios similares en su comportamiento.

A partir de estas observaciones, una serie de argumentos e investigaciones dentro del ámbito del aprendizaje asociativo animal han contribuido al desarrollo de la teoría de la conducta. Por extensión, encontramos los esfuerzos que los teóricos de esta aproximación han hecho por vincular el aprendizaje animal y humano, demostrando su interés por llevar los principios del condicionamiento más allá de las restricciones que las propias preparaciones experimentales imponen. Es así que los principios del condicionamiento han servido como un esquema válido para más situaciones y contextos que originalmente se plantearon. Por esta razón, iniciaremos con una revisión de dos conceptos, como la contigüidad y la contingencia, que justamente han sido propuestos con ese objetivo de generalidad descriptiva.

La contigüidad y contingencia en condicionamiento clásico

Recordemos que la discusión acerca de la contigüidad y la contingencia, como requisitos indispensables para poder obtener o producir aprendizaje en condicionamiento clásico, fue extremadamente importante y productiva a mediados y finales de la década de los 60. En ese marco recuérdese que para Pavlov el condicionamiento era algo tan simple como esto: si dos estímulos, un EC y un EI son presentados en una contigüidad temporal y espacial cercana, y si el EI inicialmente produce alguna reacción, entonces el EC eventualmente también producirá esa reacción.

Durante largo tiempo se pensó que el requisito fundamental para el condicionamiento lo constituía esta relación de contigüidad espacio-temporal entre estímulos, o bien entre estímulos y respuestas. Sin embargo, que el emparejamiento de dos eventos en el tiempo y en el espacio fuera la condición suficiente y necesaria para el desarrollo del condicionamiento parecía exceder la responsabilidad explicativa de esta forma de aprendizaje. Algunos hallazgos sugerían que quizás otros requisitos fueran necesarios para determinar las relaciones responsables de los cambios en el comportamiento. Entre otros aspectos la relación de contingencia fue ganando terreno, mientras que la evidencia que se fue recolectando ponía en el punto de mira a la contigüidad y su excesiva responsabilidad en la determinación del condicionamiento.

La consideración de otras relaciones implicadas en el curso del condicionamiento surgió a partir de los experimentos de Rescorla y Lohrdorf (1965). Estos autores reportaron el hallazgo de que un estímulo en principio condicional o excitatorio se convierte en un estímulo inhibitorio, cuando es presentado sin que le acompañe un estímulo incondicional; esto es, un procedimiento normalmente usado en los experimentos de condicionamiento como forma de control para asegurar que el estímulo en cuestión, inicialmente, no producía aprendizaje.

Lo notable de este hallazgo es que si un estímulo es apareado con un estímulo incondicional adquiere propiedades excitatorias, mientras que un estímulo que no es apareado con el estímulo incondicional adquiere propiedades inhibitorias. En última instancia eso significa que un sujeto es capaz de aprender relaciones tanto de presencia como de ausencia de los eventos que participan en estas relaciones. La implicación es bastante significativa, si recordamos la forma en que tradicionalmente se establecían los controles para evaluar que un estímulo condicional no provocara la respuesta condicional antes de que el condicionamiento tuviera lugar. La pre-

sentación repetida por separado del estímulo condicional y del estímulo incondicional antes del procedimiento de condicionamiento, se efectuaba sin considerar que pudiera tener algún efecto sobre la adquisición del condicionamiento.

Si la noción de contigüidad prescribía como requisito al apareamiento de los dos estímulos EC-EI para conseguir el condicionamiento, era razonable considerar que la presentación verdaderamente al azar en tiempo y en orden de estos eventos (EC-EI), podría servir como un mejor procedimiento de control para producir un condicionamiento efectivo (Rescorla, 1967).

A partir de esta formulación, el problema de la contigüidad podría ser reexaminado ya que la proximidad espacio-temporal entre los estímulos sólo sería la mitad de la historia, toda vez que un sujeto también aprende si los estímulos son presentados el uno sin el otro. Esto quiere decir, que tanto el condicionamiento excitatorio como el inhibitorio podían ser producidos sin que la relación de contigüidad temporal fuese suficiente. Rescorla (1968) propuso entonces una teoría de condicionamiento que ya no recogía al apareamiento o a la contigüidad como lo hacía la teoría tradicional.

Se empieza entonces a hablar de la relación de contingencia dentro del aprendizaje asociativo. Rescorla, en su teoría, puntualiza que la noción de contingencia difiere de la de contigüidad en que aquella incluye no solamente a los apareamientos entre los estímulos sino también a los eventos que no son apareados. La noción de contingencia se refiere a la probabilidad relativa de ocurrencia del estímulo incondicional en la presencia del estímulo condicionado $p(EI/EC)$, contrastada con su probabilidad en la ausencia del estímulo condicional $p(EI/noEC)$. Siguiendo a Rescorla la noción de contingencia sugiere que el condicionamiento ocurre sólo cuando estas probabilidades difieren. De esta forma, tanto la comparación de EI con EC y noEC como la noción de probabilidad entran en la escena interpretativa, para dar sustancia al papel de la relación de contingencia, que tenía la ventaja como ya vemos de incluir a la relación de contigüidad.

Muy pronto esta declaración contingencial del aprendizaje en el condicionamiento encontró apoyo en una variedad de estudios y procedimientos (para una revisión reciente, Papini y Bitterman, 1990). Estos hallazgos parecían inclinar claramente la balanza en favor de la contingencia frente a la contigüidad como condición necesaria para el condicionamiento. La teoría contingencial fue ganando utilidad explicativa dentro del condicionamiento, y mayores extensiones ocuparon el interés de los teóricos del aprendizaje.

En el mismo sentido, otro medio a usar para mostrar la generalidad del concepto de contingencia puede ser reseñar el intento de describir en tales

términos a distintos modelos y teorías que han surgido en la literatura del condicionamiento. Un ejemplo de esta clase es lo que veremos a continuación.

La matriz de contingencias

Hammond y Payner (1983) han señalado críticamente que los términos contingencia y correlación son usados dentro del aprendizaje animal sin mayor definición, y que muchas veces se usa también el término relación para describir al condicionamiento pero sin abundar en su definición. Ante tal situación proponen una matriz de contingencias como el contexto en el que estos términos pueden cobrar algún significado específico. Estos autores revisan desde esta perspectiva diferentes teorías contingenciales estableciendo una métrica común para la comparación teórica buscada.

La matriz de contingencias para el condicionamiento es simplemente una matriz 2 x 2 que representa las ocurrencias *conjuntas* de los dos eventos principales del condicionamiento clásico y también del operante o instrumental (ver tabla 1). En condicionamiento clásico los dos eventos son el EC y el EI mientras que la respuesta y el reforzador lo son para el condicionamiento operante. Si cada uno de estos eventos es definido como un "evento" o "no evento", se pueden prever cuatro posibles combinaciones que muestran las cuatro celdas de la tabla 2 x 2. Tradicionalmente estas celdas son referidas como "a", "b", "c", "d", y esas serán las etiquetas que usaremos para la descripción.

Tabla 1

	S*	No S*	Total
R (o EC)	"a" evento contigüidad	"b" extinción molecular	a+b
No R (o No EC)	"c" S* libre	"d" intervalo entre ensayos	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d Gran total

Muestra la matriz de contingencia de dos eventos discretos.

Estas celdas tratan de representar las operaciones de un experimento de condicionamiento. Por ejemplo, la celda "b" representa el caso en el

cual una R (respuesta) o un estímulo condicional (EC) ocurre en la ausencia del reforzador (Nos*); la repetición de esta situación daría lugar a la extinción. Cuando el estímulo condicional y el reforzador están ausentes de la situación experimental, hablamos de intervalo entre ensayos y estaría representado por la celda "d". Cada vez que ocurre una respuesta o la presencia de un estímulo es seguido por un reforzador, tendremos el caso de la celda "a". El condicionamiento temporal y los programas de tiempo fijo se ubicarían en la celda "c". Así se podrían seguir representando las operaciones experimentales que dan lugar a los distintos casos de condicionamiento mediante esta matriz de contingencias.

En adición a estos casos representados por la tabla 1, es posible incluir las probabilidades derivadas de las celdas y los totales respectivos de filas y columnas. Estas probabilidades de eventos son expresadas como la probabilidad de un evento dado algún evento o no evento, es decir como probabilidades condicionales por ejemplo $P(A/B)$.

Así tendríamos que $P(S^*/R \text{ ó } EC) = P1$ sería expresada como $P1 = a/(a+b)$; $P(S^*/\text{no } R \text{ o } EC) = P0$ como $P0 = c/(c+d)$; $P(R \text{ ó } EC/S^*)$ como $P2 = a/(a+c)$, y; $P(R \text{ ó } EC/\text{no } S^*)$ como $P3 = b/(b+d)$. Pero si además incluimos la probabilidad tomando el total de los eventos obtendríamos los siguientes casos: $P(R \text{ ó } EC/\text{todas las oportunidades})$ correspondería a $P4 = a+b/(a+b+c+d)$ y por último $(S^* \text{ o } EI/\text{todas las oportunidades})$ correspondería a $P5 = a+c/(a+b+c+d)$.

Como se ilustra en las formulaciones presentadas en la Tabla 2, existe la posibilidad de múltiples combinaciones de todas estas probabilidades condicionales, sin embargo, en su análisis estos autores sólo se ocupan de seis de ellas, cinco del condicionamiento animal y una para el caso humano.

De acuerdo con Hammond y Paynter estas seis probabilidades de eventos resumen las principales fórmulas correlacional/contingencias del condicionamiento. Para todas las teorías de contingencias exceptuando la de Watson (1979), la fórmula de contingencia indica la cantidad de condicionamiento. Por lo tanto, si el índice de contingencia es cero o cercano a cero, significa que el condicionamiento no tendría lugar; si el índice toma un valor negativo, entonces el condicionamiento se mostraría en una dirección opuesta a la que tomaría un índice de contingencia positiva.

Las teorías analizadas desde la matriz señalada definen una contingencia o correlación entre los dos eventos del condicionamiento (EC y EI o respuesta y reforzador) de manera diversa. Sin embargo la característica común entre estas teorías es que todas ellas pueden ser reducidas a las relaciones entre las cuatro celdas de la matriz de contingencia de la tabla 1. En

la tabla 2 las tres formulaciones del apartado I se basan en la diferencia de la probabilidad de S* bajo dos situaciones: la presencia o ausencia del otro evento en el condicionamiento (R o EC).

Tabla 2

I. Fórmulas de diferencia de probabilidad		
A. Delta-P Jenkins y Ward (1965) $\Delta P = P_1 - P_0$	B. Índice Pavloviano Rescorla (1967) Excitación E = $P_1 > P_0$ Inhibición I = $P_1 < P_0$ E&I = f (probabilidad de discrepancia)	C. Diferencia de razón Church (1969) Condicionamiento = $\frac{P_1 - P_0}{P_1 + P_0}$
II. Fórmulas de correlación		
A. Correlación estadística Gibbon, Berryman, y Thompson (1974) $\phi^2 = (P_1 - P_0)(P_2 - P_3)$	B. Correlación molar Baum (1973) Condicionamiento operante = f(correlación de P ₃ y P ₄)	
III. Fórmulas temporales		
A. Razón temporal Gibbon y Balsam (1981) Jenkins, Barnes, y Barrera (1981) Condicionamiento = $\frac{P_1}{P_5}$	B. Percepción de contingencia Watson (1979) Suficiencia de (R o EC) - P(S*) = $P_1 - P_5 = X$ Necesidad de (R o EC) - P(R ó EC) = $P_2 - P_4 = y$ Percepción de contingencia = $\frac{x+y}{x}$ (condicionamiento)	
IV. Otros		
Por ejemplo: condicionamiento = a-c		

Principales formulaciones de contingencia. (Para detalles véase el texto).

Por otro lado, las diferentes fórmulas correlacionales del apartado II de la tabla 2 pueden estar representando distintas relaciones. Los mismos datos tratados bajo diferentes fórmulas de correlación arrojan resultados bastante distintos que no son atribuibles al error estadístico; esto sirve a Hammond y Paynter para llamar la atención acerca de las afirmaciones que expresan que el condicionamiento es una función de la correlación entre R y S*, que como ya vemos no es decir mucho, si no se especifica el tipo de correlación que se trate.

En el caso de la correlación molar de Baum (1973) se expresa un argumento que desestima la relevancia de los eventos moleculares representados por la tabla de contingencia para su aplicación al condicionamiento

operante. Baum presenta en realidad un alegato en favor de las tasas de respuesta y de reforzamiento sobre períodos de larga duración más que la consideración de instancias simples de respuestas o reforzadores. En todo caso, la correlación de estas dos tasas serían las responsables del control en el condicionamiento operante. Aunque Baum no especifica ninguna fórmula para esta correlación, se aplicaría la del tipo $P(S^*/R)$ pudiendo ser el caso, por ejemplo, $a/(a+b)$.

En la otra fórmula correlacional, Gibbon, Berryman, y Thompson (1974) seleccionaron el coeficiente ϕ de correlación, que en este caso representa el producto de la fórmula Δ -P (P_1-P_0) el cual, a su vez, representa un índice de cuánto excede la probabilidad de S^* dado R ó EC dada la ausencia de R ó EC. Esta excedencia en probabilidad mostraría si el apareamiento de los eventos está por encima del azar. La ventaja de este tipo de análisis es que no sólo se considera el índice anterior, sino que además se compara con la probabilidad de R ó EC dada la presencia y ausencia de S^* , es decir $P(R/S^*)-P(R/\text{no } S^*)$ ó P_2-P_3 . ϕ puede ser vista como la media geométrica de dos índices que están por arriba del azar en sus apareamientos.

Las fórmulas temporales (apartado III de la Tabla 2) están definidas como probabilidades de eventos para buscar la comparación con otras formulaciones. Aunque evidentemente guardan estrecha relación con las fórmulas de diferencia de probabilidad, la fórmula de razón temporal bajo algunas circunstancias sostiene predicciones bastante diferentes. Esto es notorio cuando el número absoluto de "d's" incrementa y la frecuencia de "c's" es cero (ver Tabla 1). Recuérdese que la conversión de las seis formulaciones originales de la tabla 2 en probabilidades de eventos fue necesaria para tener una métrica común en este análisis comparativo; esto quiere decir que, por ejemplo, las fórmulas temporales (apartado III de la tabla 2) en su versión original no están expresadas como una comparación entre las probabilidades de eventos. Como en el caso de Gibbon y col. ellos expresan su fórmula como una razón del promedio del tiempo entre los S^* 's durante toda una sesión y no en términos probabilísticos, y así por el estilo.

La situación es la misma para la formulación de percepción de contingencia de Watson (1979), basada en nociones de contingencia, probabilidad, y tiempo. Esta fórmula asume que los eventos son una muestra en alguna unidad de tiempo "t", y que el tamaño de esta muestra temporal estaría bajo el control del sujeto. Cuando tales estimaciones son hechas al azar, la fórmula indica que la probabilidad de azar de S^* ó R incrementa cada vez que el sujeto usa un valor más grande de "t" o tiempo de muestreo. Si un sujeto

esperara durante bastante tiempo, la probabilidad del azar de S* ó R sería tan grande que ningún tipo de contingencias serían percibidas.

En la medida en que la descripción de Hammond y Paynter no agota todas las formulaciones que existen en la literatura, el último apartado (IV) de la tabla 2 deja abierta la posibilidad de continuar con este análisis y muestra un ejemplo de una fórmula no probabilística bastante simple donde el condicionamiento resulta en *a-c*.

El material revisado por Hammond y Paynter ilustra eficazmente la aceptación que ha tenido entre los teóricos contemporáneos del aprendizaje el papel de las contingencias entre estímulos, respuestas y consecuencias en el condicionamiento pavloviano e instrumental. El concepto de contingencia ha superado las restricciones que la noción de contigüidad había mostrado en la explicación del aprendizaje animal. Sin embargo, esto no quiere decir que esté ausente de problemas la evolución del concepto de contingencia.

Mayores investigaciones empezaron a cuestionar a su vez la supuesta o aparente suficiencia contingencial para que el condicionamiento tuviera lugar. El problema principal con la teoría contingencial, como lo señala Mackintosh (1983), tiene que ver con la forma en que una contingencia positiva es detectada. Un animal tendría que ser capaz de detectar las discrepancias entre la probabilidad con que el EI aparezca acompañado del EC $p(EC/EI)$ y la probabilidad con que el EI aparezca sin el EC $p(noEC/EI)$. Como se observa, la teoría contingencial exige mayores habilidades al sujeto que la antigua teoría de la contigüidad, en la medida que requiere que el sujeto se "distancie" de los cambios que ensayo por ensayo asume esta última teoría. Pero, ¿cómo se desarrollan estas capacidades del sujeto para detectar contingencias? Rescorla (1969), mostraba su insatisfacción con la idea de que los animales tomen períodos largos de tiempo, cuenten el número de eventos EI, y al final pudieran estimar probabilidades. La teoría contingencial no parecía tener respuesta a esta cuestión.

Un problema diferente, referido a la duración de los eventos, es señalado por Hammond y Paynter. La matriz de contingencia ya presentada es un esquema propuesto para ayudar en la categorización de eventos conjuntos y disjuntos. Pero los eventos del condicionamiento tienen una duración, y esto crea alguna incertidumbre clasificatoria como en los casos en que los eventos ocurren simultáneamente, sobrelapándose parcialmente, u ocurriendo uno dentro de otro. Según los autores citados estas situaciones obligan a usar unidades temporales de análisis cada vez más pequeñas para poder categorizar adecuadamente a los eventos.

La consecuencia de este análisis temporal sería la generación de una teoría de contingencia cada vez más molecular que en su grado más extremo borraría las distinción entre las teorías de contigüidad y de contingencia del condicionamiento. Por estos problemas relacionados con el tiempo, los autores citados rechazan una teoría de la contingencia que no mantenga la consideración de la contigüidad temporal como condición necesaria para el condicionamiento. Concluyen que en futuros desarrollos de la teoría contingencial deberán generarse teorías más complejas para tratar con problemas complejos y que subsuman un número cada vez mayor de situaciones particulares.

De lo revisado hasta ahora podemos vislumbrar un interés creciente por desarrollar modelos y teorías que integren y expliquen los fenómenos relacionales de la conducta animal. Los conceptos de contigüidad, contingencia, correlación y más recientemente de covariación han servido como categorías generales para la construcción de una variedad de esfuerzos teóricos y empíricos. Hemos visto que el concepto de contigüidad ha sido superado por uno más amplio como el de contingencia dentro del condicionamiento. Por su parte, la teoría de la contingencia ha puesto especial énfasis en las probabilidades con que los eventos pueden ocurrir o no, ya sea conjuntamente o por separado y algunos intentos se han llevado a cabo para formalizar este tipo de análisis.

Por tanto tomados en conjunto todos estos esfuerzos, revelan y confirman que el propósito común de las teorías expuestas es la identificación de patrones o pautas generales que permitan describir con mayor precisión y eficacia la amplia variedad de aprendizaje animal.

El modelo de covariación y acciones comparativas

Nuestro interés por la revisión de la literatura mencionada es explorar las posibilidades de contribuir a la tarea de identificación de esas pautas generales. Como antecedentes de este interés nuestro habría que señalar una serie de estudios sobre las pautas básicas que resultan necesarias en las prácticas de la investigación científica. Si se reconoce que los objetivos de un investigador son el estudio de la adquisición de relaciones y la validación de relaciones ya planteadas, sería de alguna utilidad la identificación de los requisitos o pautas que pueden ser necesarios para cumplir con tales objetivos. Originalmente y con un interés metodológico se planteó la observación de estas pautas en el contexto de las actividades de contrastación propias de los diseños de investigación (Moreno, Trigo, y Martínez, 1989).

Como resultado de estas observaciones fue posible identificar una serie de actividades o pautas concretas que consistentemente aparecían en el cumplimiento de todo diseño de investigación validador de unas relaciones determinadas según ya se había hipotetizado previamente (Moreno, 1988).

Con la identificación de estas pautas y dado sus posibilidades para describir un conjunto de actividades presentes en la investigación científica, se pensó después que no sólo podrían ser de utilidad para la validación de relaciones sino que quizás permitirían describir también la adquisición de relaciones. A la vez se consideró que el establecimiento de relaciones no sólo es importante en el ámbito de la investigación científica; como hemos visto también podemos observar su estudio en el área de aprendizaje y su extendido empleo en la vida cotidiana. Y es que quizá las prácticas y actividades en un campo y otro no supongan pautas o patrones diferentes sino más bien un ajuste más o menos sistemático a dichos patrones cualesquiera que sean. Por tanto era razonable pensar en la posibilidad de que las pautas identificadas en la tarea de validación científica pudieran serlo también en otras tareas y ámbitos; si así fuera se tendrían unas categorías descriptivas con un grado de generalidad no desdeñable.

En cualquier caso, la justificación de un marco general para la integración de los fenómenos relacionales de distinto tipo es manifiesta ante la variedad de modelos y teorías que del campo del aprendizaje que nos ocupa y por la diversidad de situaciones en las que dichos fenómenos pueden tener lugar. En esa línea será conveniente enmarcar la descripción que vamos a hacer de un sistema de categorías que proviene de un campo distinto al aprendizaje como el estudio de la metodología científica. Dicho sistema atiende a estos problemas de sistematización e integración conceptual como una vía alternativa para buscar una mejor conceptualización y tratamiento de los fenómenos relacionales.

Por lo tanto, una vez asumidas estas consideraciones cabe plantearse si tales categorías pueden razonablemente ser aplicadas a situaciones y contextos diferentes a los que le dieron origen. En todo caso es necesario someter a examen las posibilidades heurísticas y normativas de toda taxonomía, si intenta ser básica y común para el desarrollo de investigaciones y teorías en general.

En un intento por ganar claridad en la definición del término de covariación, Moreno y cols. han propuesto un sistema de categorías generales que pretende incorporar los requisitos necesarios para el estudio de cualquier fenómeno relacional (Moreno, 1988; Moreno, Martínez, Trigo y Carmona, en prensa; Moreno, Trigo, y Martínez, 1989; Martínez, Moreno, y

Trigo, 1991; Martínez, Moreno, Trigo y Martínez, 1991). En su versión más general, dicha taxonomía incluye dos categorías: a) el establecimiento de una relación entre dos o más conceptos, y b) el establecimiento de la variación conjunta o covariación entre los términos de una relación.

En el primer caso se entiende como relación a la conjunción entre dos términos (x , y), es decir la correspondencia o asignación entre elementos pertenecientes a conjuntos hasta entonces disjuntos (p. ej., $x R y$). La relación puede ser simple o entre elementos simples, múltiples o entre varios elementos en uno o dos de los términos, y de orden superior si incluye alguna relación en alguno(s) de sus elementos. Obsérvese que en cualquiera de sus tipos la relación es una categoría general que no define un campo específico de estudio sino la vinculación entre cualquier par de conceptos o elementos para el sujeto, sean estos cuales sean. Cada elemento además puede estar delimitado tanto cualitativa como cuantitativamente.

La segunda categoría surgió en el contexto de asumir que una vez planteada una relación o varias relaciones entre elementos, suele ser conveniente comprobar si dichas relaciones son efectivas. Para tal fin parece que los individuos observan si ante cambios en los valores de uno de los elementos cambian también los del otro; es decir si covarían o no los términos x e y , lo que supone apreciar si uno de ellos (y) cambia cuando lo hace el otro, es decir si y_{x1} es diferente de y_{x2} . Cuando los valores de y_{x1} e y_{x2} hagan que en $(y_{x1} R y_{x2})$ R tome un valor de no equivalencia, podríamos afirmar la existencia de la covariación $(y_{x1} R y_{x2})$ y por tanto de la correspondiente relación $(x R y)$ que comenzaría a estar así establecida y/o validada.

Dados los diferentes valores de una relación entre y_{x1} e y_{x2} , existen diversos criterios por los que podemos identificar una covariación $(y_{x1} R y_{x2})$. En primer lugar y como acabamos de mencionar, puede adoptarse simplemente un criterio cualitativo constituido por los valores posibles de diferente o igual para la relación R entre los valores de y_{x1} e y_{x2} ; como mencionamos antes, tal caso supone hablar de la existencia o no de dicha covariación. En segundo lugar a veces, se puede conocer también el "sentido" u "orden" de la covariación, si los valores que se consideran para la relación R entre y_{x1} e y_{x2} son los de mayor, igual o menor. En tercer lugar, si la comparación clave es evaluada con criterios de escala cuantitativa se estará evaluando la magnitud o el grado de la variación conjunta de y_{x1} e y_{x2} .

Como dijimos estas categorías fueron identificadas al tratar de resumir o abstraer lo común de los diseños de investigación, en donde es característico estudiar las formas de validación de una relación previamente planteada. Para contrastar la validez de una relación planteada resultaría preciso

observar una covariación significativa entre los valores de los términos de dicha relación. Ahora bien, y como ya apuntamos anteriormente, quizás también sea necesario observar covariaciones entre elementos para comenzar a verlos conectados es decir para apreciar o adquirir la relación entre ellos. Así pues la descripción detallaría lo básico tanto de la validación de una relación como de su adquisición; validación y adquisición serían pues dos maneras de referirse a un mismo patrón o proceso de actividad. Si esa covariación ocurre respecto a una relación ya planteada, a esa covariación se le considera como forma de validación de relaciones, en cambio si la relación cuyos términos conforman la covariación no ha sido vislumbrada, antes parece que se usa entonces el término de adquisición de relaciones para identificar dicha covariación. Por tanto asumimos esta hipótesis de que el patrón de covariación puede servir para describir uno y otro proceso.

Presentada la taxonomía y la significación que le suponemos, cabe añadir que la categoría de covariación se detalla en un patrón descriptivo —llamado de acciones comparativas— que comprende un conjunto de cinco requisitos. En principio se asume que si estos cinco requisitos o acciones comparativas son llevados a cabo, puede afirmarse con razonabilidad que la covariación entre los elementos de una relación ha sido realizada y por tanto dicha relación ha sido establecida o validada. En el mismo sentido, como la aceptación y adquisición de una relación estaría en función de la observación de la covariación entre sus términos, si alguno de los requisitos componentes de la covariación es ignorado o no cumplido podemos predecir que no habrá adquisición o validación de la relación estudiada. Los requisitos aludidos son:

1) Para la covariación es imprescindible que se consideren como mínimo dos elementos bien identificados como integrantes de la relación en estudio o a adquirir. A su vez a uno de ellos, primer término, ha de observarse o producirse como mínimo dos valores diferentes (x_1, x_2).

Si no consideramos cuando menos dos valores, cualitativos o cuantitativos, del primer término, es imposible establecer una comparación entre ellos y por lo tanto estudiar una covariación.

2) Deben registrarse los valores del segundo término (y) que ocurren ante cada valor del primer término (y_{x1} e y_{x2} en el caso más simple pero más representativo).

Este requisito destaca el paso previo para apreciar la posible observación de los valores del segundo término ante cada valor del primer término. Si esta condición no se cumple, tampoco será posible estudiar una covariación entre ambos términos.

3) Se comparan los valores del segundo ante cada uno del primero, apreciándose así si las variaciones en los valores del primer término van acompañadas por variaciones en el segundo ($y_{x1} R y_{x2}$) es decir si y_{x1} cambia o no respecto a y_{x2} .

La covariación no ocurrirá en dos casos: bien en los que no cambian los valores de (y) ante los de (x), o bien cuando los cambios de (y) sean independientes de los de (x). Entre estos casos y el de covariación máxima existe todo un continuo de posibilidades; mientras más cerca se esté de la covariación máxima, mayor probabilidad existirá de establecimiento o identificación de dicha covariación.

4) La comparación anterior ha de hacerse cuando tanto y_{x1} como y_{x2} incluyen un número de datos que se considere suficiente para conferir cierta generalidad a la covariación.

Las conclusiones derivadas de las covariaciones serán más confiables y por lo tanto de mayor aceptación si las establecemos contando con diversas ocasiones de estudio. Además del cumplimiento de estos cuatro requisitos nuestras conclusiones deben garantizar el cumplimiento de un quinto y último requisito.

5) La covariación tendrá relevancia y validez en la medida en que estén controlados otros factores colaterales que puedan afectar al segundo término junto con el primero; hay que garantizar entonces dentro de lo posible que los valores de esos factores no varíen a la vez que el primer término. A ello contribuye obviamente que cada uno de los factores y términos estén bien delimitados, como ya dijimos en el primer requisito, evitando así ser confundidos.

De acuerdo con estos planteamientos podemos asumir que aprender, establecer o comprobar una relación requeriría el establecimiento de las acciones comparativas adecuadas —con todos sus requisitos— a los elementos de tal relación. Y para evaluar la generalidad de esta hipótesis, habría que someter a examen las posibilidades de aplicación de las categorías señaladas en el ámbito en que es posible identificar el estudio de cualquier fenómeno relacional. En la vida cotidiana existen muchos ejemplos en los que identificamos covariaciones ligadas a relaciones; los incendios en los bosques y los descuidos de los paseantes, las oportunas revisiones del automóvil y la reducción de accidentes, la lluvia abundante y una buena cosecha etc...

Indudablemente, sería de valor ilustrativo extender nuestro análisis a estas situaciones; sin embargo, aquí nos planteamos como objeto de interés las posibilidades del modelo de covariación y acciones comparativas en el ámbito psicológico del aprendizaje, en que el estudio de los fenómenos re-

lacionales ha generado un conjunto de teorías, modelos y procedimientos que permiten hacer observaciones sistemáticas.

Si asumimos de manera general que para conseguir el aprendizaje de una relación deben satisfacerse los requisitos de las acciones comparativas, deberíamos ser capaces de abordar desde tal propuesta los casos que la literatura refiere sobre el aprendizaje animal y humano. Deberíamos mostrar que en las situaciones en que el aprendizaje es obtenido —y sólo en ellas— se da el cumplimiento de los cinco requisitos de las acciones comparativas, así como la identificación del o los requisitos que no son cumplidos cuando el aprendizaje no es obtenido.

Las diferentes perspectivas: sujeto e investigador

De acuerdo a lo expuesto, una característica inicial que debería tener el patrón de acciones comparativas sería la de ser aplicable analíticamente tanto a lo que es relevante para el sujeto bajo la situación experimental, como a lo que es relevante para el investigador de las relaciones bajo estudio. Si es cierta su generalidad, este patrón debería servir para describir esas dos situaciones: si el sujeto aprende relaciones lo haría de acuerdo a las covariaciones adecuadas, y si el experimentador valida relaciones lo hará también de acuerdo al mismo patrón. En la medida en que el sujeto y el experimentador están interesados en relaciones distintas, será conveniente hacer esta distinción de perspectivas que no siempre es expresada con claridad en la literatura. Por lo tanto en nuestro análisis pondremos énfasis en la indicación de qué perspectiva se trata, en cada caso bajo el supuesto, como se ha dicho, de que las acciones comparativas se aplicarán con sus correspondientes especificaciones a ambos casos.

Para empezar la descripción de ambas perspectivas, podemos analizar la situación general y típica en que se produce el condicionamiento clásico. En la situación relevante *para el sujeto* de este caso, el EC e EI corresponden respectivamente al primer y segundo término de la relación. Para cumplir con el primer requisito es necesario que el sujeto sea expuesto a cuando menos dos valores del EC, que por lo general en estos estudios son la presencia y ausencia del EC, es decir EC-noEC (p. ej., luz-no luz). Para el segundo requisito, el sujeto debe observar o conocer los valores del EI, normalmente presentación y ausencia de un choque eléctrico (EI-noEI), que ocurran ante cada valor del EC. El tercer requisito se cumple con la observación por parte del sujeto de si los cambios del EI se dan o no ante los del EC. El cuarto requisito se cumple con un cierto número de ensayos

para cada condición. El quinto y último requisito se satisface al cumplirse las condiciones de control experimental típico de estas situaciones (aislamiento de ruidos, sujetos biológicamente intactos, historia experimental, etc...) además de asegurarse que los dos términos de la relación estén bien delimitados, lo que para el sujeto significa que nada varía a la vez que lo hace el primer término.

En la perspectiva del investigador las relaciones bajo estudio difieren de las que el sujeto tiene que aprender. Su interés se enfoca sobre las operaciones experimentales que son necesarias para la producción y evaluación del aprendizaje del sujeto. Como lo hicimos en el otro caso, primero ilustraremos el patrón de acciones comparativas en la situación en que el condicionamiento es obtenido.

Para el investigador el primer término corresponde a la presentación de los estímulos (EC-EI) apareados, en tanto que el segundo término corresponde a las respuestas del sujeto de si el condicionamiento ocurre o no. Analizando un caso sencillo, en el que cada término es considerado cualitativamente, el primer requisito se cumple al presentar dos valores (presencia-ausencia) del primer término (en muchos casos EC-EI y noEC-noEI). Para el segundo requisito, el investigador debe observar o registrar los valores del segundo término (si ocurre la respuesta condicional o no) ante cada valor del primer término.

En el tercer requisito, el investigador debe comparar los valores de uno y otro término y apreciar si las variaciones en los valores del primer término van acompañadas por variaciones en el segundo. Si el sujeto ha aprendido, el investigador observará que ante la presentación de los estímulos apareados el condicionamiento (respuesta condicional) ocurre, en tanto que cuando están ausentes la respuesta condicional tiende a no aparecer.

Sólo con un número de ensayos suficiente el condicionamiento procede y se cumple el cuarto requisito. El control experimental, como se describió antes, significa que el experimentador debe controlar los factores o variables extrañas evitando que varíen a la vez que el primer término, y con lo cual se completa la lista de requisitos.

Como antes para el sujeto, el patrón de acciones comparativas parece aplicarse confiablemente para la descripción de las actividades del investigador, en la situación en que el aprendizaje es exitoso.

Este análisis será complementado si consideramos alguna situación de condicionamiento en la que el aprendizaje no aparece. Es el caso del procedimiento al azar que mencionamos anteriormente, donde el sujeto es expuesto a las siguientes condiciones con la misma probabilidad de aparición:

EC-EI(luz-choque), EC-noEI(luz-no choque), noEC-EI(no luz-choque), y noEC-noEI(no luz-no choque). Desde el punto de vista del sujeto, el primer término tiene dos valores (presencia-ausencia del EC) y otros dos el segundo (presencia-ausencia del EI). Sin embargo, al identificar los valores del segundo término éstos cambian pero de manera independiente del cambio en los valores del primer término, por lo cual no hay covariación entre ambos. Como consecuencia, y aun suponiendo que los requisitos de número de ensayos y control experimental son cubiertos, el sujeto no puede aprender ninguna relación entre el EC y el EI, o si se prefiere, el sujeto aprende que no hay relación entre los dos eventos.

Como lo hicimos antes veremos ahora la perspectiva del experimentador en la situación en la que este aprendizaje no ocurre. En el procedimiento de control al azar el experimentador también debe especificar el primer y segundo término. A diferencia del sujeto, para el experimentador el primer término tiene cuatro valores EC-EI(luz-choque), EC-noEI(luz-no choque), noEC-EI(no luz-choque), y noEC-noEI(no luz-no choque) con la misma probabilidad de ocurrencia para cada uno de ellos. El siguiente requisito se corresponde con el registro de los valores del segundo término (respuesta condicional) ante cada valor del primero. Al hacer la comparación entre los valores correspondientes del primer y segundo término se observa en este caso que los valores del segundo término cambian pero no de acuerdo a las variaciones en los valores del primero, por lo que no hay covariación entre los valores de ambos términos. Esta ausencia de covariación significa que el experimentador comprueba que no hay condicionamiento, que el aprendizaje de la relación EC-EI no se lleva a cabo.

Esta afirmación será más confiable y tendrá mayor validez si se cumple el requisito referido a un número de ensayos suficiente, así como el del control ya mencionado. Después de este análisis y sólo entonces el investigador podría concluir con cierta confianza que las operaciones experimentales manipuladas no producen condicionamiento.

Después de haber cubierto este primer análisis y habiendo dejado establecida la distinción de perspectivas sujeto-experimentador desde la óptica de las acciones comparativas, podríamos abordar desde el mismo modelo las interpretaciones y alguna evidencia adicional de los fenómenos de aprendizaje que han dado lugar a las teorías de contigüidad y de contingencia que hemos revisado con anterioridad. Partiendo de la hipótesis que ya hemos adelantado de que el cumplimiento de los cinco requisitos de acciones comparativas es necesario para el aprendizaje relacional, examinaremos con algún detalle estas teorías a la luz de esta perspectiva.

La controversia contigüidad-contingencia y el modelo de acciones comparativas

La noción de contigüidad, como ya veíamos, destaca la proximidad en el espacio y en el tiempo de los eventos a relacionar como el ingrediente suficiente y necesario para la obtención del condicionamiento. Recordemos que el apareamiento repetido EC-EI se consideraba como la condición necesaria y suficiente para conseguir el condicionamiento. Ahora bien, aunque es cierto que en el condicionamiento el aprendizaje de la relación EC-EI procede exitosamente, hay algunas razones para sugerir que quizás sería insuficiente adjudicar la responsabilidad explicativa al simple apareamiento de los dos estímulos tal y como lo prescribe la teoría de la contigüidad. Antes de dar paso a estas posibles deficiencias veamos los argumentos y alguna evidencia que dan sustento y actualidad a la teoría de la contigüidad.

La teoría de la contigüidad acierta cuando reconoce este requisito de proximidad como necesario para que el condicionamiento ocurra. En la medida que la distancia espacio-temporal entre los estímulos es mayor, el condicionamiento se va debilitando; la importancia de la proximidad espacio-temporal parece un argumento incuestionable. En su favor disponemos de alguna argumentación y evidencia empírica que parecería dar apoyo a la trascendencia del requisito de contigüidad. Como ejemplo podríamos citar el hallazgo referido a la introducción de una demora entre la presentación del EC y el EI y la notable reducción en la eficacia del condicionamiento (Mackintosh, 1983). Este efecto de la demora viene a reforzar la necesidad de la proximidad temporal entre el EC y el EI para conseguir el condicionamiento.

Por otro lado, la necesidad del requisito de contigüidad también ha recibido soporte en el contexto del condicionamiento instrumental. Thomas (1983) ha destacado que las teorías tradicionales dentro de este campo han señalado la importancia de la contigüidad entre respuestas discretas y reforzadores (p. ej., Hull, 1943; Skinner, 1938). Muchos estudios han mostrado que el efecto de reforzamiento para una respuesta determinada se reduce si se presentan reforzadores adicionales para otras conductas o son presentados independientemente de la conducta (deVilliers y Herrnstein, 1976)

En síntesis el punto substancial de la teoría de la contigüidad parece descansar en el criterio de necesidad para interpretar los fenómenos del condicionamiento. Sin embargo, experimentos posteriores y algunos hallazgos previos hicieron notar que la simple contigüidad podría no ser suficiente.

Los fenómenos de ensombrecimiento y bloqueo, aportaron evidencia que haría difícil aceptar la generalidad de la teoría de la contigüidad. Como se sabe, con los casos del ensombrecimiento (Pavlov, 1927) y del bloqueo (Kamin, 1969) se demostraba que un estímulo podía ser inefectivo para producir condicionamiento debido a la presencia de otro estímulo que no disminuía su correlación positiva con el EI. Aun cuando se igualaban el número de apareamientos con el EI en ambos procedimientos, un segundo estímulo no adquiría propiedades excitatorias o inhibitorias. Esta inefectividad para producir condicionamiento no estaba prevista por la teoría de la contigüidad.

En el procedimiento de ensombrecimiento, a una respuesta instrumental se le sobrepone dos estímulos —por ejemplo, luz y tono— que son apareados con un EI (un choque eléctrico). Bajo esta situación el condicionamiento es producido claramente. Después de un número de ensayos uno de los dos estímulos es probado en ausencia del EI y si se observan diferencias de ejecución respecto a la fase previa, estas son adjudicadas a las diferencias que las características físicas de los estímulos puedan producir. Por lo tanto, ya que la mayor parte del aprendizaje se establece entre el estímulo más sobresaliente y el EI, se dice que el estímulo con mayor aprendizaje ensombrece al otro.

En el procedimiento de bloqueo, en una primera fase se presentan un EC —una luz por ejemplo— seguido de un choque eléctrico (EI) durante un cierto número de ensayos, produciendo un condicionamiento exitoso. En una segunda fase, se añade un estímulo más —por ejemplo, un tono— que acompaña al EC, seguidos otra vez por el EI. Al final se prueba al estímulo añadido presentándose ya sin el EC original ni seguido del EI. El resultado de estas manipulaciones, es que el estímulo adicional no produce condicionamiento. Se dice, entonces, que el aprendizaje establecido en la primera fase (luz-choque) bloquea las posibilidades de aprendizaje durante la segunda (luztono-choque) y por lo tanto el condicionamiento no procede.

Estos ejemplos muestran dos condiciones en las que el aprendizaje no se produce, a pesar de cumplir con los requisitos prescritos por la teoría de la contigüidad para tal efecto. A partir de esta evidencia conflictiva, que hiciera pensar en su rechazo, la noción de contigüidad recibió un notable impulso a partir de una nueva formulación de contigüidad planteada por Rescorla y Wagner (1972).

El Modelo de Rescorla y Wagner

Dichos autores proponen un modelo que emplea un mecanismo de contigüidad para sugerir que el cambio en la fuerza asociativa de un estímulo es el resultado del producto o reforzamiento de este estímulo en cada ensayo. Para describir con brevedad el modelo de Rescorla y Wagner (1972), deberemos partir de la siguiente ecuación:

$$\Delta v_A = \alpha_A \beta (\lambda - \Sigma v_{AX})$$

la cual prescribe que el cambio en la fuerza asociativa (Δv) entre un EC(A) y un EI en un ensayo determinado variará como una función de la saliencia o intensidad del EC(α), la efectividad del reforzamiento(β), la máxima cantidad (asíntota) de fuerza asociativa que puede ser condicionable con el reforzador particular usado(λ), y la suma de la fuerza asociativa presente del EC y otros estímulos presentes cuando el ensayo ocurre (Σv_{AX}).

Esta ecuación describe el caso en que un EC en un ensayo es seguido por la presentación de un EI y entonces los cambios en la fuerza asociativa entre EC-EI procederán de esa manera. Por el contrario si en un ensayo el EC no es seguido por la presentación del EI, entonces la fuerza asociativa entre el EC y el EI decrementa, en consecuencia, el valor $\lambda=0$ definiría el nivel de fuerza asociativa en la ecuación. El valor de la fuerza asociativa determina la respuesta condicionada al EC del sujeto.

La aplicación de este modelo al fenómeno de bloqueo antes descrito servirá como ilustración para mostrar los alcances interpretativos de esta nueva formulación de contigüidad. Dentro de este marco el examen de los efectos del bloqueo sería como sigue: cuando en la primera fase el EC ha sido condicionado inicialmente al EI, la fuerza asociativa (v) se aproxima al nivel asíntótico (λ). Si la fuerza asociativa inicial del estímulo nuevo es de cero, entonces la fuerza asociativa del compuesto con los dos estímulos igualará a λ . De acuerdo con la ecuación, cuando este compuesto es apareado con el EI no hay lugar para mayor aprendizaje, por lo tanto la fuerza asociativa del estímulo añadido será igual a cero.

Análisis similares pueden ser aplicados a otros fenómenos del condicionamiento animal que lo convierten en un modelo teórico que goza de gran autoridad en este campo. El modelo de Rescorla y Wagner es la descripción más ampliamente aceptada de los cambios asociativos durante el condicionamiento clásico (Gluck y Bower, 1988). Como ya se ha comentado, el modelo de Rescorla y Wagner es un modelo de adquisición basado en la

contigüidad que ha mostrado una importante influencia para examinar los cambios en la fuerza asociativa del EC. Ha servido para organizar un abundante cuerpo de investigación experimental del aprendizaje animal y es una referencia obligada en esta importante área de estudio.

El problema que puede encontrarse con este modelo de adquisición es que hasta ahora ha mostrado poca generalidad más allá del condicionamiento animal (Gluck y Bower, 1988; Wasserman, 1990). Anteriormente Thomas (1983) ha señalado que el de Rescorla y Wagner es un modelo que exige un análisis molecular del condicionamiento, puesto que describe los cambios en la fuerza asociativa del EC ensayo a ensayo. Como consecuencia, tiene problemas de aplicación en las situaciones en que el aprendizaje no ocurre ensayo a ensayo y que requieren de un análisis más molar (p. ej., la relación entre la tasa de respuesta y de reforzamiento en el condicionamiento operante). Quizás ésa sea una de las razones de los pocos estudios que se han realizado bajo el modelo de Rescorla y Wagner en el aprendizaje humano (Alloy y Tabachnick, 1984; Dickinson y Shanks, 1985; Wasserman, 1990).

Hasta aquí hemos revisado los principales aspectos que dan fundamento a la teoría de la contigüidad. Los alcances de la noción de contigüidad espacio-temporal entre dos estímulos siguen teniendo influencia en la explicación del aprendizaje en el condicionamiento animal. Sin embargo, la teoría de la contigüidad ha sido desafiada, entre otros por los fenómenos del bloqueo y el ensombrecimiento. A este respecto el modelo de Rescorla y Wagner ha proporcionado una reformulación del concepto de contigüidad que supera los problemas explicativos que estos fenómenos representaban a la teoría de contigüidad tradicional.

En todo caso, una vez examinada la teoría de la contigüidad veremos ahora cuál es su situación con respecto a la teoría de la contingencia para posteriormente ilustrar cómo el modelo de acciones comparativas puede analizar los planteamientos y la evidencia empírica que sustentan a ambas teorías.

Como vimos en nuestra descripción inicial, la teoría de la contingencia surgió como consecuencia de las limitaciones que la teoría tradicional de la contigüidad mostraba para examinar algunos hallazgos del condicionamiento animal. Cuando Rescorla (1968) propuso la teoría de la contingencia, en realidad estaba incorporando algunos requisitos que la contigüidad no contemplaba. La teoría contingencial asentaba que para que el condicionamiento proceda con éxito, tan necesaria es la presentación apareada y repetida de los estímulos (EC-EI) como la ausencia de esta presentación apareada (noEC-EI).

Recuérdese que la teoría de la contingencia expresaba que el condicionamiento sería exitoso si había una discrepancia entre la probabilidad relativa de ocurrencia del estímulo incondicional en la presencia del estímulo condicional $p(\text{EC}/\text{EI})$ y la probabilidad de que el estímulo incondicional aparezca sin el estímulo condicional $p(\text{noEC}/\text{EI})$. Esta teoría pretendía mostrar los beneficios de incorporar otras relaciones que pueden estar presentes en la situación además de la necesaria proximidad temporal entre los eventos.

Todos estos razonamientos y propósitos tuvieron soporte experimental, sobre todo con los experimentos de Rescorla (1966), quien empleando un procedimiento de evitación tipo Sidman, expuso a tres grupos de perros a presentaciones apareadas, no apareadas, y al azar, de un estímulo condicionado (EC) y un choque eléctrico como estímulo incondicional (EI). El condicionamiento fue exitoso en el caso de las presentaciones apareadas (incremento de la respuesta de evitación) y en el caso de las no apareadas (decremento de la respuesta de evitación). Pero contrariamente a los planteamientos de la teoría de la contigüidad que pronosticaría condicionamiento no se encontró ningún efecto en las presentaciones al azar, aun cuando se igualó el número de presentaciones apareadas entre éste grupo y el primero. De acuerdo con la teoría contingencial al no haber discrepancia entre $p(\text{EC}/\text{EI})$ y $p(\text{noEC}/\text{EI})$ como en el caso de las presentaciones al azar el condicionamiento no procede. Cuando la discrepancia entre ambas probabilidades es mayor el condicionamiento es obtenido, tal como lo ilustran los otros dos grupos de este experimento.

Más evidencia en esta dirección fue reportada también por Rescorla (1968). En esta ocasión utilizó ratas bajo un procedimiento de supresión condicionada, y sus resultados mostraron que manteniendo constante la probabilidad de la presentación de un choque eléctrico en la presencia de un EC se mostraba una supresión confiable; en cambio decrementaba la supresión, cuando la probabilidad de la presentación del choque en la ausencia del EC incrementaba desde un valor de cero, y el EC no tenía ningún efecto cuando las dos probabilidades (presencia-ausencia del EC) eran las mismas. Como antes, el resultado de esta última condición no se preveía desde la teoría de la contigüidad. En cambio la teoría contingencial de la discrepancia de probabilidades (EC-EI) y (noEC-EI) brinda una interpretación bastante plausible de estos datos.

Sin embargo, a pesar de este clima favorable para la teoría de la contingencia, mayores investigaciones empezaron a cuestionar esta aparente suficiencia contingencial para que el condicionamiento tuviera lugar. Por

ejemplo, Estes (1969) había especulado que la supresión condicionada —el procedimiento empleado por Rescorla (1968)— podría ser obtenida con un sólo apareamiento entre EC y EI; además como las pruebas del EC en el procedimiento al azar se habían realizado sólo después de cinco sesiones y sin que hubiera oportunidad para la respuesta instrumental, cabía la posibilidad de que en las primeras sesiones podría haberse desarrollado algún condicionamiento y posteriormente ser eliminado; y si esto era cierto, el requisito de contingencia sería visiblemente disminuido.

El mismo Rescorla (1972) encontró un comportamiento diferencial ante el EC después de una y tres sesiones de entrenamiento al azar, pero no después de seis de ellas. La interpretación de este comportamiento diferencial fue que los animales aprendieron a anticipar el choque tanto en presencia como en ausencia del EC, ya que un estímulo contextual —representado por el intervalo de no EC— también había sido condicionado (Estes 1969). Este tipo de señales proporcionadas por el contexto experimental sugieren que otras fuentes de control están actuando en el momento en que el condicionamiento está teniendo lugar.

Esta posibilidad pudo ser comprobada por Rescorla (1972) cuando señaló con otro estímulo saliente todos los choques presentados en la ausencia del EC. Como resultado de esta manipulación, los animales respondieron diferencialmente al EC aun cuando la probabilidad del choque era la misma, tanto en presencia como en ausencia del EC.

La conclusión de Rescorla significó una seria objeción a la teoría contingencial ya que reconocía que no era simplemente la falta de relación entre el EC y el EI lo que genera la ausencia de condicionamiento en el procedimiento no correlacionado o al azar, sino el condicionamiento de otro estímulo presente en la situación.

El modelo contigüista de Rescorla y Wagner también proporciona una interpretación de los hallazgos de Rescorla (1968), que había demostrado que el condicionamiento de un EC a un EI depende de la probabilidad con que el EI ocurre en la presencia del EC, relativa a la probabilidad del EI ocurriendo en la situación pero sin el EC. Estas probabilidades relativas EC-EI y noEC(estímulo contextual)-EI pueden verse como los cambios en la fuerza asociativa de estas relaciones. Como consecuencia un análisis en términos de contigüidad de estas relaciones contingenciales puede ser factible.

Para dar cuenta de estos resultados, el modelo asumiría que si un EC_1 es identificado como el estímulo del contexto de la situación de condicionamiento y un segundo EC_2 se identifica como el tono añadido, entonces se establece el compuesto conceptual $EC_1 + EC_2$. El incremento en la tasa de

EI ante el EC₁ sólo incrementa la fuerza asociativa entre EC₁ y EI, bloqueando el desarrollo de la fuerza asociativa del EC₂ en los ensayos EC₁+EC₂--EI. Así el nivel de condicionamiento al tono (EC₂) variará con la probabilidad del EI en la presencia del tono comparado con la probabilidad del EI en la ausencia del tono.

En resumen, las teorías de la contigüidad y de la contingencia son dos explicaciones que compiten en la interpretación de los mismos fenómenos del condicionamiento animal. De acuerdo con Papini y Bitterman (1990) en las teorías del condicionamiento no parece probable la aparición de una teoría más general que incluya a las nociones de contigüidad y contingencia. Mientras esta incompatibilidad no sea resuelta la evidencia empírica seguirá siendo contradictoria y habrá mayores dificultades para la interpretación adecuada de los fenómenos de aprendizaje animal.

La teoría de la contigüidad y las acciones comparativas

De modo alternativo el patrón de acciones comparativas podría intentar examinar la evidencia que bajo ambas teorías se ha producido. En principio, si consideramos a la teoría de la contigüidad dentro de este marco observaremos algunas de sus limitaciones en el cumplimiento de los requisitos planteados. Desde el punto de vista del experimentador la teoría de la contigüidad al destacar el apareamiento EC-EI, sólo enfatiza un valor del primer término (EC-EI) y como ya vimos son indispensables cuando menos dos valores para intentar cualquier comparación. Operacionalmente este requisito es cubierto durante el procedimiento normal; sin embargo, para la teoría de la contigüidad un segundo valor del primer término no es una parte importante del análisis, y por lo tanto no lo controla.

Por el contrario el modelo de Rescorla y Wagner incorporaría adecuadamente los requisitos que son necesarios para validar relaciones. También desde el modelo de acciones comparativas consideramos que el primer término puede ser representado por α_A (características del EC), mientras que el segundo sería β (características del EI) en ambos casos si por esas características se hace mención de los dos valores como mínimo del primero y los valores del segundo ante el primero y la covariación estaría representada por la fuerza asociativa del EC en cuestión (Δv_A). El cuarto y quinto requisitos no están explícitamente enunciados dentro de la ecuación pero al asumirse que esta formulación es aplicable sólo de ensayo a ensayo se podría considerar que el requisito de n veces está cubierto con varios ensayos; el control de factores colaterales podría estar representado por el re-

conocimiento de la presencia constante de otros estímulos en el momento en que un ensayo tiene lugar (Δv_{AX}).

En términos del análisis de acciones comparativas el modelo de Rescorla y Wagner acusa algunas limitaciones que podemos enumerar brevemente. Por ejemplo, citemos la falta de especificación del punto de vista del experimentador y del sujeto. En nuestra interpretación dicho modelo describe la perspectiva del sujeto; sin embargo, deja fuera de consideración la respuesta que debe emitir el sujeto y a partir de la cual se infiere la fuerza asociativa. Aunque en esta aproximación la ejecución es un índice indirecto del aprendizaje en el modelo analizado no se le concede ninguna importancia para el análisis de este aprendizaje. Por otro lado, Rescorla y Wagner parecen reconocer la presencia de variables extrañas pero sin ninguna prescripción para controlar o sistematizar el papel de estas variables. En algunos casos la influencia de estas variables tiene que ser inferida puesto que al no estar controladas no es posible identificarlas (p. ej., el condicionamiento contextual).

Respecto a los problemas de generalidad de este modelo, aunque con un gran potencial y autoridad dentro del aprendizaje animal ha mostrado poca eficacia para examinar el aprendizaje humano. Quizás una razón de esta limitación esté referida a la especificidad que plantea el estudio del aprendizaje de las relaciones entre estímulos (EC-EI). En cambio el patrón de acciones comparativas al proponer como categorías a la relación entre el primer y segundo término no se restringe a los casos especiales de relaciones entre estímulos (EC-EI) que el modelo de Rescorla y Wagner consideran. Una ventaja de estipular categorías analíticas más generales radica en la diversidad de situaciones en las que podemos identificar estas categorías. En consecuencia el aprendizaje humano puede ser un ámbito en el que las acciones comparativas podrían ser identificadas.

En conclusión, la teoría de la contigüidad en sus aspectos generales parece que puede ser analizada en el marco del patrón de acciones comparativas. Como es evidente, no hemos pretendido ahondar en los detalles de los modelos que presentamos ni agotar la revisión de todos aquellos que pudieran estar en consonancia con la teoría de la contigüidad. En rigor esa tarea de análisis exhaustivo sería motivo de otro trabajo dedicado a ese propósito. Sin embargo, puede ser provechoso por ahora dejar asentado que la simple relación espacio-temporal entre dos eventos puede ser tratada en los términos del patrón de acciones comparativas. Una consecuencia de este tratamiento sería que dicha relación no es suficiente para examinar la diversidad de situaciones de aprendizaje que el condicionamiento puede originar.

De este modo identificar los alcances de la relación de contigüidad representa una primera muestra de las posibilidades de dicho patrón. Por ello será razonable dar paso a la revisión de la teoría de la contingencia para continuar con la exploración de nuestra hipótesis sobre la posible generalidad del patrón comparativo.

La teoría de la contingencia y las acciones comparativas

En el centro de la teoría contingencial, expresada como una discrepancia de probabilidades (presencia-ausencia) entre EC y EI, quedaba de manifiesto la estimación de más relaciones implicadas en la consecución del condicionamiento o del aprendizaje. Esta ampliación del análisis es acorde con los planteamientos y requisitos de las acciones comparativas. Considerada desde este patrón la teoría contingencial es de mayor utilidad porque recoge el criterio de contigüidad que contribuye a la eficacia del condicionamiento pero al mismo tiempo incorpora más requisitos de acuerdo con el patrón. Lo que queda por aclarar es si la afinidad entre la teoría contingencial y el patrón de acciones comparativas es completa o tan sólo parcial. Para ello intentamos hacer una descripción de las relaciones consideradas en la teoría contingencial dentro del contexto del patrón de acciones comparativas. De conseguirlo podríamos aproximarnos a una valoración más específica de las posibilidades alternativas de nuestro modelo.

Como parte de la descripción de la perspectiva del sujeto observaríamos que el primer término y sus dos valores estarían cubiertos con las probabilidades de la presencia-ausencia del EC. El segundo requisito se cumpliría con las probabilidades correspondientes de la presencia del EI (segundo término). Al cumplir adecuadamente con los dos primeros requisitos, es posible considerar el siguiente paso del patrón de acciones comparativas; el sujeto observa si ocurren los valores del segundo término ante cada uno de los del primero y apreciar si hay covariación o no.

Aun cuando los tres primeros son claramente identificables no podemos decir lo mismo de los dos últimos requisitos del patrón de acciones comparativas. La teoría contingencial no dice nada acerca de ellos que nos permita reconocerlos con la misma claridad. En dicha teoría el criterio de veces no queda incluido de manera explícita, aunque quizás pudiera ser leído si así se deseara en la expresión de probabilidades de ocurrencia o bien en que el procedimiento de condicionamiento requiere de un cierto número de ensayos. Lo mismo ocurre con el requisito referido al control de factores colaterales, que no queda formalmente reconocido en la expresión

contingencial y que como veremos podemos suponer resulta de suma importancia.

Los problemas derivados de la falta de consideración de estos dos requisitos no son los únicos que podemos encontrar en nuestro ejercicio interpretativo de la teoría contingencial. Uno de estos problemas tiene que ver con las relaciones que son consideradas como fundamento de la teoría de contingencia. Como hemos visto esta teoría tiene la ventaja de considerar otras relaciones además de la de proximidad espacio-temporal entre el EC y el EI. Sin embargo no es exhaustiva en la apreciación de las relaciones que parecen tener alguna participación para producir el condicionamiento.

Como ejemplo de ello recordemos que en la teoría contingencial de Rescorla se incluían las relaciones $p(\text{EC-EI})$ y $p(\text{noEC-EI})$ pero no las otras dos relaciones que son importantes en el condicionamiento. La ausencia de EC y EI (intervalo entre ensayos) y la presencia de EC sin EI no forman parte explícita de la formulación contingencial. La importancia de considerar a las cuatro relaciones fue evidente cuando analizamos el procedimiento al azar y advertimos la presencia de estas relaciones. Como vimos, el condicionamiento no procede en tales casos porque hay ausencia de covariación. Quizás pudiera ser una razón por la que la teoría contingencial fracasó en examinar éste y otros casos (p.ej., ensombrecimiento y bloqueo) que paradójicamente en sus procedimientos incluyen aquellas relaciones que no son tomadas en cuenta en el análisis contingencial.

Antes dejamos establecido que el procedimiento de ensombrecimiento y el de bloqueo han sido motivos de conflicto teórico dentro del condicionamiento animal. La teoría contingencial no ha sido la excepción y también fue blanco de críticas a partir de esos experimentos. El punto central de los cuestionamientos es que en dichos procedimientos se cumplían los requisitos de la teoría contingencial pero los resultados indicaban la ausencia de condicionamiento, hecho no previsto por esta teoría (Davies y Platt, 1983).

Esta limitación interpretativa de la teoría contingencial nos presenta la ocasión de abordar a estos procedimientos bajo la perspectiva del patrón de acciones comparativas, y analizar los resultados que desafían a la teoría contingencial además de conocer los alcances de dicho patrón en estos casos de ausencia de aprendizaje.

Por ser el que mayor atención ha recibido en la literatura y convertirse en la piedra de toque de las teorías de aprendizaje asociativo modernas (Waldmann y Holyoak, 1992), únicamente revisaremos por ahora el procedimiento de bloqueo como ilustración del análisis del patrón de acciones comparativas. Desde la perspectiva del sujeto, en la primera fase con el EC

(presencia-ausencia) como primer término y el EI como segundo término se cumplen los requisitos de las acciones comparativas que revisamos en el procedimiento de condicionamiento, y el aprendizaje procede con toda normalidad.

En la segunda fase el sujeto no es expuesto a la totalidad de comparaciones necesarias para que la covariación se lleve a cabo. Esto se observa cuando el primer término aumenta el número de elementos (luz+tono), es decir de sus valores. El problema se encuentra en que el sujeto no observa todos los valores del segundo término ante cada valor del primer término. Esto significa que el estímulo añadido nunca se presenta solo con el EI ni tampoco su ausencia con la ausencia del EI. Al faltar este requisito la comparación necesaria para percibir la covariación no se completa y por lo tanto el sujeto no aprende nada acerca del estímulo añadido. En consecuencia, el patrón de acciones comparativas parece tener utilidad para examinar una situación que la teoría contingencial no considera en sus predicciones.

Revisada la teoría contingencial en términos de las acciones comparativas disponemos de más indicios de las posibilidades de este patrón. Parece ser que dicho patrón no sólo recoge razonablemente las relaciones de contigüidad sino también las de contingencia, y además parece tener visos de aplicación en casos donde ambas teorías encuentran un cierto grado de discrepancia. Ahora bien de lo que hemos avanzado nos interesa extraer no tanto la supremacía del modelo de acciones comparativas sobre las teorías examinadas —ni es nuestro objetivo, ni hay base suficiente para ello todavía—, sino la viabilidad que empieza a mostrar dicho modelo y que nos permitirá continuar con la exploración de sus posibilidades.

Referencias

- Alloy, L.B., y Tabachnik, N. (1984). Assessment of covariation by humans and animals: The joint influence of prior expectations and current situational information. *Psychological Review*, *91*, 112-149.
- Baum, W.M. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *20*, 137-153.
- Davies, E.R., y Platt, J.R. (1983). Contiguity and contingency in the acquisition and maintenance of an operant. *Learning and Motivation*, *14*, 487-512.
- DeVilliers, P.A., y Herrnstein, R.J. (1976). Toward a law of response strength. *Psychological Bulletin*, *83*, 1131-1153.

- Dickinson, A. y Shanks, D. (1985). Animal conditioning and human causality judgment. En L.G. Nilsson, y T. Archer (Eds), 167-191, *Perspectives on learning and memory*, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Domjan, M. (1987). Comparative psychology and the study of animal learning. *Journal of Comparative Psychology*, 101, 237-241.
- Estes, W.K. (1950). Toward statistical theory of learning. *Psychological Review*, 57, 94-107.
- Estes, W.K. (1969). New perspectives on some old issues in association theory. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.), *Fundamental issues in associative learning* 162-189. Halifax, Nova Scotia, Canadá: Dalhousie University Press.
- Gibbon, J., Berryman, R., y Thompson, R.L. (1974). Contingency spaces and measures in classical and instrumental conditioning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 585-605.
- Gluck, M.A., y Bower, G.H. (1988). From conditioning to category learning: An adaptative network model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117, 227-247.
- Hammond, L.J. y Paynter, W.E., Jr. (1983). Probabilistic contingency theories of animal conditioning: A critical analysis. *Learning and Motivation*, 14, 527-550.
- Hollis, K.L., ten Cate, C.T., y Bateson, P. (1991). Stimulus representation: A subprocess of imprinting and conditioning. *Journal of Comparative Psychology*, 105, 307-317.
- Hull, C.L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hull, C.L. (1952). *A behavior system*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Kamin, L.J. (1969). Predictability, surprise, attention, and conditioning. En B. Campbell y R. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*, 279-296. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Mackintosh, N.J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcements. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Mackintosh, N.J. (1983). *Conditioning and associative learning*. New York: Oxford University Press.
- Martínez, R., Moreno, R., y Trigo, E. (1991). Competencias conductuales en los diseños de investigación. *II Symposium de Metodología de las Ciencias Humanas, Sociales y de la Salud*. Puerto de la Cruz, Tenerife, España.

- Martínez, R., Moreno, R., Trigo, E. y Martínez, H. (1991). Competencias comunes como instrumento de análisis para la psicología comparada. *III Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada*, Sevilla, España.
- Moreno, R. (1988). Prólogo. En (H.D. Barlow y M. Hersen, Eds.), 13-21, *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez-Roca.
- Moreno, R., Martínez, R., Trigo, E., y Carmona, J. (En prensa). Pautas relacionales en los diseños de investigación: Un estudio observacional. En M.T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica. Vol. IV*, Barcelona, PPV.
- Moreno, R., Trigo, E., y Martínez, R. (1989). Una aproximación a la dimensión psicológica del método de la ciencia. *I Symposium de Metodología de las Ciencias Humanas y de la Salud*. Salamanca, España.
- Mowrer, O.H. (1960). *Learning theory and behavior*. New York: Wiley.
- Papini, M.R., y Bitterman, M.E. (1990) The role of contingency in classical conditioning. *Psychological Review*, 97, 396-403.
- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Pearce, J.M. (1987). A model for stimulus generalization in Pavlovian conditioning. *Psychological Review*, 94, 61-73.
- Pearce, J.M., y Hall, G. (1980). A model for Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Rescorla, R.A. (1966). Predictability and number of pairings in Pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, 4, 383-384.
- Rescorla, R.A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80.
- Rescorla, R.A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5.
- Rescorla, R.A. (1969). Conditioned inhibition of fear. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.) 65-89, *Fundamental issues in associative learning*. Halifax, Nova Scotia, Canada: Dalhousie University Press.
- Rescorla, R.A. (1972). Informational variables in Pavlovian conditioning. En G.H. Bower y J.T. Spence (Eds.), *Psychology of Learning and Motivation* 1-46. New York: Academic Press.
- Rescorla, R.A. y Lolordo, V.M. (1965). Inhibition of avoidance behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 59, 406-412.

- Rescorla, R.A. y Solomon, R.L. (1967). Two-process learning theory: Relationships between Pavlovian conditioning and instrumental learning. *Psychological Review*, 74, 151-182.
- Rescorla, R.A. y Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. Black y W.F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II* 64-99. New York: Appleton-Century Crofts.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Sutherland, N.S., y Mackintosh, N.J. (1971). *Mechanisms of animal discrimination learning*. New York: Academic Press.
- Thomas, G.V. (1983). Contiguity and contingency in instrumental conditioning. *Learning and Motivation*, 14, 513-526.
- Waldmann, M.R., y Holyoak, K.J. (1992). Predictive and diagnostic learning within causal models: Asymmetries in cue competition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 222-236.
- Wasserman, E.A. (1990). Attribution of causality to common and distinctive elements of compound stimuli. *Psychological Science*, 1, 298-302.
- Watson, J.S. (1979). Perception of contingency as a determinant of social responsiveness. En E.B. Thoman (Ed.), *Origins of the infants' social responsiveness* (p.33-64). Hillsdale, N.J.:Erlbaum.