

Análisis de fenómenos de aprendizaje animal desde el modelo de covariación y el patrón de acciones comparativas

Héctor Martínez Sánchez* y Rafael Moreno Rodríguez**

Universidad de Guadalajara-México y Universidad de Sevilla

El estudio del aprendizaje animal ha generado un importante cuerpo de modelos, teorías y conceptos, con el propósito de comprender los procesos básicos relativos a la adquisición de conductas nuevas. Paralelo a las diversas interpretaciones teóricas del aprendizaje animal se han desarrollado un conjunto de procedimientos y datos producto de la observación sistemática de múltiples especies bajo situaciones restringidas. El condicionamiento es uno de los procedimientos que ha ganado preponderancia en este campo por sus ventajas en el diseño de situaciones experimentales adecuadas para estas observaciones sistemáticas del comportamiento animal. Una importante ventaja adicional del condicionamiento, es que ha demostrado ser de utilidad bajo una variedad de situaciones distintas a las de su origen.

En trabajos anteriores hemos revisado desde la óptica del modelo de covariación y las acciones comparativas algunos de los fenómenos y procedimientos del condicionamiento clásico y operante. Entre ellos, el condicionamiento típico, el temporal, la conducta supersticiosa, preconditionamiento sensorial y condicionamiento de segundo orden (Martínez, Moreno, Trigo, y Martínez, 1991). Los resultados de ese análisis sugerían proponerlo como un marco apropiado para el análisis de otros casos del aprendizaje animal.

Con la finalidad de estudiar la adquisición y validación de relaciones, Moreno y colaboradores han propuesto un modelo de covariación y de acciones comparativas que incluye una taxonomía con dos categorías generales: a) el establecimiento de relaciones, y b) el establecimiento de la variación conjunta o covariación entre los términos de una relación (Martínez, Moreno, y Trigo, 1991; Moreno, 1988;

* Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento. Dirección: Ave. 12 de Diciembre # 204. Col. Chapalita, C.P. 45030. Guadalajara, Jal. México Fax (913) 121-1158. Correo electrónico: Internet hctorm@udgserv.cencar.udg.mx

** Los autores desean agradecer los valiosos comentarios y sugerencias del Mtro. Claudio Carpio y la Dra. Martha Peláez-Noguera, a una versión preliminar del presente trabajo.

Moreno, Trigo, y Martínez, 1989). La primera categoría se define como el establecimiento de una relación (R) entre dos o más elementos (x, y). Dicha relación ($x R y$) se refiere a la asociación que se plantea entre ambos elementos, es decir el establecimiento de una correspondencia entre elementos que pertenecen a conjuntos diferentes. A su vez, la categoría de covariación surge a partir de la necesidad de validar la relación hasta entonces asumida. Por lo general, una relación es aceptada cuando se aprecia que ante valores diferentes de uno de los términos de la relación corresponden también ciertos valores del otro. En consecuencia, es necesario constatar que al cambiar los valores del primer elemento cambian también los del segundo. Esta constatación de la variación conjunta o covariación entre valores de los elementos comprende un conjunto de cinco requisitos, denominados acciones comparativas, y que describimos de manera resumida:

- 1) Siendo imprescindible que se consideren dos elementos como mínimo, a uno de ellos, en primer término, han de observarse o producirse como mínimo dos valores diferentes (x_1, x_2).
- 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 (y_{x1} e y_{x2}).
- 3) La covariación propiamente dicha se lleva a cabo comparando valores de uno y otro término para apreciar si las variaciones en los valores del primer elemento van acompañadas por variaciones en los valores del segundo ($y_{x1} R y_{x2}$).
- 4) La comparación de cada valor de uno y otro término se estudia un número de veces (n) que se considere suficiente para conferir cierta generalidad a la covariación.
- 5) Mientras todo lo anterior se haya estado realizando, se ha de conseguir que otros factores, cuya relación con el segundo término podría haber sido también relevante, no hayan variado a la vez que el primer término. Esto es lo que se conoce en el ámbito experimental como control de variable extrañas.

Una hipótesis general que se desprende de este modelo, es que con el cumplimiento de todos estos requisitos o acciones comparativas, estaríamos en mejores condiciones para asumir y comprobar que una relación ha sido establecida o adquirida. Del mismo modo, la ausencia del cumplimiento de alguno de estos requisitos estaría implicando que establecer una relación ha sido obstaculizada.

Una ventaja adicional de este modelo, es que nos permite distinguir las relaciones de interés para el sujeto bajo la situación experimental, de las relaciones bajo estudio por parte del experimentador (Martínez y Moreno, en prensa). Esta distinción es importante porque nos revela que hay cuando menos dos perspectivas en toda situación de aprendizaje. En el caso del sujeto estaría aprendiendo relaciones de acuerdo con las covariaciones adecuadas. En tanto que el experimentador estaría validando tales relaciones de

acuerdo al mismo patrón de covariación. Este aspecto puede ser ilustrado con el caso del condicionamiento clásico. Desde la perspectiva del sujeto la relación de interés sería entre el estímulo condicional y el estímulo incondicional (EC-EI), mientras que para el experimentador la relación relevante sería entre los dos estímulos (EC-EI) y la respuesta condicional (RC). Por su relevancia, en las descripciones y análisis de los fenómenos se incluirán las distintas perspectivas, para el sujeto y para el experimentador.

En este contexto, un objetivo del presente trabajo es la revisión, desde el mismo esquema de acciones comparativas, de las relaciones de interés respectivas de una serie de fenómenos usuales de la literatura sobre aprendizaje animal, como el condicionamiento contextual, el automoldeamiento y la irrelevancia e indefensión aprendida; todos ellos derivados directa o indirectamente de las teorías de condicionamiento sobre aprendizaje animal que hemos revisado con anterioridad (Martínez y Moreno, en prensa). De ellos nos ocuparemos ahora para continuar con la ilustración del estudio del modelo de covariación y de acciones comparativas en este campo, explorando sus posibilidades y generalidad.

EL CONDICIONAMIENTO CONTEXTUAL

Como ha sido señalado (Martínez y Moreno, en prensa), dentro de la controversia por el predominio explicativo del condicionamiento entre la teoría de la contigüidad y la contingencial, la investigación empírica aportó mayores evidencias que fueron debilitando el potencial explicativo de la teoría contingencial (Papini y Bitterman, 1990). Por un lado los experimentos realizados sobre condicionamiento aversivo, y por otro experimentos paralelos sobre condicionamiento apetitivo se convirtieron en dos líneas de investigación acerca de si la contingencia estímulo condicional-estímulo incondicional mayor que cero ($EC-EI > 0$) es necesaria para el condicionamiento. Este conjunto de experimentos tenían en común la demostración de que el condicionamiento contextual era posible y confiable, cuando la probabilidad de reforzamiento es la misma en la presencia de un EC y en su ausencia. Lo que ahora interesa es señalar que estos estudios de condicionamiento contextual bajo procedimientos aversivos y apetitivos son relevantes para destacar algunos de los requisitos que se plantean en el patrón de acciones comparativas. En este caso trataremos de ilustrar qué ocurre en el condicionamiento cuando hay ciertos fallos en el control de variables extrañas, y cómo se puede producir el aprendizaje de falta de covariación.

En el ámbito del condicionamiento aversivo el papel del contexto mostró su relevancia justo en el procedimiento al azar, cuando se produjo condicionamiento tanto con el EC como con el contexto (entendido éste como los estímulos contextuales presentes durante el período en que el EC está ausente, Estes, 1969). Bastaron unos cuantos apareamientos de un EC con un EI programados aleatoriamente para que el

contexto y el EC combinaran su fuerza asociativa en mucho mayor grado que el contexto solo. Kremer (1974) midió el condicionamiento contextual en términos de la tasa de respuestas obtenida (presiones de palanca) en las sesiones de recuperación de la línea base, después de una, tres, o cinco sesiones de entrenamiento aleatorio. Sus resultados mostraron que a mayor entrenamiento aleatorio se producía mayor condicionamiento contextual y la recuperación a la línea base era más lenta.

Dweck y Wagner (1970) midieron la supresión de la conducta de beber en dos grupos de ratas que fueron expuestos al entrenamiento aleatorio. Un grupo además de este entrenamiento tenía sesiones en las que no aparecían ninguno de los estímulos (noEC-noEI), mientras que el otro grupo no las tenía. El primer grupo mostró un comportamiento diferencial ante el EC, en tanto que el segundo no lo mostró. Al final, prevaleció el condicionamiento al contexto más que al EC en cuanto se recuperó la línea base, a pesar de que ambos grupos estaban igualados en el grado de correlación entre la ocurrencia de EC y EI. Por otro lado, el efecto de preexposición al EI (Randich y Lolordo, 1979) ha sido también atribuido al condicionamiento contextual y al bloqueo mientras que el efecto de preexposición al EC o inhibición latente (por ejemplo, Lubow, 1973) ha sido señalado como ejemplo de condicionamiento contextual. Aunque podríamos seguir citando ejemplos de condicionamiento aversivo en favor de una interpretación del estímulo contextual como variable responsable de estos resultados, por el momento, no nos extenderemos en esta tarea.

El condicionamiento contextual también ha sido estudiado bajo las situaciones de condicionamiento apetitivo. Durlach (1983) reportó la obtención de condicionamiento contextual bajo el procedimiento de automoldeamiento. En su estudio, usó tres grupos de pichones, en los que un grupo expuesto al procedimiento convencional EC(tecla encendida)-EI(comida) no tuvo EI's añadidos, un segundo grupo fue expuesto al procedimiento al azar pero sin EI's añadidos y un tercero al que se le añadían EI's(comida) pero señalados por un tono para minimizar el condicionamiento contextual. Los resultados indicaron que en el primer grupo hubo condicionamiento convencional, en el segundo grupo se encontró condicionamiento contextual, mientras que los sujetos del tercer grupo picaron la tecla aún cuando la probabilidad del EI era la misma en presencia y ausencia de la tecla encendida.

En un análisis esquemático de las acciones comparativas del tercer grupo de este experimento que sería el de mayor interés para nuestra exposición observaríamos que:

<i>Perspectiva:</i>	<i>Sujeto</i>
<i>Primer término:</i>	<i>Tecla encendida---apagada; asociados respectivamente a presencia---ausencia del tono añadido</i>
<i>Segundo término:</i>	<i>Presencia---ausencia de comida; además presencia---ausencia de EI añadido (también comida)</i>
<i>Covariación:</i>	<i>Ausencia de covariación entre tecla encendida → Comida y Tecla apagada → comida; en cambio se da la covariación</i>

entre tono → comida y ausencia de tono → ausencia de comida

N veces:

Se cumplen ensayos suficientes para la covariación

Control:

Control experimental de laboratorio y de otras variables.

Como se puede notar en este grupo al igual que en el grupo convencional de este experimento se controlan las variables extrañas que potencialmente pueden participar en la covariación. En este caso se consiguió señalando los EI's añadidos con un estímulo adicional. Por esta razón el sujeto percibe entonces el primer y segundo término con sus respectivos valores bien delimitados, y como los siguientes requisitos del patrón son cumplidos el condicionamiento ocurre.

De acuerdo con Papini y Bitterman (1990) aunque en la actualidad se reconoce que el papel del condicionamiento contextual en entrenamiento aleatorio apetitivo no está definido, se afirma como un hecho la obtención de condicionamiento del EC y el contexto, cuando la probabilidad de reforzamiento es la misma en la presencia y ausencia del EC.

Desde nuestro punto de vista en el condicionamiento contextual la falta de control de las variables extrañas se genera cuando se define al contexto como la ausencia del EC (Estes, 1969). Bouton (1990) ha sugerido que el conocimiento del sujeto acerca del contexto presente es el principal determinante de la conducta durante la extinción, y que el contexto actúa señalando o recuperando la relación entre el EC y el EI. Es decir que el contexto representa a toda aquella fuente de estímulo que no está formalmente definida pero se supone puede tener alguna influencia en el curso del condicionamiento. Se infiere que estos posibles estímulos entran en función cuando el condicionamiento que debería ocurrir entre EC-EI no procede. Eso significa que las variables o factores que deberían estar controlados no lo están, y como consecuencia el sujeto establece relaciones distintas a las que en origen se plantearon bajo estudio. A este respecto, Bouton (1990) ha sugerido que el contexto puede jugar el mismo papel (como determinante de la conducta) en cualquier "paradigma de interferencia" pavloviano en el cual un EC es asociado con eventos diferentes en fases diferentes de un experimento.

Analicémos ahora un caso distinto que alude en nuestro esquema al aprendizaje de falta de covariación y que se ha interpretado en la literatura como ausencia de aprendizaje. En concreto el condicionamiento contextual no se produce y como veremos no es un problema referido al control de variables extrañas. Gamzu y Williams (1973) reportaron que los pichones no aprenden a picar una tecla encendida apareada con comida, si la comida es presentada con la misma probabilidad cuando la luz está encendida que cuando está apagada. Si analizamos las acciones comparativas respectivas para el sujeto, este caso sería un ejemplo de aprendizaje de falta de covariación que también tiene cabida en el patrón. Siguiendo el mismo esquema del caso anterior la descripción sería como sigue:

<i>Perspectiva:</i>	<i>Sujeto</i>
<i>Primer término:</i>	<i>Tecla encendida--tecla apagada</i>
<i>Segundo término:</i>	<i>Comida--no Comida</i>
<i>Covariación:</i>	<i>Ausencia de covariación ante tecla encendida → comida y ante tecla apagada → comida</i>
<i>N veces:</i>	<i>Ensayos suficientes</i>
<i>Control:</i>	<i>Control experimental de laboratorio de otras variables.</i>

Como se observa en la ineficacia del procedimiento de automoldeamiento analizado, no se trata de un caso de falta de control de variables extrañas sino de aprendizaje de la ausencia de covariación, que en todo caso es una conclusión distinta a decir que los pichones no aprendieron a picar la tecla.

En resumen, se puede afirmar que tanto en el caso del condicionamiento aversivo como en el apetitivo, se han mostrado algunas "anomalías" para producir cierto tipo de aprendizaje. La evidencia que hemos analizado nos muestra las posibilidades del patrón de acciones comparativas cuando lo aplicamos a la diversidad de situaciones del condicionamiento aversivo y apetitivo que acabamos de describir distinguiendo casos de falta de control y consiguiente aprendizaje de covariaciones incorrectas y otros casos de aprendizaje de la falta de covariación bajo condiciones adecuadas de control.

LA HIPÓTESIS DEL COMPARADOR

A partir del papel que el contexto parece jugar en estas interpretaciones en la literatura encontramos una aproximación alternativa, que desemboca en la hipótesis del comparador (Miller y Matzel, 1988). Esta hipótesis ha sido formulada más recientemente y atiende a las relaciones que parecen entrar en juego para la interpretación del condicionamiento.

La hipótesis afirma que la respuesta condicionada no es sólo una función positiva de la fuerza asociativa del estímulo condicional en el momento de ser probado, sino también una función negativa de la fuerza asociativa de otros estímulos (estímulos comparadores) en el momento de la prueba que estuvieran presentes durante el entrenamiento—aun cuando la prueba del EC ocurra fuera del contexto de entrenamiento—(Miller y Matzel, 1988; Miller y Schachtman, 1985). Los estímulos comparadores son alguna combinación de señales del contexto que estuvieron presentes durante el entrenamiento y cualquier señal que haya ocurrido próxima al EC durante el entrenamiento (Miller, Hallam, y Grahame, 1990).

Antes de considerar algunas predicciones importantes que pueden ser formuladas a partir de la hipótesis del comparador, hagamos una breve revisión de la estructura asociativa propuesta por la hipótesis. Tres diferentes asociaciones son asumidas

para establecer esta estructura: 1) el eslabón EC-EI; 2) el eslabón estímulos comparadores-EC, y; 3) el eslabón comparadores-EI. Cuando la prueba se lleva a cabo, se supone que la presentación del EC activa una representación del EI que depende de la asociación 1 y una representación de los estímulos comparadores que a su vez depende de la asociación 2. La segunda activación produce la activación de una representación del EI que es dependiente a su vez, de la asociación 3. De acuerdo con la hipótesis, para observar la respuesta condicionada al EC se requiere una comparación entre estas dos representaciones del EI (Miller, Hallam, y Grahame, 1990).

Si la representación del EI con base en el EC es mayor que la representación producida por los estímulos comparadores el resultado será un condicionamiento excitatorio. Si por el contrario, la representación del EI con base en el EC es menor que la representación producida por los estímulos comparadores el resultado será un condicionamiento inhibitorio.

Desde que esta hipótesis fue formulada, se han publicado una serie de estudios buscando apoyo empírico (Miller, Hallam, y Grahame, 1990; Miller, Hallam, Hong, y Dufore, 1991). Sin embargo, aun cuando todas las relaciones entre estímulos y sus correspondientes representaciones están suficientemente especificadas, la evidencia experimental no ha dado el soporte requerido para validar esta hipótesis; sobre todo, la relativa a las predicciones sobre la inflación (aumento de valor) de los estímulos comparadores después del entrenamiento. Es en el caso de la inflación donde esta hipótesis se ha visto más débil, en tanto que para los datos sobre extinción ha encontrado mayor éxito, sobre todo si se le compara con otros modelos de aprendizaje asociativo (por ejemplo, Rescorla y Wagner, 1972). Desafortunadamente, algunas condiciones de control experimental han oscurecido toda esta evidencia en contra de la hipótesis. Ha sido reconocido que quizás algunos de los experimentos pueden haber sido insensibles debido a una selección inapropiada de parámetros o a efectos enmascarados (Miller y cols., 1990).

Efectivamente, un experimento de Miller y cols., (1990) nos permitirá ilustrar las consecuencias del incumplimiento de algunos de los requisitos de las acciones comparativas en situaciones características del condicionamiento contextual. De acuerdo con la hipótesis del comparador los autores mencionados realizaron un estudio con la finalidad de averiguar si la inflación de los estímulos comparadores (contexto) post-entrenamiento convertía a un EC inicialmente excitador en un inhibidor condicional. Para ello un grupo de ratas recibió en un contexto A, 32 presentaciones de un ruido blanco, 8 (25%) de ellas seguidas de un choque de leve intensidad. En la siguiente condición en un contexto B, el mismo grupo recibió 8 presentaciones de un "click" seguidas de un choque de más intensidad que el anterior. La siguiente fase correspondía a la inflación de los estímulos comparadores del contexto A. Por ello en ese contexto los sujetos recibieron 168 presentaciones de un choque de igual intensidad que el de la primera condición. Al final se realizó un test presentando únicamente el click en un contexto C.

De acuerdo con la hipótesis del comparador la manipulación de la inflación post-entrenamiento debería transformar al click en un inhibidor condicional después de haber sido inicialmente un excitador. Los resultados no confirmaron esta predicción ya que el click durante la prueba no redujo la respuesta condicionada como era esperado. El click continuó siendo un excitador y por lo tanto no se convirtió en un inhibidor.

Alternativamente y en este caso al igual que el modelo de Rescorla y Wagner (1972) el modelo de acciones comparativas haría una predicción confirmando los resultados obtenidos, es decir que el click se mantendría como un excitador sin que la inflación post-entrenamiento de los estímulos comparadores mostrara algún efecto tal y como sucedió en el estudio de Miller y cols. (1990).

En un análisis de este experimento podríamos describir de la manera siguiente las acciones comparativas de la primera fase:

<u>Perspectiva:</u>	<i>Sujeto</i>
<u>Primer término:</u>	<i>Ruido---no ruido*¹</i>
<u>Segundo término:</u>	<i>Choque(leve)---no choque*</i>
<u>Covariación:</u>	<i>ante Ruido → (choque 25%/no choque 75%), y; ante no ruido → no choque*(100%)</i>
<u>N veces:</u>	<i>8 ensayos ruido-choque y 24 ensayos ruido-no choque*</i>
<u>Control:</u>	<i>Contexto A constante y control experimental de laboratorio de otras variables.</i>

Se observa que la covariación se produce aunque a un nivel débil ya que sólo en un 25% de ocasiones el ruido es seguido de un valor bajo de choque. Se consigue condicionamiento pero débil.

En la segunda fase tendríamos lo siguiente:

<u>Perspectiva:</u>	<i>Sujeto</i>
<u>Primer término:</u>	<i>Click---no click*</i>
<u>Segundo término:</u>	<i>Choque(más intenso)---no choque*</i>
<u>Covariación:</u>	<i>Click-choque(100%) y no click-no choque*(100%)</i>
<u>N veces:</u>	<i>8 ensayos Click---Choque</i>
<u>Control:</u>	<i>Contexto B. Control experimental de laboratorio de otras variables.</i>

Se cumplen adecuadamente los cinco requisitos y el sujeto en efecto aprende la relación EC-EI (click-choque).

En la tercera fase tendríamos el siguiente análisis de las acciones comparativas:

¹ Las relaciones y elementos que no son considerados en la descripción original del experimento pero que cuya existencia es real y por tanto pueden ser tomados en cuenta para nuestro análisis de acciones comparativas estarán marcados con un asterisco(*).

<u>Perspectiva:</u>	<i>Sujeto</i>
<u>Primer término:</u>	<i>No existe; no hay ningún factor con dos valores como mínimo</i>
<u>Segundo término:</u>	<i>Choque(leve)—no choque*</i>
<u>Covariación:</u>	<i>No puede darse por falta de primer término</i>
<u>N veces:</u>	<i>168 ensayos presentación del choque</i>
<u>Control:</u>	<i>Contexto A constante. Control experimental de laboratorio de otras variables.</i>

En esta fase se observa que no es posible llevar a cabo las comparaciones necesarias para la covariación. Por ello el animal no aprende relación alguna. En el test final el sujeto es expuesto al click en un contexto C, y la prueba que se realiza tiene en cuenta todo lo hecho en las tres fases del experimento. Por tanto, el análisis global de la perspectiva del sujeto a lo largo de todo el experimento sería de la siguiente manera:

<u>Perspectiva:</u>	<i>Experimentador</i>
<u>Primer término:</u>	<i>Contexto A-B-C</i>
<u>Segundo término:</u>	<i>Click—no click*</i>
<u>Covariación:</u>	<i>Al cambiar el Contexto de B a C no cambia el click. Si cambia de A respecto a B y C.</i>
<u>N veces:</u>	<i>Sólo en los ensayos click-choque(contexto B)</i>
<u>Control:</u>	<i>No hay control suficiente de variables; a la vez que el contexto varía el choque.</i>

Al no reunir las condiciones adecuadas se encuentra una falta de validez de la asociación contexto A-click para el sujeto; éste no puede aprender dicha relación.

Parecería claro que si aplicamos el mismo patrón de acciones comparativas al experimentador, simplemente se corroborarían los requisitos que no se han cumplido para validar la relación estudiada. Por no tener en cuenta este tipo de situaciones, la hipótesis del comparador aún se encuentra bajo evidencia contradictoria que no permite hacer una conclusión satisfactoria. Hasta ahora el patrón de acciones comparativas parece mostrar utilidad no sólo para examinar casos en los que el aprendizaje ocurre sino también para identificar posibles fallos por los cuales el aprendizaje no ocurre. Para continuar con la revisión examinaremos dos fenómenos del condicionamiento que también han representado algunas complicaciones para las teorías de la contigüidad y de la contingencia. Estos fenómenos son la irrelevancia aprendida y la indefensión aprendida. Ambos destacan los efectos del aprendizaje de un tipo de relación sobre el aprendizaje de relaciones posteriores en el condicionamiento clásico y en el instrumental; nos servirán para ilustrar, una vez más, la posible generalidad del modelo de acciones comparativas para examinar estas situaciones de aprendizaje.

LA IRRELEVANCIA APRENDIDA

Mackintosh (1973) definió a la irrelevancia aprendida como un efecto del condicionamiento pavloviano en el que la exposición previa a las presentaciones no correlacionadas de EC-EI retardan el condicionamiento excitatorio o inhibitorio, cuando después los dos estímulos son correlacionados respectivamente positiva o negativamente entre sí (ver, Baker y Mackintosh, 1977; Gamzu y Williams, 1971). Una característica de la irrelevancia aprendida es su especificidad respecto al EI usado en el condicionamiento, y dicho aprendizaje no se puede reducir a la suma de los efectos retardatarios de la exposición al EC o EI aislados. El efecto de irrelevancia aprendida sugiere que los animales pueden aprender que un EC y un EI específicos no están correlacionados y forman una expectativa de que continuarán sin correlación en el futuro (Mackintosh, 1973). Esta expectativa a su vez puede interferir con la formación de una asociación entre los dos estímulos, ya sea que el animal aprenda a ignorar el EC porque predice que no hay ningún cambio en la probabilidad del EI, o bien porque la correlación positiva presentada en el condicionamiento es inconsistente con la expectativa de no-contingencia establecida previamente.

Al margen de estas interpretaciones, es claro que la experiencia del sujeto en las etapas tempranas de las condiciones experimentales puede tener un efecto que cambie el curso de los resultados de un experimento. Siguiendo el esquema que utilizamos en los análisis anteriores, describiremos las acciones comparativas para el sujeto del fenómeno de irrelevancia aprendida. La primera condición del procedimiento sería como sigue:

<i>Perspectiva:</i>	<i>Sujeto</i>
<i>Primer término:</i>	<i>Luz---no luz*</i>
<i>Segundo término:</i>	<i>Choque---no choque*</i>
<i>Covariación:</i>	<i>Ante la luz → choque/no choque, y ante no luz → choque/no choque</i>
<i>N veces:</i>	<i>Se cumplen los ensayos necesarios</i>
<i>Control:</i>	<i>Control experimental de laboratorio de otras variables.</i>

Este es un ejemplo en que se cumplen las acciones comparativas adecuadas para que el sujeto aprenda la ausencia de covariación. Los cambios en los valores del primer término no se ven acompañados por cambios en el segundo.

El esquema de la segunda condición del procedimiento sería como sigue:

<i>Perspectiva:</i>	<i>Sujeto</i>
<i>Primer término:</i>	<i>Luz asociada en la fase anterior a la irrelevancia de luz---choque/no choque y no luz---choque/no choque*</i>
<i>Segundo término:</i>	<i>Choque---no choque*</i>
<i>Covariación:</i>	<i>Luz → choque; y no luz → no choque*</i>

N veces: Se cumple con ensayos suficientes
Control: Control experimental de laboratorio de otras variables.

En la segunda condición se siguen las operaciones y acciones comparativas necesarias para que el condicionamiento sea efectivo, sólo que con la historia experimental que ya hemos descrito. El resultado es que el sujeto no aprende al principio la nueva relación luz-choque porque la luz ha adquirido un significado opuesto al que ahora debe aprender. Con los mismos estímulos de la relación anterior el sujeto tiene que aprender una nueva relación entre ellos para lo cual tiene que llevar a cabo las covariaciones nuevas adecuadas. Como las condiciones adecuadas se dan, aunque por el aprendizaje de la relación previa el sujeto requiere un mayor número de ensayos, la nueva relación termina siendo aprendida.

Por esta razón, no debería ser sorprendente que el condicionamiento o el aprendizaje de la segunda relación (EC-EI) desde el punto de vista del experimentador requiriera más ensayos de los usuales. Las acciones comparativas para el experimentador en la primera fase del procedimiento son:

Perspectiva: Experimentador
Primer término: Luz-choque/no choque--no luz-choque/no choque
Segundo término: Respuesta de evitación
Covariación: Ausencia de respuesta condicionada ante luz-choque y no luz-choque
N veces: Se cumplen los ensayos suficientes
Control: Control experimental de laboratorio y de otras variables.

Este análisis confirma que el experimentador sigue las acciones comparativas para producir la ausencia de covariación EC-EI y que el condicionamiento no se produzca.

Continuando con la perspectiva del experimentador la descripción de la segunda fase del procedimiento sería:

Perspectiva: Experimentador
Primer término: Luz (no asociada al choque)—choque y no luz (no asociada al no choque)—no choque
Segundo término: Respuesta de evitación
Covariación: Luz → choque y no luz → no choque
N veces: Se cumplen los ensayos suficientes
Control: Control experimental de laboratorio de otras variables.

Para esta segunda condición los requisitos del patrón son cubiertos por el experimentador como en los casos que hemos descrito en los que el condicionamiento procede exitosamente.

En estudios longitudinales como el que hemos descrito, la historia experimental y las manipulaciones operativas nos muestran la importancia de algunos requisitos del

patrón de acciones comparativas y de la diferencia de perspectivas entre sujeto y experimentador. Cuando el sujeto aprende una relación determinada y posteriormente debe aprender una relación diferente entre los mismos términos, el cuarto y quinto requisitos son de suma importancia. La misma situación se aplica para el experimentador en la validación de las relaciones a estudiar.

LA HIPÓTESIS DE INDEFENSIÓN APRENDIDA

Un fenómeno paralelo al de la irrelevancia aprendida, es el efecto análogo en el condicionamiento instrumental denominado indefensión aprendida (Overmier y Seligman, 1967; Seligman y Maier, 1967). Este fenómeno se refiere a la interferencia con el condicionamiento instrumental producida por la experiencia previa con la independencia entre respuesta y consecuencia (para una revisión ver, Maier y Seligman, 1976). Este procedimiento es como sigue: en una primera fase un grupo recibe estimulación aversiva (p. ej., un choque eléctrico) de la cual puede escapar (p. ej., presionando una palanca), mientras un segundo grupo (indefensión) recibe la misma estimulación aversiva pero no puede escapar de ella. Un tercer grupo no recibe ninguna estimulación aversiva durante esta fase; en una fase posterior (prueba) todos los grupos son expuestos a una situación aversiva nueva pero de la cual pueden escapar. El resultado de este procedimiento es que el grupo de indefensión no aprende o no se adapta a la situación aversiva nueva.

A diferencia de la irrelevancia aprendida, este efecto de indefensión aprendida se generaliza a través de diferentes especies, reforzadores, situaciones, y requisitos de respuesta. De acuerdo con la hipótesis de indefensión aprendida, los organismos expuestos a un procedimiento de presentación de consecuencias independientes de la respuesta, aprenden que estas consecuencias no se pueden controlar y adquieren la expectativa general de la continuación de esta independencia respuesta-consecuencias (Alloy y Seligman, 1979; Seligman, 1975).

En este contexto, Maldonado, Martos y Ramírez (1991) estudiaron recientemente la posibilidad de determinar los efectos del tratamiento de la indefensión aprendida en el juicio del control sobre las consecuencias. Estos autores utilizando sujetos humanos, examinaron en un primer estudio si la experiencia previa de una tarea no resoluble interfiere con la detección subsecuente de una contingencia positiva acción-consecuencia. En una primera fase el grupo que tenía control sobre la tarea era expuesto a una serie de problemas con solución; los mismos problemas pero sin solución fueron presentados al grupo que no controlaba la tarea (grupo indefensión); un tercer grupo no recibió ningún tratamiento en esta fase. En la fase final con una tarea nueva (prueba), los sujetos de los tres grupos fueron expuestos a tres problemas de evitación con diferentes grados de contingencia positiva. Los resultados mostraron que existe una inte-

racción entre el pretratamiento y el tipo de problema de contingencia en los juicios humanos de control, confirmando de esta manera, la predicción de la hipótesis de indefensión aprendida respecto a que la experiencia previa de falta de control sobre las consecuencias guía a las expectativas de independencia respuestas-consecuencias.

Analizaremos el esquema de las acciones comparativas para un sujeto del grupo expuesto al procedimiento de indefensión puesto que los demás grupos son controles de éste. La primera fase del procedimiento es como sigue:

<i>Perspectiva:</i>	<i>Sujeto</i>
<i>Primer término:</i>	<i>Presencia-ausencia de conducta para solucionar el problema</i>
<i>Segundo término:</i>	<i>Problema sin solución</i>
<i>Covariación:</i>	<i>Tanto ante la presencia como ante la ausencia de conducta para resolver el problema, el problema no es solucionado; hay por tanto ausencia de covariación.</i>
<i>N veces:</i>	<i>40 ensayos</i>
<i>Control:</i>	<i>Control de variables posible con humanos.</i>

En esta descripción observamos que el sujeto aprende en esta primera fase que hay ausencia de covariación entre su conducta y la solución ya que los cambios en aquella no son acompañados por cambios en la solución del problema.

Con esta historia experimental para el sujeto, en la fase final observamos las siguientes acciones comparativas:

<i>Perspectiva:</i>	<i>Sujeto</i>
<i>Primer término:</i>	<i>Sólo tendría un valor; por el aprendizaje de la fase previa sólo habría ausencia de conducta en busca de solución</i>
<i>Segundo término:</i>	<i>En principio son dos los posibles: Solución-no solución</i>
<i>Covariación:</i>	<i>No puede haber covariación; el primer término sólo tiene un valor, en consecuencia el segundo término sólo adopta el valor de no solución por lo tanto no hay comparaciones posibles.</i>
<i>N veces:</i>	<i>40 ensayos por problema (3)</i>
<i>Control:</i>	<i>Se torna irrelevante al no darse el primer término.</i>

Aquí observamos que la ausencia de covariación que había aprendido el sujeto en la primera fase hace que éste no emita dos valores como mínimo de su conducta de resolver problemas. Por esta razón el segundo término sólo aparece con un valor: no solución.

Desde el punto de vista del experimentador el procedimiento tomado en conjunto cumple con las acciones comparativas correctas para validar que el sujeto aprenda la ausencia de covariación.

<u>Perspectiva:</u>	<i>Experimentador</i>
<u>Primer término:</u>	<i>Primera fase: Ausencia de covariación, es decir conducta X-no solución--conducta Y-no solución Segunda fase: Covariación, es decir conducta X--solución--conducta Y-no solución</i>
<u>Segundo término:</u>	<i>Aprendizaje o no de la tarea</i>
<u>Covariación:</u>	<i>Ausencia de covariación entre segundo término y Conducta X- no solución y conducta X-solución (en ambas condiciones no se llega a aprender que hay solución)</i>
<u>N veces:</u>	<i>40 ensayos en la primera fase y 30 ensayos en la segunda fase</i>
<u>Control:</u>	<i>Control de variables posible con humanos.</i>

Es decir dada la permanencia del aprendizaje de ausencia de covariación de la primera fase y el insuficiente número de ensayos el sujeto no aprende la relación final entre su conducta y la solución. Esta ausencia de aprendizaje de solución de problemas con sujetos humanos sería el análogo del fenómeno de indefensión aprendida de la literatura animal, ya que en ambos se establecen las mismas relaciones a través de las covariaciones adecuadas. Además se vuelve a mostrar que la historia experimental es de suma importancia para el aprendizaje de nuevas relaciones.

Hasta ahora, hemos expuesto cómo el patrón de acciones comparativas puede ser aplicado a una amplia gama de fenómenos de aprendizaje animal dentro del condicionamiento. En nuestra opinión aun en situaciones que son conflictivas para las teorías y modelos particulares el modelo propuesto parece examinarlas de manera satisfactoria. Hemos analizado experimentos en los que el aprendizaje relacional es conseguido pero también aquellos en los que el aprendizaje no ocurre. Como observamos en el paradigma de indefensión aprendida su generalidad no se restringe a la especie animal. La investigación sobre aprendizaje relacional con humanos como sujetos experimentales es también voluminosa y ha aumentado de forma considerable en las últimas décadas. La extensión de nuestra hipótesis respecto a la generalidad del modelo nos conduce a explorar la aplicación del patrón de acciones comparativas de algunos estudios sobre aprendizaje humano que serán igualmente ilustrativos del tratamiento alternativo que estamos proponiendo.

En tareas futuras otros modelos y procedimientos podrían ser abordados y analizados dentro del marco del patrón de acciones comparativas. Existen en la literatura algunos fenómenos que han podido representar alguna complicación analítica a las teorías del aprendizaje y que no hemos examinado en este momento. Buena muestra de ello son las demostraciones en las que se produce un fuerte condicionamiento con un solo ensayo y un intervalo entre EC-EI que puede rebasar las doce horas y que se conocen como aversión condicionada a sabores (García, McGowan, Ervin, y Koelling, 1968; García, McGowan, y Green, 1972). La resistencia a la efectividad de las

contingencias de reforzamiento (Breland y Breland, 1961), la polidipsia (Falk, 1967) y la agresión inducida por el programa ((Azrin, Hutchinson, y Hake, 1965) y las reacciones específicas de la especie (Bolles, 1979) son todos ellos ejemplos de fenómenos que han sido denominados como limitaciones biológicas del aprendizaje (Domjan, 1983; Shettleworth, 1972). El patrón de acciones comparativas debería ser aplicado a estos fenómenos para continuar con la tarea de contrastar su generalidad.

REFERENCIAS

- Alloy, L.B., y Seligman, M.E.P. (1979). On the cognitive component of learned helplessness and depression. En G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (vol. 13). New York: Academic Press.
- Azrin, N., Hutchinson, R.R., y Hake, D.F. (1965). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 191-204.
- Baker, A.J., y Mackintosh, N.J. (1977). Excitatory and inhibitory conditioning following uncorrelated presentations of CS and UCS. *Animal Learning & Behavior*, 5, 315-319.
- Bolles, R.C. (1979). Species-specific defense reactions and avoidance learning. *Psychological Review*, 77, 32-48.
- Bouton, M.E. (1990) Context and retrieval in extinction and in other examples of interference in simple associative learning. En L. Dachowski y C.F. Flaherty (Eds.), *Current topics in animal learning: Brain, emotion, and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Breland, K., y Breland, M. (1961). The misbehavior of organisms. *American Psychologist*, 16, 681-684.
- Domjan, M. (1983). Biological constraints on instrumental and classical conditioning: Implications for general process theory. *The Psychology of Learning and Motivation*, 17, 215-277.
- Durlach, P.J. (1983). The effect of signaling intertrial USs in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 374-389.
- Dweck, C.S., y Wagner, A.R. (1970). Situational cues and correlation between CS and US as determinants of the conditioned emotional response. *Psychonomic Science*, 18, 145-146.
- 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.
- Falk, J.L. (1967). Control of schedule-induced polydipsia: Type, sizing's and spacing of meals. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 199-206.
- Gamzu, E., y Williams, D.R. (1971). Classical conditioning of a complex skeletal response. *Science*, 171, 923-925.
- Gamzu, E., y Williams, D.R. (1973). Associative factors underlying the pigeon's key pecking in autoshaping procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 225-232.
- García, J., McGowan, B., Ervin, F., y Koelling, R. (1968). Cues: Their relative effectiveness as reinforcers. *Science*, 160, 794-795.
- García, J., McGowan, B.K., y Green, K.f. (1972). Sensory quality and integration: Constraints on conditioning. In A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current research and theory*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kremer, E.F. (1974). The truly random control procedures: Conditioning to the static cues. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86, 700-707.
- Lubow, R.E. (1973). Latent inhibition. *Psychological Bulletin*, 79, 398-407.

- Mackintosh, N.J. (1973). Stimulus selection: Learning to ignore stimuli that predict no change in reinforcement. En R. A. Hinde y Stevenson-Hinde (Eds.), *Constraints on learning*. London: Academic Press.
- Maier, S.F. y Seligman, M.E.P. (1976). Learned helplessness: Theory and evidence. *Journal of Experimental Psychology: General*, 105, 3-46.
- Maldonado, A., Martos, R., y Ramírez, E. (1991). Human judgments of control: The interaction of the current contingency and previous control lability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B, 347-360.
- Martínez, H. y Moreno, R. (en prensa). El papel de la contigüidad y la contingencia en el condicionamiento: Una revisión y una propuesta metodológica. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, Vol 21, Núm. Monográfico.
- 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.
- Miller, R.R. y Matzel, L.D. (1988). The comparator hypothesis: A response rule for the expression of associations. En G.H. Bower (Ed.), *The Psychology of learning and motivation* (Vol. 22, p. 51-92). San Diego, CA: Academic Press.
- Miller, R.R. y Schachtman, T.R. (1985). Conditioning context as an associative baseline: Implications for response generation and the nature of conditioned inhibition. En R.R. Miller y N.E. Spear (Eds.), *Information processing in animals: Conditioned inhibition* (p. 51-88). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Miller, R.R., Hallam, S.C., y Grahame, N.J. (1990). Inflation of comparator stimuli following CS training. *Animal Learning & Behavior*, 18, 434-443.
- Miller, R.R., Hallam, S.C., Hong, J.H., y Dufore, D.S. (1991). Associative structure of differential inhibition: Implications for models of conditioned inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 141-150.
- Moreno, R. (1988). Prólogo. En H.D. Barlow y M. Hersen (Eds.) *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez-Roca.
- 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.
- Overmaier, J.B., y Seligman, M.E.P. (1967). Effects of inescapable shock upon subsequent escape and avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychological*, 63, 23-33.
- Papini, M.R., y Bitterman, M.E. (1990) The role of contingency in classical conditioning. *Psychological Review*, 97, 396-403.
- Randich, A., y Lolordo, V.M. (1979). Associative and nonassociative theories of the UCS preexposure phenomenon: Implications for Pavlovian conditioning. *Psychological Bulletin*, 86, 523-548.
- 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.
- Seligman, M.E.P. (1975). *Helplessness: On depression, development and death*. San Francisco: Freeman.
- Seligman, M.E.P., y Maier, S.F. (1967). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*. 79, 1-9.
- Shettleworth, S.J. (1972). Constraints on learning. En D. S. Lehrman, R. A. Hinde, y E. Shaw (Eds.), *Advances in the study of behavior* (Vol. 4., p. 1-68). New York: Academic Press.

RESUMEN

Se presenta un modelo de covariación y acciones comparativas para examinar fenómenos del condicionamiento. El condicionamiento contextual, el automoldeamiento, la irrelevancia y la indefensión aprendida, son examinados buscando identificar el cumplimiento de los requisitos prescritos por el modelo. El incumplimiento de alguno o algunos se puede correlacionar con la ausencia de condicionamiento. Los resultados confirmatorios de este análisis sugieren que el modelo de covariación y las acciones comparativas pueden ser una herramienta útil para describir diversas situaciones de aprendizaje animal. Como una extensión del presente modelo, habría que someter a estudio un mayor número de casos del aprendizaje animal y humano.

Palabras clave: modelo de covariación, acciones comparativas, condicionamiento contextual, automoldeamiento, irrelevancia aprendida, desamparo aprendido, aprendizaje animal.

ABSTRACT

A covariation model by comparative actions is presented to examine conditioning phenomena. Contextual conditioning, autoshaping, learned irrelevance and helplessness, are examined in order to identify the fulfillment of requirements prescribed by the model. The unfulfillment of one or more requirements may be correlated with absence of conditioning. A successful outcome of this analysis suggests that the model of covariation and comparative actions may be a useful tool to describe diverse animal learning situations. As a extension of present model, it should be possible to analyze further cases of animal and human learning.

Key words: covariation model, comparative actions, contextual conditioning, autoshaping, learned irrelevance, learned helplessness, animal learning.