

Análisis de algunos modelos del aprendizaje humano desde la perspectiva del patrón de acciones comparativas

(Analysis of some models of human learning from the perspective of the comparative actions patterns)

Héctor Martínez Sánchez y Rafael Moreno Rodríguez
Universidad de Guadalajara-México y Universidad de Sevilla-España

Resumen

En el presente trabajo se exploran las posibilidades de la aplicación de un modelo de covariación y de las acciones comparativas correspondientes en el campo del aprendizaje humano. Con ese propósito se examinan algunos modelos generales de aprendizaje y covariación en humanos. Específicamente, se revisan el modelo de covariación y el de inducción causal o contraste probabilístico, como formas de extender el concepto de contingencia en la adquisición y validación de relaciones. En el terreno empírico, los estudios sobre juicios de causalidad, de covariación y de contingencias, han generado información relevante acerca de las condiciones en que los humanos se desempeñan con precisión en estas tareas. Dentro de estos estudios, la manipulación de la demora en la presentación de las consecuencias, ha resultado ser una variable de interés experimental. Se destacan algunos puntos de contacto entre el aprendizaje animal y humano y las posibilidades de un modelo de covariación que puede dar cuenta de ambos. Finalmente, se bosqueja un análisis de las acciones comparativas implicadas en los programas de reforzamiento como ilustración de los alcances del modelo de covariación.

Palabras clave: relaciones, covariación, acciones comparativas, contingencia, inducción causal, demora, aprendizaje humano.

Abstract

Applied implications of a model of covariation and the comparative actions in the field of human learning are explored. Models of covariation and causal induction or probabilistic contrast, as extended forms of the contingency concept in the acquisition and

validation of relationships, are reviewed. Empirical studies on causality, covariation and contingency judgments, have been generating relevant information about a conditions in which human subjects display accurate task performance. In these studies, the manipulation of delay between behavior and the presentation of consequences has been identified as a critical experimental variable. Several commonalities between animal and human learning and the possibilities of an unified model are emphasized. Finally, comparative actions implied in reinforcement schedules are analyzed as an example of model covariation generality.

Key words: relationships, covariation, comparative actions, contingency, causal induction, delay, human learning.

Antecedentes de aprendizaje humano y covariación

El tema del aprendizaje ha servido en realidad para un propósito doble: por un lado, para vincular los dos tipos de condicionamiento clásico y operante, y por el otro, para buscar una integración de mecanismos, procesos y modelos que incluyan tanto a los animales como a los humanos. En general, existe un consenso bastante extendido entre los teóricos del condicionamiento acerca de la importancia que representa la habilidad para detectar y aprender acerca de las relaciones causales entre eventos del ambiente sobre la conducta adaptativa (Alloy y Tabachnick, 1984; Dickinson y Shanks, 1985; Shanks, 1987; Shanks y Dickinson, 1987). Por ejemplo, desde un punto de vista asociativo, existen argumentos que nos llevarían a pensar que el condicionamiento no es solamente el resultado de una manipulación puramente operacional. Si se asume que los juicios de las relaciones entre eventos están determinados por procesos asociativos y que los factores críticos para el tipo de aprendizaje asociativo que supone el condicionamiento son los mismos que afectan a los juicios causales, podríamos hacer una extensión del análisis asociativo a los juicios de causalidad en humanos (Shanks y Dickinson, 1987).

Sin embargo, aun cuando podamos reconocer que existen aspectos comunes entre el aprendizaje animal y humano, han habido muy pocos intentos por establecer una conexión más rigurosa entre los modelos de aprendizaje animal y aprendizaje humano. Gluck y Bower (1988) por ejemplo, han señalado la carencia de estudios que hayan evaluado si el modelo de Rescorla y Wagner (1972) es una caracterización apropiada de los mecanismos de aprendizaje asociativo humano. Dickinson y Shanks (1985) han demostrado análogos de algunos fenómenos de condicionamiento en aprendizaje humano. Mostraron por ejemplo, que los juicios humanos sobre la correlación de dos eventos son afec-

tados por el status condicional de otros eventos que están presentes, algo que recuerda a los fenómenos de bloqueo y ensombrecimiento en condicionamiento animal. Respecto a la relación entre aprendizaje animal y humano estos autores han expresado que las dos áreas están organizadas en términos de paradigmas generales diferentes, el conductual y el cognoscitivo, no siendo inmediatamente obvios los vínculos de sus procedimientos y resultados con la teoría (Dickinson y Shanks, 1985, pág. 168).

Estos mismos autores sugieren que para establecer mejores vínculos entre las dos áreas es necesario hacer dos cosas: primero, abandonar la terminología del condicionamiento. En la exploración del aprendizaje de relaciones en animales el condicionamiento clásico dice estudiar relaciones predictivas del EC respecto al EI, mientras en el operante se dice estudiar relaciones de tipo causal en las que la respuesta produce la aparición del reforzador. Por su parte, el análogo en el área humana cognoscitiva lo constituiría el estudio del aprendizaje de asociaciones predictivas y causales sobre la base de observaciones de tiempo real. Segundo, sería necesario, se dice, reconocer que la respuesta condicional es la medida conductual de un estado o proceso mental. Esto supondría aceptar que la fuerza de la respuesta sería el índice que refleje el juicio animal de la relación de eventos. Al final si aceptamos todas estas condiciones, el estudio de la detección y juicio de relaciones entre eventos sería el área de aprendizaje humano que se desprendería de la investigación producida por la teoría y procedimientos derivados del condicionamiento animal.

Desde otro punto de vista, sería de relevancia examinar algunos ejemplos de estudios realizados en esta área de detección de contingencias en humanos bajo la perspectiva del modelo de acciones comparativas. Continuaremos en esa dirección con la tarea de explorar las posibilidades de nuestro modelo en el campo del aprendizaje humano. Antes de ir a ello, comentaremos brevemente el modelo de covariación y el de inducción causa o contraste probabilístico para proceder al análisis respectivo desde la perspectiva del patrón de acciones comparativas.

Un modelo de detección de covariación

La habilidad para detectar las relaciones o covariaciones entre estímulos, conductas, y consecuencias en el ambiente de un sujeto o un individuo es un componente importante de la conducta adaptativa (Alloy y Tabachnick, 1984). Estas autoras proponen un marco teórico para la comprensión e integración de

los fenómenos del aprendizaje animal con los hallazgos sobre la evaluación de covariación en humanos, asumiendo que los animales al igual que los humanos perciben contingencias entre eventos. Las autoras citadas definen a la covariación entre dos eventos en término de su co-ocurrencia; un ejemplo de ella sería el grado en que un evento ocurre más frecuentemente en la presencia más que en la ausencia del otro evento.

Dentro de este marco se concede bastante importancia a dos fuentes de información para percibir el grado de covariación entre dos eventos: la información situacional acerca de la contingencia objetiva entre los eventos proporcionados por el ambiente actual, y las expectativas o creencias acerca de la covariación de los eventos en cuestión.

El carácter interactivo entre ambos aspectos es definido al señalar la influencia conjunta de las expectativas previas y de la información situacional actual como determinante de la percepción de covariación. Sin embargo, el grado en el que cualquier percepción subjetiva de contingencias iguala a la contingencia objetiva entre eventos depende la fuerza relativa de las expectativas previas y la información situacional actual. Por fuerza de expectación y fuerza de información situacional se refieren en ambos casos a las contingencias ya sea de valor cero, positivas, o negativas. Por ejemplo, se predice que las expectativas fuertes producirán una interpretación sesgada de la información situacional. Por el contrario si las expectativas previas son débiles, el impacto de la información situacional será mayor.

Para ganar mayor claridad quizás sea conveniente observar con algún detalle la matriz que las dos autoras diseñaron para analizar las interacciones entre estas dos fuentes de información. Su doble utilidad será la de predecir la dirección de algunas de estas interacciones, y también identificar las variables que pueden ser relevantes para la explicación de la percepción de la covariación.

Cada una de las celdas permite establecer tanto producciones como la integración de los hallazgos hasta ahora conocidos en la evaluación de la covariación humana y animal.

Resume la interacción entre expectativas previas y la información situacional actual; está dividida en cuatro celdas que representan las posibilidades de interacción de los dos factores señalados y cada uno con dos valores: alta y baja.

Así por ejemplo, en la celda 1 dado que ambos tipos de información, actual y previa, son escasas y pobres se puede predecir que la percepción de covariación se verá notablemente desfavorecida. Por el contrario, en el caso 1 de la celda 4, una persona o animal estará en las mejores condiciones para poder percibir una covariación.

La tabla 1

Descripción de las celdas que expresan las diferentes interacciones entre las expectativas previas y la información situacional actual en el proceso de evaluación de la covariación.

Expectativa	Baja	Alta
BAJA	1: Una Persona o animal dejará de hacer cualquier atribución causal o inferencia de covariación o hará un juicio con muy poca confianza	3: Una persona o animal hará una atribución causal o percibirá covariación de acuerdo con la información situacional disponible.
ALTA	2: Una persona o un animal hará una atribución causal o inferencia de covariación de acuerdo con sus exoectaciones previas.	4: Caso-1 Expectativas previas y la información situacional implican la misma atribución causal o percepción de covariación. Una persona o un animal hará una percepción de covariación con gran confianza. Caso-2 Expectativas previas y la información situacional implican diferentes atribuciones causales o percepciones de covariación.

De esta manera las autoras proponen que el concepto de covariación por ellas descrito podría recoger y representar muchas si no todas las interacciones animales y humanas.

El valor teórico de este análisis según sus autoras radica en que: a) postula un proceso común y básico del aprendizaje de contingencias para animales y humanos; b) integra un amplio cuerpo de investigación considerando tanto a la conducta animal como a la humana, y; c) sugiere nuevas estrategias para la investigación de este proceso de detección de contingencias y sus efectos sobre la conducta.

El modelo de contraste probabilístico

El otro esfuerzo importante y más reciente que habría que sumar al intento por integrar distintas áreas relacionadas mediante el concepto de covariación es el que sus autoras han denominado modelo de contraste probabilístico (Cheng y Novick, 1992). Establecen la premisa de que la inducción causal es un ejemplo del procesamiento organizativo de nuestra percepción del mundo. La inducción causal a su vez tiene dos metas principales: el conocimiento de la estructura causal del mundo y la predicción de eventos futuros. De acuerdo con estas autoras,

la covariación entendida como el cambio en la probabilidad de un efecto dada la presencia versus la ausencia de una causa potencial, aunque necesaria, no es un criterio suficiente para la inducción causal. Al cómputo de la covariación habría que añadir un conjunto de eventos presentes y contextualmente determinados sobre los cuales el cómputo se lleva a cabo.

En su modelo de inducción causal las autoras citadas intentan establecer una distinción entre causas, condiciones facilitadoras, y, factores de causalidad irrelevante, en términos de algún conjunto específico de variables seleccionadas para describir un evento. Un ejemplo citado por ellas quizás ilustre el tratamiento de esta distinción: la presencia de oxígeno se consideraría una condición típicamente facilitadora más que la causa de un incendio; la causa por lo general sería que alguien arrojara al suelo un cigarro encendido. Sin embargo, si un incendio ocurre en un laboratorio o en una fábrica donde se supone que la presencia de oxígeno no está permitida, no sería equivocado decir que en tal caso la presencia del oxígeno fue la causa del incendio. El oxígeno puede tener esta doble función (causa-condición facilitadora) dependiendo del conjunto específico de variables que se elijan para llevar a cabo el cómputo de covariación. Los factores de causalidad irrelevante, en este caso serían, por ejemplo, las dimensiones del laboratorio o de la fábrica, los materiales de construcción, etc...

Este modelo, asume que las causas inferenciales para explicar un evento particular son determinadas por el cómputo de los contrastes sobre eventos en un conjunto específico de variables discretas seleccionadas para describir ese evento particular.

Un contraste de efecto principal, Δp_i , para un solo factor causal i es definido por la siguiente regla de contraste:

$$\Delta p_i = p_i - p_{\bar{i}}$$

donde p_i es la proporción de eventos en los cuales el efecto ocurre cuando el factor i está presente y $p_{\bar{i}}$ es la proporción de eventos en los cuales el efecto ocurre cuando el factor i está ausente. Si Δp_i es notablemente diferente de cero, entonces el factor i es considerado como causa. Si no, i es causalmente irrelevante. Un contraste positivo especifica una causa facilitadora; un contraste negativo especifica una causa inhibitoria (Cheng y Novick, 1992). Como un contraste no puede ser computado para un factor que es constante o siempre presente en un conjunto específico (debido a que se dividiría entre cero en la computación de la probabilidad del efecto en la ausencia del factor), el *status* causal de ese factor no puede ser determinado por los eventos de un conjunto específico; en cambio su *status* es determinado por los eventos de otros conjun-

tos específicos. Este factor es una condición facilitadora si su valor de contraste es notablemente diferente de cero (p. ej., covaría con el efecto) en otro conjunto específico, pero causalmente irrelevante si su valor de contraste no es notablemente diferente de cero en otros conjuntos específicos (Cheng y Novick, 1991).

En resumen este modelo propone que la inferencia causal cotidiana está basada en los contrastes (p. ej., diferencias o diferencias entre diferencias) entre la probabilidad del efecto condicional sobre la presencia versus la ausencia de (simples o múltiples) factores causales potenciales. De esta forma sugieren que un mecanismo sencillo como es la computación de contrastes probabilísticos más que el cómputo de la covariación, es el componente esencial de la inducción causal. Finalmente, la extensión de este modelo asume la integración de los modelos de covariación propuestos en la literatura de conducta animal y también de los campos de la psicología social y cognoscitiva en el terreno de la conducta humana.

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 y humana. 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 (Nissbett y Ross, 1980).

Con base en estas formulaciones contingenciales en términos probabilísticos el modelo de valoración de la covariación y el de inferencia causal depositan su interés en el proceso mediante el cual un individuo o un animal detecta las covariaciones en el primero, o cómo se pueden determinar relaciones causales en el caso del segundo. 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 y humano.

El modelo de covariación y acciones comparativas

En anteriores escritos Martínez y Moreno han revisado la literatura relativa al condicionamiento animal (en prensa a) y fenómenos de aprendizaje animal (Martínez y Moreno, en prensa b; Martínez, Moreno, Trigo, y Martínez, 1991) bajo el modelo de covariación y las acciones comparativas. Este modelo ha mostrado alguna utilidad para analizar fenómenos de aprendizaje relacional

conteniendo dos categorías principales a) el *establecimiento o adquisición* de relaciones, y b) el establecimiento de la covariación entre los términos de una relación, que es decir la *validación* de la relación planteada. Las características de la segunda categoría (covariación) pueden ser detalladas en cinco requisitos, llamados de acciones comparativas, que pueden ser resumidas de la siguiente manera:

- 1) Siendo imprescindible que se consideren dos elementos como mínimo, a uno de ellos, primer término, ha de observársele o producirse como mínimo dos valores diferentes.
- 2) Ante cada uno de los valores considerados en el primer término debe registrarse qué valor se produce en el otro término de la relación.
- 3) Comparando valores de uno y otro término se puede apreciar si las variaciones en los valores del primer elemento van acompañadas por variaciones en los valores del segundo.
- 4) La comparación de cada valor de uno y otro término se estudia un número de veces (n) que se considere suficiente.
- 5) Mientras todo lo anterior se haya estado realizando, se ha de conseguir que otros factores, cuya relación con el segundo término podía haber sido también relevante, no hayan variado a la vez que el primer término.

Este mismo esquema de requisitos tiene la ventaja de que permite distinguir las relaciones que son de interés para el investigador y para el sujeto y por lo tanto las respectivas perspectivas serán incluidas en los análisis que se presentan. Al aplicar esta distinción de perspectivas en el esquema, por lo general, se observa que en el caso del sujeto se refiere a la adquisición de relaciones, mientras que en el caso del experimentador se refiere a la validación de las relaciones aprendidas.

Los modelos de covariación y de contraste probabilístico y las acciones comparativas

En la extensión del concepto de contingencia que tiene importancia para el establecimiento de relaciones, al revisar el modelo de Alloy y Tabachnick (1984) dejamos asentado que la atención se enfocaba hacia la habilidad de la detección de contingencias en el ambiente de un individuo. Para responder a la cuestión de bajo qué condiciones los sujetos son precisos en la detección de las covariaciones entre eventos, proponen como necesaria la interacción entre dos

fuentes de información (expectativas previas e información presente) para comprender la percepción de covariaciones sea ésta correcta o incorrecta tanto para animales como humanos.

Si analizamos las posibilidades de combinaciones de estas dos fuentes de información (ver Tabla 1), en realidad representa una matriz 2 x 2 en donde la presencia o ausencia de un evento es sustituida por la alta o baja fuerza de los dos tipos de información. De acuerdo con las autoras a partir de estas posibilidades se agotan todas las situaciones para considerar las percepciones de covariaciones entre dos eventos. Sin embargo como ellas mismas reconocen, la manera en que los propios sujetos definen los eventos que participan en la covariación es un problema aún no resuelto por su modelo.

Desde nuestra perspectiva este es un problema central que hemos intentado superar en la estructuración de las acciones comparativas. La delimitación de los dos términos para así facilitar el cumplimiento del requisito de control de variables extrañas o factores colaterales adquiere suma relevancia. Con ello se consigue evitar estos problemas de identificación de los términos de la relación que estamos estudiando o que tratamos de establecer. Si en el modelo de Alloy y Tabachnick se diferencia la información con base en un criterio temporal (expectativas previas-información situacional), no es una tarea simple la distinción empírica de la influencia de los dos tipos de información. Desde la perspectiva del patrón de acciones comparativas, en el caso de los humanos se derivan algunas dificultades de control de variables extrañas si no se consideran a las preconcepciones o expectativas previas como parte de la historia del sujeto que puede afectar a la definición de cada término.

Estas dificultades aparecen claramente en el caso donde el sujeto debería juzgar con un alto grado de precisión la covariación (caso 1 de la celda 4 de la tabla 1). En esta situación el sujeto dispone de la mayor cantidad de información tanto previa como actual y su juicio sobre la covariación es preciso y confiable. Sin embargo, dado el mismo nivel de fuerza de ambas informaciones no es posible determinar su influencia por separado en el juicio de covariación. En la situación en que el sujeto dispone también de la doble información fuerte pero incompatible, se encuentra en un dilema; al final se desconoce también cuál de las dos fuentes de información fue más efectiva para determinar el juicio de covariación (caso 2 de la celda 4 de la tabla 1). En consecuencia el sujeto puede confundir los dos términos y el control de variables extrañas tiene grandes probabilidades de fallar. Está claro desde nuestro punto de vista que la información como categoría básica en esta taxonomía deja sin estipular el tipo de elementos que constituyen las relaciones de interés. La información como cate-

goría general debería especificar el tipo de relaciones que el sujeto establece. No es esto lo que encontramos en el modelo de Alloy y Tabachnik.

En el modelo de Cheng y Novick (1992) sobre la inducción causal encontramos otro tipo de limitaciones que trataremos de dejar claras en beneficio de las ventajas de la aplicación de nuestro modelo. Estas autoras reconocen que hay evidencia abundante que muestra que la gente y los animales son sensibles a las probabilidades y a los cambios de las probabilidades entre eventos; sin embargo su modelo no describe la forma en cómo este proceso ocurre. Esto se debe a que el modelo que proponen es de tipo computacional y especifica causas, condiciones facilitadoras, y factores causalmente irrelevantes para explicar un evento particular. Este es un modelo que especifica lo que ha de ser computado más que un modelo del proceso que describe cómo la computación se lleva a cabo. Para solventar esta limitación asumen la futura formulación de un modelo general de procesamiento que en principio, debería aplicarse a muchos tipos de tareas diferentes y no sólo a las tareas específicas de la inducción causal.

Un problema adicional de este modelo es la determinación del conjunto específico de variables seleccionadas que son requeridas para el cómputo de los contrastes. La pertenencia de una variable a más de un conjunto específico quizás no represente demasiados problemas de selección; sin embargo si el número de estas variables aumenta, se considera poco razonable que un individuo ejecute ese complicado proceso de selección sin un entrenamiento especializado para tal efecto.

Además del cómputo de la covariación de conjuntos específicos, añaden las definiciones formales de causas simples y conjuntas para desarrollar los modelos de covariación propuestos en la literatura psicológica. La formalización de modelos, en este caso de tipo probabilístico, no siempre hace más asequible la comprensión de los fenómenos que se proponen explicar. Es nuestra propensión en cambio tratar de partir de unas cuantas categorías que puedan ser definidas con claridad para ganar potencial descriptivo y posibilidad de generalidad, antes de intentar formalizar nuestros axiomas o principios.

En la parte siguiente analizaremos desde la óptica de las acciones comparativas algunas situaciones diseñadas para el estudio de la detección de covariaciones en humanos que nos conducen a interpretaciones alternativas a las que los modelos revisados sugieren.

Estudios sobre detección de covariación y contingencia

En primer lugar, existen los estudios sobre el juicio de contingencia o de covariación en los que los sujetos tienen la oportunidad de observar directamente co-ocurrencias entre eventos, o bien de ver sumarios de co-ocurrencias y son requeridos posteriormente para determinar (juzgar) la contingencia objetiva entre estos eventos. El punto central de esta línea de investigación es el grado de correspondencia entre los juicios subjetivos de covariación y las contingencias objetivas presentadas.

En un estudio Dickinson, Shanks, y Evenden (1984) ilustraron la sensibilidad de los juicios humanos a la correlación de eventos empleando una tarea de observación de un videojuego. Al final se requería que el sujeto tasara la efectividad de la destrucción de un tanque (consecuencia) dependiendo del uso de un arma (acción). Central en este procedimiento fue la manipulación independiente de la probabilidad de la consecuencia dada la acción, $p(C/A)$, y la probabilidad de la consecuencia en la ausencia de la acción, $p(C/-A)$. La probabilidad (C/A) fue mantenida en 0.75, mientras que la probabilidad (C/-A) varió de 0.25 a 0.50 con el caso incluido de las probabilidades iguales (0.75) es decir los eventos no correlacionados. Una condición adicional también igualó las probabilidades pero con valores notablemente más bajos (0.25-0.25) y su finalidad era comparar si las diferencias de frecuencias tienen efectos sobre la eficacia de los juicios de causalidad. Una correlación negativa también fue estudiada por variar las probabilidades en (0.25-0.75) y (0.50-0.75).

Los resultados confirmaron la sensibilidad de los sujetos humanos para juzgar la correlación de eventos. Como se esperaba bajo una correlación positiva con una probabilidad (C/A) fija, la magnitud absoluta de los juicios decrementó cuando la probabilidad (C/-A) era incrementada. El sesgo producido por variar las frecuencias de eventos bajo la programación no correlacionada $p(0.75-0.75)$ y $p(0.25-0.25)$ se observó en que los juicios fueron más altos cuando la probabilidad de la consecuencia fue 0.75 que cuando fue de 0.25. Por último, las contingencias negativas $p(.025-.075)$ y $p(0.50-0.75)$ produjeron tasas negativas en los juicios.

Aquí también podemos explorar la aplicabilidad del patrón de acciones comparativas. Si describimos la situación del sujeto en este procedimiento observamos en la primera condición lo siguiente:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Acción—noAcción
<i>Segundo término:</i>	Consecuencias—noConsecuencias

<i>Covariación:</i>	Ante Acción→Consecuencias $p(0.75)$ y en Ausencia de la Acción→Consecuencias $p(0.75)$; por tanto, ausencia de covariación
<i>N veces:</i>	40 ensayos
<i>Control:</i>	Control de variables posible con humanos

En esta condición los sujetos aprenden la ausencia de covariación entre su conducta y las consecuencias. Esto se observa con claridad cuando juzgan el grado en que su conducta producía las consecuencias; su juicio de contingencia coincide con la contingencia objetiva, es decir la ausencia de covariación.

En otra condición al reducir la probabilidad (C/-A) observamos las siguientes acciones comparativas:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Acción—noAcción
<i>Segundo término:</i>	Consecuencias—noConsecuencias
<i>Covariación:</i>	Ante Acción→Consecuencias $p(0.75)$ y ante la Ausencia de la Acción→Consecuencias $p(0.25)$
<i>N veces:</i>	40 ensayos
<i>Control:</i>	Control de variables posible con humanos

En esta condición se observa una covariación débil que supone algún aprendizaje en el sujeto. Esto se observa en los juicios de contingencia que se ajustan a la contingencia objetiva.

En las condiciones restantes $p(.75/.50)$ y $p(.25/.25)$ se pueden sustituir los valores del primero y segundo término para analizar las acciones comparativas respectivas, y se observará al igual que en las condiciones previas que los sujetos muestran una tendencia a aprender cada vez mejor la covariación, dada la cada vez mayor claridad.

Para completar la ilustración de este estudio analizaremos una condición en la que el sujeto aprende una correlación negativa:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Acción—noAcción
<i>Segundo término:</i>	Consecuencias—noConsecuencias
<i>Covariación:</i>	Ante Acción→Consecuencias $p(0.25)$ y ante la Ausencia de la Acción→Consecuencias $p(0.75)$
<i>N veces:</i>	40 ensayos
<i>Control:</i>	Control de variables posible con humanos

En esta condición efectivamente se establece una covariación en la que los sujetos aprenden que no emitir la conducta produce las consecuencias y viceversa. En las condiciones de probabilidad desigual los sujetos juzgan esta correlación negativa de manera bastante precisa.

En concreto la descripción de las acciones comparativas del estudio anterior nos muestra las posibilidades de este patrón para analizar situaciones de aprendizaje de correlaciones positivas y negativas con sujetos humanos con distintas probabilidades.

Efectos de la demora en los juicios de covariación

Dentro del campo del estudio de juicios de causalidad, covariación y contingencias aparece una variable que ha recibido interés experimental debido a que su introducción reduce la precisión de los juicios humanos de contingencias. Esta variable es la demora que se establece entre la emisión de la conducta y la presentación de las consecuencias. El efecto de la reducción de la eficacia en los juicios causales ha servido como argumento en favor de la contigüidad como criterio suficiente para demostrar una relación de causalidad en el juicio humano (Shanks y Dickinson, 1987). Por lo tanto, la relación que interesa al investigador es cómo afecta la separación temporal entre la ejecución y las consecuencias al juicio de los sujetos de estas contingencias.

Esto es lo que estudiaron Shanks y Dickinson (1987) tomando como base el procedimiento de Hammond (1980) para la programación y definición de contingencias. Bajo un procedimiento de operante libre establecieron una contingencia entre la conducta de presionar la barra espaciadora de un ordenador y una consecuencia como la aparición de un estímulo visual en la pantalla del ordenador. El programa especificaba que si una respuesta ocurría al menos una vez durante cualquier período de 1-seg., la consecuencia ocurriría con una probabilidad fija. Los sujetos fueron expuestos a las siguientes condiciones: a) las consecuencias ocurrían el 75% de las veces que la respuesta criterio aparecía, y nunca se presentaban las consecuencias si no aparecía la respuesta, es decir probabilidad 0.75/0; b) probabilidad 0.75/0 (demora), igual que la anterior pero en este caso la consecuencia se demoraba por 2-seg. Posteriormente se solicitaba a los sujetos, previo aviso, que juzgaran la medida en que su conducta producía las consecuencias sobre una escala de 0 a 100. Los resultados mostraron que la introducción de la demora de las consecuencias produjo una reducción de la proporción conducta-consecuencias juzgada por los sujetos, en

comparación con la proporción juzgada bajo la condición en que la contigüidad era mayor.

De acuerdo con el patrón de acciones comparativas para el sujeto la relación relevante es en qué medida su conducta va acompañada de unas consecuencias determinadas. La descripción de las acciones comparativas desde el punto de vista del sujeto de la primera condición del procedimiento sería:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Respuesta—noRespuesta
<i>Segundo término:</i>	Consecuencias 75%—NoConsecuencias
<i>Covariación:</i>	Ante Respuesta→Consecuencias (75%) y ante la noRespuesta→noConsecuencias (100%)
<i>N veces:</i>	25 ensayos
<i>Control:</i>	Control de variables posible con humanos

Al haber covariación entre conducta y consecuencias el sujeto aprende esta relación y su juicio respecto a la contingencia es preciso. En la segunda condición se mantienen los mismos parámetros excepto que se introduce la demora (2 seg.) entre la emisión de la respuesta y la consecuencia. A la vista del procedimiento esos 2 segundos es un tiempo suficiente para que no se dé la asociación requerida entre respuestas y consecuencias. La aparición de la consecuencia demorada no aparece ligada a cada respuesta del sujeto. Las acciones comparativas respectivas serían como sigue:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Respuesta—noRespuesta
<i>Segundo término:</i>	Consecuencias—NoConsecuencias
<i>Covariación:</i>	Por el efecto de la demora la covariación sería: Ante Respuesta→noConsecuencias y Consecuencias, en una proporción de veces no conocida pero que puede ser inferida por 0.50 de acuerdo al azar y ante noRespuesta→Consecuencias (75%)
<i>N veces:</i>	25 ensayos
<i>Control:</i>	Por la demora del sujeto cambia los registros del segundo término y no establece la covariación como en la primera condición.

En esta fase se observa el efecto de la demora en que la covariación su-
puesta era como en la fase anterior; sin embargo la demora produce que el sujeto
registre el segundo término en forma diferente a como ocurría en el experimento

anterior. Por lo tanto, el sujeto aprende la independencia conducta-consecuencias.

Shanks y Dickinson estudiaron si el requisito de contigüidad ejecución-consecuencias es necesario para establecer una relación de causalidad en humanos. Por esta razón, continuando con su estudio, en una tercera condición se planteó la siguiente situación: con una probabilidad 0.75/0.75 como en las condiciones anteriores, la presión de la barra producía una consecuencia con una probabilidad de 0.75, aunque ahora la consecuencia también aparecía sin que el sujeto tuviera que presentar esta respuesta con una probabilidad de 0.75. Si la contigüidad fuese suficiente, los sujetos en esta condición no deberían ver afectado su juicio con respecto a la condición con la probabilidad 0.75/0 ya que en ambos casos se presentaban el mismo número de apareamientos respuesta-consecuencia.

Sin embargo, los resultados demostraron lo contrario, es decir, que en la tercera condición los sujetos disminuyeron sensiblemente sus juicios de causalidad, aun por debajo de la condición de demora.

Como vimos anteriormente el patrón de acciones comparativas ante estas condiciones predice que el sujeto aprende la ausencia de covariación como en efecto le ocurre a él, dada la distorsión que en la relación entre primer y segundo término es introducido por la demora. Por lo tanto, no es de sorprender que los sujetos vieran reducida su eficacia cuando tienen que juzgar la relación causal conducta-consecuencias.

Más reciente es una serie de estudios reportados por Reed (1992) explorando los efectos de la demora —en este caso señalada— entre una acción y una consecuencia sobre el juicio humano de causalidad. Como ya sabemos, la introducción de una demora de las consecuencias produce un deterioro en esta eficacia del juicio causal (Shanks y Dickinson, 1987; Shanks, Pearson, y Dickinson, 1989; Wasserman y Neunaber, 1986). Sin embargo, en sus estudios Reed confirmó que la presentación de un estímulo entre la acción efectiva y la consecuencia resultó en un incremento de la eficacia del juicio causal de los sujetos.

En la versión del patrón de acciones comparativas la introducción de un estímulo o señal durante la demora tiene otra función más aparte de señalar la demora. En realidad se convierte en el segundo término para el sujeto; en la medida que la respuesta es seguida por la señal, ésta puede ser entendida desde el punto de vista del sujeto como la verdadera relación respuesta-consecuencias y aumentar la precisión de su juicio sobre esta relación.

Desde el patrón de acciones comparativas la condición del estímulo señalando la demora puede ser analizada de la siguiente manera:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Acción—noAcción
<i>Segundo término:</i>	Estímulo señal-Consecuencia—NoEstímulo señal-noConsecuencia
<i>Covariación:</i>	Ante Acción→Estímulo señal 5 seg.(demora seña- lada)→Consecuencia y ante noAcción→noEstímulo señal→noConsecuencia
<i>N veces:</i>	Suficientes
<i>Control:</i>	Control de variables posible con sujetos humanos.

Así pues, cuando Reed introduce la presentación de un estímulo durante la demora lo que sucede es que el segundo término se presenta y sin demora con lo cual se facilita la covariación correspondiente, el sujeto aprende la relación conducta-estímulo-consecuencia, y el juicio de los sujetos es mejor.

Por otra parte, interesados en encontrar un paralelismo entre el aprendizaje animal y humano, Dickinson y Shanks (1985) pretendieron examinar experimentalmente si las propiedades básicas del condicionamiento animal pueden ser mostradas en el proceso de enjuiciamiento humano. Estas propiedades son: a) la contigüidad (inmediatez acción-consecuencia); b) el incremento del condicionamiento conforme avanzan los ensayos, y; c) el *status* condicional de otros eventos presentes en el desarrollo del condicionamiento. Para el primer caso, bajo una tarea de juicio de contingencias (conducta-consecuencias) en que se manipularon tres valores de contigüidad (inmediata, demora, y al azar) los resultados indicaron que los sujetos juzgaron con más efectividad en la condición inmediata. En el segundo caso, los sujetos tenían la oportunidad de juzgar después de algunos ensayos y, aunque no muy claramente, se demostró que los sujetos incrementaron sus juicios en las correlaciones positivas y los decrementaron en las negativas. En el tercero y último caso, reprodujeron exitosamente el condicionamiento contextual y el efecto de bloqueo; y sugieren que la operación de un proceso de atribución selectiva en el juicio de causalidad parece ser similar al que opera en el aprendizaje selectivo del condicionamiento animal.

Las acciones comparativas de estas condiciones han sido descritas en anteriores análisis y omitiremos repetirlo aquí. Creemos que a estas alturas de nuestra exposición debe quedar claro que no representa ninguna dificultad la descripción de las acciones comparativas de cada caso en particular. Identificando las perspectivas del sujeto y experimentador y especificando cada uno de los cinco requisitos necesarios para las covariaciones adecuadas no deberíamos encontrar problemas de aplicación del patrón en diferentes especies, preparacio-

nes experimentales y situaciones de aprendizaje. Continuaremos por tanto con el análisis de otro importante fenómeno.

Programas de reforzamiento y detección de contingencias

En una situación operante típica, se arreglan las condiciones para observar los cambios en la probabilidad de emisión de la respuesta como consecuencia de la presentación de un estímulo reforzante. Una relación causal se establece entre la presentación de la respuesta y la producción del evento reforzante. Como regla general el experimentador tiene control sobre la presentación de la cantidad de reforzamiento, pero a su vez, esta presentación siempre dependerá de la emisión de cuando menos una respuesta como requisito ineludible para su entrega.

Aunque en sentido estricto existe una relación de dependencia entre experimentador y sujeto, la relación que mayor interés suscita es la que se establece entre la conducta del sujeto y la producción de consecuencias específicas con respecto a su propia conducta. Un índice claro de que esta relación ha sido establecida son las variaciones ordenadas de la tasa de respuestas que dependen de las variaciones en el programa de entrega de reforzamiento. Skinner (1938) reportó con todo detalle estas variaciones empleando ratas de laboratorio como sujeto de experimentación. La potencia de estos hallazgos se revela en el hecho de que todo el programa de investigación del análisis experimental de la conducta está basado en la observación sistemática de estas relaciones básicas.

En el caso del condicionamiento operante animal se han intentado análisis de varios tipos para explicar por qué un programa de reforzamiento controla tan efectivamente a la conducta operante. Si consideramos por ejemplo, un programa de reforzamiento de razón variable con un requisito de dos respuestas como promedio (RV 2), observaremos que los reforzadores son presentados en promedio inmediatamente después de la mitad de las respuestas. En ausencia de la respuesta los reforzadores nunca son presentados. El programa impone una contingencia respuesta-reforzador porque la distribución temporal de las respuestas determina la distribución temporal de reforzadores.

Desde un punto de vista molar, se dice que el incremento en la tasa de respuesta trae consigo un incremento en la tasa de reforzamiento (Baum, 1973). En un análisis más molecular se considera el papel de la contigüidad respuesta-reforzador. La respuesta operante se ve fortalecida porque precede inmediatamente a los reforzadores; y aunque cada respuesta operante no es

reforzada en un programa RV 2, las demoras entre respuestas operantes no reforzadas y reforzadores posteriores no debería ser mayor que las demoras entre otras clases de respuestas no reforzadas y reforzadores subsecuentes. Al final las demoras de reforzamiento son más cortas después de las respuestas operantes que después de cualquier otra clase de conductas.

Un análisis probabilístico también podría dar cuenta del efecto de reforzamiento sobre las respuestas operantes. Una relación condicional o probabilística se establece entre la ocurrencia/no ocurrencia de la respuesta operante y la presentación/no presentación de un reforzador. Estas relaciones las hemos visto antes cuando analizamos la matriz de contingencia 2 x 2 por eso no abundaremos en ello. Sin embargo, en un programa RV 2 se producen altas tasas de respuestas porque los intervalos de tiempo que contienen respuestas operantes tienen mayor probabilidad de presentar el reforzador que aquellos que no contienen estas respuestas.

Aplicando el análisis de las acciones comparativas de un programa de reforzamiento continuo tendríamos:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Respuesta—noRespuesta
<i>Segundo término:</i>	Reforzador—noReforzador
<i>Covariación:</i>	Ante Respuesta→Reforzador y ante noRespuesta →noReforzador
<i>N veces:</i>	No. de sesiones suficiente
<i>Control:</i>	Control de laboratorio de otras variables.

Una característica inicial del patrón de acciones comparativas es la de aplicarse 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. Por falta de espacio, en este caso siempre nos referiremos a la perspectiva del sujeto dejando para otra ocasión el análisis respectivo de la perspectiva del investigador, bajo el supuesto, como se ha dicho, de que las acciones comparativas se aplican con sus correspondientes especificaciones a ambos casos.

Para el primer requisito tenemos los dos elementos respuesta-reforzador y el primero de ellos, al menos, con dos valores Respuesta-no respuesta. Los dos valores del segundo término —Reforzador— que ocurren ante cada valor del primero son Reforzador-no reforzador. Obsérvese que en este ejemplo los valores de ambos términos están dados por la presencia-ausencia de cada uno de ellos. Dado que es un programa de reforzamiento continuo, el aprendizaje de la covariación de que ante cada respuesta hay un reforzador y ante la ausencia de respuesta no hay reforzador se lleva a cabo por parte del sujeto. Es evidente que el anterior requisito se cumplirá siempre y cuando se realicen un número de ensayos suficientes y el control de variables requerido en las situaciones de laboratorio se lleven a cabo.

A su vez un análisis desde las acciones comparativas para el programa de RV 2 sería:

<i>Perspectiva:</i>	Sujeto
<i>Primer término:</i>	Respuesta—noRespuesta
<i>Segundo término:</i>	Reforzador—noReforzador
<i>Covariación:</i>	Ante Respuesta(2 en promedio)→Reforzador y ante noRespuesta→noReforzador
<i>N veces:</i>	Nº de sesiones suficiente
<i>Control:</i>	Control de laboratorio de otras variables.

Así pues se cumplen las acciones comparativas requeridas para establecer la relación respuesta-reforzador se llevan a cabo las covariaciones adecuadas y el sujeto aprende esta relación rápidamente. Es claro además que el experimentador también lleva a cabo las acciones comparativas adecuadas para estudiar la relación Respuesta-Reforzador (primer término) y la tasa de respuesta (segundo término).

Otro caso sería cuando por ejemplo analizamos las acciones comparativas de un sujeto bajo un programa de intervalo variable, que se caracteriza porque el intervalo de presentación de reforzador varía de reforzador a reforzador y produce una tasa de respuesta estable. Aunque de acuerdo con el programa bastaría que el sujeto emitiera una respuesta después del intervalo programado para obtener el reforzador, el resultado es que emite muchas más respuestas en cada intervalo. En las acciones comparativas correspondientes para el sujeto, el primer término sería respuesta (después de un tiempo variable) y no respuesta, mientras que el segundo, reforzador (en tiempo variable) y no reforzador. El sujeto aprende la covariación respuesta→reforzador en tiempo variable. En

otras palabras, el reforzador siempre aparece después de un tiempo y una respuesta pero nunca aparece en un período de igual duración al anterior.

Los otros programas de reforzamiento (p. ej., razón fija, de tasas bajas y altas, de reforzamiento diferencial, etc...) podrían ser descritos de manera similar sin que esperaríamos encontrar ninguna dificultad especial para la aplicación del modelo de acciones comparativas.

En las investigaciones recientes, estos procedimientos llamados también de operante libre han sido usados en el estudio de cómo los humanos perciben y responden a relaciones causales (Chatlosh, Neunaber, y Wasserman, 1985; Wasserman, Chatlosh, y Neuraber, 1983; Wasserman y Neunaber, 1986). Aunque esta tarea experimental ha sido exhaustivamente usada con animales como sujetos (p. ej., Ferster y Skinner, 1957) existe alguna controversia acerca del paralelismo de los efectos mostrados cuando los humanos son expuestos a este tipo de contingencias. En particular, se ha reportado que los sujetos humanos frecuentemente exhiben patrones de respuesta que no guardan una correspondencia con las contingencias programadas. Este fenómeno ha sido denominado como insensibilidad a las contingencias, y se caracteriza porque a pesar de que las contingencias cambien los sujetos mantienen sus patrones de respuestas como si nada hubiera cambiado (Hayes, Brownstein, Zettle, Rosenfarb, y Korn, 1986; Lowe, Beasty, y Bentall, 1983, Shimoff, Catania, Matthews, 1981).

Evidencia de esta naturaleza jugaría en contra del pretendido paralelismo de la detección de contingencias entre animales y humanos. Pareciera ser que en el caso de los humanos otras variables ejercen algún tipo de control además de las contingencias que el experimentador previamente establece (para una revisión en extenso, ver Baron y Galizio, 1983; y más reciente, Cerutti, 1989).

Sin embargo, el caso de la insensibilidad a las contingencias desde el punto de vista de las acciones comparativas sería un ejemplo de la intromisión de variables extrañas que revelan ausencia de control por parte del experimentador. Todavía, es común encontrar en la literatura que las instrucciones impuestas, las auto-instrucciones, los soportes verbales, y en general la conducta verbal, son variables que no son tomadas en cuenta o son de difícil control en un estudio experimental y que varían a la vez que el primer término constituyendo una fuente de confusión analítica para el investigador (Danforth, Chase, Dolan, y Joyce, 1990; Ericsson y Simon, 1980; Hayes, 1986). Es de reconocer por lo tanto que la falta de control de variables extrañas no es una dificultad desconocida en la investigación humana (Harzem y Williams, 1983), y el problema de la insensibilidad a las contingencias parecería ilustrar convenientemente este aspecto.

Conclusiones

Hemos contrastado con algunas propuestas y estudios sobre el concepto de covariación nuestra hipótesis relativa a la generalidad de este concepto como una pauta psicológica que hemos podido identificar en las diversas situaciones de aprendizaje que hemos descrito. Sin duda la investigación en el área de aprendizaje animal y humano ha producido tal cantidad de literatura que sería imposible cubrirla de forma exhaustiva en este trabajo. Por esta razón nos hemos limitado a explorar las posibilidades de aplicación de la taxonomía en algunos ámbitos, en que las situaciones de aprendizaje relacional son usualmente estudiadas y en las que hemos considerado que el concepto de covariación tiene trascendencia de manera clara.

Para lograrse este propósito, hemos revisado algunos modelos y evidencia experimental que han tenido alguna influencia en el estudio del aprendizaje animal y humano. Un modelo de covariación, un modelo de inducción causal, los juicios de causalidad, de covariación y de contingencia, el condicionamiento operante y algunos programas de reforzamiento han sido examinados en esta revisión. Hemos analizado también una variedad de situaciones en las que el aprendizaje es exitoso, pero también donde éste fracasa. En ambos casos observamos que el patrón de acciones comparativas puede tener un lugar en la búsqueda de un modelo o mecanismo básico de aprendizaje. Concuera con los casos aceptados usualmente, y parece también manejar otros que son anomalías para otros modelos.

Por otro lado, debemos recordar que el modelo de acciones comparativas no ha sido generado para examinar el material que aquí hemos revisado. Su origen se remite a estudios sobre la actividad científica y situaciones de enseñanza de la metodología científica. Por tanto, la hipótesis sobre la generalidad del modelo descansa en la suposición del carácter básico de las categorías relacionales y de covariación propuestas. Para sostener esta suposición, dichas categorías a su vez deberían cumplir con dos requisitos que toda taxonomía debe contemplar: a) permitir la integración de los casos que la literatura sobre aprendizaje aborda en el establecimiento y validación de relaciones, y; b) tener una función heurística para generar nuevos problemas y preguntas de investigación en el campo del aprendizaje relacional.

Respecto al primer punto y aparte de lo mostrado en este trabajo referimos como antecedente la exploración de algunos casos representativos del condicionamiento clásico animal a la luz del modelo de acciones comparativas (Martínez y Moreno en prensa a y b; Martínez, Moreno, Trigo, y Martínez, 1991). El condi-

cionamiento clásico típico, el condicionamiento temporal, el condicionamiento de segundo orden, y algunos casos más complejos como el automoldeamiento o la conducta supersticiosa han sido revisados en términos de las acciones comparativas. En el presente trabajo hemos continuado con esa línea intentando la extensión del modelo considerando más casos y fenómenos de aprendizaje animal y humano.

Otro aspecto que merece ser destacado es que el análisis o aplicación del modelo de acciones comparativas ha sido global y a grandes rasgos no ha entrado en detalles; no describe ni predice algunos detalles y sí tendencias (p. ej., que el 75% de relación entre Y y X1 e X2 sea suficiente para la covariación; no está analizado o justificado por qué razón es covariación con 75%) y de que manera ello varía con distintos modos de control de variables extrañas. En todo caso eso es una cuestión empírica que deberá ser abordada y contribuir al estudio de las variaciones paramétricas dentro de las cuales la covariación puede ser efectuada.

El segundo requisito referido a la formulación de nuevos problemas de investigación, necesita como es normal más tiempo y es una tarea que aún se encuentra en una fase exploratoria y centrada sobre todo en temas y conceptos metodológicos. Dentro de este marco hemos explorado los efectos de variables que han sido estudiadas con amplitud en el área de aprendizaje humano y que han sido señaladas en la literatura como responsables en la adquisición de relaciones (Alloy y Tabachnick, 1984).

De estas variables hemos seleccionado la cantidad de información, la presencia-ausencia de reglas, la configuración de los estímulos, el contenido temático de los estímulos y la secuencia de entrenamiento entre otras, tratando de concretar empíricamente en los diferentes estudios las acciones comparativas correspondientes. La elección de una tarea de aprendizaje de cierto tipo de conceptos (unitarios y relacionales) también tiene sus antecedentes en los estudios sobre enseñanza de la metodología científica y ha probado ser de utilidad para nuestras observaciones (Moreno, Morales, Pérez, y Trigo, 1991; Trigo, Martínez, y Moreno, 1988). Los datos que hemos obtenido nos confirman el potencial de este tipo de tareas en la profundización del modelo (Martínez y Moreno, en prensa c). Aunque entendemos que estos datos no pueden ser concluyentes, cumplen al menos con la función de arrojar alguna luz sobre las posibilidades empíricas del concepto de covariación y el patrón de acciones comparativas para continuar con esta línea de investigación.

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.
- Baron, A., y Galizio, M. (1983). Instructional control of human behavior. *The Psychological Record*, 33, 495-520.
- Baum, W.M. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 35, 26-58.
- Chatlosh, D.L., Neunaber, D.J. Wasserman, E.A. (1985). Response-outcome contingency: Behavioral and judgmental effects of appetitive and aversive outcomes with college students. *Learning and Motivation*, 16, 1-34.
- Cheng, P.W., y Novick, L.R. (1991). Causes versus enabling conditions. *Cognition*, 40, 83-120.
- Cheng, P.W., y Novick, L.R. (1992). Covariation in natural causal induction. *Psychological Review*, 99, 365-382.
- Danforth, J.S., Chase, P.N., Dolan, M. y Joyce, J.H. (1990). The establishment of stimulus control by instructions and by differential reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 97-112.
- Dickinson, A. y Shanks, D. (1985). Animal conditioning and human causality judgment. En L.G. Nilsson, y T. Archer (Eds), *Perspectives on learning and memory*, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dickinson, A., Shanks, D., y Evenden, J. (1984). Judgement of act-outcome contingency: The role of selective attribution. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 29-50.
- Ericsson, K.A., y Simon, H.A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87, 215-251.
- Ferster, C.B. y Skinner, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- 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. (1980). The effect of contingency upon the appetitive conditioning of free-operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 297-304.
- Harzem, P., y Williams, R.A. (1983). On searching for a science of human behavior. *The Psychological Record*, 133, 565-574.

- Hayes, S.C. (1986). The case of the silent dog-verbal reports and the analysis of rules: A review of Ericsson and Simon's Protocol Analysis: Verbal reports as data. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 351-363.
- Hayes, S.C., Brownstein, A.J., Zettle, R.D., Rosenfarb, I., y Korn, Z. (1986). Rule-governed behavior and sensitivity to changing consequences of responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 237-256.
- Lowe, C.F., Beasty, A., y Bentall, R.P. (1983). The role of verbal behavior in human learning: Infant performance on fixed-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 157-164.
- Martínez, H. y Moreno R. (en prensa b). Análisis de fenómenos de aprendizaje animal desde el modelo de covariación y el patrón de acciones comparativas. *Acta Comportamentalia*, Vol. 3.
- Martínez, H. y Moreno, R. (en prensa c). Estrategias de control de los efectos de interferencia en el establecimiento de covariaciones en una tarea de aprendizaje relacional con sujetos humanos. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*.
- Moreno, R., Martínez, R., Morales, M., Pérez Gil, J. y Trigo, E. (1991). Utilización de los niveles de interacción psicológica en la enseñanza de la metodología científica. *Memoria de Investigación ICE* de la Universidad de Sevilla.
- 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.
- Nisbett, R. y Ross, L. (1980). *Human inference: Strategies and shortcomings of social judgment*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Reed, P. (1992). Effect of a signalled delay between an action and outcome on human judgment of causality. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44B, 81-100.
- 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.
- Shanks, D.R. (1987). Associative accounts of causality judgment. *The Psychology of Learning and Motivation*, 21, 229-261.
- Shanks, D.R., Pearson, S.M., y Dickinson, A. (1989). Temporal contiguity and judgment of causality by human subjects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41B, 139-159.

- Shimoff, E., Catania, A.C., y Matthews, B.A. (1981). Uninstructed human responding: Responsivity of low-rate performance to schedule contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 207-220.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Trigo, E., Martínez, R., y Moreno, R. (1988). Niveles funcionales en la comunicación educativa. En *La psicología hoy: Algunos campos de actuación*. Sevilla, UNED, 99-116.
- Wasserman, E.A., Chatlosh, D.L., y Neunaber, D.J. (1983). Perception of causal relations in humans: Factors affecting judgments of response-outcome contingencies under free-operant procedures. *Learning and Motivation*, 14, 406-432.
- Wasserman, E.A., y Neunaber, D.J. (1986). College students' responding to and rating of contingency relations: The role of temporal contiguity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 15-35.