

T D ^{PS}
61

**EL CONCEPTO DE COVARIACIÓN COMO
PATRÓN DESCRIPTIVO DE APRENDIZAJE**

21.748

Biblioteca

**EL CONCEPTO DE COVARIACION COMO PATRON
DESCRIPTIVO DE APRENDIZAJE**

Trabajo presentado por

**Félix Héctor Martínez Sánchez
para optar por el grado de Doctor en Psicología**

**Dr. Rafael Moreno Rodríguez
Profesor Titular de Metodología de las
Ciencias del Comportamiento**

**Departamento de Psicología Evolutiva y
de la Educación, Básica y Metodología.**

**Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación
(Sección Psicología)**

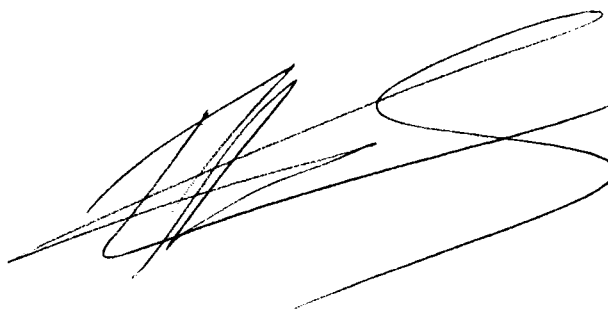
Universidad de Sevilla

Fac. F^o y C. de Educación
C.M. 102

Rafael Moreno Rodríguez, Profesor Titular de Metodología de las Ciencias del Comportamiento de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla

Certifica:

Que el trabajo titulado "El concepto de covariación como patrón descriptivo de aprendizaje" realizado por D. Félix Héctor Martínez Sánchez bajo mi dirección, reúne las condiciones necesarias para ser presentado como Tesis Doctoral

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned below the text of the certificate.

Lo que firmo en Sevilla a 14 de mayo de 1993.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SECRETARÍA GENERAL

Código de registro de tesis Doctoral
al número 153 de la serie 243 del libro
de tesis de la Universidad de Sevilla.
Sevilla, 10 MAR 1983

El Jefe del Negociado de Tesis,

D.A. H. Dal

**EL CONCEPTO DE COVARIACIÓN COMO
PATRÓN DESCRIPTIVO DE APRENDIZAJE**

A Gabriela porque después de todos
estos años te quiero más que nunca.

Y a ti Jimena que todo lo compartimos.

Agradecimientos

En primer lugar y de manera muy especial quiero agradecer a Rafael Moreno por antes que nada brindarme su amistad y la oportunidad de haber trabajado con él durante este tiempo. Estoy seguro que si en el mundo hubiera más gente como Rafael las cosas serían mejores y todo sería más agradable. Quisiera hacer partícipe a Encarna y a Ana de este reconocimiento y dejar constancia de mi mayor afecto. Nunca olvidaré la confianza que han tenido con Gabriela, Jimena y conmigo.

Quisiera agradecer también a Emilio Ribes por que sin su ayuda y apoyo nada de esto hubiera sido posible. Espero poder corresponder a su gran muestra de amistad e interés por mi formación académica.

A Rafael Martínez que siempre estuvo colaborando e interesado en este trabajo y cuya paciencia conmigo nunca acabaré de pagarle. Quién lo conoce sabe que es entrañable.

También quiero agradecer por todo lo que me han dado a Eva Trigo que especialmente en el análisis cuantitativo de los datos gastó mucho de su tiempo siempre de manera desinteresada.

A José Carmona que en la parte experimental tuvo una participación definitiva para que todo esto pudiera terminar felizmente.

A toda los compañeros del proyecto de investigación que estimularon con sus comentarios siempre amigables el desarrollo de esta tesis.

Como parte de mi estancia en Sevilla recibí bastantes muestras de amistad y comprensión para mi y mi familia, sería muy largo enumerarlos a todos y temo una omisión imprudente e

irreparable. Por eso vaya también mi agradecimiento para todos ustedes que bien sabe cada uno quién es. El tiempo dirá si nos volveremos a ver pero por ahora mi afecto se queda entre ustedes. Finalmente a mis padres y familia que no sabía que los iba a extrañar tanto.

Reconocimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por haberme otorgado una beca durante el bienio 90-92 para realizar mis estudios de doctorado en la Universidad de Sevilla.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la ENEP-Iztacala por su generoso apoyo durante mis estudios de doctorado particularmente a la Maestra Arlette López Trujillo directora del plantel por su confianza.

A la Universidad de Guadalajara por las facilidades que me brindó para terminar mis estudios.

Al Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Básica y Metodología de la Universidad de Sevilla por su apoyo de infraestructura y la amabilidad de sus secretarías.

INDICE

	Introducción General	5
I	Modelos generales de aprendizaje y covariación	10
I.1)	Aprendizaje y Condicionamiento	11
I.2)	Las nociones de contigüidad y contingencia en condicionamiento clásico	13
I.3)	La matriz de contingencias	17
I.4)	Un modelo de detección de covariación	25
I.5)	El modelo de contraste probabilístico	28
I.6)	El modelo de covariación y acciones comparativas	32
II	Análisis de modelos y fenómenos de aprendizaje desde el patrón de acciones comparativas	41
II.1)	Introducción: las diferentes perspectivas sujeto e investigador	42
II.2)	Modelos de Aprendizaje animal	46
	II.2.1) La controversia contigüidad-contingencia y el modelo de acciones comparativas	46
	II.2.2) El modelo de Rescorla y Wagner	49
	II.2.3) El modelo conexionista	52
	II.2.4) La teoría de la contigüidad y las acciones comparativas	61
	II.2.5) La teoría de la contingencia y las acciones comparativas	64
II.3)	Análisis de fenómenos del aprendizaje animal	69
	II.3.1) El condicionamiento contextual	69

II.3.2)	La hipótesis del comparador	75
II.3.3)	La irrelevancia aprendida	81
II.3.4)	La hipótesis de indefensión aprendida	85
III	Análisis de los modelos de aprendizaje humano desde la perspectiva del patrón de acciones comparativas	91
III.1)	Antecedentes de aprendizaje humano y covariación	92
III.2)	Los modelos de covariación y de contraste probabílistico	94
III.3)	Análisis de fenómenos de aprendizaje humano	98
III.3.1)	Estudios sobre detección de covariación y contingencia	98
III.3.2)	Efectos de la demora en los juicios de covariación	102
III.3.3)	Programas de reforzamiento y detección de contingencias	108
III.4)	Consideraciones finales	113
IV	Reporte experimental	118
	Introducción	119
	Experimento I	127
	Método	130
	Resultados	140
	Discusión	145
	Experimento II	150
	Método	151
	Resultados	154

Discusión	160
Experimento III	162
Método	165
Resultados	169
Discusión	175
Experimento IV	178
Método	179
Resultados	181
Discusión	189
Discusión general	194
Conclusiones	203
Bibliografía	207
Apéndice I (listado de sesiones de entrenamiento y pruebas)	222
Apéndice II (datos y tablas)	230

Introducción General

El concepto de covariación puede ser entendido de manera general como la variación conjunta entre valores de al menos dos variables o eventos. La importancia del estudio de covariaciones se ha incrementado entre otras razones por la aceptación de dicho concepto como un patrón descriptor de una diversidad de comportamiento animal y humano. Una muestra de ello es que se le reconoce como un factor preponderante para la supervivencia de las especies. Este reconocimiento se basa en el razonamiento de que la información que proporcionan tanto a animales como a humanos las covariaciones entre eventos permite evitar situaciones aversivas o punitivas y también hacer más probables aquellas consecuencias que son más agradables. En otras palabras a la habilidad para detectar covariaciones entre eventos se le han atribuido ventajas de un valor adaptativo. A reserva de abundar en más ejemplos, el concepto de covariación parece haber ganado apoyo sobre su utilidad y consistencia para describir una amplia variedad de conductas de animales y humanos.

En la psicología podemos identificar una extensa y voluminosa literatura refiriendo modelos, teorías y datos en los que el concepto de covariación aparece en un lugar de cierta relevancia. De acuerdo con la literatura más reciente, es en los ámbitos de la psicología clínica, social, y experimental, donde quizás más prolífico haya sido el uso de este concepto.

Fuera de la psicología el concepto de covariación también ha ocupado un lugar importante en diversas disciplinas. La estadística, la matemática, la metodología, la filosofía y las ciencias sociales, han dedicado un interés significativo al estudio de las covariaciones. El presumible carácter básico del concepto de covariación y las posibilidades de identificarlo no disminuyen a pesar de su evidente multiplicidad semántica. Dependiendo del modelo o teoría en que sean enmarcados, contribuyen a la polisemia del concepto términos como relación, correlación, contingencia, causalidad, predicción, inducción, y probabilidad, entre otros, que con bastante frecuencia son asociados en mayor o menor grado al concepto de covariación.

En todo este contexto, abordamos el estudio del concepto de covariación por las siguientes razones: En primer lugar tenemos como supuesto general que la covariación es una pauta psicológica de amplia generalidad que puede ser identificable y representativa de muchas situaciones y hechos de muy diversa índole (por ejemplo, los diseños de investigación, resolución de problemas, aprendizaje, etc...). Asumida la amplitud de esta generalidad, en el presente trabajo no podemos plantearnos como objeto de estudio inmediato su comprobación exhaustiva por la extensión de la tarea que supone cumplir con ese objetivo. Pero si representa nuestro interés por iniciar esta labor. Por ahora está fuera de nuestro alcance realizar los estudios que serían necesarios para cubrir de manera completa la diversidad de ámbitos y situaciones.

En segundo lugar y una vez expresada la restricción anterior nuestra atención se centra en estudiar la pauta de

covariación y los conceptos sobre ella desarrollados en el campo del aprendizaje animal y humano, para alcanzar un mayor potencial descriptivo que pueda servir como base de su aplicación eficiente en condiciones y circunstancias diversas. De ahí que incluyamos en el presente trabajo una revisión de propuestas y estudios sobre el concepto de covariación en este campo, con la finalidad de recopilar mayores elementos de juicio sobre el concepto de covariación que nos interesa. Por esa razón hemos incluido trabajos que mencionen al concepto de covariación como tal, y también a los que hemos considerado que están tratando tal concepto aunque de manera menos explícita.

Dada la suposición de la generalidad del patrón de covariación asumimos expresamente que dicho patrón puede ser identificado en distintos campos de la psicología, ya sea básica o aplicada, clínica o educativa, con diversas especies, etc.... En consecuencia nuestra revisión se ha restringido a los aspectos que hemos considerado relevantes de acuerdo con nuestro interés inmediato. Tenemos la convicción de que la selección de la literatura y el criterio seguido no son los únicos posibles, ni tampoco los mejores necesariamente; pero esta decisión fue tomada sabiendo los riesgos que podría implicar en la orientación de nuestras investigaciones. En conclusión, la revisión de la literatura debe ser entendida más como ilustrativa que comprobativa; trata de sugerir más que probar.

De modo complementario y con la pretensión de profundizar en el estudio del concepto de covariación como pauta psicológica presentamos una serie de estudios experimentales propios con el propósito de explorar en situaciones controladas

las posibilidades empíricas de dicha pauta psicológica que hemos asumido. Por lo tanto esperamos que esta investigación sea de utilidad como ilustración de la aplicación que nuestros supuestos pueden tener en el ámbito empírico.

Esto no representa una simple ambición pragmática; por el contrario es un intento por vincular de manera fehaciente la práctica conceptual y empírica, reconociendo que no son actividades separadas o independientes entre si sino formas complementarias de aumentar el conocimiento de las posibilidades reales de nuestras propuestas.

Como forma de exposición el presente trabajo está dividido en dos partes de contenidos bien diferenciados. En la primera nos ocupamos de revisar literatura que de acuerdo a nuestro interés tiene alguna relación con el concepto de covariación. En la segunda cubrimos el reporte experimental detallando los estudios realizados y los datos obtenidos.

De manera más precisa, en la primera parte examinamos algunos modelos generales de aprendizaje y covariación en los que creemos haber identificado la pauta psicológica mencionada tanto en animales como en humanos. Inicialmente, en el contexto del condicionamiento clásico revisamos las nociones de contigüidad y contingencia vinculadas con el aprendizaje asociativo, la matriz de contingencia, un modelo de detección de covariación, un modelo de contraste probabílistico, terminando esta parte con la presentación en detalle del patrón de covariación y acciones comparativas que es la concreción de nuestra propuesta.

Una vez presentado el patrón de acciones comparativas, el resto de la primera parte está dedicada al análisis de los

modelos revisados y fenómenos de aprendizaje animal y humano respectivamente desde la perspectiva del patrón que proponemos. Con ello pretendemos ilustrar sus posibilidades en el campo del aprendizaje relacional. Con esta perspectiva hemos intentado examinar algunas situaciones en las que el aprendizaje previsto no ocurre y también situaciones donde el aprendizaje aparece con claridad. En ambos casos analizamos algunos fenómenos que la literatura refiere en el área del aprendizaje animal y humano.

En la segunda parte incluimos el reporte experimental para describir la serie de estudios sobre aprendizaje relacional realizados en el marco del patrón de acciones comparativas. Cuatro estudios forman esta serie, y fueron desarrollados bajo la lógica y la racionalidad que dicho patrón nos permitía vislumbrar. De manera específica la temática que elegimos en estos estudios está referida a la formación o aprendizaje de conceptos. Las facilidades que nos representaba dicha área de estudio dadas nuestras condiciones de investigación, y el conocimiento que teníamos sobre los conceptos que empleamos fueron los motivos que determinaron esta elección. Por lo tanto, el área de formación de conceptos representaba la situación de aprendizaje humano relacional que mejor se ajustaba a nuestros objetivos de investigación.

Por último añadimos una serie de conclusiones que pretenden hacer un balance crítico del trabajo realizado y las perspectivas que podemos avanzar del posible progreso del patrón de acciones comparativas en futuras investigaciones.

I

**MODELOS GENERALES DE APRENDIZAJE
Y COVARIACIÓN**

I.1) APRENDIZAJE Y CONDICIONAMIENTO

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

A pesar de la arbitrariedad de esta diferenciación no debe escaparse de perspectiva que ella condensa una prolífica diversidad de visiones, que parte del hecho en general aceptado de que la conducta puede ser modificada por los procedimientos derivados del condicionamiento. Central para estas teorías es la manera en que los elementos de un estímulo compuesto son asociados con eventos biológicos de relevancia (Domjan, 1987). Como Mackintosh (1983) lo ha descrito, el procedimiento de

condicionamiento ofrece ventajas para realizar observaciones sistemáticas de un organismo expuesto a una situación experimental, aunque al mismo tiempo conlleva restricciones que limitan el alcance de estas observaciones.

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

De esta descripción nosotros podemos establecer que los experimentos de condicionamiento permiten la observación sistemática del arreglo de relaciones entre ciertos eventos y los cambios que se producen en la conducta de un sujeto. Si observamos cambios en la conducta del sujeto después de la exposición a estas relaciones, decimos que el condicionamiento ha tenido lugar. Para aportar validez a que esto es así, un grupo

adicional que no sea expuesto a estas relaciones no debería mostrar cambios similares en su comportamiento.

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

I.2) LAS NOCIONES DE CONTIGÜIDAD Y CONTINGENCIA EN CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

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

reacción, entonces el EC eventualmente también producirá esa reacción.

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

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

Lo notable de este hallazgo es que si un estímulo es apareado con un estímulo incondicional adquiere propiedades excitatorias, mientras que un estímulo que no es apareado con el

estímulo incondicional adquiere propiedades inhibitorias. En última instancia eso significa que un sujeto es capaz de aprender relaciones tanto de presencia como de ausencia de los eventos que participan en estas relaciones. La implicación es bastante significativa, si recordamos la forma en que tradicionalmente se establecían los controles para evaluar que un estímulo condicional no provocara la respuesta condicional antes de que el condicionamiento tuviera lugar. La presentación repetida por separado del estímulo condicional y del estímulo incondicional antes del procedimiento de condicionamiento, se efectuaba sin considerar que pudiera tener algún efecto sobre la adquisición del condicionamiento.

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

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

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

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

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

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

I.3) LA MATRIZ DE CONTINGENCIAS

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

La matriz de contingencias para el condicionamiento es simplemente una matriz 2 x 2 que representa las ocurrencias *conjuntas* de los dos eventos principales del condicionamiento clásico y también del operante o instrumental (ver tabla 1).

En condicionamiento clásico los dos eventos son el EC y el EI mientras que la respuesta y el reforzador lo son para el condicionamiento operante. Si cada uno de estos eventos es definido como un "evento" o "no evento", se pueden prever cuatro posibles combinaciones que muestran las cuatro celdas de la tabla 2 x 2. Tradicionalmente estas celdas son referidas como "a", "b", "c", "d", y esas serán las etiquetas que usaremos para la descripción.

Tabla 1. Muestra la matriz de contingencia de dos eventos discretos.

	S^*	No S^*	Total
R (ó EC)	"a" evento contigüedad	"b" extinción molecular	$a+b$
No R (ó No EC)	"c" S^* libre	"d" intervalo entre ensayos	$c+d$
Total	$a+c$	$b+d$	$a+b+c+d$ Gran total

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

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

condicionales por ejemplo $P(A/B)$.

Tabla 2. Principales Formulaciones de Contingencia. (Para detalles véase el texto).

I. Fórmulas de diferencia de probabilidad

A. Delta-P
Jenkins y Ward(1965)
 $\hat{\Delta}P = P_1 - P_0$

B. Indice Pavloviano
Rescorla (1967)
Excitación
 $E = P_1 > P_0$
Inhibición
 $I = P_1 < P_0$
 $E \& I = f(\text{probabilidad de discrepancia})$

C. Diferencia de razón
Church(1969)
Condicionamiento=
 $\frac{P_1 - P_0}{P_1 + P_0}$

II. Fórmulas de correlación

A. Correlación estadística
Gibbon, Berryman, y
Thompson (1974)
 $\phi^2 = (P_1 - P_0)(P_2 - P_3)$

B. Correlación molar
Baum (1973)
Condicionamiento operante=
 $f(\text{correlación de } P_5 \text{ y } P_4)$

III. Fórmulas temporales

A. Razón temporal
Gibbon y Balsam (1981)
Jenkins, Barnes, y
Barrera (1981)
Condicionamiento = $\frac{P_1}{P_5}$

B. Percepción de contingencia
Watson (1979)
Suficiencia de (R ó EC) - $P(S^*) = P_1 - P_5 = X$
Necesidad de (R ó EC) - $P(R \text{ ó } EC) = P_2 - P_4 = Y$
Percepción de contingencia = $\frac{x+y}{x}$
(condicionamiento)

IV. Otros

Por ejemplo: condicionamiento = $a - c$

Así tendríamos que $P(S^*/R \text{ ó } EC) = P_1$ sería expresada como $P_1 = (a/a+b)$; $P(S^*/\text{no } R \text{ o } EC) = P_0$ como $P_0 = c/(c+d)$; $P(R \text{ ó } EC/S^*)$ como $P_2 = a/(a+c)$, y ; $P(R \text{ ó } EC/\text{no } S^*)$ como $P_3 = b/(b+d)$. Pero si además incluimos la probabilidad tomando el total de los eventos obtendríamos los siguientes casos: $P(R \text{ ó } EC/\text{todas las oportunidades})$ correspondería a $P_4 = a+b/(a+b+c+d)$ y por último $(S^* \text{ o } EI/\text{todas las oportunidades})$ correspondería a $P_5 = a+c/(a+b+c+d)$.

Como se ilustra en las formulaciones presentadas en la

Tabla 2, existe la posibilidad de múltiples combinaciones de todas

estas probabilidades condicionales, sin embargo, en su análisis estos autores sólo se ocupan de seis de ellas, cinco del condicionamiento animal y una para el caso humano.

De acuerdo con Hammond y Paynter estas seis probabilidades de eventos resumen las principales fórmulas correlacional/contingenciales del condicionamiento.

Para todas las teorías de contingencias exceptuando la de Watson (1979), la fórmula de contingencia indica la cantidad de condicionamiento. Por lo tanto, si el índice de contingencia es cero o cercano a cero, significa que el condicionamiento no tendría lugar; si el índice toma un valor negativo, entonces el condicionamiento se mostraría en una dirección opuesta a la que tomaría un índice de contingencia positiva.

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

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

Por otro lado, las diferentes fórmulas correlacionales del apartado II de la tabla 2 pueden estar representando distintas relaciones. Los mismos datos tratados bajo diferentes

fórmulas de correlación arrojan resultados bastante distintos que no son atribuibles al error estadístico; esto sirve a Hammond y Paynter para llamar la atención acerca de las afirmaciones que expresan que el condicionamiento es una función de la correlación entre R y S*, que como ya vemos no es decir mucho, si no se especifica el tipo de correlación que se trate.

En el caso de la correlación molar de Baum (1973) se expresa un argumento que desestima la relevancia de los eventos moleculares representados por la tabla de contingencia para su aplicación al condicionamiento operante. Baum presenta en realidad un alegato en favor de las tasas de respuesta y de reforzamiento sobre períodos de larga duración más que la consideración de instancias simples de respuestas o reforzadores. En todo caso, la correlación de estas dos tasas serían las responsables del control en el condicionamiento operante. Aunque Baum no especifica ninguna fórmula para esta correlación, se aplicaría la del tipo $P(S^*/R)$ pudiendo ser el caso, por ejemplo, $a/(a+b)$.

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

vista como la media geométrica de dos índices que están por arriba del azar en sus apareamientos.

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

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

probabilidad del azar de S^* ó R sería tan grande que ningún tipo de contingencias serían percibidas.

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

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

Mayores investigaciones empezaron a cuestionar a su vez la supuesta o aparente suficiencia contingencial para que el condicionamiento tuviera lugar. El problema principal con la teoría contingencial, como lo señala Mackintosh (1983), tiene que ver con la forma en que una contingencia positiva es detectada. Un animal tendría que ser capaz de detectar las discrepancias entre la probabilidad con que el EI aparezca acompañado del EC $p(\text{EC}/\text{EI})$ y la probabilidad con que el EI aparezca sin el EC $p(\text{noEC}/\text{EI})$. Como se observa, la teoría contingencial exige mayores habilidades al sujeto que la antigua teoría de la contigüidad, en la medida que requiere que el sujeto se

"distancie" de los cambios que ensayo por ensayo asume esta última teoría. Pero, ¿cómo se desarrollan estas capacidades del sujeto para detectar contingencias?. Rescorla (1969), mostraba su insatisfacción con la idea de que los animales tomen períodos largos de tiempo, cuenten el número de eventos EI, y al final pudieran estimar probabilidades. La teoría contingencial no parecía tener respuesta a esta cuestión.

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

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

un número cada vez mayor de situaciones particulares.

En lo que sigue veremos dos modelos encaminados en esa dirección; en ambos encontraremos que el concepto de contingencia aparece en términos de covariación, al cual se pretende reconocer una función de concepto integrador y heurístico para el campo del aprendizaje animal y humano. El primer modelo se centra en el proceso mediante el cual los animales y humanos aprenden contingencias o relaciones de su ambiente. Por esta razón el estudio de las variables que afectan la detección de covariaciones cobra especial importancia en el modelo de Alloy y Tabachnick (1984). El segundo modelo parte también del concepto de covariación, y pone el énfasis en establecer el mecanismo a través del cual se pueden determinar las causas relevantes de un efecto en situaciones diversas a las del aprendizaje. Genéricamente este modelo (Cheng y Novick, 1992) puede ser denominado de inducción causal y tiene también un sentido integrador del estudio de fenómenos relacionales.

I.4) 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 términos 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 de 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.

Tabla 3. Descripción de la celdas que expresan las diferentes interacciones entre las expectativas previas y la información situacional actual en el proceso de evaluación de la covariación.¹

		Información situacional actual	
Expectativa Previa	BAJA	ALTA	
BAJA	1: Una persona o un animal dejará de hacer cualquier atribución causal o inferencia de covariación o hará un juicio con muy poca confianza.	3: Una persona o un 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 expectativas 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.	

La tabla 3 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.

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

¹Tabla tomada de "Assessment of covariation by humans and animals: The joint influence of prior expectations and current situational information". Por Alloy, L.B. y Tabachnik, N. En *Psychological Review*, 91, 112-149, 1984.

Así por ejemplo, en la celda 1 dado que ambos tipos de información, actual y previa, son escasas o 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.

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.

I.5) **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 conjuntos 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 (Nisbett y Ross, 1980). Hemos visto que el concepto de contigüidad ha sido superado por uno más amplio como el de contingencia dentro del condicionamiento. Por su parte, la teoría de la contingencia ha puesto especial énfasis en las probabilidades con que los eventos pueden ocurrir o no, ya sea conjuntamente o por separado y algunos intentos se han llevado a cabo para formalizar este tipo de análisis.

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.

I.6) EL MODELO DE COVARIACIÓN Y ACCIONES COMPARATIVAS

Nuestro interés por la revisión de la literatura mencionada es explorar las posibilidades de contribuir a la tarea de identificación de esas pautas generales. Como antecedentes de este interés nuestro habría que señalar una serie de estudios sobre las pautas básicas que resultan necesarias en las prácticas de la investigación científica. Si se reconoce que los objetivos de un investigador son el estudio de la adquisición de relaciones y la validación de relaciones ya planteadas, sería de alguna utilidad la identificación de los requisitos o pautas que pueden ser necesarios para cumplir con tales objetivos. Originalmente y con un interés metodológico se planteó la observación de estas pautas en el contexto de las actividades de contrastación propias de los diseños de investigación (Moreno, Trigo, y Martínez, 1989; en prensa). Como resultado de estas observaciones fue posible identificar una serie de actividades o pautas concretas que consistentemente aparecían en el cumplimiento de todo diseño de investigación validador de unas relaciones determinadas según ya se había hipotetizado previamente (Moreno, 1988).

Con la identificación de estas pautas y dado sus posibilidades para describir un conjunto de actividades presentes en la investigación científica, se pensó después que no sólo

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

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

Por lo tanto, una vez asumidas estas consideraciones cabe plantearse si tales categorías pueden razonablemente ser

aplicadas a situaciones y contextos diferentes a los que le dieron origen. En todo caso es necesario someter a examen las posibilidades heurísticas y normativas de toda taxonomía, si intenta ser básica y común para el desarrollo de investigaciones y teorías en general.

En un intento por ganar claridad en la definición del término de covariación, Moreno y cols. han propuesto un sistema de categorías generales que pretende incorporar los requisitos necesarios para el estudio de cualquier fenómeno relacional (Martínez, Moreno, y Trigo, 1991; Martínez, Moreno, Trigo, y Martínez, 1991; Moreno, 1988; Moreno, Trigo, y Martínez, 1989; Moreno, Martínez, Trigo, y Carmona, en prensa). En su versión más general, dicha taxonomía incluye dos categorías: a) el establecimiento de una relación entre dos o más conceptos, y b) el establecimiento de la variación conjunta o covariación entre los términos de una relación.

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

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

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

Como dijimos estas categorías fueron identificadas al tratar de resumir o abstraer lo común de los diseños de investigación, en donde es característico estudiar las formas de

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

Presentada la taxonomía y la significación que le suponemos, cabe añadir que la categoría de covariación se detalla en un patrón descriptivo -llamado de acciones comparativas- que comprende un conjunto de cinco requisitos. En principio se asume que si estos cinco requisitos o acciones comparativas son llevados a cabo, puede afirmarse con razonabilidad que la covariación entre los elementos de una relación ha sido realizada y por tanto dicha relación ha sido establecida o validada. En el mismo sentido, como la aceptación y adquisición de una relación estaría en función de la observación de la covariación entre sus

términos, si alguno de los requisitos componentes de la covariación es ignorado o no cumplido podemos predecir que no habrá adquisición o validación de la relación estudiada.

Los requisitos aludidos son:

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

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

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

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

3) Se comparan los valores del segundo ante cada uno del primero, apreciándose así si las variaciones en

los valores del primer término van acompañadas por variaciones en el segundo (y_{x1} R y_{x2}) es decir si y_{x1} cambia o no respecto a y_{x2} .

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

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

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

5) La covariación tendrá relevancia y validez en la medida en que estén controlados otros factores colaterales que puedan afectar al segundo término junto con el primero; hay que garantizar entonces dentro de lo posible que los valores de esos factores

no varíen a la vez que el primer término. A ello contribuye obviamente que cada uno de los factores y términos estén bien delimitados, como ya dijimos en el primer requisito, evitando así ser confundidos.

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

Indudablemente, sería de valor ilustrativo extender nuestro análisis a estas situaciones; sin embargo, aquí nos planteamos como objeto de interés las posibilidades del modelo de covariación y acciones comparativas en el ámbito psicológico del aprendizaje, en que el estudio de los fenómenos relacionales ha generado un conjunto de teorías, modelos y procedimientos que permiten hacer observaciones sistemáticas.

Si asumimos de manera general que para conseguir el aprendizaje de una relación deben satisfacerse los requisitos de las acciones comparativas, deberíamos ser capaces de abordar desde tal propuesta los casos que la literatura refiere sobre el

aprendizaje animal y humano. Deberíamos mostrar que en las situaciones en que el aprendizaje es obtenido -y sólo en ellas- se da el cumplimiento de los cinco requisitos de las acciones comparativas, así como la identificación del o los requisitos que no son cumplidos cuando el aprendizaje no es obtenido.

II

**ANÁLISIS DE MODELOS Y FENÓMENOS
DE APRENDIZAJE DESDE EL PATRÓN
DE ACCIONES COMPARATIVAS**

II.1) INTRODUCCIÓN: LAS DIFERENTES PERSPECTIVAS SUJETO E INVESTIGADOR

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

Para empezar la descripción de ambas perspectivas, podemos analizar la situación general y típica en que se produce el condicionamiento clásico. En la situación relevante para el sujeto de este caso, el EC e EI corresponden respectivamente al primer y segundo término de la relación. Para cumplir con el primer requisito es necesario que el sujeto sea expuesto a cuando menos dos valores del EC, que por lo general en estos estudios son la presencia y ausencia del EC, es decir EC-noEC (p. ej.,

luz-no luz). Para el segundo requisito, el sujeto debe observar o conocer los valores del EI, normalmente presentación y ausencia de un choque eléctrico (EI-noEI), que ocurran ante cada valor del EC. El tercer requisito se cumple con la observación por parte del sujeto de si los cambios del EI se dan o no ante los del EC. El cuarto requisito se cumple con un cierto número de ensayos para cada condición. El quinto y último requisito se satisface al cumplirse las condiciones de control experimental típico de estas situaciones (aislamiento de ruidos, sujetos biológicamente intactos, historia experimental, etc...) además de asegurarse que los dos términos de la relación estén bien delimitados, lo que para el sujeto significa que nada varía a la vez que lo hace el primer término.

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

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

valores del segundo término (si ocurre la respuesta condicional o no) ante cada valor del primer término.

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

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

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

Este análisis será complementado si consideramos alguna situación de condicionamiento en la que el aprendizaje no aparece. Es el caso del procedimiento al azar que mencionamos anteriormente, donde el sujeto es expuesto a las siguientes condiciones con la misma probabilidad de aparición: EC-EI(luz-choque), EC-noEI(luz-no choque), noEC-EI(no luz-choque), y noec-noei(no luz-no choque). Desde el punto de vista del sujeto, el primer término tiene dos valores (presencia-ausencia del EC) y

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

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

Esta afirmación será más confiable y tendrá mayor validez si se cumple el requisito referido a un número de ensayos

suficiente, así como el del control ya mencionado. Después de este análisis y sólo entonces el investigador podría concluir con cierta confianza que las operaciones experimentales manipuladas no producen condicionamiento.

II.2) **MODELOS DE APRENDIZAJE ANIMAL**

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

II.2.1) **LA CONTROVERSIA CONTIGÜIDAD-CONTINGENCIA Y EL MODELO DE ACCIONES COMPARATIVAS**

La noción de contigüidad, como ya veíamos, destaca la proximidad en el espacio y en el tiempo de los eventos a relacionar como el ingrediente suficiente y necesario para la obtención del condicionamiento. Recordemos que el apareamiento repetido EC-EI se consideraba como la condición necesaria y suficiente para conseguir el condicionamiento. Ahora bien, aunque

es cierto que en el condicionamiento el aprendizaje de la relación EC-EI procede exitosamente, hay algunas razones para sugerir que quizás sería insuficiente adjudicar la responsabilidad explicativa al simple apareamiento de los dos estímulos tal y como lo prescribe la teoría de la contigüidad. Antes de dar paso a estas posibles deficiencias veamos los argumentos y alguna evidencia que dan sustento y actualidad a la teoría de la contigüidad.

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

Por otro lado, la necesidad del requisito de contigüidad también ha recibido soporte en el contexto del condicionamiento instrumental. Thomas (1983) ha destacado que las teorías tradicionales dentro de este campo han señalado la importancia de la contigüidad entre respuestas discretas y reforzadores (p. ej., Hull, 1943; Skinner, 1938). Muchos estudios

han mostrado que el efecto de reforzamiento para una respuesta determinada se reduce si se presentan reforzadores adicionales para otras conductas o son presentados independientemente de la conducta (deVilliers y Herrnstein, 1976)

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

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

En el procedimiento de ensombrecimiento, a una respuesta instrumental se le sobreimponen dos estímulos -por ejemplo, luz y tono- que son apareados con un EI (un choque eléctrico). Bajo esta situación el condicionamiento es producido claramente. Después de un número de ensayos uno de los dos estímulos es probado en ausencia del EI y si se observan diferencias de ejecución respecto a la fase previa, estas son

adjudicadas a las diferencias que las características físicas de los estímulos puedan producir. Por lo tanto, ya que la mayor parte del aprendizaje se establece entre el estímulo más sobresaliente y el EI, se dice que el estímulo con mayor aprendizaje ensombrece al otro.

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

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

II.2.2) *EL MODELO DE RESCORLA Y WAGNER*

Dichos autores proponen un modelo que emplea un

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

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

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

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

La aplicación de este modelo al fenómeno de bloqueo antes descrito servirá como ilustración para mostrar los alcances interpretativos de esta nueva formulación de contigüidad. Dentro de este marco el examen de los efectos del bloqueo sería como sigue: cuando en la primera fase el EC ha sido condicionado

inicialmente al EI, la fuerza asociativa (v) se aproxima al nivel asintótico (λ). Si la fuerza asociativa inicial del estímulo nuevo es de cero, entonces la fuerza asociativa del compuesto con los dos estímulos igualará a λ . De acuerdo con la ecuación, cuando este compuesto es apareado con el EI no hay lugar para mayor aprendizaje, por lo tanto la fuerza asociativa del estímulo añadido será igual a cero.

Análisis similares pueden ser aplicados a otros fenómenos del condicionamiento animal que lo convierten en un modelo teórico que goza de gran autoridad en este campo. El modelo de Rescorla y Wagner es la descripción más ampliamente aceptada de los cambios asociativos durante el condicionamiento clásico (Gluck y Bower, 1988). Como ya se ha comentado, el modelo de Rescorla y Wagner es un modelo de adquisición basado en la contigüidad que ha mostrado una importante influencia para examinar los cambios en la fuerza asociativa del EC. Ha servido para organizar un abundante cuerpo de investigación experimental del aprendizaje animal y es una referencia obligada en esta importante área de estudio.

El problema que puede encontrarse con este modelo de adquisición es que hasta ahora ha mostrado poca generalidad más allá del condicionamiento animal (Gluck y Bower, 1988). Anteriormente Thomas (1983) ha señalado que el de Rescorla y Wagner es un modelo que exige un análisis molecular del condicionamiento, puesto que describe los cambios en la fuerza asociativa del EC ensayo a ensayo. Como consecuencia, tiene problemas de aplicación en las situaciones en que el aprendizaje no ocurre ensayo a ensayo y que requieren de un análisis más

molar (p. ej., la relación entre la tasa de respuesta y de reforzamiento en el condicionamiento operante). Quizás ésa sea una de las razones de los pocos estudios que se han realizado bajo el modelo de Rescorla y Wagner en el aprendizaje humano (Alloy y Tabachnick, 1984; ver Dickinson y Shanks, 1985).

II.2.3) *EL MODELO CONEXIONISTA*

Un modelo que formalmente es equivalente al de Rescorla y Wagner es el modelo conexionista propuesto por Gluck y Bower (1988). Según estos autores podrían identificarse algunas clases de redes adaptativas y modos de procesamiento dentro de esas redes. Las redes más parecidas a los modelos usados para describir el aprendizaje animal consisten en unidades de procesamiento conectadas con eslabones unidireccionales con mayor peso o ponderados. La estructura que se supone subyace al funcionamiento de las redes es relativamente sencilla. Estas redes se dividen en una capa de unidades sensoriales; una capa de unidades de respuesta; y ninguna, una, o más capas de unidades intermedias de asociación.

Siguiendo en detalle a Gluck y Bower el estado de cada unidad de procesamiento, en cada momento, se describe por su propia activación, la cual a su vez está determinada por la suma de las entradas ponderadas o de mayor peso para esa unidad desde todas sus conexiones de ingreso. Esto es, a la presentación de un patrón de estímulos al sistema corresponde la activación de un conjunto de unidades sensoriales. Estas unidades pasan su activación ponderada a lo largo de sus conexiones ya sea

directamente a las unidades de salida ó a las unidades intermedias que la transmiten hacia adelante, para finalmente terminar en las unidades de respuesta. El patrón de activación sobre la capa de unidades de salida corresponde con alguna respuesta particular del sistema de entrada. Después de recibir la retroalimentación al considerar el patrón de salida correspondiente para cada patrón de entrada, el sistema ajusta los pesos sobre las conexiones para que esa entrada produzca una salida más cercana a la requerida. De la repetición cíclica de este conjunto de apareamientos entrada-salida, el sistema "aprende" sólo aquellos pesos que logran la igualación más cercana a los apareamientos entrada-salida. Estos pesos corresponden a las fuerzas asociativas en la teoría de aprendizaje clásica, y el algoritmo para cambiar los pesos gracias a la retroalimentación corresponde a las "reglas de aprendizaje" en las teorías de aprendizaje.

Una medida común de la precisión de la ejecución de la red es el valor esperado de la diferencia al cuadrado entre las desviaciones actuales y esperadas en los nudos de salida, es decir el error. Otras medidas de precisión adaptativa son también posibles, por ejemplo, minimizando el promedio del porcentaje de errores de las salidas o el costo esperado de los errores. Y la idea general que tratan de mostrar es que la gente aprende de forma que minimice el error.

Hay algunas reglas de aprendizaje correctoras de error para ajustar los pesos que convergen con la solución de los mínimos cuadrados. Esta regla correspondiente a los mínimos cuadrados (también llamada regla delta en este contexto), expresa

que los cambios en los pesos, desde el nudo de entrada al nudo de salida están dados por la activación de un nudo de entrada y una entrada señal especial al nudo de salida indicando que la activación de ese nudo debería ser la obtención de la respuesta.

La solución óptima para el modelo de redes y la solución de mínimos cuadrados es encontrar un conjunto de pesos que sean tan cercanos como sea posible (en el sentido de la media cuadrada) para establecer simultáneamente la activación de salida para cada nudo de categoría igual a la probabilidad con la cual ese nudo es reforzado por ser correcto, con respecto a todos los patrones de entrenamiento. El modelo de redes resuelve estas restricciones ajustando los pesos, sin llegar a convertirse en predictores independientemente de los productos pero siendo predictores en una combinación aditiva entre ellos (Gluck y Bower, 1990).

Las comparaciones con los fenómenos estudiados en el aprendizaje asociativo con animales, como el bloqueo, ensombrecimiento, el papel del contexto, etc... son frecuentes a partir de este modelo probabilístico de redes y en particular el modelo de Rescorla y Wagner (1972) es tomado como punto de contraste. Medin y Bettger (1991) han aportado datos que apoyan el modelo de Gluck y Bower usando una tarea que simulaba la toma de decisiones de tipo médico. Por su parte, Shanks (1990) influido por el modelo de Rescorla y Wagner ha publicado algunas críticas a las interpretaciones de los hallazgos que, desde el modelo simple de redes, Gluck y Bower (1988) habían aventurado de sus propios experimentos.

El resultado crítico de un experimento de Gluck y Bower

era que los sujetos habían sobreestimado notablemente la probabilidad de una enfermedad y un patrón de síntomas en tanto que el modelo no asume esta sobreestimación. En sus argumentos Shanks desestima por inapropiadas las comparaciones sobre las que Gluck y Bower habían sugerido que se podía dar cuenta de sus datos. Shanks agrega que la principal inconsistencia del modelo de redes es que no predice ningún sesgo en los juicios de los sujetos al estimar la probabilidad de dos enfermedades y ciertos patrones de síntomas. El resto de los comentarios de Shanks debilitan el apoyo que estos datos pueden aportar hacia el modelo simple de redes.

En resumen, con este modelo de redes aquí simplificado, se pretende evaluar reglas de aprendizaje para describir el aprendizaje humano de categorías probabilísticas. Para tal fin, se especifica una arquitectura de estas redes, un código de estímulos ambientales y respuestas en esa red, y una regla para cambiar los pesos adaptativamente así que el sistema pueda aprender a asignar cada patrón de entrada a su patrón de salida apropiado. A pesar de la complejidad que en apariencia pueda representar la descripción del modelo de redes interconectadas, sus promotores apelan a su simplicidad ya que reconocen que es la forma más sencilla en que se puede describir el funcionamiento de estas unidades frente a modelos más complejos que implican representaciones de unidades múltiples como puede serlo el modelo de procesamiento de distribución en paralelo (McClelland y Rumelhart, 1986).

Hasta aquí hemos revisado los principales aspectos que dan fundamento a la teoría de la contigüidad. Los alcances de la

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

A pesar de su éxito en el condicionamiento animal, este modelo de la nueva contigüidad ha tenido problemas de generalidad ya que hasta ahora han sido escasos los intentos de aplicarlo al aprendizaje humano. El modelo de redes de Gluck y Bower dedicado al aprendizaje humano es otro ejemplo actual de la noción renovada de contigüidad. Aunque su efectividad aún requiere de mayor contrastación, los fenómenos de bloqueo, ensombrecimiento y condicionamiento contextual son interpretados desde tal modelo conexionista. Sin embargo aunque se da cuenta de estos fenómenos en ambos modelos, hay aspectos que no son adecuadamente comprendidos desde ellos.

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

Como vimos en nuestra descripción inicial, la teoría de la contingencia surgió como consecuencia de las limitaciones que la teoría tradicional de la contigüidad mostraba para examinar algunos hallazgos del condicionamiento animal. Cuando

Rescorla (1968) propuso la teoría de la contingencia, en realidad estaba incorporando algunos requisitos que la contigüidad no contemplaba. La teoría contingencial asentaba que para que el condicionamiento proceda con éxito, tan necesaria es la presentación apareada y repetida de los estímulos (EC-EI) como la ausencia de esta presentación apareada (noEC-EI).

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

Todos estos razonamientos y propósitos tuvieron soporte experimental, sobre todo con los experimentos de Rescorla (1966), quien empleando un procedimiento de evitación tipo Sidman, expuso a tres grupos de perros a presentaciones apareadas, no apareadas, y al azar, de un estímulo condicionado (EC) y un choque eléctrico como estímulo incondicional (EI). El condicionamiento fue exitoso en el caso de las presentaciones apareadas (incremento de la respuesta de evitación) y en el caso de las no apareadas (decremento de la respuesta de evitación). Pero contrariamente a los planteamientos de la teoría de la contigüidad que pronosticaría condicionamiento no se encontró ningún efecto en las presentaciones al azar, aun cuando se igualó el número de presentaciones apareadas entre éste grupo y el primero. De

acuerdo con la teoría contingencial al no haber discrepancia entre $p(\text{EC/EI})$ y $p(\text{noEC/EI})$ como en el caso de las presentaciones al azar el condicionamiento no procede. Cuando la discrepancia entre ambas probabilidades es mayor el condicionamiento es obtenido, tal como lo ilustran los otros dos grupos de este experimento.

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

Sin embargo, a pesar de este clima favorable para la teoría de la contingencia, mayores investigaciones empezaron a cuestionar esta aparente suficiencia contingencial para que el condicionamiento tuviera lugar. Por ejemplo, Estes (1969) había especulado que la supresión condicionada -el procedimiento empleado por Rescorla (1968)- podría ser obtenida con un sólo apareamiento entre EC y EI; además como las pruebas del EC en el procedimiento al azar se habían realizado sólo después de cinco

sesiones y sin que hubiera oportunidad para la respuesta instrumental, cabía la posibilidad de que en las primeras sesiones podría haberse desarrollado algún condicionamiento y posteriormente ser eliminado; y si esto era cierto, el requisito de contingencia sería visiblemente disminuido.

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

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

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

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

Para dar cuenta de estos resultados, el modelo asumiría que si un EC_1 es identificado como el estímulo del contexto de la situación de condicionamiento y un segundo EC_2 se identifica como el tono añadido, entonces se establece el compuesto conceptual EC_1+EC_2 . El incremento en la tasa de EI ante el EC_1 sólo incrementa la fuerza asociativa entre EC_1 y EI, bloqueando el desarrollo de la fuerza asociativa del EC_2 en los ensayos EC_1+EC_2 -EI. Así el nivel de condicionamiento al tono (EC_2) variará con la probabilidad del EI en la presencia del tono comparado con la probabilidad del EI en la ausencia del tono.

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

dificultades para la interpretación adecuada de los fenómenos de aprendizaje animal.

II.2.4) *LA TEORÍA DE LA CONTIGÜIDAD Y LAS ACCIONES COMPARATIVAS*

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

Por el contrario el modelo de Rescorla y Wagner incorporaría adecuadamente los requisitos que son necesarios para validar relaciones. También desde el modelo de acciones comparativas consideramos que el primer término puede ser representado por α_A (características del EC), mientras que el segundo sería β (características del EI) en ambos casos si por esas características se hace mención de los dos valores como mínimo del primero y los valores del segundo ante el primero y la covariación estaría representada por la fuerza asociativa del EC en cuestión (Δv_A). El cuarto y quinto requisitos no están

explícitamente enunciados dentro de la ecuación pero al asumirse que esta formulación es aplicable sólo de ensayo a ensayo se podría considerar que el requisito de n veces está cubierto con varios ensayos; el control de factores colaterales podría estar representado por el reconocimiento de la presencia constante de otros estímulos en el momento en que un ensayo tiene lugar (Σv_{Ax}).

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

Respecto a los problemas de generalidad de este modelo, aunque con un gran potencial y autoridad dentro del aprendizaje animal ha mostrado poca eficacia para examinar el aprendizaje humano. Quizás una razón de esta limitación esté referida a la especificidad que plantea el estudio del aprendizaje de las

relaciones entre estímulos (EC-EI). En cambio el patrón de acciones comparativas al proponer como categorías a la relación entre el primer y segundo término no se restringe a los casos especiales de relaciones entre estímulos (EC-EI) que el modelo de Rescorla y Wagner consideran. Una ventaja de estipular categorías analíticas más generales radica en la diversidad de situaciones en las que podemos identificar estas categorías. En consecuencia el aprendizaje humano puede ser un ámbito en el que las acciones comparativas podrían ser identificadas.

Debido a la proximidad entre el modelo de Rescorla y Wagner y el modelo conexionista de Gluck y Bower en general se pueden aplicar los mismos comentarios de antes. En todo caso, podríamos apuntar que este modelo se aleja del lenguaje tradicional de estímulos y respuestas para adoptar una terminología más acorde con el lenguaje computacional, matemático y neurobiológico. Se habla de pesos asociativos en vez de fuerza asociativa, nudos de entradas y nudos de salidas en lugar de estímulos y respuestas, de redes adaptativas e información más que de aprendizaje. En la versión del patrón de acciones comparativas los nudos de entrada y los de salida corresponderían al primer y segundo término respectivamente, en tanto que los pesos asociativos serían la forma de referirse a la covariación. Los requisitos de N veces y de control de variables extrañas no son reconocidos explícitamente. Y justamente quizás el problema de sesgo en los juicios de contingencia del experimento de Gluck y Bower (1988) pueda ser interpretado a partir de la falta de control de estas variables.

En conclusión, la teoría de la contigüidad en sus

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

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

II.2.5) *LA TEORÍA DE LA CONTINGENCIA Y LAS ACCIONES COMPARATIVAS*

En el centro de la teoría contingencial, expresada como una discrepancia de probabilidades (presencia-ausencia) entre EC y EI, quedaba de manifiesto la estimación de más relaciones implicadas en la consecución del condicionamiento o del aprendizaje. Esta ampliación del análisis es acorde con los planteamientos y requisitos de las acciones comparativas.

Considerada desde este patrón la teoría contingencial es de mayor utilidad porque recoge el criterio de contigüidad que contribuye a la eficacia del condicionamiento pero al mismo tiempo incorpora más requisitos de acuerdo con el patrón. Lo que queda por aclarar es si la afinidad entre la teoría contingencial y el patrón de acciones comparativas es completa o tan sólo parcial. Para ello intentamos hacer una descripción de las relaciones consideradas en la teoría contingencial dentro del contexto del patrón de acciones comparativas. De conseguirlo podríamos aproximarnos a una valoración más específica de las posibilidades alternativas de nuestro modelo.

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

Aun cuando los tres primeros son claramente identificables no podemos decir lo mismo de los dos últimos requisitos del patrón de acciones comparativas. La teoría contingencial no dice nada acerca de ellos que nos permita reconocerlos con la misma claridad. En dicha teoría el criterio de n veces no queda incluido de manera explícita, aunque quizás pudiera ser leído si así se deseara en la expresión de

probabilidades de ocurrencia o bien en que el procedimiento de condicionamiento requiere de un cierto número de ensayos. Lo mismo ocurre con el requisito referido al control de factores colaterales, que no queda formalmente reconocido en la expresión contingencial y que como veremos podemos suponer resulta de suma importancia.

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

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

paradójicamente en sus procedimientos incluyen aquellas relaciones que no son tomadas en cuenta en el análisis contingencial.

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

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

Por ser el que mayor atención ha recibido en la literatura y convertirse en la piedra de toque de las teorías de aprendizaje asociativo modernas (Waldmann y Holyoak, 1992), únicamente revisaremos por ahora el procedimiento de bloqueo como ilustración del análisis del patrón de acciones comparativas. Desde la perspectiva del sujeto, en la primera fase con el EC (presencia-ausencia) como primer término y el EI como segundo término se cumplen los requisitos de las acciones comparativas que revisamos en el procedimiento de condicionamiento, y el aprendizaje procede con toda normalidad.

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

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

II.3) ANÁLISIS DE FENÓMENOS DEL APRENDIZAJE ANIMAL

En el mismo sentido, nuestro siguiente objetivo será la revisión desde el mismo esquema de acciones comparativas de una serie de fenómenos usuales de la bibliografía, como el condicionamiento contextual, el automoldeamiento y la irrelevancia e indefensión aprendida todos ellos derivados directa o indirectamente de las teorías de condicionamiento animal que hemos revisado. De ellos nos ocuparemos ahora para seguir con la ilustración del estudio de nuestro modelo de acciones comparativas en este campo, explorando sus posibilidades y generalidad.

II.3.1) *EL CONDICIONAMIENTO CONTEXTUAL*

Como ya decíamos antes, la investigación empírica aportó mayores evidencias que siguieron minando el potencial explicativo de la teoría contingencial. 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 $EC-EI > 0$ 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 y que no reciben la debida atención de los investigadores ni en los planteamientos teóricos de los modelos contigüista y de contingencia. En este caso en concreto 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 el período en que el EC está ausente). 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 de 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 también la obtención de condicionamiento contextual bajo el procedimiento de automoldeamiento. Para ello 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 el tercer grupo picó a 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:

- Perspectiva: Sujeto
- Primer término: Tecla encendida---apagada; asociados respectivamente a Presencia---Ausencia del Tono añadido
- Segundo término: Presencia---Ausencia de comida; además Presencia---Ausencia del EI añadido (también comida)
- Covariación: Ausencia de covariación entre Tecla encendida-Comida y Tecla apagada-Comida; en cambio se da la covariación 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 éste 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 de acciones comparativas 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.

Analizemos 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 esta encendida que cuando esta apagada. Si como antes aplicamos 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:

Perspectiva: Sujeto
Primer término: Tecla encendida--Tecla apagada
Segundo término: Comida--noComida
Covariación: Ausencia de covariación ante Tecla encendida-Comida y ante Tecla apagada-Comida
N veces: Ensayos suficientes
Control: Control experimental de laboratorio de otras variables.

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 de y consiguiente aprendizaje incorrecto y otros casos de aprendizaje correcto de falta de covariación bajo condiciones adecuadas de control.

II.3.2) *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 es 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:

Perspectiva: Sujeto
Primer término: Ruido---noRuido^{*2}
Segundo término: Choque(leve)---noChoque*
Covariación: ante Ruido→(Choque 25%/noChoque 75%), y;
ante noRuido→noChoque*(100%)

²Las 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 (*).

N veces: 8 ensayos Ruido-choque y 24 ensayos Ruido-noChoque*

Control: Contexto A constante y Control experimental de laboratorio de otras variables.

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 no muy fuerte.

En la segunda fase tendríamos lo siguiente:

Perspectiva: Sujeto

Primer término: Click---noClick*

Segundo término: Choque(más intenso)---noChoque*

Covariación: Click-Choque(100%) y noClick-noChoque*(100%)

N veces: 8 ensayos Click---Choque

Control: Contexto B. Control experimental de laboratorio de otras variables.

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 desde las acciones comparativas:

Perspectiva: Sujeto

Primer término: No existe; no hay ningún factor con dos valores como mínimo

Segundo término: Choque(leve)---noChoque*

Covariación: No puede darse por falta de primer término
N veces: 168 ensayos presentación del Choque
Control: Contexto A constante. Control experimental de laboratorio de otras variables.

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:

Perspectiva: Experimentador
Primer término: Contexto A-B-C
Segundo término: Click---noClick*
Covariación: Al cambiar el Contexto de B a C no cambia el Click. Sí cambia de A respecto a B y C.
N veces: Sólo en los ensayos Click-Choque(Contexto B)
Control: No hay control suficiente de variables; a la vez que el Contexto varía el choque.

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.

II.3.3) *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. Si analizamos las acciones comparativas desde la perspectiva del sujeto, veremos que aprendió que no hay relación entre el EC y el EI, o que el EC nunca va seguido del EI y éste a su vez nunca ocurre después del EC.

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:

Perspectiva: Sujeto
Primer término: Luz---noLuz*

Segundo término: Choque---noChoque*

Covariación: Ante la luz→Choque, y ante no Luz→Choque

N veces: Se cumplen los ensayos necesarios

Control: Control experimental de laboratorio de otras variables.

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:

Perspectiva: Sujeto

Primer término: Luz asociada en la fase anterior a la irrelevancia de Choque---NoLuz*

Segundo término: Choque---noChoque*

Covariación: Luz→Choque; y noLuz→noChoque*

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:

<u>Perspectiva:</u>	Experimentador
<u>Primer término:</u>	Luz-Choque---noLuz-Choque
<u>Segundo término:</u>	Respuesta de evitación
<u>Covariación:</u>	Ausencia de Respuesta condicionada ante Luz-Choque y noLuz-Choque
<u>N veces:</u>	Se cumplen los ensayos suficientes
<u>Control:</u>	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:

<u>Perspectiva:</u>	Experimentador
---------------------	----------------

Primer término: Luz no asociada al Choque-Choque---noLuz-
noChoque*

Segundo término: Respuesta de evitación

Covariación: Luz→Choque y noLuz→noChoque*

N veces: Se cumplen los ensayos suficientes

Control: Control experimental de laboratorio de otras
variables.

Para esta segunda condición los requisitos del patrón de acciones comparativas 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 la relaciones a estudiar.

II.3.4) *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 (Alloy y Seligman, 1979; Seligman, 1975) los organismos expuestos a la independencia respuesta-consecuencia aprenden que estas consecuencias no se pueden controlar y adquieren la expectativa general de la continuación de esta independencia respuesta-consecuencias.

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 interacción 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 las acciones comparativas de 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:

Perspectiva: Sujeto

Primer término: Presencia-ausencia de conducta para solucionar el problema

Segundo término: Problema sin solución

Covariación: 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.

N veces: 40 ensayos
Control: Control de variables posible con humanos.

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:

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

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 solo aparece con un valor: noSolución.

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.

Perspectiva: Experimentador

Primer término: Primera fase:

Ausencia de covariación, es decir

Conducta X-noSolución---Conducta Y-noSolución

Segunda fase:

Covariación, es decir

Conducta X---Solución---Conducta Y-noSolución

Segundo término: Aprendizaje o no de la tarea

Covariación: Ausencia de covariación entre segundo término y Conducta X-noSolución y Conducta X-Solución (en ambas condiciones no se llega a aprender que hay solución)

N veces: 40 ensayos en la primera fase y 30 ensayos en la segunda fase

Control: Control de variables posible con humanos.

Es decir dada la permanencia del aprendizaje de ausencia de covariación de la primera fase y el insuficiente N 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 aumentando 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.

III

**ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE APRENDIZAJE
HUMANO DESDE LA PERSPECTIVA DEL
PATRÓN DE ACCIONES COMPARATIVAS**

III.1) ANTECEDENTES DE APRENDIZAJE HUMANO Y COVARIACIÓN

La cuestión 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 también 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 tiene la habilidad para detectar y aprender acerca de la relaciones causales entre eventos del ambiente sobre la conducta adaptativa, (Alloy y Tabachnick, 1984; Dickinson y Shanks, 1985; Shanks, 1987; Shanks y Dickinson, 1987). 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 de la correlación de dos eventos son influenciados 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 este punto de vista, sería de relevancia examinar algunos ejemplos de estudios realizados en esta área de detección de contingencias en humanos desde 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 causal o contraste probabilístico desde la perspectiva del patrón de acciones comparativas.

III.2) **LOS MODELOS DE COVARIACIÓN Y DE CONTRASTE PROBABILÍSTICO**

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 3), también 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 algunas dificultades de control de variables extrañas se derivan 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 3). 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 cual de las dos fuentes de información fue más efectiva para determinar el juicio de covariación (caso 2 de la celda 4 de la tabla 3). 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 categoría 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.

III.3) **ANÁLISIS DE FENÓMENOS DE APRENDIZAJE HUMANO**

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.

III.3.1) **ESTUDIOS SOBRE DETECCIÓN DE COVARIACIÓN Y CONTINGENCIA**

En primer lugar, existen los estudios sobre el juicio de contingencias 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 la 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 tiene 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 decreció 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 $p(0.25-0.75)$ 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:

<u>Perspectiva:</u>	Sujeto
<u>Primer término:</u>	Acción---noAcción
<u>Segundo término:</u>	Consecuencias---noConsecuencias

Covariación: Ante Acción-Consecuencias $p(0.75)$ y en Ausencia de la Acción-Consecuencias $p(0.75)$; por tanto, ausencia de covariación

N veces: 40 ensayos

Control: 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:

Perspectiva: Sujeto

Primer término: Acción---noAcción

Segundo término: Consecuencias---noConsecuencias

Covariación: Ante Acción-Consecuencias $p(0.75)$ y ante la Ausencia de la Acción-Consecuencias $p(0.25)$

N veces: 40 ensayos

Control: 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 la 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:

<u>Perspectiva:</u>	Sujeto
<u>Primer término:</u>	Acción---noAcción
<u>Segundo término:</u>	Consecuencias---noConsecuencias
<u>Covariación:</u>	Ante la Acción→Consecuencias $p(0.25)$ y ante la Ausencia de la Acción→Consecuencias $p(0.75)$
<u>N veces:</u>	40 ensayos
<u>Control:</u>	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 la 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.

III.3.2) *EFFECTOS 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 un 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:

<u>Perspectiva:</u>	Sujeto
<u>Primer término:</u>	Respuesta---noRespuesta*
<u>Segundo término:</u>	Consecuencias 75%---No consecuencias*
<u>Covariación:</u>	Ante Respuesta→Consecuencias (75%) y ante noRespuesta→noConsecuencias (100%)
<u>N veces:</u>	25 ensayos
<u>Control:</u>	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 de 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:

<u>Perspectiva:</u>	Sujeto
<u>Primer término:</u>	Respuesta---noRespuesta
<u>Segundo término:</u>	Consecuencias---noConsecuencias
<u>Covariación:</u>	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%)
<u>N veces:</u>	25 ensayos
<u>Control:</u>	Por la demora el 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 supuesta 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 antes 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.

<u>Perspectiva:</u>	Sujeto
<u>Primer término:</u>	Acción---noAcción
<u>Segundo término:</u>	Estímulo señal-Consecuencia---noEstímulo señal-noConsecuencia
<u>Covariación:</u>	Ante Acción→Estímulo señal 5 seg.(demora señalada)→Consecuencia y ante noAcción→noEstímulo señal-noConsecuencia
<u>N veces:</u>	Suficientes
<u>Control:</u>	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, demorada, 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 la 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, preparaciones experimentales y situaciones de aprendizaje. Continuaremos por tanto con el análisis de otro importante fenómeno.

III.3.3) *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 de la condicionamiento operante animal se han intentado análisis de varios tipos para explicar porqué 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.

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

<u>Perspectiva:</u>	Sujeto
<u>Primer término:</u>	Respuesta---noRespuesta
<u>Segundo término:</u>	Reforzador---noReforzador
<u>Covariación:</u>	Ante Respuesta(2 en promedio)-Reforzador y ante noRespuesta-noReforzador
<u>N veces:</u>	Nº de sesiones suficiente
<u>Control:</u>	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 del 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 esperáramos 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 Neunaber, 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) .

En nuestra opinión 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 son de difícil control para el experimentador. Es común encontrar en la literatura que las instrucciones externas, las auto-instrucciones, los reportes verbales, y en general la conducta verbal son variables que en

ocasiones 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 (Danfoth, Chase, Dolan, y Joyce, 1976; 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 ilustra convenientemente este aspecto.

III.4) **CONSIDERACIONES FINALES**

La primera parte de este trabajo ha intentado cumplir con un objetivo general. 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 lograr este propósito hemos revisado distintos modelos, teorías y nociones que han tenido alguna influencia en

el estudio del aprendizaje animal y humano. El condicionamiento clásico, las teorías de contigüidad y contingencia, la matriz de contingencia, el modelo de Rescorla y Wagner, el modelo conexionista, un modelo de covariación, un modelo de inducción causal, el condicionamiento operante y los programas de reforzamiento entre otros han sido examinados en esta revisión. Hemos analizado también una variedad de situaciones, procedimientos y especies 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. Concuerda 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, Moreno, Trigo, y Martínez, 1991). El condicionamiento 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.

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), 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.

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 X_1 e X_2 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; y que junto a otras manipulaciones se comenzarían a ver en la parte experimental de este trabajo.

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. En todo caso reportamos algunos avances dirigidos a aumentar nuestro conocimiento del modelo. En lo que constituye la segunda parte de este trabajo presentaremos una serie de experimentos realizados con sujetos humanos bajo la lógica del modelo de covariación y las acciones comparativas. En su forma más general, el modelo asume que si se cumplen los cinco requisitos de las acciones comparativas se podría afirmar que la covariación entre los términos de una relación ha sido realizada y en consecuencia se predice que el aprendizaje ocurrirá. Por el contrario, si alguno de los requisitos no es cumplido el aprendizaje debería verse obstaculizado.

Dentro de este marco vamos a explorar también 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. 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.

IV

REPORTE EXPERIMENTAL

Uno de los principales problemas en las teorías de formación de conceptos es determinar si los sujetos responden basándose en la información acerca de las relaciones entre las dimensiones características de un objeto, estímulo o experiencia, o bien responden con base en la información acerca de las dimensiones características en sí, separadas o independientes entre ellas (Richardson, 1987). Decidir entre estas dos opciones no ha sido una tarea fácil y hay muchas versiones de modelos que enfatizan alguna de ellas.

En cuanto a la hipótesis relacional, el modelo de prueba de hipótesis es uno de los más dominantes y mejor apoyados dentro del aprendizaje de conceptos en adultos (Mathews, Stanley, Buss, y Chinn, 1985). Según este modelo el aprendiz genera y prueba continuamente hipótesis acerca de la regla o patrón de atributos que definen el concepto. Si una hipótesis no es exitosa se rechaza y se genera una nueva hasta que la hipótesis correcta sea descubierta (Kemler, 1978). En este modelo se asume que todo aprendizaje de conceptos tiene lugar en un ensayo, el ensayo en el que la hipótesis correcta es generada. Por lo tanto el modelo de prueba de hipótesis predice que a partir de este ensayo la

ejecución será perfecta y hasta antes de este ensayo la ejecución estará al nivel del azar.

En una variación de este modelo de prueba de hipótesis, el modelo de cambio múltiple (Bower y Trabasso, 1963) plantea que el concepto que debe ser aprendido en lugar de ser permanente cambia muchas veces mientras el sujeto está tratando de aprenderlo. Por ejemplo, después de un cierto número de veces que el sujeto comete un error el concepto es cambiado sin ningún aviso para el sujeto. Sin embargo según el modelo de prueba de hipótesis no es más difícil aprender bajo esta última situación que en la convencional. Puesto que no se alcanza ningún aprendizaje antes del último error, el procedimiento de cambio múltiple no puede retardar a este aprendizaje. La evidencia con sujetos adultos ha tendido a apoyar al modelo de prueba de hipótesis más que al de cambio múltiple (Mathews, y col., 1985). Estos autores señalan también a la memorización como una estrategia para aprender conceptos. Aunque es una estrategia complicada porque las instancias cambian de ensayo a ensayo, memorizar las elecciones correctas es una alternativa para el sujeto cuando la prueba de hipótesis fracasa en el aprendizaje de un concepto.

Por el otro lado, el modelo de señales independientes asume que un concepto es una representación de las frecuencias de ocurrencia de los valores de las características independientes entre sí. Se dice que la función clave de los conceptos es simplemente asignar un objeto o estímulo a una categoría de acuerdo a una característica percibida dentro de una estructura general graduada (Homa, 1984).

Por el contrario, los valores de las características pueden ser vistos a su vez como interrelacionados más que separados. Barsalou (1987) ha señalado que los conceptos probablemente no son simples listas o archivos de propiedades independientes sino que son integrados por varias clases de relaciones. En este mismo contexto Lakoff (1987) ha indicado que las propiedades que son relevantes para caracterizar a las categorías humanas no son propiedades que existen objetivamente y que están ahí en el mundo "externo"; son propiedades que nosotros entendemos debido a nuestro funcionamiento interactivo con el ambiente.

Richardson y Carthy (1990) han señalado que las co-ocurrencias de una propiedad sólo son un caso especial; ellos han enfatizado que la diversidad de relaciones de propiedades en el mundo natural se caracteriza por la información de covariación la cual a su vez, es "confusa" o al menos no es invariante, y frecuentemente no-lineal. Esta covariación "confusa" implica que los valores de las variables que definen las categorías de nuestra experiencia no son independientes entre sí; el valor de una variable afecta al valor de otra y así por el estilo. Holland, Holyoak, Nisbett y Thagard, (1986) han destacado los pocos estudios existentes tanto en animales como en humanos acerca de las capacidades para detectar asociaciones que no son invariantes, y que los humanos demuestran una limitada habilidad para detectar covariaciones imperfectas.

Otros estudios han destacado el uso de reglas o estrategias para el juicio de covariación entre eventos (Allan y Jenkins, 1983; Shaklee, Holt, Elek, y Hall, 1988). En

particular las reglas de contingencias de la matriz 2 x 2 (Hammond y Paynter, 1983) han sido señaladas como las reglas que los sujetos formulan para emitir sus juicios de covariación. Para formular estas reglas los sujetos hacen uso de datos y de información para estructurar y expresar reglas simples cuando los sujetos son niños. Estas reglas serán más complicadas en el caso de que los sujetos sean jóvenes y adultos (Cantor y Spiker, 1982). Sin embargo estas reglas por lo general tienen como resultado juicios erróneos de covariación. En efecto, numerosos estudios han reportado que los juicios de covariaciones entre eventos no son precisos (Arkes y Harkness, 1983). Los juicios erróneos son comunes aun bajo las mejores circunstancias para emitirlos (Crocker, 1981). De acuerdo con Shaklee y col., (1988) este fracaso podría ser debido a que los sujetos humanos nunca adquieren el uso de la regla óptima de juicio de covariación: la regla de probabilidad condicional $p(A/B)$ versus $p(A/\text{no}B)$. Esta regla requiere del sujeto: a) que integre la información de las cuatro celdas de la matriz de contingencia; b) que estructure la información en dos componentes de probabilidad condicional, y; c) que establezca una comparación entre dos razones o proporciones. De acuerdo con los mismos autores el análisis de las reglas del juicio de covariación de los sujetos confirma que muy pocos de ellos usan la regla de probabilidad condicional (Arkes y Harkness, 1983; Shaklee y Hall, 1983; Shaklee y Mims, 1981; Shaklee y Tucker, 1980).

Algunos intentos se han hecho para tratar de mejorar el uso de reglas de juicio de covariación en el sentido de aumentar la cantidad y calidad de información sobre la generación

de estas reglas de la matriz de contingencia (Jenkins y Ward, 1965; Shaklee y Tucker, 1980). Sin embargo, estos esfuerzos no se han correspondido con el aumento del uso de estas reglas y el decremento de los juicios erróneos.

Richardson (1987) ha sugerido la importancia de tener una medida sistemática de la cantidad de información relacional disponible para los sujetos en un conjunto de ejemplares o instancias. Más aún, contar simplemente co-ocurrencias de características puede no ser una medida adecuada de información relacional; hay información relacional en las no-ocurrencias, y en co-ocurrencias parciales así como en las co-ocurrencias completas.

Ante ese estado de los modelos evaluar las posibilidades explicativas y predictivas del patrón de acciones comparativas no parece ser improductivo ni superfluo. Como se sabe, dicho patrón especifica los requisitos que deberían cumplirse para tener mayores garantías de que la covariación adecuada se ha llevado a cabo y de que una relación ha sido establecida o validada. Por consiguiente si alguno de estos requisitos no se cumple y la covariación adecuada no se realiza, deberíamos observar problemas en la adquisición o la validación de la relación de interés. En la literatura hemos reconocido con cierta claridad algunos casos en que los requisitos son cubiertos concordando con la obtención del aprendizaje. También hemos identificado algunos casos en los que la omisión de alguno o algunos de los requisitos revela la ausencia del patrón comparativo correspondiente. Lo que estaría por ahora menos claro es la manera en que el patrón de acciones comparativas podría ser

abordado experimentalmente y aportarnos un mayor conocimiento acerca de su potencial empírico en el campo del aprendizaje relacional humano.

Una primera aproximación a esta cuestión plantearía diseñar situaciones de aprendizaje en las que estos requisitos en principio estuvieran previstos explícitamente. De acuerdo con la lógica del patrón de acciones comparativas, sería razonable explorar estas posibilidades manipulando de forma controlada la presencia y ausencia de los requisitos planteados bajo una situación de aprendizaje relacional. Esta exploración nos permitiría iniciar la recolección de evidencia para la contrastación empírica del patrón.

Aunque en la descripción del patrón de las acciones comparativas no se asume un estricto ordenamiento jerárquico de los cinco requisitos que lo componen, sería conveniente establecer un orden que nos permita proceder de manera sistemática en esta exploración. Un primer paso en esta dirección supondría estudiar las características de los elementos que componen una relación. Hemos referido antes que para establecer una relación se requieren al menos dos elementos o dos términos. Por tanto, podríamos iniciar nuestra investigación diseñando situaciones caracterizadas por la manipulación de los dos primeros requisitos que son los referidos a los dos términos de la relación.

Como el primer requisito establece que el primer término de una relación tenga como mínimo dos valores, podríamos exponer al sujeto a una tarea de aprendizaje que sólo proporcione un solo valor del primer término impidiendo de esta manera que dicho sujeto pueda establecer las comparaciones adecuadas. Si

esto es así, el aprendizaje de la tarea por parte del sujeto debería verse obstaculizado. El segundo requisito prescribe que deben registrarse o conocerse los valores del segundo término que ocurren ante cada valor del primer término. Por lo tanto podríamos evaluar los efectos de limitar o suprimir la información acerca del segundo término sobre una tarea de aprendizaje.

Estas dos situaciones podrían ser comparadas a su vez con otras en las que se cumplieran con todos los requisitos del patrón de acciones comparativas, y confirmar si el pronóstico de la observación del aprendizaje se cumple bajo estas condiciones.

En un lenguaje más convencional, el cumplimiento de los requisitos de las acciones comparativas se traduce en proporcionar al sujeto la información necesaria para que las covariaciones adecuadas sean llevadas a cabo. Esta información será parcial o incompleta si alguno de los requisitos no es cubierto. Entendida así, la variable información puede ser manipulada experimentalmente y observar sus efectos en el curso del aprendizaje relacional.

Para todo ello requerimos de una tarea de aprendizaje suficientemente sensible para revelar los efectos de la presentación de las diferentes cantidades de información. Un criterio importante para seleccionar esta tarea es que nos permita controlar en la medida de lo posible la información comparativa disponible para el sujeto. Además la tarea debería ser de rápida ejecución y que el sujeto no pueda tener acceso a otras fuentes de información para la resolución.

En la presente serie de estudios, usamos una tarea de

aprendizaje de conceptos para investigar los efectos de la cantidad de información proporcionada al sujeto en el marco de las acciones comparativas. En las tareas típicas de aprendizaje de conceptos se presentan una serie de ensayos mostrando instancias o ejemplares del concepto que se quiere enseñar. En esta situación el sujeto tiene que clasificar cada ítem como instancia o no instancia del concepto. Al final se prueba con ítems nuevos y diferentes si el aprendizaje de dicho concepto puede ser generalizado.

EXPERIMENTO I

Para el primer experimento, de acuerdo con el patrón de acciones comparativas nuestras predicciones eran las que se exponen a continuación. Por una parte los sujetos de un primer grupo sin el requisito de dos valores como mínimo del primer término se verían impedidos para comparar el concepto a aprender con un caso distinto. Esto puede ser concretado si durante la condición de entrenamiento los sujetos sólo son expuestos a una serie de instancias del concepto a aprender y no de ningún otro. Cuando posteriormente se les presentase una prueba que contiene nuevas instancias del concepto a aprender mezcladas con instancias de otro concepto diferente, su ejecución debería ser bastante pobre al no haber podido realizar la covariación adecuada durante el entrenamiento. Por lo tanto se esperaría que estos sujetos tuvieran serios problemas para desempeñar la tarea exitosamente y que de hecho su desempeño no variara de lo esperado por azar.

En un segundo grupo también se observarían dificultades

de aprendizaje, si suprimimos o restringimos la información sobre el segundo término. Esto se conseguiría si durante la condición de entrenamiento los sujetos de este grupo son expuestos a una serie compuesta de ejemplos del concepto a aprender y de un concepto distinto (cumpliendo así con el primer requisito) pero sin ninguna señal o indicio que permita a los sujetos diferenciarlos (ausencia del segundo término). Al obstaculizar que se realice durante el entrenamiento la covariación adecuada, cuando los sujetos sean expuestos en la sesión de prueba a instancias nuevas de ambos conceptos su ejecución debería ser poco exitosa evidenciando un pobre o nulo aprendizaje del concepto.

Un tercer grupo mostraría mayor aprendizaje del concepto si hiciésemos cumplir en él los cinco requisitos del patrón de acciones comparativas. Los sujetos de este grupo en la condición de entrenamiento serían expuestos a una serie de instancias tanto del concepto a aprender como de uno distinto (primer término); además se añadiría información que permitiera a los sujetos diferenciar las instancias que corresponden al concepto a aprender y las que no corresponden con dicho concepto. Con estos requisitos cubiertos, y los requisitos de n veces y control de variables extrañas cumplidos respectivamente, como en los grupos 1 y 2, por un número de ensayos establecido y por el control en lo posible de que nada relevante variará junto con el primer término, estaríamos potenciando que los sujetos realizaran la covariación adecuada durante el entrenamiento y por lo tanto deberían mostrar una buena ejecución en la sesión de prueba con instancias nuevas de ambos conceptos.

Un cuarto grupo trataría de confirmar y mejorar la predicción del grupo anterior. Esto se conseguiría si aumentáramos y enriqueciéramos la información disponible para los sujetos respecto al patrón comparativo. La variación con relación a la condición anterior sería añadir a cada ejemplo de los dos conceptos información pertinente de porqué una instancia corresponde al concepto a aprender y porqué no corresponde cuando es un concepto distinto. Con esta información disponible se esperaría que la ejecución de estos sujetos fuese óptima durante la prueba posterior.

Para completar el estudio de la variable información y como objetivo adicional podríamos explorar los efectos de la presentación de la regla correcta para aprender el concepto. Para estudiar esta situación la mitad de los sujetos de los grupos anteriormente descritos fueron expuestos en diversos momentos de la condición de entrenamiento a esta regla, mientras que la otra mitad no recibió información de la regla en ningún momento. Si la exposición de la regla es una fuente de información efectiva, deberíamos esperar que los sujetos con la regla presente durante el entrenamiento mostrasen una mejor ejecución si se les compara con los sujetos que no son expuestos a la regla.

Por último, la descripción escrita de la regla y/o concepto fue requerida después de finalizar cada sesión de entrenamiento y prueba por dos razones principales. La primera es que nos podría servir de fuente de información para detectar posibles variables extrañas que puedan estar ejerciendo algún tipo de control en el desempeño de la tarea. La segunda es que

en pruebas preliminares nos permitió detectar de manera confiable a los sujetos que conocían los conceptos que debían aprender antes del entrenamiento.

Método

Sujetos

Los sujetos fueron 64 estudiantes de la Universidad de Sevilla de ambos sexos (43 mujeres y 21 hombres) con un rango de edad de entre 19 y 39 años y cuya participación fue voluntaria. Ninguno de ellos tenía experiencia ni en la tarea experimental ni en el concepto utilizado en el experimento.

Escenario y Aparatos

El estudio se llevó a cabo en un cubículo o despacho con unas dimensiones aproximadas de 4m x 3m, que todo el tiempo permanecía iluminado con luz natural y luz artificial blanca y con aire acondicionado. Dentro del cubículo había tres mesas y un estantero. Para el estudio se utilizó un ordenador portátil marca Unibook, modelo N^o SX3U1/B, executive NB 386/SX, con pantalla de cristal líquido. El Micro Experimental Lab (MEL versión 1.0) Software fue utilizado para programar la presentación de estímulos y recolección automática de datos que fueron analizados con el Statistical Package for Social Sciences, SPSS/PC+ versión 3.1. Una mesa, una pequeña lámpara de mesa, tarjetas de 100x150mm y bolígrafos completaron el resto del material.

Procedimiento y tarea experimental

Cada sujeto era expuesto individualmente a la situación experimental que consistía en dos sesiones consecutivas sin salir del cubículo. En la primera sesión el sujeto se sentaba frente a la pantalla del ordenador y en la pantalla aparecían las siguientes instrucciones:

Agradecemos tu participación en este estudio.

Se trata de que aprendas un tipo de concepto al que corresponden algunos problemas de la ciencia y la vida diaria.

Tu tarea en este caso es observar los 30 enunciados que te presentaremos. Cada enunciado aparecerá en la pantalla y cuando creas que lo has observado suficientemente deberás pulsar la barra espaciadora y aparecerá el siguiente enunciado.

Cuando termines de leer estas instrucciones y no tengas dudas, pulsa la barra espaciadora para continuar.

Una vez leídas las instrucciones y en su caso resueltas las dudas, se iniciaba la presentación de enunciados. El experimentador permanecía sentado en otra de las mesas del mismo cubículo durante toda la sesión simulando estar ocupado en otras actividades. La tarea del sujeto en la sesión de entrenamiento consistía solamente en observar y leer detenidamente cada enunciado que aparecía en el centro de la pantalla hasta que pulsara la barra espaciadora. La duración de la presentación de cada enunciado y por lo tanto de la sesión dependía del sujeto. Cada vez que éste pulsaba la barra espaciadora desaparecía el enunciado y aparecía otro inmediatamente. El sujeto no recibía

ninguna información sobre su ejecución y una vez completados los 30 enunciados que conformaban la sesión de entrenamiento, en la pantalla aparecía un letrero anunciando que la sesión había terminado. En seguida el sujeto era requerido por el experimentador para describir en una tarjeta el tipo de concepto que debía aprender.

Inmediatamente después el sujeto era expuesto a la sesión de prueba. Las instrucciones de esta sesión aparecían en la pantalla del ordenador y eran como sigue:

¡Hola! te damos la bienvenida nuevamente.

Tu tarea en este caso es observar los 30 enunciados que te presentaremos. Cada enunciado aparecerá en la pantalla acompañado de dos letreros como estos:

Pulsa la tecla (1) si corresponde

Pulsa la tecla (2) si no corresponde

Una vez observado el enunciado pulsarás la tecla que creas que sea conveniente. La (1) si consideras que el enunciado corresponde con el concepto que debes aprender, o la (2) si consideras que no corresponde.

Cuando termines de leer estas instrucciones y no tengas dudas, pulsa la barra espaciadora para continuar.

Se le indicaba al sujeto cuáles eran las teclas que debía pulsar de acuerdo a las instrucciones y se procedía con la sesión de prueba. Como antes, eran presentadas 30 preguntas consecutivamente después de que el sujeto pulsara la tecla correspondiente para cada una de ellas. Al finalizar la sesión

se le pedía al sujeto que escribiera en la tarjeta el criterio o la regla que había seguido para pulsar la tecla 1 ó la tecla 2. Una vez concluida su descripción se le agradecía su colaboración y se le despedía.

Tanto los enunciados del entrenamiento como las preguntas de la prueba podían contener instancias del concepto de tipo unitario y/o del tipo relacional de acuerdo a la conformación de cada grupo. Estos conceptos son usados en el campo de la metodología de la ciencia. Estos conceptos fueron utilizados porque se conocían los errores más comunes que los estudiantes de estos cursos cometían cuando tenían que aprenderlos durante las clases de la carrera de psicología de la Universidad de Sevilla. El concepto que debían aprender era el unitario en tanto que el concepto relacional era considerado como incorrecto. Un concepto unitario se caracteriza porque pone énfasis en alguno o algunos de los elementos que componen el problema o enunciado, en tanto que el resto de los elementos funcionan como contexto. Así el concepto unitario nunca alude a la relación o vínculo entre los elementos del enunciado o pregunta (p. ej., *evaluar el número de fumadores en un avión*). En cambio el concepto relacional enfatiza la relación o vínculo entre los elementos que componen el problema (p. ej., *evaluar la influencia del tabaco en el rendimiento laboral*). En los enunciados y preguntas relacionales se controló que no apareciera la palabra relación explícitamente y se usaron términos como influir, producir, más, mayor y afectar (para mayores detalles de las sesiones de entrenamiento ver tablas 1 y 2 del Apéndice I).

Las características de la forma y contenido de los enunciados del entrenamiento y las preguntas de la prueba fueron controladas regulando la cantidad de veces que aparecían los términos con que se iniciaba cada uno de ellos. Por ejemplo, palabras tales como evaluar, identificar, estudiar, averiguar y señalar que aparecieron el mismo número de ocasiones cada una en las sesiones de entrenamiento (6) y en las de prueba (4) para todos los sujetos de los diferentes grupos experimentales. La extensión de los enunciados en las sesiones de entrenamiento nunca rebasó un renglón y lo mismo para las preguntas de la prueba, excepto las diez últimas preguntas de la prueba que eran párrafos para todos los sujetos. El contenido de los enunciados y preguntas se refería a situaciones o problemas variados que describían acontecimientos de la vida diaria y también científicos, que no representaban ninguna complicación temática o de lectura.

Durante la sesión de entrenamiento no se requería ninguna respuesta específica por parte del sujeto; únicamente se solicitaba la observación y lectura cuidadosa de cada uno de los enunciados. La razón de hacerlo así era evitar en lo posible que se produjera alguna información comparativa que pudiera surgir a partir de la ejecución del sujeto. Por lo tanto, las posibles fuentes de comparación intentaban ser restringidas a la presentación de los enunciados y a la información que adicionalmente era proporcionada o no a través de la pantalla del ordenador.

La estructura de la sesión de prueba ofrece algunas importantes variaciones respecto a las sesiones de entrenamiento.

Aunque también eran 30 preguntas, éstas estaban organizadas en cinco tipos de pregunta conteniendo 10 preguntas en el primer tipo y 5 de ellas en los cuatro restantes. En el primer tipo de pregunta se presentaban preguntas unitarias nuevas para todos los grupos. Para el grupo 1 en estas preguntas sólo se modificó con respecto al entrenamiento alguna palabra del contexto que no cambiaba ni el sentido ni la forma del enunciado aunque sí el contenido. Para los grupos 2, 3, y 4 estas 10 primeras preguntas unitarias eran nuevas en su totalidad. Este tipo de pregunta nos permitiría evaluar la posible generalización del concepto correcto de todos los grupos. Y en especial la del grupo 1 que sólo observaba enunciados unitarios durante el entrenamiento. Sería de utilidad también para el grupo 2 (que no recibía información de la diferencia entre los enunciados unitarios y relacionales en la sesión de entrenamiento) pues restringiría las posibilidades de comparar en esa parte de la prueba y por lo tanto aprender. En el segundo y tercer tipo de pregunta se presentaban 5 unitarias y 5 relacionales respectivamente. Para el grupo 1 estos dos tipos de preguntas eran nuevas y por primera vez eran expuestos a las preguntas relacionales aumentando por tanto el grado de generalización exigido; para los grupos 2, 3 y 4 las preguntas de ambos tipos también eran nuevas pero contenían las mismas modificaciones que para el grupo 1 tuvieron las del primer tipo de pregunta con respecto a los enunciados presentados durante el entrenamiento. Este tipo de preguntas nos permitirían evaluar si los sujetos de estos grupos (como con las primeras unitarias para el grupo 1) estaban respondiendo con base en la memorización de los enunciados presentados durante el

entrenamiento. Si las respuestas correctas sólo aparecían en este segmento de la prueba tendríamos algún indicio del uso de esa estrategia. Los tipos de pregunta cuarto y quinto los constituían igualmente 5 unitarias y 5 relacionales respectivamente. Estas últimas 10 preguntas fueron variadas con respecto a los enunciados del entrenamiento tanto en forma (más largas) como en contenido (p. ej., descripción de una situación) para todos los grupos. Por ser los tipos de pregunta que representaban mayor variación respecto al entrenamiento de los sujetos exigían una mayor generalización si es que habían aprendido el concepto (para mayores detalles de la prueba ver tabla 3 del Apéndice I).

En la sesión de prueba para que una respuesta se considerara correcta el sujeto tenía que seleccionar una de dos teclas: la tecla 1 si la pregunta que aparecía en pantalla era de tipo unitaria y la 2 si la pregunta era de tipo relacional. En los casos contrarios la respuesta se registraba como incorrecta. En análisis preliminares la prueba utilizada había mostrado ser sensible para detectar a los sujetos que habían aprendido el concepto antes de ser expuestos al entrenamiento.

Diseño experimental

El diseño siguió un modelo mixto 4 (Información) X 2 (Regla) X 3 (Tipo de pregunta) con los dos primeros factores como factores entre-grupos y el tercero como factor intra-grupo con medidas repetidas.

Cada sujeto fue asignado al azar a uno de los grupos experimentales que aparecen en la tabla 4.

Grupo 1. Durante el entrenamiento los sujetos de este grupo fueron expuestos siempre a enunciados del tipo unitario hasta

completar 30 enunciados.

Grupo 2. Durante el entrenamiento se presentaban enunciados unitarios y relacionales sin ninguna señal o información que los diferenciara, 15 del tipo unitario y 15 del tipo relacional mezclados al azar.

Tabla 4
Muestra las condiciones de entrenamiento y prueba para los 8 grupos experimentales (Experimento I).

Grupo	Entrenamiento	Prueba
Grupos 1 regla/no regla	unitario	General
Grupos 2 regla/no regla	unitario relacional	General
Grupos 3 regla/no regla	unitario-corresponde relacional-no corresponde	General
Grupos 4 regla/no regla	unitario-corresponde- observaciones (3) relacional-no corresponde- observaciones (3)	General

Grupo 3. Este grupo era igual al grupo 2 anteriormente descrito, excepto que además recibía información sobre el segundo término ya que cada enunciado era acompañado de la presentación de un letrero *Corresponde* o *No Corresponde* dependiendo de si correspondía o no con el concepto unitario. Los sujetos de este grupo y del grupo 4 eran informados de la presentación de estos letreros en las instrucciones iniciales. Un ejemplo de la presentación de cada tipo de enunciado (en pantallas diferentes) sería como sigue:

CORRESPONDE

Estudiar el nivel socioeconómico de un estudiante.

NO CORRESPONDE

Identificar la altura promedio de la mujer española.

Grupo 4. Este grupo además de cumplir con las condiciones de los anteriores grupos 2 y 3 era expuesto a una serie de observaciones que acompañaban a cada enunciado y que se pensaba serían pertinentes para facilitar las acciones comparativas respectivas. Un enunciado de esta condición de entrenamiento aparecía en la pantalla junto con el letrero de *Corresponde* o *No Corresponde* según fuera el caso, y un listado de tres observaciones en la parte inferior de la pantalla y por debajo del enunciado, que daban mayor información en el sentido de porqué sí correspondía ese enunciado o porqué no. Un ejemplo sería como sigue:

Evaluar el número de niños vacunados en España durante este año.

SI CORRESPONDE Y OBSERVA QUE:

- a) no importa la longitud del texto
- b) la palabra evaluar no define el problema
- c) importa un elemento, lo demás es contexto

En una pantalla diferente aparecía un enunciado como el siguiente:

Estudiar si influye la hora de clase en el rendimiento de los alumnos.

NO CORRESPONDE Y OBSERVA QUE:

- a) la primera palabra puede ser una mala clave
- b) debes fijarte en todo el texto
- c) el énfasis no se pone en ninguno de los dos elementos

Regla/no Regla. Para cada grupo de entrenamiento a la mitad de los sujetos se le presentaba la regla correcta o definición del concepto que debía aprender, conformándose de esta manera ocho

grupos experimentales. La presentación de la regla se hacía en las instrucciones iniciales del entrenamiento y después del 5º, 10º y 20º enunciado aparecía nuevamente el párrafo que contenía la regla. La presentación de la regla en pantalla duraba hasta que el sujeto pulsara la barra espaciadora. Esta situación se diseñó para tratar de asegurar que los sujetos prestaran atención a la regla y prever que no se olvidaran de ella después de haberla leído al inicio del entrenamiento. Las instrucciones para estos grupos con el párrafo con la regla añadido se presentaba como sigue:

Este concepto se caracteriza porque pone énfasis en alguno o algunos de los elementos que componen el problema, funcionando el resto de los elementos como contexto.

Tu tarea en este caso es observar los 30 enunciados que te presentaremos. Cada enunciado aparecerá en la pantalla y cuando creas que lo has observado suficientemente deberás pulsar la barra espaciadora y aparecerá el siguiente enunciado.

Cuando termines de leer estas instrucciones y no tengas dudas, pulsa la barra espaciadora para continuar.

A la otra mitad de cada grupo en ningún momento se le presentaba esta regla. Por lo tanto, en las instrucciones iniciales se omitía esta información manteniéndose todo lo demás igual con respecto a la otra mitad del grupo.

Petición de descripción de la Regla. Después de la sesión de entrenamiento se solicitaba a los sujetos que describieran por escrito el concepto que debían aprender. También al finalizar la

sesión de prueba se solicitaba a los sujetos que describieran por escrito la regla o criterio que habían seguido para seleccionar la tecla 1 o la tecla 2.

El diseño permitió considerar a la Información y la presencia o ausencia de la Regla como factores potenciales del aprendizaje del concepto unitario. Por otro lado, se consideró que la prueba estaba dividida en tres partes diferenciables por el Tipo de pregunta que se planteaba a los sujetos: U0 (las 10 primeras preguntas unitarias), UR1 (las 5 unitarias y 5 relacionales de las siguientes 10 preguntas) y por último, UR2 (las 5 unitarias y 5 relacionales de las últimas 10 preguntas).

Resultados

Los efectos del entrenamiento fueron evaluados en términos de la proporción de respuestas correctas de los sujetos durante la sesión de prueba. En este primer experimento se utilizan proporciones para igualar los análisis de los Experimentos III y IV en donde fue necesario hacer uso de ellas. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (AVAR). El criterio para rechazar la hipótesis nula fue $\alpha = .05$ para todas las pruebas estadísticas.

La tabla 5 muestra las medias y desviaciones estándar de la proporción de las respuestas correctas de los ocho grupos experimentales en cada uno de los Tipos de pregunta (U1, UR1 y UR2). Como se observa en la tabla y de acuerdo con las

predicciones del modelo de acciones comparativas, los grupos 1 y 2 tuvieron un nivel de ejecución bastante pobre en los tres Tipos de pregunta (.5187, .5750, .5313 y .6063, .5500, .4938 respectivamente).

Tabla 5

Medias y desviaciones estándar de la proporción de respuestas correctas de cada grupo experimental (cantidad de Información con y sin Regla) para cada uno de los Tipos de pregunta de la sesión de prueba (Experimento I).

	U0		UR1		UR2	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
GRUPO 1	.5187	.2136	.5750	.1342	.5313	.1014
Regla	.4500	.2204	.5250	.1282	.5250	.1165
No Regla	.5875	.1959	.6250	.1282	.5375	.0916
GRUPO 2	.6063	.1731	.5500	.0894	.4938	.2081
Regla	.5500	.2070	.5625	.1061	.4500	.2673
No Regla	.6625	.1188	.5375	.0744	.5375	.1302
GRUPO 3	.5812	.2167	.7563	.1365	.6125	.2391
Regla	.5000	.1309	.7750	.1581	.6875	.1808
No Regla	.6625	.2615	.7375	.1188	.5375	.2774
GRUPO 4	.5688	.2469	.6813	.1905	.6063	.1843
Regla	.6125	.2949	.6625	.2134	.5750	.1581
No Regla	.5250	.1982	.7000	.1773	.6375	.2134

Sin embargo, es contrario a nuestras predicciones el resultado de los grupos 3 y 4 que también mostraron un bajo nivel de ejecución en los tres Tipos de pregunta (.5812, .7563, .6125 y .5688, .6813, .6063 respectivamente).

Los registros individuales mostraron que ninguno de los sujetos de los cuatro grupos ejecutó la tarea con el máximo de respuestas correctas. No obstante, las puntuaciones más altas se localizan siempre en los grupos 3 y 4. El sujeto 7 del grupo 4 con regla obtuvo 27 aciertos y los sujetos 2 y 7 del grupo 3 sin regla así como el sujeto 2 del grupo 4 sin regla obtuvieron 26

respuestas correctas (para los datos individuales ver tabla 1 del Apéndice II). Si bien estos datos no son suficientes para apoyar o desalentar nuestras predicciones iniciales respecto a la ejecución de estos grupos un análisis más detallado de ellos nos podrá arrojar información más precisa.

Como siguiente aproximación a los datos y para tratar

Prueba

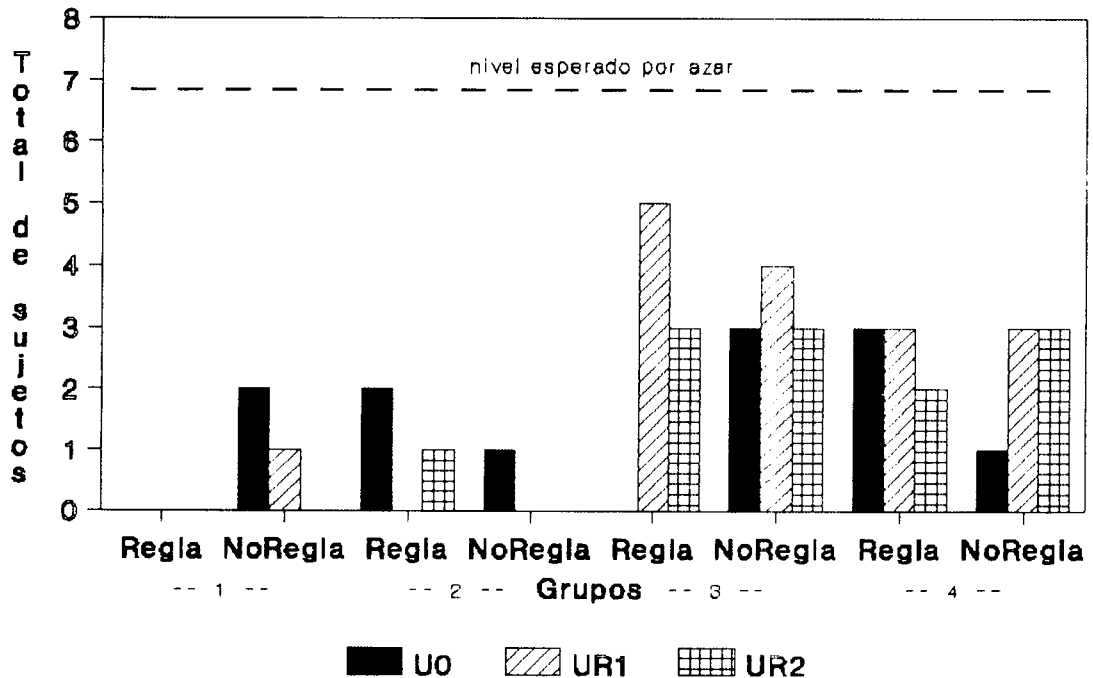


Figura 1 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento I).

de confirmar si los sujetos aprenden o no, evaluamos si el número de sujetos que aprenden en cada condición es mayor de lo que cabe esperar por azar. Para ello seleccionamos en cada condición aquellos sujetos cuyo nivel de ejecución en la prueba era mayor de lo esperado por azar (igual o mayor de 8 respuestas correctas sobre el máximo de 10, $p = .05$). Una vez hecha esta selección

analizamos si ese número de sujetos en cada condición era mayor que lo esperado por azar (igual o mayor de 7 sujetos sobre un total de 8 que había por grupo, $p = .035$).

La figura 1 muestra que ninguno de los grupos cumple con nuestro criterio de aprendizaje de la tarea. Se puede observar que ningún grupo tiene 7 ó más sujetos con un aprendizaje mayor del esperable por azar. Sin embargo, es de notar también que el máximo número de sujetos que aprendieron en algún Tipo de pregunta fueron los del grupo 3 con Regla; 5 sujetos obtuvieron 8 ó más respuestas correctas en el Tipo de pregunta UR1. En el otro extremo, ningún sujeto del grupo 1 con Regla alcanzó el criterio de respuestas correctas en ninguno de los Tipos de pregunta.

A pesar de no encontrar aprendizaje continuamos explorando qué variables podrían tener alguna influencia. Dado que no teníamos hipótesis claras sobre los tres factores elegidos y sus interacciones realizamos el análisis de la varianza (AVAR) correspondiente. Antes confirmamos que se cumplían la homogeneidad de varianzas (Cochran $C(7,8) = .26187$, $p = .232$ (aprox.) y Barlett Box $F(7,3136) = 1.29194$, $p = .250$ y la homogeneidad de varianzas-covarianzas [Box $\chi^2(42) = 43.98448$, $p = .388$ (aprox.)].

El análisis de varianza no mostró efecto principal del factor Información [$F(3,56) = 2.63$ $p = .059$] ni del factor Regla [$F(1,56) = 1.11$, $p = .296$]. Tampoco la interacción entre estos factores fue significativa [$F(3,56) = .45$, $p = .719$].

En cambio, el efecto principal del factor Tipo de pregunta sí resultó significativo [$F(2,112) = 4.88$, $p = .009$], no

siéndolo las interacciones Información x Tipo de pregunta [$F(6,112)= 1.75$ $p= .115$], Regla x Tipo de pregunta [$F(2,112)= 1.08$ $p= .343$], ni tampoco la de Información x Regla x Tipo de pregunta [$F(6,112)= 1.80$ $p= .105$].

Al ser significativo el efecto principal del factor Tipo de pregunta y estando muy cerca de alcanzar la significación el factor Información, se decidió continuar explorando estos primeros datos con el análisis de los efectos simples de la Información en cada Tipo de pregunta. El resultado fue señalar que el factor Información sólo tuvo un efecto significativo en el Tipo de pregunta UR1 [$F(3,56)= 7.09$ $p= .000$]. Ningún otro efecto simple fue significativo.

Con los resultados obtenidos se decidió contrastar dos a dos los niveles del factor Información en el Tipo de pregunta UR1. La prueba de Scheffé reveló como significativos los contrastes entre los grupos 1 y 3 ($p= .05$) y entre los grupos 3 y 2 ($p= .05$).

Para finalizar también se contrastaron dos a dos los niveles del factor Tipo de pregunta, encontrándose significativas las comparaciones de U0 con UR1 (Wilcoxon $Z=-2.2575$, $p= .0240$) y de UR1 con UR2 (Wilcoxon $Z= -3.0071$, $P= .0026$).

De forma complementaria las descripciones verbales de los sujetos confirmaron que ninguno de los sujetos había aprendido la tarea experimental. El análisis de las descripciones reveló que tampoco los sujetos que fueron expuestos a la definición o regla correcta del concepto a aprender fueron capaces de reportar esta regla de ejecución. Encontramos una diversidad de descripciones que variaban en la temática,

extensión y claridad entre otras características.

Discusión

Los datos de este primer estudio muestran que las predicciones del modelo de acciones comparativas sólo se confirmaron parcialmente. En primer lugar, y tal como se manejó, la variable información no ejerció influencia para establecer diferencias de aprendizaje entre los grupos experimentales, considerando la ejecución global en la prueba, aunque sí al tener en cuenta únicamente las preguntas de tipo UR1. En segundo lugar, aunque los grupos 3 y 4 disponían de la mayor información que suponíamos suficiente, no dieron muestras de un aprendizaje a nivel global del concepto unitario, si bien ambos grupos se mostraron superiores al grupo 2 y el 3 al grupo 1 pero sólo en las preguntas UR1. Tercero, resultó correcto el pronóstico de que los grupos 1 y 2 no aprenderían la tarea. Cuarto, la variable regla tampoco tuvo efecto alguno para mejorar la ejecución de los sujetos.

Como se preveía, los grupos 1 y 2 efectivamente se vieron impedidos de aprender la tarea experimental. Los sujetos del grupo 1 al ser expuestos únicamente a instancias del concepto unitario sólo tenían acceso a un valor del primer término. Ante tal situación parece que los requisitos de las acciones comparativas no podían ser cumplidos y por consecuencia no procedía la covariación adecuada. Los sujetos del grupo 2, aunque recibieron entrenamiento en instancias unitarias y relacionales cubriendo con ello el requisito del primer término, no efectuaron la covariación adecuada ya que ante la ausencia del segundo (omisión de una señal o información que las diferenciara) los

requisitos del patrón de acciones comparativas tampoco pudieron ser cumplidos.

A pesar de que los grupos 3 y 4 fueron expuestos a la información que presumiblemente cumplía con todos los requisitos del patrón de acciones comparativas sus resultados fueron en dirección contraria de las predicciones. No aprendían por encima de lo esperado al azar. No obstante, el hecho de que el grupo 3 con y sin regla mostrara una mejor ejecución con respecto a los demás grupos (en UR1), podría sugerir que es el grupo que recibió la información que más se acerca a la retroalimentación de respuesta correcta o incorrecta en su forma más simple (Corresponde o no Corresponde). Como al grupo 4 se le presentaba la mayor cantidad de información en cada enunciado y no mostró una ejecución aceptable, se podría argumentar que esta modalidad de presentación de información más que facilitar produce una mayor interferencia para el aprendizaje de la tarea experimental. Este hallazgo es consistente con otros resultados que reportan los efectos de la presentación de diferentes instrucciones que representaban distintas densidades de información (Martínez, Tena, Domínguez, y Ribes, 1989). En ese caso, tampoco se encontraron efectos significativos de las diferentes instrucciones sobre la ejecución de los sujetos.

Esta inefectividad instruccional o informativa también la encontramos en la otra variable manipulada. En la medida en que no se encontraron diferencias significativas entre la ejecución de los sujetos que observaron la regla y los que no la observaron, es claro que los sujetos que fueron expuestos a la regla no la siguieron. También es claro que los sujetos que no

fueron expuestos a la regla no fueron capaces de generar la regla de ejecución correcta. Al examinar los reportes escritos que se solicitaba a los sujetos al finalizar la sesión de entrenamiento y de prueba, se observó que los sujetos generaron sus propias reglas de ejecución independientemente de la eficacia que ésta pudiera tener con relación al criterio de respuesta correcta. El hecho de que ninguno de los 64 sujetos alcanzara un nivel de ejecución del total o cercano al total de respuestas correctas parece evidenciar que la tarea experimental y el criterio de respuesta correcta representaron un alto grado de dificultad para los sujetos. A pesar de ello, los sujetos respondieron con criterios o reglas que de acuerdo a su experiencia particular eran adecuadas para la situación presente, pero que en realidad eran inefectivas para cumplir con el criterio impuesto.

En términos del patrón de acciones comparativas ésta sería una demostración de la influencia de una poderosa variable extraña como es la historia individual del sujeto. La importancia de cumplir con el requisito del control de las variables extrañas es evidente. Los efectos de no ejercer ese control se revelan al obstaculizar el curso de la adquisición de una relación determinada. Si los sujetos no aprecian la covariación en los grupos 3 y 4 puede ser que a la vez que cada valor del primer término se le estén presentando por su historia sin nosotros saberlo otros aspectos que entienden más relevantes. Nosotros controlamos algunos como se ha dicho en el procedimiento, como por ejemplo la longitud de los enunciados, pero parece que otros factores están ejerciendo su papel y confunden al sujeto o evitan que perciba la covariación que nosotros pretendíamos que

apreciara. Es posible que la variedad temática de los enunciados tanto en la sesión de entrenamiento como en las preguntas de la prueba pudiera potenciar la participación de esta variable extraña, que precisamente al no tener una única temática y no covariar con los valores del primer término suponíamos estaba debidamente controlada.

En conclusión, deberíamos intentar un mayor grado de precisión y claridad en la configuración de las acciones comparativas que promuevan un aprendizaje efectivo de la tarea experimental. Además la validez de los datos obtenidos sería más confiable, si replicáramos los resultados referidos a la ausencia de aprendizaje cuando no se cumple alguno de los dos primeros requisitos del patrón de acciones comparativas.

En consecuencia el segundo experimento se planteó como una replicación y una extensión del Experimento I. Para tales propósitos se hicieron algunos ajustes en las condiciones de entrenamiento y de prueba a partir de la información que nos proporcionó el primer experimento. En primer lugar, ante la ausencia de efecto de la presentación de la regla o definición del concepto a aprender se prescindió de esta variable para el Experimento II. En segundo lugar es razonable pensar que la configuración de la presentación de los enunciados durante el entrenamiento puede contribuir para que el sujeto lleve a cabo las comparaciones correctas. En el Experimento I los enunciados fueron presentados uno a uno y secuencialmente. Esto significa que el sujeto no disponía de suficiente información comparativa simultáneamente. Esta falta de información podría favorecer que otras variables (p. ej., la historia del sujeto) estuvieran

ejerciendo alguna influencia obstaculizando el aprendizaje del concepto correcto.

Por tanto y para mejorar las condiciones de entrenamiento en dos de los nuevos grupos y facilitar las acciones comparativas correspondientes, ambos tipos de enunciados unitarios y relacionales, fueron presentados simultáneamente y en pequeñas agrupaciones. Es decir, los valores de primer y segundo término estarían disponibles simultáneamente para el sujeto en cada presentación y en varias ocasiones cada vez. En consecuencia se esperaba que los sujetos de estos grupos deberían mostrar mayor aprendizaje que los dos anteriores. Además, se consideró que uno de estos grupos permitiría la exploración de los efectos de las variables extrañas si proporcionamos a los sujetos durante el entrenamiento información sistemáticamente errónea. El propósito de esta manipulación sería el propiciar la realización de covariaciones incorrectas en la dirección de la información proporcionada. El razonamiento de esta condición era que si presentábamos con una sola temática los enunciados unitarios y con temática variada los relacionales, cambiando esta condición en la prueba, podríamos evaluar si los sujetos realizaban las covariaciones correctas por atender al concepto unitario o incorrectas por atender a la temática. Además de la temática teníamos información proveniente de los cursos de metodología de que los alumnos cometían errores al identificar al concepto por la forma de los enunciados. Así que añadimos como otra variable extraña sesgada sistemáticamente a la vez que la temática la iniciación de cada enunciado correcto con una de dos palabras determinadas y los incorrectos con una de tres.

Por último, respecto al Tipo de pregunta como ni en U0 ni en UR2 se detectó un efecto significativo para el Experimento II se decidió construir la prueba fundamentalmente semejante a UR1, aunque distinguiendo entre U1 y R1.

En concreto las predicciones que podíamos adelantar eran que los sujetos del grupo 1 y 2 -aun con las modificaciones realizadas- replicarían la ausencia de aprendizaje del Experimento I en los grupos respectivos y mostrarían una ejecución de acuerdo con lo esperado por azar. El grupo 3 al ser expuesto a información errónea o "distractora" debería mostrar una ejecución muy pobre y por debajo de lo esperado por azar, si la configuración de las acciones comparativas del entrenamiento son efectivas para promover las covariaciones incorrectas por parte de los sujetos. El grupo 4 por el contrario debería mostrar la mejor ejecución y por encima del azar, si la configuración de las acciones comparativas ha sido correctamente dispuesta al presentar los enunciados agrupados y en forma simultánea, y con supuesto control de variables extrañas.

EXPERIMENTO II

Para probar estas hipótesis en el segundo experimento se diseñaron cuatro grupos experimentales. Dos de ellos trataban de replicar los resultados de los grupos 1 y 2 del experimento

anterior por lo que se esperaba que tuvieran unos resultados similares a los esperados por el azar. Precizando esta predicción en la ejecución de estos dos grupos no esperaríamos que hubiera sesgo en sus resultados.

Al grupo 3 se le añadieron las variaciones temáticas de los enunciados unitarios ya que su contenido siempre hacía referencia a un aspecto educativo. Además se incluyeron dos modificaciones en la estructura de estos mismos enunciados. La primera era que siempre aparecía la primera palabra del enunciado unitario en mayúsculas y la segunda que sólo podían empezar con una de dos palabras (INDICAR o IDENTIFICAR). La predicción era que los sujetos del grupo tres respondieran incorrectamente pero en la dirección de las modificaciones que habíamos introducido mostrando un claro sesgo. De ser así a diferencia de los grupos 1 y 2 los resultados del grupo 3 deberían ser peores que el azar. Por el contrario, el grupo 4 debería mostrar aprendizaje ya que supuestamente sería expuesto a las condiciones de las acciones comparativas para llevar a cabo las covariaciones correctas.

Método

Sujetos

Los sujetos fueron 40 estudiantes universitarios (6 hombres y 34 mujeres) con un rango de edad entre 17 y 23 años. Todos ellos participaron voluntariamente en el estudio y pertenecían a la Universidad de Sevilla. Cada sujeto fue asignado al azar a uno de los 4 grupos experimentales ($n= 10$), y eran ingenuos en la tarea experimental.

Escenario y Aparatos

El escenario y los aparatos fueron los mismos que se usaron en el Experimento 1 pero se añadió un cubículo de las mismas características y un ordenador Marca Osicom Modelo Executive SL286 con un monitor VG1430 con pantalla en color. El Micro Experimental Lab (MEL versión 1.0) Software fue usado en la programación y recopilación de datos analizados también con el SSPSS/Pc+ versión 3.1.

Procedimiento

Las características generales del procedimiento fueron similares a las del Experimento I excepto por las siguientes variaciones:

Entrenamiento. Para garantizar que los sujetos pudieran tener más posibilidades de llevar cabo las acciones comparativas correspondientes aumentamos una sesión más de entrenamiento para cada condición. La segunda sesión era exactamente igual que la primera y sólo se adaptaron las instrucciones para evitar repeticiones. En este experimento el grupo 1 fue expuesto a la ausencia del segundo término y el grupo 2 fue expuesto a un sólo valor del primer término y los enunciados se presentaban uno a uno serialmente para ambos grupos. El grupo 3 fue expuesto a los enunciados unitarios y relacionales en grupos de 3 y con el encabezado indicando corresponde en el caso de los unitarios y no corresponde para los relacionales como se ilustra a continuación:

CORRESPONDEN

INDICAR cuántos suspensos hubo en España el año pasado.

INDICAR el precio de la educación en España.

IDENTIFICAR el índice de escolaridad en Sevilla.

NO CORRESPONDEN

Evaluar si influye la raza en el desarrollo de una sociedad.

Evaluar cómo afecta la estatura en las habilidades manuales.

Estudiar la influencia del viento en el día más caluroso del mes pasado.

Puede observarse que los enunciados unitarios tienen en común que hacen referencia a una temática educativa y que la primera palabra está en mayúsculas y podía ser INDICAR o IDENTIFICAR. Por lo tanto, el tema de educación y siempre una de dos palabras iniciales en mayúsculas caracterizaban a los enunciados unitarios de este grupo. En los enunciados relacionales la temática era variada y se usaron las palabras evaluar, estudiar y averiguar sin usar las mayúsculas en el inicio de los enunciados.

El grupo 4 fue expuesto también a grupos de enunciados unitarios y relacionales simultáneamente pero con las variaciones que se ilustran:

CORRESPONDEN

Estudiar cuántos suicidios hubo en España el año pasado.

Averiguar el precio de la vida en España.

Estudiar el índice de criminalidad en Sevilla.

NO CORRESPONDEN

Evaluar si influye la raza en el desarrollo de la inteligencia.

Identificar cómo afecta la estatura en las habilidades manuales.

Indicar la influencia del viento en el día más caluroso del mes pasado.

Los dos tipos de enunciados podían aparecer con cualquiera de las cinco palabras iniciales como en el Experimento

I y la temática era variada tanto en unitarios como en relacionales.

En cada una de las sesiones de entrenamiento los grupos 3 y 4 eran expuestos a 5 pantallas con las características descritas respectivamente para completar los 30 enunciados que los otros 2 grupos recibían secuencialmente. Como antes, la duración de los ensayos y de la sesión dependían del sujeto.

Prueba. Como en el Experimento I no se habían encontrado efectos significativos en U0 ni en UR2 las preguntas de la prueba se ajustaron básicamente cumpliendo las características de UR1. Se programaron 30 preguntas 15 unitarias y 15 relacionales con dichas características. Sin embargo, para exigir un mayor grado de generalización se mantuvieron las 10 preguntas del Tipo UR2 de la parte final de la prueba así que en total eran 40 enunciados con la mitad de unitarios (U) y la otra mitad de relacionales (R), (para más detalles de la prueba ver tabla 4 del Apéndice I).

Igual que antes se pidió a los sujetos las descripciones de la regla o concepto que había que aprender después de cada sesión de entrenamiento y de la regla o criterio que se había seguido para escoger la tecla 1 ó la tecla 2 después de la sesión de prueba.

Resultados

Por una deficiencia en la construcción de la prueba los

datos del grupo 3 para el Tipo de pregunta relacional fueron omitidos de todos los análisis que se presentan. El error se debió a que en la prueba no se incluyeron preguntas relacionales con temática educativa para evaluar los efectos de esta variable en el grupo 3. Por lo tanto cuando los sujetos seleccionaron la tecla 2 (no corresponde) ante las preguntas relacionales, no podíamos determinar si lo hacían porque no eran preguntas unitarias (respuesta correcta) o bien porque no tenían la temática educativa (respuesta incorrecta). Por esa razón se decidió excluir sus resultados del análisis.

Los datos de la tabla 6 muestran las medias y desviaciones estándar de la proporción de respuestas correctas de los cuatro grupos experimentales en el Tipo de pregunta unitaria y de tres grupos en el Tipo de pregunta relacional.

Tabla 6
Medias y desviaciones estándar de la proporción de respuestas correctas de cada grupo experimental para cada uno de los Tipos de pregunta (U=unitaria-R=relacional) de la sesión de prueba (Experimento II). (** ver párrafo anterior).

Tipo de pregunta	U		R	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
GRUPO 1	.5150	.1547	.4150	.2174
GRUPO 2	.4850	.2739	.6600	.1745
GRUPO 3	.2100	.3390	**	**
GRUPO 4	.5450	.1674	.5350	.2358

Como en el Experimento I, se comenzó analizando en que grupo había un aprendizaje mayor del esperado por azar. En este caso eso significaba igual o más de 15 preguntas correctas de un

total de 20 para cada Tipo de pregunta, $p=.018$. Seleccionando los sujetos que superaban ese nivel en cada grupo, se evaluó en que grupo o condición había más sujetos de lo esperado por azar. El criterio fue igual o más de 8 sujetos de los 10 que había en cada grupo, $p=.05$.

La figura 2 muestra que bajo ninguna de las condiciones

Prueba

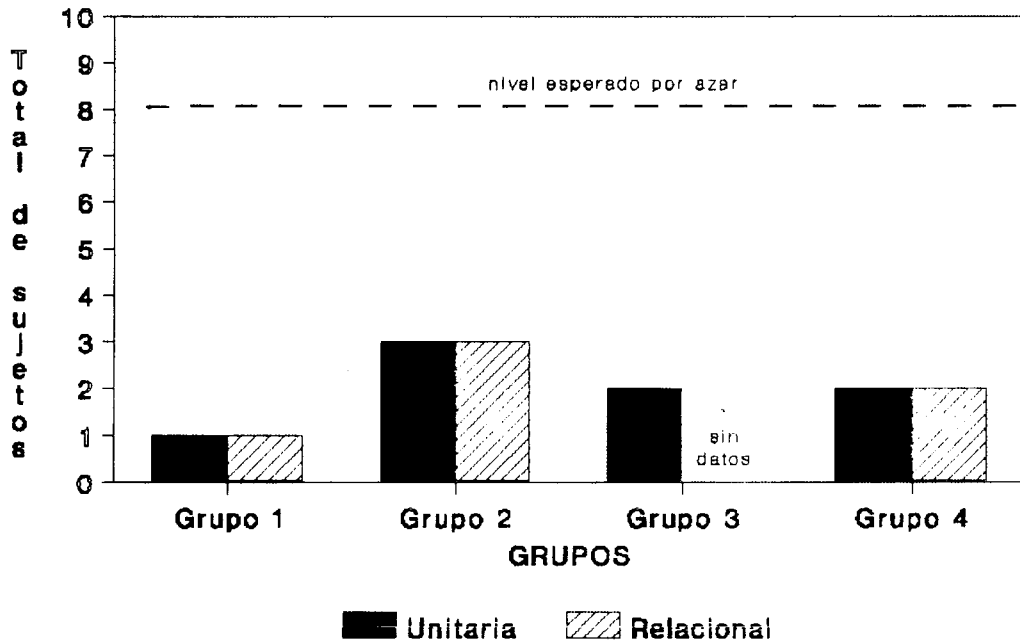


Figura 2 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento II).

de entrenamiento se consiguió acercarse siquiera al nivel esperado por azar. Dentro de esos niveles el grupo 2 fue el que mejores resultados obtuvo en vez del grupo 4, que esperábamos que fuera sensiblemente mejor.

Con relación a la hipótesis referida a que el grupo 3 y sólo él aprendería menos o cometiera más errores que lo

esperado por azar, se contabilizó el número de sujetos que en cada grupo obtuvieron igual o menos de 3 respuestas correctas ($p = .018$). Como muestra la figura 3, sólo en el grupo 3 hubo un número de sujetos que cumplían la condición señalada de errar en igual o mayor medida que lo esperado por azar. En este caso, 8 de 10 sujetos por grupo, $p = .05$.

Prueba

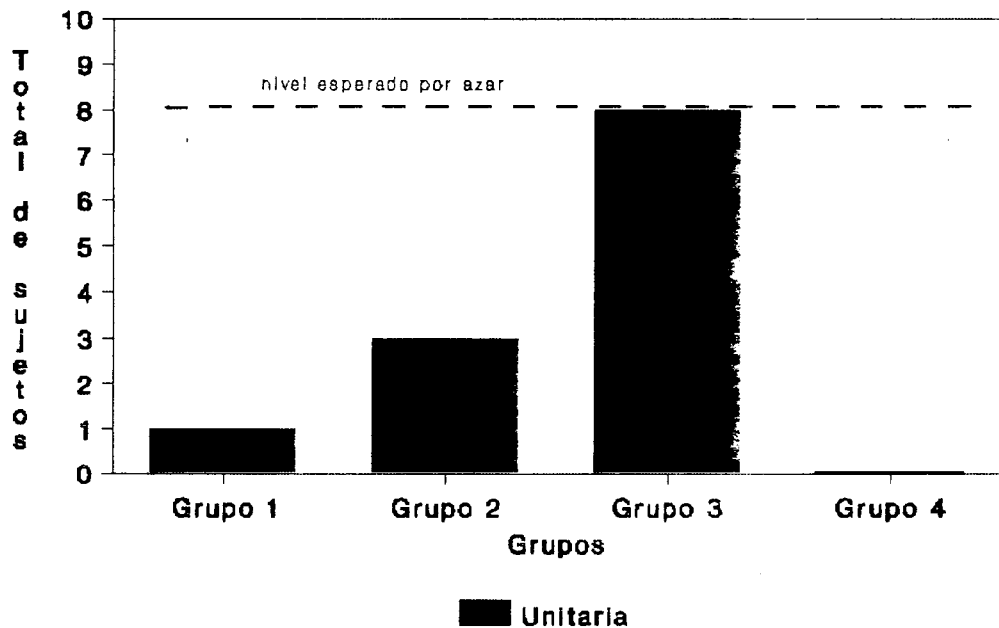


Figura 3 Total de sujetos que mostraron menor aprendizaje que el azar [Experimento II].

Antes de analizar los posibles efectos de la variable independiente en el Tipo de pregunta U (por tanto con los cuatro grupos experimentales) se comprobó que los datos cumplían la homogeneidad de varianzas [Cochran $C(9,4) = .47502$, $p = .086$ (aprox.) y Barlett-Box $F(3,2333) = 2.40916$, $p = .065$].

A partir de ahí y dado que existían hipótesis previas precisas sobre los efectos que se esperaban encontrar, se

realizaron las siguientes comparaciones múltiples no ortogonales:

Contraste 1: Comparación entre los grupos 1 y 2, esperando que no hubiera diferencias entre ellos.

Contraste 2: Comparación entre los grupos 1 y 2 conjuntamente con el grupo 3, esperando encontrar diferencias entre ellos con peores resultados para el grupo 3.

Contraste 3: Comparación entre los grupos 3 y 4, esperando que hubiera diferencias entre ellos con mejores resultados para el grupo 4.

Contraste 4: Comparación entre los grupos 1 y 2 conjuntamente con el grupo 4, esperando encontrar diferencias entre ellos con mejores resultados para el grupo 4.

La tabla 8 muestra los resultados de estos contrastes que indican que las tres primeras hipótesis se cumplen, y no así la cuarta.

Tabla 8

	Valor T	GL	Prob.T
Contraste 1	.273	36.0	.787
Contraste 2	3.045	36.0	.004
Contraste 3	-3.046	36.0	.004
Contraste 4	-.473	36.0	.639

Por lo tanto se puede sostener que la condición 1 y la 2 no difieren entre sí (lo cual-recordemos- supone a su vez que no difieren de lo esperado al azar), que el grupo 3 aprende menos que los otros 3 grupos, y que el grupo 4 no aprende como se esperaba.

Terminado el estudio de las respuestas a las preguntas

unitarias para los cuatro grupos experimentales, incluimos tanto las preguntas unitarias como relacionales, lo cual sólo es adecuado para los grupos 1, 2, y 4, tomando como variable independiente Tipo de pregunta con dos valores a combinar en un diseño factorial mixto con la variable independiente grupo.

Una vez comprobada la homogeneidad de varianzas [Cochran(9,3)= 0.51292, p= 0.256 y Barlett Box F(2,1640), p= .133] y de varianzas-covarianzas [Box $\chi^2(6)$ = 9.41773, p= .151 (aprox.)], se realizó el análisis de contrastes que nos interesaba. Como también existían hipótesis previas se plantearon contrastes específicos a priori (en este caso ortogonales).

Contraste 1: no se esperaba encontrar diferencias entre los grupos 1 y 2.

Contraste 2: se esperaba una diferencia significativa entre estos grupos conjuntamente respecto al grupo 4.

En contra de lo esperado, aparece significativo el Contraste 1 [F(1,27)= 4,49, p= .048], y no el Contraste 2 [F(1,27) = .22, p= .640].

Por otra parte, no se encontró diferencia significativa alguna en función del Tipo de pregunta [F(1,27)= .12, p= .734]; las interacciones entre el Tipo de pregunta (U y R) y los dos contrastes planificados tampoco resultaron significativas [F(1,27)= 3.16, p= .087 para el contraste 1 y F(1,27)= .13, p= .726 para el contraste 2].

Respecto a las descripciones de la regla o concepto que había que aprender durante el entrenamiento y el criterio seguido para escoger la tecla 1 ó la 2 en la sesión de prueba, encontramos que los sujetos del grupo 3 señalaban el tema

educativo de forma consistente. Las descripciones revelaron que 7 de los 10 sujetos de este grupo identificaron la temática educativa como el concepto a aprender. Los otros 3 sujetos identificaron el nivel cultural como el concepto que tenían que aprender. Los sujetos de los grupos restantes respondieron con una variedad de reglas y/o conceptos que hicieron difícil su clasificación.

Discusión

Los datos del Experimento II confirmaron que en el Tipo de pregunta unitaria no se encontraron diferencias entre los grupos 1 y 2, siendo ambos semejantes además a lo esperado por azar. También en ese Tipo de pregunta se confirmó la diferencia entre los grupos 3 y 4 por un lado y la diferencia entre el grupo 3 y los grupos 1 y 2 conjuntamente, en ambos casos por el error sistemático producido en el grupo 3. Sin embargo, no se esperaba lo encontrado al incluir el Tipo de pregunta relacional.

El hallazgo más general es que ninguno de los grupos dió muestras de algún aprendizaje. La tabla 6 y la figura 2 son evidentes en exhibir esta falta de aprendizaje. En los grupos 1 y 2 de acuerdo al patrón de acciones comparativas se predecía la ausencia de aprendizaje con las ejecuciones de ambos grupos distribuidas al azar. Estos resultados son altamente compatibles con los obtenidos en los grupos respectivos del Experimento I. Esto arrojaría alguna luz a la hipótesis referida a que al no cumplirse alguno de los primeros requisitos del patrón el aprendizaje de relaciones se obstaculiza de manera sensible. En términos de una pretendida jerarquización de los requisitos, sería provechoso explorar paramétricamente si la ausencia de

alguno de estos dos primeros requisitos restringe en mayor o menor medida las posibilidades de aprender o validar una determinada relación.

Con respecto al patrón de acciones comparativas, la predicción de la ausencia de aprendizaje exhibida por el grupo 3 tiene implicaciones distintas que convendría matizar. A pesar de los problemas que tuvimos para recopilar los datos del Tipo de pregunta relacional de este grupo, habría fundadas razones para pensar que los sujetos de este grupo respondieron en la dirección de la información que recibieron en el entrenamiento. La ejecución de este grupo no sólo fue pobre respecto a las respuestas correctas obtenidas, sino que las respuestas incorrectas siguieron una trayectoria que había sido prevista. En el Experimento I resaltábamos la importancia del control de las variables extrañas al considerar que ante la falta de control y por tanto variabilidad de las variables extrañas, tendríamos un caso más en que no se aprende la covariación. En cambio en el grupo 3 del presente Experimento se muestra que cuando las variables extrañas se plantean de forma sistemáticamente errónea, llevan al error. La figura 3 es clara en mostrar que es el único grupo que aprende **menos** de lo esperado por azar (8 sujetos de 10 mostraron este patrón). Asimismo, a diferencia de la variedad mostrada por los otros grupos las descripciones de los sujetos del grupo 3 se restringieron a un sólo tema (7 sujetos a educación y 3 a cultura). Esto significa que no sólo fue posible predecir la falta de aprendizaje sino también el sesgo en la ejecución.

Por el contrario, el fracaso del aprendizaje de los

sujetos del grupo 4 no confirmó nuestras expectativas. Tomados en conjunto los grupos 3 y 4 del Experimento I y el grupo 4 del Experimento II representan la ausencia de aprendizaje donde suponíamos que se había construido o definido correctamente el patrón de acciones comparativas. Estos resultados adversos podrían sugerir de nuevo que tampoco ahora logramos un control efectivo de las variables extrañas. Es decir, en estos tres grupos las variables extrañas habían estado presentes con diversos valores (por ejemplo, en cuanto a temática, en distribución de términos, etc...). Aunque esto pudo tener efectos de distribución aleatoria para algunos sujetos o momentos, para otros pudo facilitar que fueran probando hipótesis o estrategias alternativas ante la falta de claridad de las contingencias que nosotros creíamos efectivas. Esto haría que funcionaran como variable extrañas no controladas con más de un sentido a lo largo del experimento. Como consecuencia de esta variabilidad en los valores de las variables extrañas, los resultados se reparten o compensan al azar sin sesgo claro alguno.

EXPERIMENTO III

Una vez vista la replicación de los efectos de incumplir con los dos primeros requisitos de las acciones comparativas, y lo ilustrativo del sesgo producido por nuestras

manipulaciones en el grupo 3, destacaba como principal aspecto a abordar el fracaso de las predicciones en los grupos de los experimentos anteriores en los que se esperaba encontrar aprendizaje.

En consecuencia, el Experimento III se diseñó para explorar formas de lograr un control efectivo de las variables extrañas, suponiendo que ese hubiera sido el requisito no cumplido. Se intentaba explorar formas de evitar sus influencias conjuntas con el primer término, para que así los sujetos pudieran aprender con claridad el concepto elegido. La forma elegida para estudiar tal cuestión consistió en principio en fijarnos en una variable extraña que pudiera ser relevante: la temática o contenido de los enunciados fue la elegida puesto que en el grupo 3 del experimento anterior así se había mostrado; en segundo lugar se eligió para esta variable tres posibles situaciones: a) su eliminación; b) su mantenimiento constante en un valor distinto a cero, y; c) el balanceo de varios de sus valores. Por las características de los enunciados y preguntas de la tarea experimental que hemos venido empleando es posible generar las condiciones experimentales adecuadas para explorar los efectos de estas tres situaciones o al menos análogos de ellas.

Para el primer caso eliminamos la variable temática al sustituir el tema de los enunciados por letras mayúsculas. Para el segundo la mantuvimos constante empleando un sólo tema en todos los enunciados, que fue el de educación. Para el tercer caso la balanceamos utilizando en partes iguales enunciados con la temática educativa y otros con las letras. Cabría esperar que

si las letras no sugieren una temática determinada, el concepto podría ser aprendido indicando así que la eliminación de esta variable sería un modo efectivo de control. Por otra parte, la temática educativa también debería restringir los efectos de esta variable pero con mayor posibilidad de que la historia individual pudiese interferir el aprendizaje del concepto correcto. Asimismo, la presencia de las letras y la temática educativa debería confirmar con mayor claridad la interferencia de esta variable con el aprendizaje de la tarea experimental.

Por lo tanto, las predicciones del presente experimento nos harían esperar que el grupo 1, al eliminar la variable extraña temática diera mayores muestras de aprendizaje en una prueba temática similar a la usada en el entrenamiento y también en la prueba general. El grupo 2, al mantener constante la variable extraña temática, debería mostrar menor aprendizaje que el grupo 1 en la prueba temática correspondiente y también en la general. El grupo 3, al ser expuesto a más valores de la variable temática y por lo tanto donde se ejercería menor control sobre esta variable extraña, debería ser el grupo de peor ejecución y menor aprendizaje de los tres en la prueba temática y en la general.

Para estar en condiciones de establecer las comparaciones correspondientes con los datos del Experimento II se decidió conservar sin cambios la prueba que se les había aplicado a los grupos de dicho experimento. Además para poder explorar los efectos de la variable temática que nos interesaba se incluyó en el presente experimento una prueba específica al tipo de entrenamiento que cada grupo recibió.

Método

Sujetos

Los sujetos fueron 30 estudiantes universitarios 25 mujeres y 5 hombres con un rango de edad entre 18 y 30 años de la Universidad de Sevilla y de la Escuela de Magisterio de Sevilla que participaron voluntariamente en el estudio. Cada sujeto fue asignado al azar a uno de los tres grupos experimentales (n= 10).

Escenario y Aparatos

Además del escenario y los aparatos del Experimento II en la Escuela de Magisterio se utilizaron dos despachos de profesores con unas dimensiones de 2m x 3m (aprox.) que se habilitaron para las sesiones experimentales. Para estas sesiones se utilizó un segundo ordenador portátil Marca Supertron Modelo Labtop con una pantalla VGA de cristal líquido. Al igual que antes, el Micro Experimental Lab (MEL versión 1.0) fue utilizado en la programación y la recopilación de datos y el SPSS/PC+ version 3.1 para su análisis.

Procedimiento

El procedimiento general del Experimento II se mantuvo en el presente experimento con las siguientes variaciones: Entrenamiento. Los 3 grupos experimentales recibieron dos sesiones de entrenamiento en las que se presentaron agrupados los enunciados unitarios y relacionales como en los grupos 3 y 4 del Experimento II, aunque el contenido cambiaba para cada grupo experimental, y no así la estructura y otros aspectos como los términos iniciales de cada enunciado.

Grupo 1. Para este grupo los enunciados conservaron la misma

estructura general, pero las palabras temáticas fueron sustituidas por letras. Hasta donde fue posible se buscó que no se repitieran las letras en las diferentes pantallas y que las letras que aparecían en los enunciados unitarios también lo hicieran en los relacionales. A continuación se muestra un ejemplo de la presentación de estas pantallas.

CORRESPONDEN

Evaluar la cantidad de R.

Estudiar el nivel de P y Q.

Indicar el número U.

NO CORRESPONDEN

Evaluar si R afecta a Q.

Estudiar cómo influye U a R.

Indicar cómo afecta el tipo de Q a R.

Instrucciones. Las instrucciones de este grupo fueron las mismas que las de los grupos 3 y 4 del Experimento II, excepto que se añadió la siguiente información respecto al significado que podrían tener las letras durante la tarea experimental.

En la información que te vamos a presentar las letras mayúsculas, por ejemplo A, B, C, D ... representarán fenómenos de cualquier tipo, como sociales, naturales, pedagógicos, psicológicos, etc...

Esto se hizo para tratar que el sujeto no adjudicara una temática particular a las letras, y se aislara del contenido evitando así en lo posible las preguntas del sujeto al

experimentador y que pudieran existir problemas de control en las respuestas de éste.

Grupo 2 Para este grupo los enunciados unitarios y relacionales contenían la temática educativa, tratando en lo posible de que en estructura fueran similares ambos tipos de enunciados. Un ejemplo de la presentación de estos enunciados ilustrará sus características.

CORRESPONDEN

Estudiar cuántos suspensos hubo en España el año pasado.

Averiguar la realización de tareas escolares en EGB.

Estudiar el índice de escolaridad en Sevilla.

NO CORRESPONDEN

Evaluar si influye el tipo de colegio en el número de suspensos en España.

Identificar cómo afectan las tareas escolares en el rendimiento final en EGB.

Indicar la influencia de la escolaridad en Sevilla en la conducta social.

Instrucciones. Este grupo recibió las mismas instrucciones que los grupos 3 y 4 del Experimento II.

Grupo 3 Para este grupo los enunciados unitarios y relacionales contenían tanto la temática educativa como las letras. Para ello se alternaba una pantalla como la del grupo 1 con una pantalla como la del grupo 2. Para igualar el número de enunciados con los otros dos grupos hubo tres pantallas de letras y sólo dos de educación para así completar 30 enunciados.

Instrucciones. Este grupo recibió las mismas instrucciones que el grupo 1 excepto que se indicaba que sólo en algunas ocasiones aparecerían las letras.

En la información que te vamos a presentar, en algunas ocasiones las letras mayúsculas, por ejemplo A,B,C,D..., representarán fenómenos de cualquier tipo, como educativos, psicológicos, pedagógicos, sociales, naturales, etc...

Pruebas. A los tres grupos, además de responder a la misma prueba del Experimento II, se les aplicó una segunda prueba que tenía las mismas características temáticas del entrenamiento respectivo y la estructura general de la prueba que se aplicó en el Experimento II. Los 3 grupos respondieron a esta prueba temática después de haberlo hecho a la prueba general. La razón de seguir este orden era que la prueba temática no perturbara a la general, pudiendo así hacer las comparaciones convenientes con los resultados del Experimento II. Las pruebas temáticas eran como sigue:

Grupo 1 Para este grupo la prueba temática consistió en 20 preguntas, 10 unitarias y 10 relacionales cuyo contenido era de letras como en el entrenamiento. Se trató de no repetir las letras usadas en el entrenamiento y para las preguntas relacionales se usaron términos como determinar, alterar, depender, y producir para expresar la relación en lugar de las usadas en el entrenamiento.

Grupo 2 En estructura esta prueba era exactamente igual que la de letras pero el contenido de las preguntas era sobre educación.

Grupo 3 Para este grupo las preguntas eran 10 de letras (5 unitarias y 5 relacionales) y 10 de educación (5 unitarias y 5 relacionales) conservando la estructura de las pruebas de los grupos anteriores. Como en los casos anteriores las preguntas de

la prueba se presentaban combinadas y en forma secuencial. (Para mayores detalles de las distintas pruebas, ver tablas 5, 6 y 7 respectivamente del Apéndice I).

Como en los experimentos previos, se solicitó a los sujetos de todos los grupos la descripción por escrito de la regla o concepto que había que aprender al terminar cada sesión de entrenamiento y el criterio o regla que habían seguido para escoger la tecla 1 ó 2 después de cada sesión de prueba.

Resultados

La tabla 9 muestra la proporción de las medias y desviaciones estándar de los tres grupos por Tipo de pregunta en la Prueba General y en las Pruebas Temáticas correspondientes.

Tabla 9
Medias y desviaciones estándar en proporción para cada grupo experimental en las preguntas unitarias y relacionales de las sesiones de prueba general y prueba temática (Experimento III).

	Prueba General				Prueba Temática			
	Unitarias		Relacionales		Unitarias		Relacionales	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
GRUPO 1	.6650	.2404	.6133	.2195	.8600	.1955	.8000	.3162
GRUPO 2	.2750	.2791	.8867	.1135	.7600	.3134	.3500	.3536
GRUPO 3	.3400	.3755	.8267	.2779	.5700	.3368	.7300	.2869

Se observa que el grupo 2 ocupó los extremos de las puntuaciones ya que obtuvo el puntaje más alto de los tres grupos en las preguntas relacionales de la Prueba General (.8867) y el mínimo en las preguntas unitarias de la misma prueba (.2750). El grupo 1 fue el que mostró una ejecución más regular en los dos Tipos

de pregunta de las dos pruebas.

Para averiguar si algún grupo aprendía significativamente se realizó un análisis similar al de los dos experimentos previos, con las especificaciones siguientes: para la Prueba General en el Tipo de pregunta unitaria se consideró 15 preguntas sobre 20, $p=.02$, y para el Tipo de pregunta

Prueba General

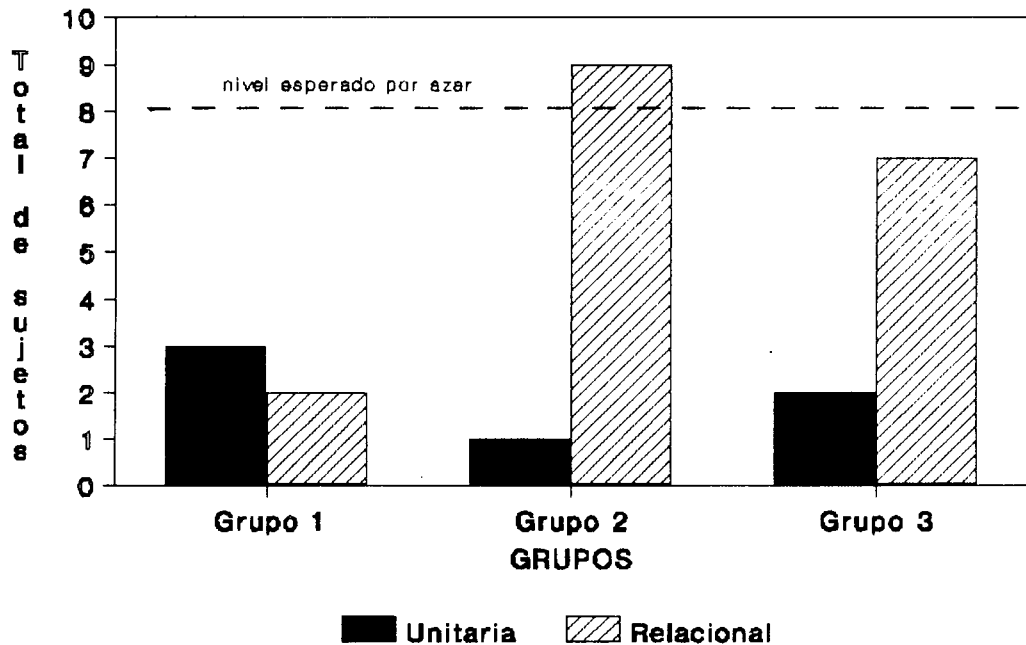


Figura 4 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento III).

relacional 12 preguntas sobre 15 ($p=.018$). Para la Prueba Temática se fijó el criterio en 8 preguntas sobre 10 ($p=.05$) para ambos Tipos de preguntas unitarias y relacionales. El número de sujetos exigidos para todos los grupos fue de 8 sobre 10 ($p=.05$).

La figura 4 muestra por primera vez en esta serie de experimentos que en un grupo donde se intentaban cumplir los

requisitos de acciones comparativas hay aprendizaje por encima del azar, aunque sólo en el Tipo de pregunta relacional. También se observa que el grupo 3 se acercó al criterio del nivel esperado por azar ya que 7 sujetos aprendieron. Es de notar también que en los grupos 2 y 3 el mayor aprendizaje se obtuvo en las preguntas relacionales. Por el contrario, el grupo 1 fue

Prueba Temática

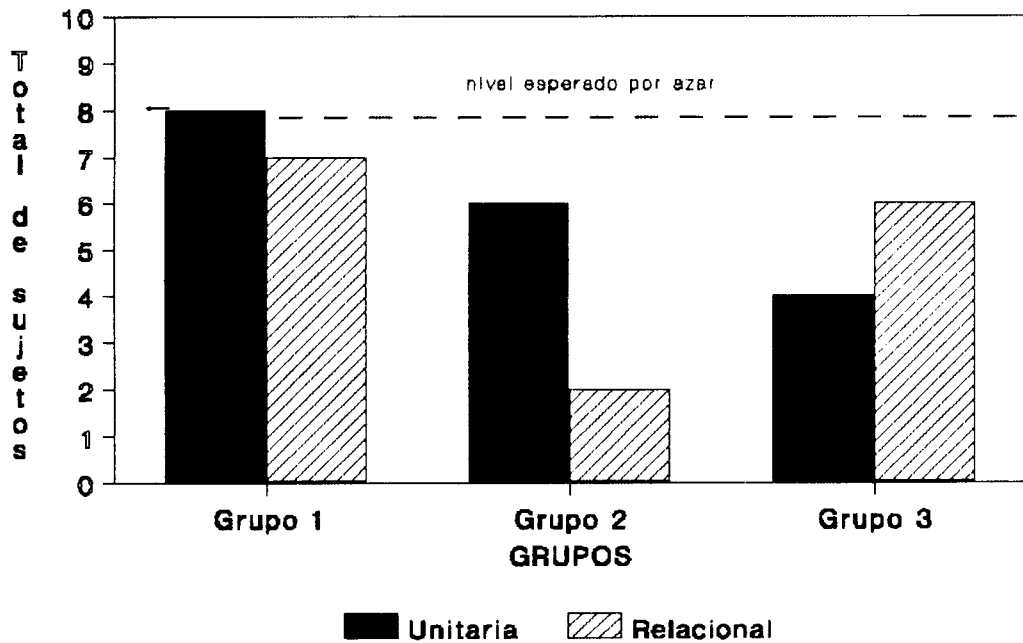


Figura 5 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento III).

el que tuvo la menor cantidad de sujetos que aprendieron y fue el único grupo que fue mejor en las preguntas unitarias que en las relacionales aunque sólo levemente.

En la figura 5 se observa que en las Pruebas Temáticas el grupo 1 cumplió con el criterio de aprendizaje en las preguntas unitarias (8 sujetos) y casi lo alcanzó en las

relacionales (7 sujetos). El grupo 2 también fue mejor en las preguntas unitarias pero en ninguna de los dos Tipos de pregunta alcanzó el criterio de aprendizaje. El grupo 3 fue el único que estuvo mejor en las relacionales pero tampoco alcanzó el criterio de aprendizaje.

Resumiendo lo mostrado en las dos figuras, por primera vez aparecen grupos que aprenden más de lo esperado por azar, si bien ocurre sólo en algún Tipo de pregunta y Pruebas: el grupo 2 en las preguntas relacionales de la Prueba General, y el grupo 1 en las unitarias de la Prueba Temática. Además, la probabilidad de que en el grupo 1 en el Tipo de pregunta relacional de la Prueba Temática y el grupo 3 en el mismo Tipo de pregunta de la Prueba General 7 de los 10 sujetos hayan aprendido por azar es .17.

Tras estos resultados nos interesaba comparar a los grupos entre sí, y explorar el comportamiento de cada uno de ellos en los diferentes tipos de pregunta. Para ello planificamos además del análisis de efecto principal de los grupos, el análisis de los efectos simples de las variables Prueba (General-Temática) y Tipo de pregunta (Unitaria-Relacional).

Antes de ello comprobamos que se cumplía la homogeneidad de varianzas [Cochran(9,3)= .42234, $p = .705$ (aprox.) y Barlett-Box $F(2,1640) = .21422$, $p = .807$] y la homogeneidad de las matrices de varianzas-covarianzas [Box $\chi^2(20) = 28.02393$, $P = .109$ (aprox.)].

El análisis de varianza reveló que la variable Grupo no tiene efecto, al menos considerada globalmente [$F(2,27) = 2.00$, $p = .154$]. También mostró que el comportamiento de cada grupo no

es el mismo según el Tipo de prueba: el grupo 1 muestra una mejor ejecución en las preguntas de la Prueba Temáticas que en las de la Prueba General [$F(1,27)= 10.96, p=.003$].

En el grupo 2 la influencia de las Pruebas depende a su vez del Tipo de pregunta ya que mientras en la Prueba General hay mejor comportamiento en las preguntas relacionales en la Prueba Temática la mejor ejecución se da en las unitarias $F(1,27)= 47.14, p=.000$.

El grupo 3 exhibió en general una mejor ejecución en las preguntas relacionales que en las unitarias [$F(1,27)= 11.75, p=.002$] y se encontró también una interacción significativa entre las variables Pruebas y Tipo de pregunta [$F(1,27)= 4.82, p.037$]. La diferencia entre las preguntas relacionales y las unitarias a favor de las primeras es más acusada en la Prueba General.

Como una extensión del análisis de estos resultados se incluyeron los resultados del grupo 4 del Experimento II. La importancia de su inclusión estriba en que además de suponer las mismas condiciones de entrenamiento y de Prueba General supone otro valor y modo de control de la variable extraña contenido (temática distribuida al azar). Al incluir este grupo sólo podemos estudiar la Prueba General, teniéndose entonces un diseño 4 (grupo o Tipo de control) x 2 (Tipo de pregunta).

El AVAR planteado responde al mismo esquema del análisis anterior. Por tanto analizamos el efecto principal del Grupo, y los efectos simples del Tipo de pregunta en cada grupo para estudiar el comportamiento de cada uno de estos. En las pruebas de homogeneidad de varianzas [$Cochran(9,4)= 40475, p=.295$ (aprox.) y Barlett-Box $F(3,2333)= 3.18346, p=.023$] y de

varianzas-covarianzas [Box $\chi^2(9) = 18.21372$, $p = .033$] se confirman los supuestos a un nivel del 0.05, pero no a uno del 0.01. A pesar de ello, y como se trata de un análisis secundario, se mantiene la prueba paramétrica F, evitando como precaución interpretar resultados que no sean consistentes con los anteriormente obtenidos.

Los resultados del análisis señalan de nuevo la falta de efecto principal de la variable Grupo [$F(3,36) = .46$ $p = .709$]. Además, tanto el grupo 2 como el 3 reflejan una mayor proporción de respuestas correctas en las preguntas relacionales [$F(1,36) = 30.74$, $p = .000$ y $F(1,36) = 19.46$, $p = .000$ respectivamente], siendo ambos resultados consistentes con lo obtenido en el análisis con los grupos 1 2 y 3 únicamente.

Por último, las descripciones verbales de los sujetos del grupo 1 mostraron que 5 de ellos generaron la regla o concepto correcto en la Prueba Temática y solamente 3 de estos lo hicieron en la Prueba General, siendo consistente la descripción con la ejecución que exhibieron en las pruebas respectivas. En el grupo 2 sólo 3 sujetos mostraron correspondencia entre su ejecución y su descripción verbal en ambas pruebas; en el contenido de sus descripciones aparecía la temática educativa como en el entrenamiento. En el grupo 3 sólo 2 sujetos describieron la regla o concepto correcto en ambas pruebas, la temática de sus descripciones se inclinaron hacia la educación más que a las letras. Como en los experimentos anteriores, muchas de estas descripciones son de difícil clasificación debido a la dispersión temática o a la forma en que son expresadas. Pero en todo caso también en este índice se

observa en este experimento por primera vez la aparición de sujetos con aprendizaje.

Discusión

Los Experimentos I y II habían fracasado en generar las acciones comparativas adecuadas para que el aprendizaje de la tarea experimental tuviera lugar. En cambio en el presente experimento por primera vez pudimos observar muestras de tal aprendizaje. El control de la variable extraña representadas por las temáticas de los enunciados y preguntas pareciera que ha comenzado a ser de utilidad para mejorar la ejecución de los tres grupos experimentales.

En términos generales, nuestras predicciones se cumplieron con parcialidad para los tres grupos. El grupo 1 efectivamente fue el que mejor ejecución mostró en la Prueba Temática pero por el contrario fue el peor en la Prueba General. Inicialmente esto parecía sugerir que la eliminación de la variable extraña era un buen tipo de control, aunque insuficiente en cuanto que sus efectos no se generalizaron a la Prueba General. El grupo 2 con la temática educativa en el entrenamiento mostró la mejor ejecución en la Prueba General en las preguntas relacionales, sin embargo en la Prueba Temática había presentado una mejor ejecución en las unitarias. El grupo 3 con la temática balanceada fue el que mostró una ejecución consistente en las dos pruebas en el sentido de que las preguntas relacionales siempre fueron mejores que las unitarias.

Contrario a nuestras predicciones de generalización el grupo 1 tuvo la peor ejecución en ambas preguntas en la Prueba General, el grupo 2 la mejor en las relacionales y el grupo 3

mantuvo su ejecución respecto a la Prueba Temática. Es de llamar la atención que a pesar de que la Prueba Temática se llevó a cabo después de la Prueba General el grupo 1 se comportó radicalmente mejor en la Prueba Temática y siendo en el que más notoriamente se observa esta diferencia en ejecución. Este resultado no podría ser explicado por el hecho de ser la segunda prueba, ya que ni siquiera entrenando en enunciados de temática variada como las preguntas de la Prueba General, se comprobó aprendizaje alguno en los experimentos anteriores. También es notorio que los grupos 2 y 3 muestran una ejecución más que aceptable en las preguntas relacionales en la Prueba General y mejor que en la Temática.

Estos resultados nos llevaron a pensar que aun cuando conseguimos mejorar diferencialmente el aprendizaje de los sujetos de los tres grupos esto sólo ocurrió en situaciones bastante específicas. La discrepancia de ejecución entre las dos Pruebas podría significar que los sujetos tuvieron algunos problemas para ajustar su ejecución a las temáticas respectivas después de haber sido expuestos a la Prueba General que tenía una temática variada. Esto significaría que nos hemos aproximado a la configuración de las acciones comparativas adecuadas, pero no hemos tenido éxito en garantizar la generalidad del aprendizaje en situaciones diversas.

Partiendo de estas consideraciones sería razonable explorar si una estrategia de entrenamiento longitudinal más que transversal permitiría estructurar de manera más clara y definida las acciones comparativas que guiaran a los sujetos al aprendizaje de la tarea experimental. Para fundamentar el cambio de estrategia transversal a una de tipo longitudinal habría que

subrayar los resultados del presente experimento. Las muestras de mayor aprendizaje del grupo 1 (entrenamiento en letras) en la Prueba Temática y del grupo 2 (entrenamiento en temática educativa) en la Prueba General comparados con el grupo 3 (entrenamiento en combinación en letras y temática educativa) estarían sugiriendo que si un grupo de sujetos fuera expuesto secuencialmente (más que dentro de una misma condición como lo mostró el grupo 3) a estas condiciones de entrenamiento se potenciaría el aprendizaje de la tarea. Para interpretar esta posibilidad en el marco de las acciones comparativas se asumiría que el sujeto estaría expuesto al menos a dos valores de la variable temática durante el entrenamiento y por lo tanto podría realizar las acciones comparativas requeridas para el aprendizaje del concepto correcto. Si esto es así en la Prueba General debería recoger mejores muestras de generalización.

Para contrastar esta hipótesis y partiendo de los datos que hemos recabado en los experimentos anteriores, sería razonable plantear que el entrenamiento en letras supondría la eliminación en lo posible de la variable extraña temática o contenido. Si en la siguiente condición de entrenamiento se presenta la temática educativa, esta variable aparecería manteniéndose con un valor constante pero distinto de cero. Ante estas condiciones esperaríamos que los sujetos fueran sensibles a la irrelevancia de esta variable para establecer las acciones comparativas adecuadas y aprender la relación correcta. En consecuencia estos sujetos, al ser expuestos a la prueba general que plantea diversos valores de la variable temática o de contenido, deberían mostrar un alto nivel de ejecución.

Como forma de control de la secuencia anterior podrían explorarse los efectos de diferentes secuencias de estas mismas condiciones de entrenamiento. La forma de control secuencial más inmediata sería invertir las condiciones de entrenamiento con las respectivas pruebas temáticas manteniendo al final la prueba general para establecer las comparaciones correspondientes.

EXPERIMENTO IV

El presente experimento fue diseñado para explorar los efectos de la secuenciación de las condiciones de entrenamiento del Experimento III como presumible factor potenciador de las acciones comparativas correctas en el aprendizaje de la tarea experimental. Nuestras predicciones apuntaban a que el grupo 1, por tener las supuestas mejores condiciones de entrenamiento dada la dirección del control de la variable temática, mostraría un alto nivel de ejecución en la primera Prueba Temática, y una buena ejecución en la Prueba Temática siguiente y en la Prueba General. Estamos asumiendo con ello que el entrenamiento en Letras representa un modo de control de la variable temática más riguroso que el control que se ejerce en entrenamiento en Educación. Si esto es así, el grupo 2 al recibir la secuencia

inversa de entrenamiento y pruebas, debería mostrar una ejecución menor con respecto al grupo 1 en las tres pruebas. Si por el contrario, ambos grupos mostraran niveles de aprendizaje semejantes en la Prueba General sugeriría que el orden de la secuencia no tiene la relevancia que la exposición a las dos formas o modo de control de la variable temática. Todo ello sobre la base de una hipótesis previa subyacente que hay que mostrar: que ambos grupos van a aprender por encima del azar.

Con este propósito se utilizaron las mismas condiciones de entrenamiento y pruebas de los grupos 1 y 2 del Experimento III pero en lugar de presentarlas en grupos distintos se expusieron a un mismo grupo secuencialmente. La diferencia entre los dos grupos experimentales era el orden de la secuencia de las dos condiciones de entrenamiento y de las Pruebas Temáticas, compartiendo ambos al final de dicha secuencia la presentación de la Prueba General.

Método

Sujetos

Los sujetos fueron 20 estudiantes 18 mujeres y 2 hombres con un rango de edad entre 18 y 23 años de la Universidad de Sevilla que participaron voluntariamente en el estudio.

Escenario y Aparatos

El experimento se llevo a cabo en los mismos cubículos, con los mismos aparatos y el mismo software de los Experimentos I y II.

Procedimiento

Entrenamiento y pruebas Las características generales del

procedimiento y de la tarea experimental fueron similares a las de los Experimentos II y III. Los enunciados y preguntas de las condiciones de entrenamiento y de pruebas respectivamente no sufrieron cambio alguno. La variación más importante fue el tiempo que los sujetos necesitaron para completar todas las sesiones de entrenamiento y pruebas. Para tener el mismo control que antes, cada sujeto era expuesto a la secuencia correspondiente en sesiones consecutivas sin abandonar el espacio experimental. En promedio los sujetos pasaron entre 40 y 60 minutos (dependiendo de su velocidad para responder) ocupados en la tarea experimental. Los sujetos aceptaban participar en el experimento sabiendo el tiempo que les podría llevar para terminarlo. Las instrucciones fueron las mismas que antes en las sesiones correspondientes y adaptadas donde se requería para evitar repeticiones.

Diseño experimental

Los sujetos fueron asignados al azar a uno de los dos grupos experimentales (n= 10).

Grupo 1 Este grupo fue expuesto a la secuencia: Entrenamiento en Letras/ Prueba Temática-Letras/ Entrenamiento en Educación/ Prueba Temática-Educación/ Prueba General.

Grupo 2 Este grupo fue expuesto a la secuencia: Entrenamiento en Educación/ Prueba Temática-Educación/ Entrenamiento en Letras/ Prueba Temática-Letras/ Prueba General.

Cada condición de entrenamiento constaba de 2 sesiones y una

para cada prueba. Cada sesión de entrenamiento constaba de 30 enunciados (15 unitarios y 15 relacionales), las Pruebas Temáticas de 20 preguntas (10 unitarias y 10 relacionales) y la Prueba General de 40 preguntas (20 unitarias y 20 relacionales). Para los análisis de la Prueba General se eliminaron 5 preguntas relacionales que contenían la temática educativa y que contaminaban la identificación de las respuestas correctas en ese Tipo de pregunta. Por lo tanto, las preguntas relacionales de la Prueba General fueron 15.

Como en los experimentos anteriores se solicitó a los sujetos de los tres grupos la descripción escrita de la regla o concepto a aprender después de cada sesión.

Resultados

En términos generales, como muestra la tabla 10 los niveles de ejecución incrementaron sensiblemente con relación a los grupos de los experimentos anteriores. Se presentan los datos de cada grupo (1 y 2), por cada Prueba (Temática-Letras, Temática-Educación y General) y por Tipo de pregunta (unitaria y relacional). Destacan los resultados de la Prueba Temática-Letras en el Tipo de pregunta relacional que es donde se observan los máximos niveles de respuestas correctas en ambos grupos (.9800 y .9500 para los grupos 1 y 2 respectivamente). En la ubicación de los puntajes mínimos de respuestas correctas mostraron mayor dispersión. Se observan para el grupo 1 en la

Prueba General y el Tipo de pregunta unitaria (.6330); para el grupo 2 en la Prueba Temática-Educación en el Tipo de pregunta unitaria (.5700).

Además, a nivel descriptivo la gradación del control de la variable temática pareció ser efectiva ya que las medias en las pruebas respectivas van decreciendo del grupo 1 al grupo 2. Así observamos que en la Prueba Temática-Letras las medias fueron .9800 y .9500 respectivamente. En la Prueba Temática-Educación .9200 y .7300 y por último en la Prueba General de .9733 y .8533 respectivamente.

Tabla 10

Medias y desviaciones estándar en proporción para cada grupo experimental en las preguntas unitarias y relacionales de cada una de las Pruebas: Letras, Educación y General (Experimento IV).

<u>Prueba Temática-Letras</u>				
	<u>Unitarias</u>		<u>Relacionales</u>	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
GRUPO 1	.8100	.3178	.9800	.0422
GRUPO 2	.8000	.3055	.9500	.1080

<u>Prueba Temática-Educación</u>				
	<u>Unitarias</u>		<u>Relacionales</u>	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
GRUPO 1	.7000	.3300	.9200	.1317
GRUPO 2	.5700	.2541	.7300	.2312

<u>Prueba General</u>				
	<u>Unitarias</u>		<u>Relacionales</u>	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
GRUPO 1	.6300	.4398	.9733	.0344
GRUPO 2	.6750	.3925	.8533	.2348

Como en los experimentos anteriores analizamos si los

sujetos aprendieron por encima de lo esperado por azar. Para ello seleccionamos por cada Tipo de pregunta (unitaria y relacional) de cada Prueba Temática (Letras y Educación) los sujetos que obtuvieron igual o más de 8 respuestas sobre 10 ($p = .05$); Para la Prueba General en el Tipo de pregunta unitaria los sujetos que obtuvieron 15 o más respuestas sobre 20 ($p = .02$) y en el tipo de

Prueba Temática Letras

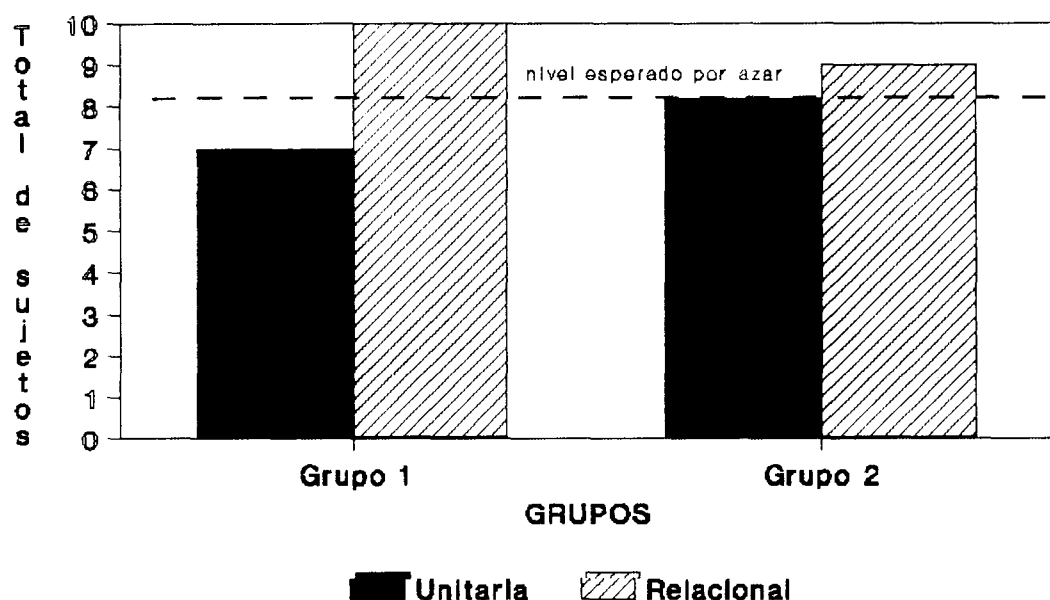


Figura 6 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento IV).

pregunta relacional los que obtuvieron 12 o más respuestas sobre 15 ($p = .018$). Con 10 sujetos en cada uno de los grupos se consideró que había aprendizaje cuando el número de sujetos que cumplían los criterios antes señalados era igual o superior a 8 ($p = .05$).

La figura 6 muestra que de acuerdo con los criterios

anteriores hubo aprendizaje en la Prueba Temática-Letras. Se observa con claridad que el grupo 2 aprende en ambos Tipos de pregunta unitaria y relacional con 8 y 9 sujetos respectivamente; en tanto que el grupo 1 aprende en el Tipo de pregunta relacional con el máximo de sujetos (10) y en el Tipo de pregunta unitaria estuvo muy cerca del criterio de aprendizaje con 7 sujetos ($p=$

Prueba Temática Educación

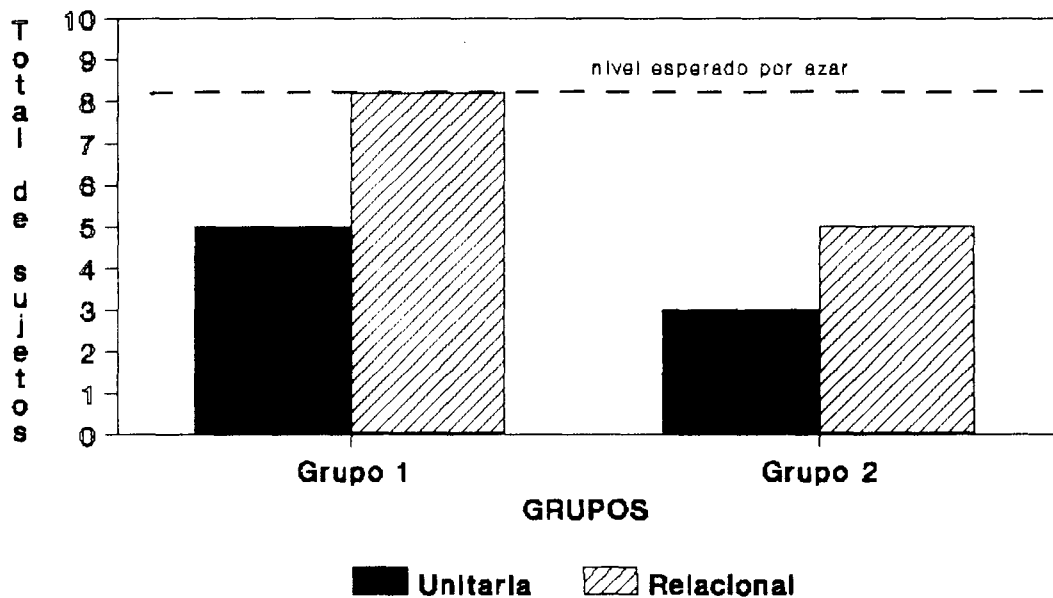


Figura 7 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento IV).

.17). Esta fue la primera prueba de la secuencia para el grupo 1 después del entrenamiento en Letras y la segunda para el grupo 2 después de haber recibido entrenamiento y Prueba en Educación y entrenamiento en Letras.

La figura 7 muestra que en la Prueba Temática-Educación, sólo el grupo 1 aprende en el Tipo de pregunta

relacional con 8 sujetos alcanzando el criterio de aprendizaje. Sin embargo, ninguno de los dos grupos aprendió en el Tipo de pregunta unitaria mostrando niveles bajos de ejecución. De hecho, el grupo 2 exhibió en esta prueba los puntajes más bajos de todo el experimento en ambos Tipos de pregunta.

La figura 8 muestra que en la Prueba General nuevamente

Prueba General

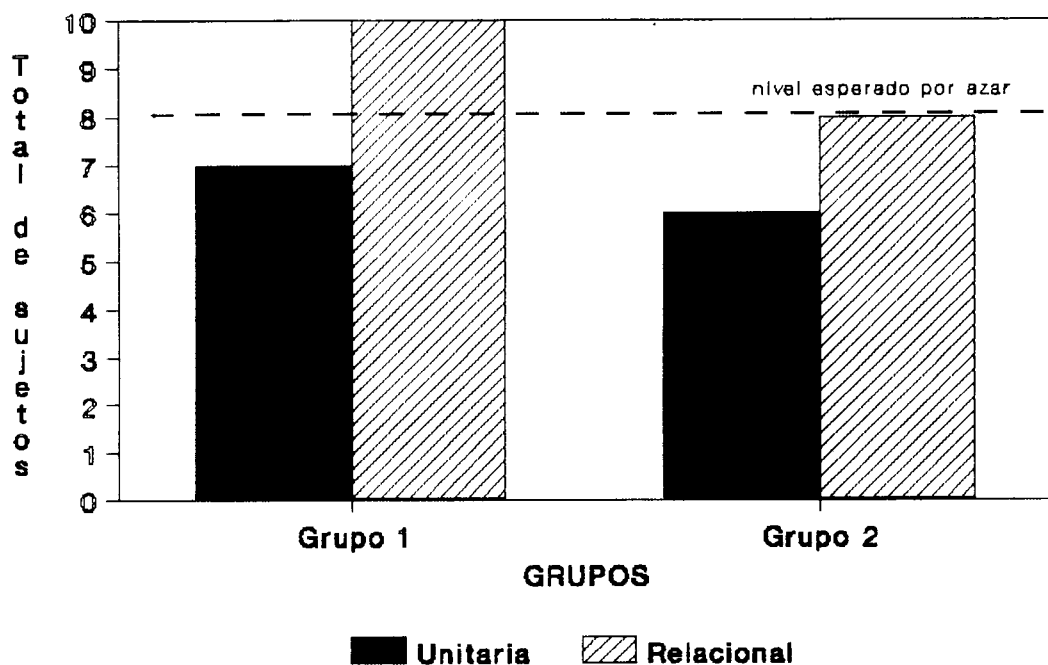


Figura 8 Total de sujetos que aprenden en cada condición (Experimento IV).

los sujetos del grupo 1 consiguen el máximo aprendizaje en el Tipo de pregunta relacional (10 sujetos), y que también aprende el grupo 2 (8 sujetos). En el Tipo de pregunta unitaria se observa que aprenden 7 sujetos del grupo 1 ($p = .17$) y 6 sujetos del grupo 2.

Una vez observada la ejecución de ambos grupos en cada

Pruebas

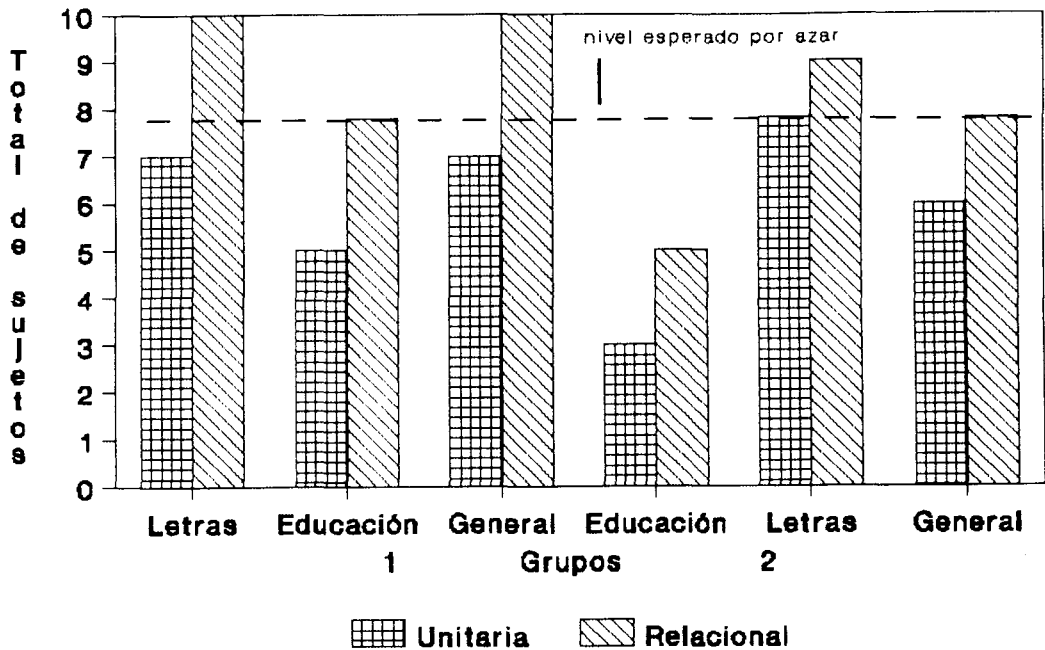


Figura 9 Total de sujetos por grupo que aprenden en cada prueba (Experimento IV).

una de las Pruebas Tématicas y General por separado en la figura 9 podemos hacernos de una idea global de la ejecución de los dos grupos durante las tres pruebas respectivas. En ella se observa el orden en que siguieron dichas pruebas para cada grupo y confirman los resultados que hemos descrito antes.

Como se ha dicho el experimento se planteó y realizó con dos grupos que se diferencian en el Orden en el que se presentan los dos modos (eliminación con Letras, y constancia con Educación) de controlar la variable extraña temática o contenido durante el entrenamiento. Es de notar que en la definición de los órdenes existentes en cada grupo se incluye la realización de pruebas temáticas específicas que posteriormente se estudian pero que por ahora, y para la Prueba general que se va a evaluar,

forman parte de la condición conformadora de cada grupo.

Por lo tanto, en la Prueba General (con preguntas unitarias (U) y relacionales (R) para ambos grupos) se comenzó comparando a ambos grupos u órdenes con base en esas puntuaciones generales, incluyendo también el factor Tipo de pregunta. Antes se confirmó la homogeneidad de varianzas [Cochran $C(9,2) = .54864$, $p = .776$ (aprox.) y Barlett-Box $F(1,972) = .08100$, $p = .776$].

En este contexto, el AVAR realizado permite señalar un efecto principal de los tipos unitarios-relacionales en las preguntas generales [$F(1,18) = 6.64$, $p = .019$]; por el contrario se encuentra también la falta de efecto de la variable Orden de entrenamiento [$F(1,18) = .14$, $p = .711$], siendo esto afirmable tanto en las preguntas unitarias generales [$F(1,18) = .06$, $p = .812$] como en las preguntas relacionales generales [$F(1,18) = 2.56$, $p = .127$].

A partir de lo anterior y atendiendo ahora al estudio de las respuestas a las pruebas específicas, el razonamiento fue el siguiente: como tras cada modo de entrenamiento o de control se aplica la prueba correspondiente a la temática utilizada, el diseño referido a pruebas específicas supone la presencia en cada grupo de los dos valores de la variable temática de la prueba (Letras y Educación), cuyos dos órdenes de presentación definen o constituyen el primer término (orden en el modo de control-entrenamiento); por último destacar que cada grupo también tiene otra variable de primer término que es el Tipo de pregunta (unitaria y relacional).

En esas circunstancias se comenzó estudiando la diferencia de los grupos en cada una de las combinaciones de Tipo

de pregunta y Tématica de la prueba. Antes se comprobó la homogeneidad [Cochran C(9,2)= .60188, p= .548 (aprox.) y Barlett Box F(1,972)= .36138, p= .548].

Como se puede apreciar a continuación los análisis muestran que los grupos no se diferencian en las preguntas unitarias de Letras [F(1,18)= .01, p=.944], unitarias de Educación [F(1,18)= .97, p= .337], ni relacionales de Letras [F(1,18)= .67, p= .424]. Sí se diferencian en cambio (a favor del grupo 1) en las preguntas relacionales de Educación [F(1,18)= 5.10, p=.037].

Siguiendo con los análisis se estudió si combinando ambos grupos, hay diferencia en los resultados de las Pruebas Temáticas atendiendo al Tipo de prueba y al Tipo de preguntas. Estos análisis mostraron que se encontró efecto tanto del Tipo de prueba (a favor de Letras) [F(1,18)= 11.21, p= .004] y del Tipo de preguntas (a favor de las relacionales) [F(1,18)= 11.73, p= .003], pero no se encontró efecto en Grupo u Orden [F(1,18)= 1.74, p= .203].

Tampoco se encontró ningún efecto de interacción Orden X Tipo de Prueba (Letras-Educación) [F(1,18)= 2.29, p= .148], lo cual debe notarse que equivale a la ausencia de efecto de la comparación de que una prueba se haga en primer lugar o segundo.

Además tampoco hubo efecto de interacción Orden X Tipo de pregunta (unitaria-relacional) [F(1,18)= .15, p= .700], Tipo de prueba X Tipo de pregunta [F(1,18)= .12, p= .735 y Orden X Tipo de Prueba X Tipo de pregunta [F(1,18)= .05, p= .821]. En todo caso estos resultados deberán ser tomados con precaución en tanto puedan ser replicados, dado el corto número de sujetos que para

estos últimos análisis quedan en cada casilla.

Para finalizar, en la observación de las descripciones verbales de los sujetos del grupo 1 encontramos que 9 de ellos describieron correctamente la regla o concepto que debían aprender, y también es destacable que las temáticas fueron cambiando en el mismo sentido que el entrenamiento. Así, las primeras descripciones están referidas a letras, las siguientes a educación y en la Prueba General a una temática variada.

Las descripciones del grupo 2 mostraron que 7 de ellos no describieron correctamente el concepto o regla a aprender y los otros 3 si lo hicieron. Independientemente de ello, es de notar que las descripciones contenían la Temática Educativa durante todas las sesiones de entrenamiento y prueba, observándose también en ellas algún desconcierto (menos claridad y precisión) cuando las sesiones con Letras fueron introducidas.

Todos los sujetos de los dos grupos experimentales completaron las sesiones del experimento sin problemas de cansancio o agotamiento. De manera informal al finalizar el experimento se les preguntó sobre este aspecto. Sus respuestas no mostraron alguna preocupación particular por ello, lo que nos sugiere que la duración de la sesión no produjo efectos de fatiga sobre su ejecución.

Discusión

Los datos del presente experimento sugieren que al parecer hemos sido capaces de mejorar la configuración de las acciones comparativas para aproximarnos al establecimiento de las relaciones correctas. Bajo ciertas circunstancias la estrategia longitudinal y sucesiva en presentar los modos del control parece

que puede contribuir al aprendizaje de conceptos que hemos venido estudiando en esta serie de experimentos. Con respecto a nuestras hipótesis iniciales y tomando en cuenta las mínimas muestras de aprendizaje alcanzado en los experimentos anteriores que se observaron en la Prueba General, la secuenciación de los valores de la variable extraña temática parece tener efectos sobre la cantidad de aprendizaje de la tarea. Sin embargo, el orden en que estos valores son presentados no mostró tener la relevancia que podría haberse esperado.

Si un sujeto independientemente de la secuencia, es expuesto a una condición de entrenamiento eliminando la variable temática y a otra donde el valor de esta variable se mantiene constante, cuando se enfrenta a la prueba con varios valores de esta variable estará en mejores posibilidades de conseguir un mayor nivel de ejecución. Esto es lo que nos indicaría la falta de efecto en la variable orden de entrenamiento y el nivel de aprendizaje por encima del azar en los grupos.

Si como estos datos sugieren el orden de entrenamiento como variable no tuvo efectos en el aprendizaje de la tarea, hay que destacar que ambos grupos mostraron aprendizaje por encima del azar en la Prueba General, situación diferente a lo obtenido en los experimentos anteriores; por lo tanto la interpretación de que la secuencia de varias formas de control de la variable temática tiene mejores efectos apoyaría la decisión de haber cambiado a una estrategia longitudinal.

La importancia de la secuenciación de las condiciones de entrenamiento en este estudio fue relevante para explorar las formas o modos de controlar una variable extraña que, según

estimábamos, estaba obstaculizando el aprendizaje de nuestros sujetos. Como evidentemente no encontramos el máximo aprendizaje en todos los sujetos y bajo todas las condiciones, ahora tendríamos mayores elementos para asumir la presencia de otras variables extrañas que están ejerciendo su influencia. El presente experimento es útil para ilustrar de qué forma procedimos para controlar las variables extrañas que identificamos plenamente. Si bien en la variable temática manipulamos dos de sus valores no significa que hayamos podido eliminarla o mantenerla constante tal y como nosotros presumíamos. Es bien conocido que es extraordinariamente difícil tener un control de variables extrañas riguroso cuando los sujetos son humanos. Sin embargo, una exploración en esta dirección nos daría información de mucha utilidad acerca de las condiciones de entrenamiento idóneas en que se potenciaría el aprendizaje relacional.

Con respecto a las Pruebas Temáticas, si bien sólo se encontró diferencia en el Tipo de pregunta relacional de la Prueba Temática-Educación y como esa diferencia es a favor del grupo 1, parecería sugerir que al menos en las preguntas relacionales es mejor comenzar entrenando en Letras (eliminando temática) para después hacerlo con un sólo tema como Educación. También es de destacar que el grupo 1 alcanzó el máximo de respuestas correctas en las preguntas relacionales de la Prueba Temática-Letras y en la General (10), y cumplió con el criterio de aprendizaje en la Prueba Temática-Educación en las mismas preguntas. Sin embargo, fue sorprendente que en las preguntas unitarias de las tres pruebas no hubiera alcanzado el criterio

de aprendizaje en ninguna de ellas. De hecho, sólo el grupo 2 lo consiguió en la Prueba Temática-Letras. Este mismo efecto es por lo demás consistente con lo encontrado en los experimentos anteriores, en los que las preguntas relacionales son contestadas mejor. Una posible interpretación de estos resultados sería suponer que hubo una mayor facilidad para identificar el concepto relacional respecto al unitario. Otra interpretación puede anotar otra cuestión más general: cualquiera que sea el concepto a aprender quizás sea más fácil identificar qué preguntas no corresponden al concepto correcto que identificar las que si corresponden. Esta supuesta facilidad quizás también revele otra forma de variable extraña que habría que controlar. Como ya indicamos antes, las pruebas eran suficientemente sensibles para detectar a los sujetos que ya conocían los conceptos unitarios y relacionales en el contexto en que los estábamos usando antes de iniciar el experimento. Sin embargo, es evidente que los humanos tienen una historia de aprendizaje relacional y que los problemas o información de tipo unitaria es menos relevante en la vida cotidiana. Por lo tanto, tal vez no debería sorprender la superioridad de las preguntas relacionales sobre las unitarias. En todo caso, podría investigarse con mayor detalle si estas diferencias de aprendizaje entre los dos conceptos se observa en otras situaciones.

Otro resultado notable fue que la Prueba Temática-Educación fue la que mostró menores índices de aprendizaje comparada con la de eliminación de Letras. Esta situación podría estar sugiriendo que los sujetos de este experimento y los anteriores, al ser universitarios y estar vinculados de un modo

u otro con temas educativos fueran especialmente sensibles a esta temática en particular. Esta sensibilidad se traduciría a su vez, en que los sujetos en las condiciones de entrenamiento y en las pruebas con esta temática estarían introduciendo reglas o conceptos relacionados con su experiencia particular que obstaculizaran el aprendizaje de la tarea. De ser así se reforzaría nuestro argumento respecto a la importancia del control de las variables extrañas para la configuración de las acciones comparativas adecuadas. Y el control de este tipo de variables claramente significaría el manejo explícito de sus valores. En este sentido la eliminación de temática (con Letras) parece dar mejores resultados cualquiera que sea el orden de presentación.

Una información adicional que serviría para dar algún apoyo a estas interpretaciones la proporcionan las descripciones verbales recolectadas. Los sujetos del grupo 1 mostraron la mayor correspondencia de las descripciones con su ejecución ya que 9 de los 10 sujetos describieron correctamente el concepto y casi todos desde la primera condición de entrenamiento. Sin embargo, cuando la ejecución de estos sujetos en la segunda Prueba Temática (Educación) decayó con relación a las otras dos pruebas, las descripciones se mantuvieron correctas durante el entrenamiento y la prueba respectiva. El ajuste exhibido de la temática de las descripciones a la de los enunciados y preguntas fue peculiar de los sujetos de este grupo. En las descripciones de los sujetos del grupo 2 hubo menor correspondencia ya que predominó la temática (Educativa) de la primera condición de entrenamiento a lo largo de las distintas condiciones y pruebas,

y por ende mostraron menos variedad temática.

DISCUSIÓN GENERAL

La presente serie de experimentos se llevó a cabo para explorar las posibilidades empíricas del patrón de acciones comparativas en una situación de aprendizaje de conceptos. La variable información fue manipulada en el contexto de la configuración de las acciones comparativas y mostró su efectividad para producir el aprendizaje de la tarea experimental sólo bajo ciertas condiciones bastante específicas. Estos resultados nos han proporcionado referencias más detalladas sobre el papel que juegan los requisitos que conforman las acciones comparativas del patrón que hemos propuesto. En el Experimento I pudimos predecir correctamente los dos casos en los que el aprendizaje del concepto no sucedería como consecuencia de la ausencia de uno de los dos primeros requisitos del patrón. No fue así donde predecíamos que el aprendizaje ocurriría con cierta claridad. Dado que el grupo que suponíamos tenía mayor información exhibió una menor ejecución respecto a otro que tenía menos, se reveló que si se excede la cantidad de información sobre la tarea experimental, más que facilitar puede interferir en el desarrollo del aprendizaje.

En el Experimento II además de replicar la ausencia de aprendizaje del Experimento I en los dos grupos con la omisión de alguno de los dos primeros requisitos, fuimos capaces de

proporcionar la información suficiente para producir covariaciones incorrectas en una dirección específica como era nuestro propósito. Esta información consistía en que las variables extrañas coviaran con los cambios en los valores del primer término. La temática se constituyó en una variable extraña relevante para producir sesgo en la ejecución de los sujetos. La presentación de las instancias unitarias en un contexto de una temática particular y de las relacionales con temáticas variadas resultó efectiva para que los sujetos juzgaran a la temática como la relación a aprender. Sin embargo, no tuvimos éxito en predecir aprendizaje en el grupo en el que suponíamos que habíamos configurado las acciones comparativas adecuadas para tal objetivo. El hecho de que su ejecución se distribuyera al azar parecía indicarnos que si bien no había sesgo, sí podría haber indicios de la influencia de variables extrañas.

En el experimento III nos propusimos explorar esta influencia y para ello adoptamos la temática de los enunciados y preguntas como la variable extraña a manipular. La estrategia a seguir fue intentar eliminarla, mantenerla constante y balancearla con los dos valores durante el entrenamiento. Añadimos una prueba específica al tipo de entrenamiento para establecer las comparaciones correspondientes y los resultados fueron un poco más alentadores, ya que encontramos algunas muestras de aprendizaje aunque todavía parciales e insuficientes para nuestras expectativas. Como el aprendizaje mostrado fue en distintas pruebas y con distintos grupos, nos inclinamos a pensar que quizás no habíamos logrado el control de la variable extraña exigido para conseguir un aprendizaje más claro y consistente.

Por ejemplo en la condición que suponía el balanceo de la variable extraña temática al combinar los valores de eliminación (Letras) y mantenimiento (Educación) de la variable temática, en la misma condición de entrenamiento, lógicamente el pretendido balanceo no fue posible y por lo tanto no tuvimos el control que esperábamos.

En el experimento IV nos planteamos continuar en esa dirección. Por tal motivo, exploramos la posibilidad de exponer a los sujetos durante el entrenamiento a los diferentes valores de la variable extraña de forma gradual y secuencialmente. Como hicimos la evaluación de cada condición de entrenamiento, pudimos tener un seguimiento longitudinal del aprendizaje que los sujetos iban mostrando en cada una de ellas. Los resultados mostraron que sin importar en qué orden, la secuencia de eliminación y mantenimiento constante de la variable extraña fue más eficaz para aproximarnos al aprendizaje que esperábamos.

La interpretación de estos resultados en términos del patrón de acciones comparativas nos llevaría a la consideración de la perspectiva del sujeto ante la tarea experimental. Empecemos con la situación genérica a partir de la cual se derivaron las manipulaciones correspondientes. En este caso los conceptos unitario y relacional serían los dos valores del primer término. La información que recibía acerca de la diferencia o diferencias entre ambos valores constituirían el segundo término. El sujeto tendría que realizar la covariación adecuada por comparar los valores del segundo término ante cada valor del primero y así apreciar si las variaciones en los valores del primer término van acompañadas de variaciones en el segundo. La

cantidad de ensayos en el primer experimento fue de 60 tomando entrenamiento y pruebas y se incrementó en los siguientes experimentos. El control de las variables extrañas se suponía estaba cubierto al tratar de evitar en lo posible que los valores de estas variables no variaran a la vez que el primer término.

Dadas estas condiciones genéricas del patrón de acciones comparativas para el sujeto, desde el punto de vista del experimentador deberíamos ser capaces de identificar el requisito que no se cumplía en los casos donde el aprendizaje fue obstaculizado como ocurrió en los Experimentos I y II. En los casos en los que explícitamente omitimos la presentación de alguno de los dos primeros requisitos comprobamos que efectivamente el aprendizaje en nuestras pruebas no ocurría y que como consecuencia de tal omisión, se potenciaba la presencia y la influencia de variables extrañas. Por ejemplo al faltar el segundo término, es decir la información sobre la diferencia entre los enunciados y preguntas los sujetos establecían hipótesis o estrategias que sustituían o cubrían esta falta de información. Por lo tanto los sujetos realizaban covariaciones incorrectas o poco compatibles con el concepto requerido.

Una situación diferente representan los casos en que suponíamos que habíamos proporcionado información suficiente para realizar las acciones comparativas adecuadas y que los sujetos mostraran aprendizaje. Contra lo que pudiera esperarse, informar a los sujetos de los enunciados correctos e incorrectos como lo hacían los letreros de *corresponde* y no *corresponde* para cada enunciado no fue suficiente para que tuvieran una ejecución destacada y aprendieran. Sin embargo, estos resultados son

consistentes con los reportados por Ribes y Martínez (1990) en los que la información continua no produjo la mejor ejecución en una tarea de discriminación condicional comparada con la información presentada después de un número de ensayos o al final de la sesión. Podría sugerirse que la información continua interfiere con las posibilidades de generalización por convertir al sujeto más dependiente de los resultados inmediatos que a largo plazo.

También es razonable suponer que por la sola presentación de la información los sujetos no necesariamente deben realizar las covariaciones esperadas. La información como variable o categoría analítica no tiene un sentido o significado único ni generalizado, y por lo tanto sus efectos pueden ser diversos y difíciles de interpretar si no se consigue tener un cierto grado de especificación de dicha variable (Cantor, 1981). En dos estudios exploratorios que no reportamos aquí, intentamos evaluar los efectos de presentar la información convencional de respuesta correcta y respuesta incorrecta ya que en ambos casos se requería una respuesta del sujeto durante el entrenamiento. En un estudio la tarea era de discriminación condicional también con los conceptos unitario y relacional, mientras que en el otro la tarea era similar a la del grupo 2 del Experimento I. La ejecución fue bastante pobre en ambos casos y no hubo muestras de aprendizaje.

Todos estos datos nos sugieren que si bien la falta de alguno de los dos primeros requisitos puede impedir el aprendizaje, su presencia no lo garantiza. Por lo tanto parece tener sentido otro de nuestros supuestos generales respecto a que

deben cumplirse los cinco requisitos para que una relación pueda llegar a ser considerada como establecida. La información que es necesaria para cada caso particular, es decir dependiendo del tipo de relación que se trate, debe reunir el conjunto de las características del patrón general que estamos asumiendo: éste sería relevante en cuanto un todo inseparable. Esta es una consideración de suma importancia para establecer la posible generalidad y el valor heurístico que dicho patrón puede llegar a mostrar.

En ese contexto es que se pueden interpretar las manipulaciones y resultados que fuimos conformando en los Experimentos III y IV. Cuando identificamos variables extrañas que podrían estar interfiriendo en el aprendizaje del concepto que nos interesaba, procedimos a las manipulaciones y ajustes necesarios de la tarea para neutralizar su posible interferencia. Si bien no puede afirmarse que logramos un máximo aprendizaje, puede pensarse razonablemente partiendo de los presentes resultados que hay algunos indicios de que apuntábamos en la dirección adecuada. Por ejemplo, respecto al requisito del control de variables extrañas, Arkes y Harkness (1983) han sugerido que los sujetos tienen errores en los juicios de covariación porque son influenciados por algún factor que debería haber sido irrelevante.

Algunos antecedentes de la literatura apoyan las manipulaciones procedimentales que llevamos a cabo para mejorar la configuración de las acciones comparativas respectivas. Por ejemplo se ha reportado que cuando la presentación de la información se hace serialmente los sujetos cometen más errores

en los juicios de covariación (por ejemplo, Arkes y Harkness, 1983; Jenkins y Ward, 1965; Jennings, Amabile, y Ross, 1980; Smedslund, 1963). Los sujetos mejoran juicio de covariación cuando la información es presentada en forma agrupada (por ejemplo, en tablas). Esto es lo que hicimos cuando en vez de presentar uno a uno los enunciados del entrenamiento de manera secuencial o serial, decidimos presentarlos de forma agrupada y con los dos tipos de enunciados unitarios y relacionales simultáneamente. Ciertamente esta no fue la manipulación responsable de que los sujetos aprendieran el concepto pero sí contribuyó a que estuvieran en mejores condiciones o que dispusieran de mayor información para cumplir con las acciones comparativas requeridas. De hecho la agrupación de información del segundo término ante cada valor del segundo término ante cada valor del primero es una de las tareas que Moreno, Martínez, Trigo, y Carmona (en prensa) han encontrado al identificar diacrónicamente el desarrollo del patrón de acciones comparativas.

Por otra parte, Shaklee (1983) ha sugerido que los juicios de covariación correctos pueden ser el producto del seguimiento de estrategias que no necesariamente son correctas o que pueden tener una aplicación más general. Reconoce que los humanos pueden combinar la información disponible de acuerdo a una variedad de estrategias para alcanzar una decisión o un juicio. Por lo tanto considera que la precisión o la exactitud en tales juicios puede no ser una evidencia para inferir que el sujeto está usando una determinada estrategia de juicio adecuada. En nuestros estudios teníamos dos indicadores de las estrategias

que los sujetos estaban siguiendo. El primero era la ejecución que los sujetos exhibieron durante las pruebas respectivas. El otro indicador del que dispusimos fue la descripción verbal que solicitábamos a los sujetos al finalizar cada sesión. Dado el exigente criterio de ejecución seleccionado para considerar que había aprendizaje encontramos que cuando este aprendizaje no se conseguía, las estrategias o hipótesis que seguían mostraban una variedad bastante amplia que hacían difícil su clasificación. Por el contrario, cuando la ejecución cumplía con el criterio de aprendizaje las estrategias o hipótesis se restringían considerablemente. Debido a que no era de nuestro interés estudiar de manera específica el tipo de estrategia o hipótesis que seguían los sujetos, no podemos concluir nada a este respecto. Como se ha reconocido recientemente, el papel de las auto-instrucciones ha sido difícil de caracterizar (Rosenfarb, Newland, Brannon, y Howey, 1992). Sin embargo, sí podríamos hipotetizar que la generación de estrategias o hipótesis incorrectas o de corto alcance puede ser promovida por la manera en que se configure la información disponible para el sujeto. Por ejemplo, la falta de cumplimiento de alguno de los requisitos de las acciones comparativas como la falta de alguno de los términos de la relación, el inadecuado control de las variables extrañas o un número insuficiente de ensayos puede dar cabida a la intromisión de estas estrategias incorrectas. En nuestro caso hemos intentado identificar dicho factor y proceder en lo posible a su control que obviamente aún se puede mejorar más en cómo lograr controles más efectivos. Por ejemplo, un paso evidente en la continuación de esta serie de experimentos sería añadir una

tercera condición en la secuencia en la que se introdujera otra temática más junto con Letras y Educación, buscando una progresividad mayor, antes de la Prueba General.

Con respecto a las descripciones verbales, la consideración de este tipo de datos ha sido conflictivo en la literatura y en general goza de poca fiabilidad en la mayoría de los casos. La validez de este tipo de evaluación descansa en la suposición de que los sujetos son capaces de describir de manera precisa las bases o razones de su ejecución. Ericsson y Simon (1980) han analizado una variedad de casos en los cuales las descripciones verbales han sido requeridas y sugieren que la relativa precisión o exactitud de tales descripciones probablemente depende de las condiciones bajo las cuales la información es recibida. En nuestro caso, esta hipótesis tendría algún apoyo ya que las descripciones de los sujetos fueron siendo más precisas y correctas cuando la información que presentábamos a los sujetos fue más adecuada y la ejecución mejora en forma notable. En algunos estudios hemos recopilado descripciones verbales tratando de evaluar el papel que estas pueden tener en la ejecución de una tarea de discriminación y hay indicios de que es mejor solicitar esta descripción al final de la sesión, tal y como lo hicimos en estos estudios (p. ej., Martínez, 1990). No obstante, esta cuestión debe ser estudiada con mayor extensión antes de poder asignar un papel más definido y específico de los efectos que puede producir en el curso de la ejecución.

CONCLUSIONES

En resumen hemos intentado profundizar en la exploración del patrón de acciones comparativas en una situación de aprendizaje relacional. Ahora tenemos más fundamentos para asumir que cuando se cumplen los requisitos que conforman dicho patrón, se potencia el aprendizaje de una relación. Por el contrario, la falta de cumplimiento de cualquiera de los requisitos redunda en un impedimento de aprendizaje de una relación. Sin embargo, no hemos sino empezado a recabar información empírica para apoyar estos supuestos generales. No hemos estudiado el papel de todos los requisitos para la consecución de aprendizaje. Por ejemplo no hemos estudiado sistemáticamente el requisito de n veces. Disponemos de alguna información que parece indicar que es un requisito relevante en la adquisición de una relación. En un grupo semejante a los del Experimento IV estudiamos la eliminación de la Temática (Letras) en las dos condiciones de entrenamiento, y probamos con las tres pruebas y la misma secuencia seguida por el grupo 1. La diferencia además de no cambiar el valor de la variable Temática con respecto al grupo 1 fue que estos sujetos tuvieron la mitad de los ensayos en cada condición de entrenamiento. Este grupo no mostró aprendizaje lo que nos hace inferir efectos del número de ensayos al compararlo con el grupo 1. Otra información en esta dirección y con este requisito de n veces siendo diferente, nos la proporcionó un grupo semejante al grupo 3 del Experimento III

con el balanceo de los dos valores de la variable Temática. También tenía la mitad de los ensayos que el grupo 3 mencionado y tampoco se encontró aprendizaje. Sin embargo estos resultados sólo deben ser tomados como exploratorios y bastante provisionales. El requisito de n veces deberemos estudiarlo de manera ordenada y rigurosa para conocer los efectos que puede tener en la adquisición de relaciones.

De hacerlo así, el patrón de acciones comparativas seguiría mostrando su potencial heurístico para orientar nuestras investigaciones empíricas. La exploración paramétrica de cada uno de los requisitos, más que como aquí su presencia o ausencia como valores extremos, seguramente nos proporcionará un información de gran utilidad para la adquisición y validación de relaciones.

Finalmente, como una forma de vincular la propuesta del patrón de acciones comparativas y la investigación empírica será de valía reconocer que no asumimos una responsabilidad o carga explicativa de ninguno de los requisitos por separado. En esa dirección dicho patrón está en consonancia con la obra de Ribes y López (1985) quienes han propuesto un modelo de campo basado en la obra de Kantor (1924-1926) y con el anclaje filosófico de Ryle (1949) y Wittgenstein (1953). La teoría de campo entre sus características definitorias, asume que las relaciones funcionales están constituidas por las interdependencias que se establecen entre los elementos que participan en una interacción. Como unidad de análisis se establece a la conducta entendida como interconducta, es decir la interacción entre el organismo y su entorno. Esta definición permite en principio, subrayar a la interacción más que a la actividad del organismo como objeto de

interés. La exposición detallada de esta perspectiva extendería de manera innecesaria la presentación de este trabajo, sólo nos limitamos a señalar cuáles son estos vínculos y a enfatizar que es el contexto teórico en el que se desarrolla el presente trabajo.

El marco en el que nos moveremos en trabajos futuros del estudio de covariación tiene dos niveles de distinto alcance. El primero, que podríamos decir que es más particular, está relacionado con un modelo competencial representado por el patrón de acciones comparativas y cuya pretensión es integrar patrones de interacciones que tradicionalmente son o han sido tratados de forma separada (Moreno, 1992). Para ello será necesario ganar precisión en nuestras categorías y multiplicar las situaciones y circunstancias de aplicación y observación. Dados los antecedentes que hemos mencionado parece que la aplicación de este modelo competencial ha resultado de cierto valor para guiar nuestros objetivos de investigación.

El segundo nivel de análisis corresponde a la vinculación que este modelo competencial guarda con la psicología interconductual, y en especial con el modelo propuesto por Ribes y López (1985). En la investigación producida bajo la perspectiva del modelo interconductual se ha prestado poca atención a los aspectos competenciales en el estudio de las interacciones psicológicas. Esto significa que no existen antecedentes en este campo más allá de los que nosotros mismos hemos realizado. Por lo tanto, en esta fase de nuestro proyecto de investigación estamos obligados a contrastar nuestro modelo competencial con aquellos existentes y tener mejores elementos de las

posibilidades de ser un modelo confiable para integrar e interpretar la información producida. En este momento, otras investigaciones que forman parte de este proyecto están dedicando sus esfuerzos en otras áreas y campos que esperamos puedan aportar mayor consistencia a los planteamientos que aquí hemos esbozado.

Bibliografía

- Allan, L.G., y Jenkins, H.M. (1983). The effect of representations of binary variables on judgment of influence. *Learning and Motivation*, *14*, 381-405.
- 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.
- 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.
- Arkes, H., y Harkness, A. (1983). Estimates of contingency between two dichotomous variables. *Journal of Experimental Psychology: General*, *112*, 117-135.
- 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.
- Baum, W.M. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *20*, 137-153.
- Baron, A., y Galizio, M. (1983). Instructional control of human behavior. *The Psychological Record*, *33*, 495-520.
- Barsalou, L.W. (1987). The instability of graded structure. En U. Neisser (Ed.), *Concepts and Conceptual Development*.

Cambridge: Cambridge University Press.

- 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.
- Bower, G.H., y Trabasso, T. (1963). Reversals prior to solution in concept identification. *Journal of Experimental Psychology*, *66*, 409-418.
- Breland, K., y Breland, M. (1961). The misbehavior of organisms. *American Psychologist*, *16*, 681-684.
- Cantor, M.B. (1981). Information theory: A solution to two big problems in the analysis of behaviour. En P. Harzem y M.D. Zeiler (Eds.), *Predictability, Correlation, and Contiguity* 287-320, John Wiley & Sons Ltd.
- Cantor, J.H., y Spiker, C.C. (1982). The effect of the temporal locus of the introtact probe on the hypothesis-testing strategies of kindergarten children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *34*, 510-525.
- Cerutti, D.T. (1989). Discrimination theory of rule-governed behavior. *Journal of the 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.
- Church, R.M. (1969). Response supression. In B.A. Campbell y R.M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (p. 111-156). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Crocker, J. (1981). Judgment of covariation by social perceivers. *Psychological Bulletin*, **90**, 272-292.
- deVilliers, P.A, y Herrnstein, R.J. (1976). Toward a law of response strength. *Psychological Bulletin*, **83**, 1131-1153.
- 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.
- Davies, E.R., y Platt, J.R. (1983). Contiguity and contingency in the acquisition and maintenance of an operant. *Learning and Motivation*, **14**, 487-512.
- Dickinson, A. y Shanks, D. (1985). Animal conditioning and human causality judgment. En L.G. Nilsson, y T. Archer (Eds), **191**, *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.
- Domjan, M. (1983). Biological constrains on instrumental and classical conditioning: Implications for general process theory. *The Psychology of Learning and Motivation*, **17**, 215-

- Domjan, M. (1987). Comparative psychology and the study of animal learning. *Journal of Comparative Psychology*, **101**, 237-241.
- 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.
- Ericsson, K.A., y Simon, H.A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, **87**, 215-251.
- Estes, W.K. (1950). Toward statistical theory of learning. *Psychological Review*, **57**, 94-107.
- Estes, W.K. (1969). New perspectives on some old issues in association theory. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.), *Fundamental issues in associative learning* 162-189. Halifax, Nova Scotia, Canadá: Dalhousie University Press.
- 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.
- Ferster, C.B. y Skinner, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- 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.

Gibbon, J., Berryman, R., y Thompson, R.L. (1974). Contingency spaces and measures in classical and instrumental conditioning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21*, 585-605.

Gluck, M.A., y Bower, G.H. (1988). From conditioning to category learning: An adaptative network model. *Journal of Experimental Psychology: General, 117*, 227-247.

Gluck, M.A. y Bower, G.H. (1990). Component and pattern information in adaptative networks. *Journal of Experimental Psychological: General, 119*, 105-109.

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

Hammond, L.J. y Paynter, W.E., Jr. (1983). Probabilistic contingency theories of animal conditioning: A critical analysis. *Learning and Motivation, 14*, 527-550.

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.
- Holland, J.H., Holyoak, K.J., Nisbett, R.E. y Thagard, P.R. (1986). *Induction: Processes of Inference, Learning and Discovery*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hollis, K.L., ten Cate, C.T., y Bateson, P. (1991). Stimulus representation: A subprocess of imprinting and conditioning. *Journal of Comparative Psychology*, **105**, 307-317.
- Homa, D. (1984). On the nature of categories. En G. H. Bower (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, vol. 18 p. 49-94. London: Academic Press.
- Hull, C.L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hull, C.L. (1952). *A behavior system*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Jenkins, H. y Ward, W. (1965). Judgment of contingency between responses and outcomes. *Psychological Monographs*, **79** (N^o 594).
- Jennings, D., Amabile, T., y Ross, L. (1980). Informal covariation assessment: Data-based vs. theory-based judgments. En A. Tversky, D. Kahneman, y P. Slovic (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. London/New York: Cambridge Univ. Press.
- Kamin, L.J (1969). Predictability, surprise, attention, and

- conditioning. En B. Campbell y R. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*, 279-296. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kemler, D.G. (1978). Patterns of hypothesis testing in children's discriminative learning: A study of the development of problem-solving strategies. *Development Psychology*, *14*, 653-673.
- Kremer, E.F. (1974). The truly random control procedures: Conditioning to the static cues. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *86*, 700-707.
- 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.
- 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.
- Mackintosh, N.J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcements. *Psychological Review*, *82*, 276-298.
- Mackintosh, N.J. (1983). *Conditioning and associative learning*. New York: Oxford University Press.
- 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 controllability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B, 347-360.
- Martínez, H. (1990). *Análisis experimental de la conducta verbal: Control instruccional y conducta gobernada por reglas*. Tesis de Maestría inédita, UNAM, México.
- Martínez, H. Tena, O. Domínguez, M., y Ribes, E. (1989). Efectos de diferentes tipos de instrucciones en una tarea de discriminación condicional simple. *X Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta*. Hermosillo, México.
- 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.
- Martínez, R., Moreno, R., Trigo, E. y Martínez, H. (Sept-1991). Competencias comunes como instrumento de análisis para la Psicología comparada. *III Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada*, Sevilla, España.
- Mathews, R.C., Stanley, W.B., Buss, R.R., y Chinn, R. (1985). Concept learning: What happens when hypothesis testing fails?. *Journal of Experimental Education*, 53, 91-96.
- McClelland, J.L., y Rumelhart, D.E. (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition. Vol.2. Psychological and biological models*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press.
- Medin, D.L., y Bettger, J.G. (1991). Sensitivity to changes in base-rate information. *The American Journal of Psychology*,

104, 312-332.

- 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.), 13-21, *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez-Roca.
- Moreno, R. (Feb-1992). Utilidad metodológica de una taxonomía de competencias relacionales. Conferencia invitada para el *I Coloquio de Psicología Interconductual*. Guadalajara, México.
- Moreno, R. (en preparación). El método de la ciencia como comportamiento humano: Un modelo general para la metodología. En (E. Ribes y R. Moreno, Eds.), *El método de*

la ciencia como objeto de la investigación científica: Un estudio interconductual.

- 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.
- Moreno, R., Martínez, R., Trigo, E., y Carmona, J. (En prensa). Pautas relacionales en los diseños de investigación: Un estudio observacional. En M.T. Anguera (Ed.), ***Metodología observacional en la investigación psicológica. Vol. IV***, Barcelona, PPV.
- Moreno, R., Trigo, E., y Martínez, R. (1989). Una aproximación a la dimensión psicológica del método de la ciencia. ***I Symposium de Metodología de las Ciencias Humanas y de la Salud***. Salamanca, 1989.
- Mowrer, O.H. (1969). ***Learning theory and behavior***. New York: Wiley.
- Nisbett, R., y Ross, L. (1980). ***Human inference: Strategies and shortcomings of social judgment***. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- 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.

- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Pearce, J.M. (1987). A model for stimulus generalization in Pavlovian conditioning. *Psychological Review*, *94*, 61-73.
- Pearce, J.M., y Hall, G. (1980). A model for Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, *87*, 532-552.
- 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.
- Reed, P. (1992). Effect of a signalled delay between an action and outcome on human judgment of causality. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *44B*, 81-100.
- Rescorla, R.A. (1966). Predictability and number of pairings in Pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, *4*, 383-384.
- Rescorla, R.A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, *74*, 71-80.
- Rescorla, R.A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *66*, 1-5.
- Rescorla, R.A. (1969). Conditioned inhibition of fear. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.) 65-89, *Fundamental issues in associative learning*. Halifax, Nova Scotia, Canada: Dalhousie University Press.
- Rescorla, R.A. (1972). Informational variables in Pavlovian

- conditioning. En G.H. Bower y J.T. Spence (Eds.), ***Psychology of Learning and Motivation*** 1-46. New York: Academic Press.
- Rescorla, R.A. y Lolordo, V.M. (1965). Inhibition of avoidance behavior. ***Journal of Comparative and Physiological Psychology***, **59**, 406-412.
- Rescorla, R.A. y Solomon, R.L. (1967). Two-process learning theory: Relationships between Pavlovian conditioning and instrumental learning. ***Psychological Review***, **74**, 151-182.
- Rescorla, R.A. y Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. Black y W.F. Prokasy (Eds.), ***Classical conditioning II*** 64-99. New York: Appleton-Century Crofts.
- Ribes, E., y López, F. (1985). ***Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico***. México: Trillas.
- Ribes, E., y Martínez, H. (1990). Interaction of contingencies and rule-instruction in the performance of human subjects in conditional discrimination. ***The Psychological Record***, **40**, 565-586.
- Richardson, K. (1987). The coding of relations versus the coding of independent cues in concept formation. ***British Journal of Psychology***, **78**, 519-544.
- Richardson, K., y Carthy, T. (1990). The abstraction of covariation in conceptual representation. ***British Journal of Psychology***, **81**, 415-438.
- Rosenfarb, I.S., Newland, M.C., Brannon, S.E. y Howey D.S. (1992). Effects of self-generated rules on the development of schedule-controlled behavior. ***Journal of the Experimental***

Analysis of Behavior, 58, 107-121.

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.*

Shaklee, H. (1983). Human covariation judgment: Accuracy and strategy. *Learning and Motivation, 14, 433-448.*

Shaklee, H. y Hall, L. (1983). Methods of assessing strategies for judging covariation between events. *Journal of Educational Psychology, 75, 583-594.*

Shaklee, H. y Mims, M. (1981). Development of rule use in judgments of covariation between events. *Child Development, 56, 317-325.*

Shaklee, H. y Tucker, D. (1980). A rule analysis of judgments of covariation between events. *Memory and Cognition, 8, 459-467.*

Shaklee, H., Holt, P., Elek, S., y Hall, L. (1988). Covariation judgment rule use among children, adolescents, and adults. *Child Development, 59, 755-768.*

Shanks, D.R. (1987). Associative accounts of causality judgment. *The Psychology of Learning and Motivation, 21, 229-261.*

Shanks, D.R. (1990). Connectionism and human learning: Critique of Gluck and Bower (1988). *Journal of Experimental Psychology: General, 119, 101-104.*

Shanks, D.R., y Dickinson, A. (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.
- 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.
- 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.
- Smedslund, J. (1963). The concept of correlation in adults. *Scandinavian Journal of Psychology*, **4**, 165-173.
- Sutherland, N.S., y Mackintosh, N.J. (1971). *Mechanisms of animal discrimination learning*. New York: Academic Press.
- Thomas, G.V. (1983). Contiguity and contingency in instrumental conditioning. *Learning and Motivation*, **14**, 513-526.
- Trigo, E., Martínez, R., y Moreno, R. (1988) Niveles funcionales en la comunicación educativa. En *La psicología hoy: Algunos campos de actuación*. Sevilla. Centro Asociado a la UNED. 99-116.
- Waldmann, M.R., y Holyoak, K.J. (1992). Predictive and diagnostic learning within causal models: Asymmetries in cue competition. *Journal of Experimental Psychology: General*, **121**, 222-236.
- Wasserman, E.A., 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.

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.

Watson, J.S. (1979). Perception of contingency as a determinant of social responsiveness. En E.B. Thoman (Ed.), *Origins of the infants' social responsiveness* (p. 33-64). Hillsdale, N.J: Erlbaum.

Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Oxford: Basil Blackwell.

APÉNDICE I

Tabla 1

Listado con los 30 enunciados unitarios del Grupo 1 para la sesión de entrenamiento del Experimento I.

- 1\Estudiar el nivel socioeconómico de un estudiante.
- 2\Evaluar el aprendizaje verbal y numérico de los alumnos de EGB.
- 3\Averiguar cuántas mujeres se han matriculado en la Universidad de Sevilla.
- 4\Identificar los tipos de delincuencia juvenil.
- 5\Señalar el número de asegurados en 1992 en España.
- 6\Estudiar la motivación y el rendimiento de los alumnos.
- 7\Evaluar el número de accidentes laborales en la Cruzcampo.
- 8\Averiguar cuántos médicos hay en España.
- 9\Identificar el grado de aprendizaje de un estudiante.
- 10\Señalar el número de llamadas telefónicas diarias en Sevilla.
- 11\Estudiar los tipos de conducta delictiva en España.
- 12\Evaluar el índice de contaminación atmosférica en la ciudad de Madrid.
- 13\Averiguar el nivel de ansiedad de un grupo de deportistas.
- 14\Identificar el número de alumnos que cursan actualmente el EGB.
- 15\Señalar cuántos libros se han vendido en Barcelona durante 1990.
- 16\Estudiar el ingreso económico anual de los taxistas.
- 17\Evaluar la cantidad de coches que cruzan la frontera con Francia en 1992.
- 18\Averiguar el tipo de aprendizaje en niños deficientes.
- 19\Identificar el número de nacionales y extranjeros que han volado en Iberia.
- 20\Señalar cuántos españoles han ganado el trofeo "pichichi" en la liga.
- 21\Estudiar la cantidad de niños de inteligencia alta y baja de una clase.
- 22\Evaluar cuántas mujeres laboran por el turno de la tarde.
- 23\Averiguar el número de personas que han muerto de cáncer en el mes pasado.
- 24\Identificar cuántos ciclistas extranjeros terminaron la vuelta a España.
- 25\Señalar la cantidad de alumnos mayores y menores de 18 años hay en clase.
- 26\Estudiar el número de españoles que leen el periódico El País.
- 27\Evaluar cuántas personas votaron en las pasadas elecciones.
- 28\Averiguar el número de personas que ven la televisión por las mañanas.
- 29\Identificar el rendimiento del personal del Corte Inglés.
- 30\Señalar cuántas veces ha sido campeón de liga el Madrid desde 1980.

Tabla 2

Listado con los 30 enunciados 15 unitarios (1) y 15 relacionales (2) de la sesión de entrenamiento para los grupos 2, 3 y 4 del Experimento I.

- 1\Estudiar si influye la hora de clase en el rendimiento de los alumnos.2
- 2\Evaluar el número de niños vacunados en España durante este año.1
- 3\Averiguar el número de españoles casados.1
- 4\Identificar cuántos adultos mayores de 30 años hay en España.1
- 5\Señalar como afectan la edad y el sexo en el grado de aprendizaje.2
- 6\Estudiar cuántos suicidios hubo en España el año pasado.1
- 7\Evaluar el precio del coche más caro de Europa.2
- 8\Averiguar el precio de la vida en España.1
- 9\Identificar la altura promedio de la mujer española.2
- 10\Señalar las principales causas de mortalidad infantil en el mundo.2
- 11\Estudiar el índice de criminalidad en Sevilla.1
- 12\Evaluar como afecta la adicción a las drogas en el aumento de violencia.2
- 13\Averiguar que tipo de enseñanza produce mayor aprendizaje.2
- 14\Identificar cuántas especies marinas hay en las costas españolas.1
- 15\Señalar el nivel de ansiedad en los trabajadores de la construcción.1
- 16\Estudiar como influye la alimentación en el crecimiento del cuerpo.2
- 17\Evaluar la cantidad de vitamina A en 100 gramos de zanahoria.1
- 18\Averiguar como afecta la duración de una clase en el rendimiento escolar.2
- 19\Identificar el presupuesto económico diario para una ama de casa.1
- 20\Señalar el valor del oro y de la plata.1
- 21\Estudiar como influyen los precios del petróleo en el mercado de divisas.2
- 22\Evaluar la actividad volcánica en el océano pacífico.1
- 23\Averiguar como influye el voto ciudadano en la política del país.2
- 24\Identificar el nivel de alfabetización en América.1
- 25\Señalar los índices de purificación y salinidad.1
- 26\Estudiar como afectan las importaciones a las exportaciones.2
- 27\Evaluar si influye la raza en el desarrollo de la inteligencia.2
- 28\Averiguar la cosecha de naranja en este año.1
- 29\Identificar cómo afecta la estatura en las habilidades manuales.2
- 30\Señalar el día más caluroso del mes pasado.2

Tabla 3

Listado con las 30 preguntas 15 unitarias (1) y 15 relacionales (2) de la sesión de Prueba del Experimento I.

Primer Bloque de diez enunciados unitarios (U0)

- 1\Estudiar el nivel socioeconómico de un trabajador.
- 1\Evaluar la cantidad de coches que cruzan la frontera con Portugal en 1992.
- 1\Averiguar cuántos hombres se han matriculado en la Universidad de Sevilla.
- 1\Identificar los tipos de delincuencia infantil.
- 1\Señalar el número de asegurados en 1992 en Europa.
- 1\Evaluar el número de accidentes en el Corte Inglés.
- 1\Identificar el grado de aprendizaje de un estudiante de Instituto.
- 1\Señalar cuántos libros se han vendido en Sevilla durante 1990.
- 1\Estudiar el ingreso económico mensual de los taxistas.
- 1\Averiguar el nivel de ansiedad de un grupo de conductores.

Segundo bloque de enunciados 5 unitarios y 5 relacionales (UR1)

- 2\Estudiar como afectan los impuestos a las exportaciones.
- 1\Identificar el nivel de alfabetización en Rusia.
- 1\Señalar el valor del cobre y de la plata.
- 2\Averiguar que tipo de asignatura produce mayor aprendizaje.
- 2\Evaluar el precio del coche más caro de Japón.
- 1\Estudiar el índice de criminalidad en Europa.
- 2\Señalar el día más caluroso en Sevilla del mes pasado.
- 1\Averiguar la cosecha de uva en este año.
- 1\Evaluar el número de animales vacunados en España durante este año.
- 2\Identificar la altura promedio de la mujer latina.

Tercer bloque de enunciados 5 unitarios y 5 relacionales (UR2)

- "1\El director de un zoológico está interesado en

\evaluar cuántas pesetas gasta mensualmente en
\alimentación para cada especie. "

"2\El comisario de la EXPO'92 en Sevilla ha averiguado
\que el coste de la organización de este evento será
\tres veces superior al programado. "

"2\Estudios realizados por la Junta de Andalucía señalan que
\las enfermedades respiratorias en los niños se reducirían
\si la hora de entrada al colegio fuese una hora más tarde."

"1\En el sorteo de la lotería de la pasada navidad se
\identificó que el premio se distribuyó en Oviedo,
\Sevilla y Zaragoza. "

"1\Al estudiar el ingreso de España a la comunidad europea
\supone, entre otras cosas, la unificación de la moneda,
\la igualación de las leyes laborales, la existencia de
\un ejército común y una política exterior común. "

"2\Los médicos deportivos han identificado que el uso de
\substancias como los anabólicos y esteroides elevan en
\un 25% el rendimiento de los deportistas de élite. "

"1\Las últimas votaciones autonómicas realizadas en España
\han señalado los siguientes resultados:

\PSOE-----39%
\PP-----22%
\IU-----9%"

"2\Un estudio sobre el ingreso económico de los deportistas
\españoles ha determinado que cuando estos firman contratos
\por más de tres años, su nivel de rendimiento competitivo
\aumenta en un 65%. "

"1\Según datos ofrecidos por el ministro de Economía español
\se ha averiguado que el índice del paro en España durante
\el año pasado fué de 12%, mientras que el de la inflación
\fué de 7% y la economía creció en 4,5%. "

"2\Una empresa del ramo automotriz realizó un estudio para
\evaluar si el nivel de ruido producido por la maquinaria
\disminuía tanto el desempeño físico como el grado de la
\audición de los trabajadores. Los resultados del estudio
\concluyeron que sólo disminuye la audición. "

Tabla 4

Listado con las 40 preguntas 20 unitarias (1) y 20 relacionales (2) de la sesión de Prueba del Experimento II y de la Prueba General de los Experimentos III y IV.

- 1\Estudiar el nivel socioeconómico de un trabajador.
- 2\Identificar si la humedad produce aumento de enfermedades pulmonares.
- 1\Evaluar la cantidad de coches que cruzan la frontera con Portugal en 1992.
- 2\Indicar cómo la tensión arterial determina cambios en el ritmo cardíaco.
- 2\Indicar la alteración del equilibrio ecológico por el aumento poblacional.
- 1\Averiguar cuántos hombres han donado sangre este año en Sevilla.
- 2\Identificar si la cosecha de tomate depende de la calidad de la tierra.
- 1\Averiguar los tipos de delincuencia infantil.
- 1\Estudiar el número de asegurados en 1992 en Europa.
- 2\Identificar si el aumento del nivel académico produce una baja del paro.
- 1\Evaluar el número de accidentes en el Corte Inglés.
- 2\Indicar si el aumento de colesterol determina el aumento de infartos.
- 1\Estudiar el costo del transporte de alimento al norte de España.
- 1\Averiguar cuántos pisos se han vendido en Sevilla durante 1990.
- 2\Identificar la dependencia del éxito escolar del tipo de universidad.
- 1\Estudiar el ingreso económico mensual de los taxistas.
- 2\Indicar si el ingreso económico de un trabajador determina su nivel de vida.
- 1\Averiguar el nivel de ansiedad de un grupo de conductores.
- 2\Identificar si el aumento de alcoholismo produce aumento de tensión laboral.
- 2\Indicar cómo alteran las importaciones a las exportaciones marítimas.
- 1\Evaluar el nivel poblacional en América del sur.
- 1\Estudiar el valor del oro y de la plata en Arabia.
- 2\Indicar cómo la enseñanza produce mayor aprendizaje intelectual.
- 2\Identificar la alteración del consumo a causa de los precios.
- 1\Evaluar el índice de criminalidad en Andalucía.
- 2\Indicar si la disminución de suspensos depende de las horas de estudio.
- 1\Averiguar la cosecha de naranja valenciana en este año.
- 1\Evaluar el número de niños vacunados en España durante este año.
- 2\Identificar cómo altera la altitud a los deportistas africanos.
- 2\Indicar si el incremento del desempleo produce un aumento de la violencia.
- "1\El director de un zoológico está interesado en

\evaluar cuántas pesetas gasta mensualmente en
\alimentación para cada especie. "

"2\El comisario de la EXPO'92 en Sevilla ha averiguado
\que el coste de la organización de este evento será
\incrementado por el aumento del número de asistentes."

"2\Estudios realizados por la Junta de Andalucía señalan que
\las enfermedades respiratorias en los niños se reducirían
\si la hora de entrada al colegio fuese una hora más tarde."

"1\En el sorteo de la lotería de la pasada navidad se
\identificó que el premio se distribuyó en Oviedo,
\Sevilla y Zaragoza. "

"1\Ante el ingreso de España a la comunidad europea habría
\que considerar, entre otras cosas, la unificación de la
\moneda y la igualación de leyes laborales, un ejército y
\una política exterior común. "

"2\Los médicos deportivos han identificado que el uso de
\sustancias como los anabólicos y esteroides elevan en
\un 25% el rendimiento de los deportistas de élite. "

"1\Las últimas votaciones autonómicas realizadas en España
\han señalado los siguientes resultados:

\PSOE-----39%

\PP-----22%

\IU-----9%"

"2\Un estudio sobre el ingreso económico de los deportistas
\españoles ha determinado que cuando estos firman contratos
\por más de tres años, su nivel de rendimiento competitivo
\aumenta en un 65%. "

"1\Según datos ofrecidos por el ministro de Economía español
\se ha averiguado que el índice del paro en España durante
\el año pasado fué de 12%, mientras que el de la inflación
\fué de 7% y la economía creció en 4,5%. "

"2\Una empresa del ramo automotriz realizó un estudio para
\evaluar si el nivel de ruido producido por la maquinaria
\disminuía tanto el desempeño físico como el grado de la
\audición de los trabajadores. Los resultados del estudio
\concluyeron que sólo disminuye la audición. "

Tabla 5

Listado con las 20 preguntas 10 unitarias (1) y 10 relacionales (2) de la Prueba Temática-Letras de los Experimentos III y IV.

- 1\Estudiar el nivel de A.
- 2\Identificar si Z produce aumento de R.
- 1\Evaluar la cantidad de H.
- 2\Indicar cómo N determina cambios en F.
- 2\Indicar la alteración de G por el aumento de C.
- 1\Averiguar cuántos T han ocurrido.
- 2\Identificar si M depende de la calidad de la J.
- 1\Averiguar los tipos de L.
- 1\Estudiar el número de N.
- 2\Identificar si el aumento de P produce mayor B.
- 1\Evaluar el número de K.
- 2\Indicar si el aumento de I determina el aumento de X.
- 1\Estudiar las actividades de W.
- 1\Averiguar cuántos S hay.
- 2\Identificar la dependencia de Ñ respecto del tipo de U.
- 1\Estudiar el nivel de Q y D.
- 2\Indicar si Y determina el nivel de O.
- 1\Averiguar el nivel de V.
- 2\Identificar si el aumento de E produce aumento de LL.
- 2\Indicar cómo alteran la M a la R.

APÉNDICE II

TABLA 1

Experimento I. Totales de respuestas correctas individuales para cada grupo en cada prueba.

Grupo 1		Regla								no Regla								
sujetos		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
unitarios		1	3	5	6	2	6	7	6		6	2	7	5	5	8	8	6
unitarios relacionales 11-20		1	0	2	4	1	3	3	3		1	0	3	4	4	5	5	3
		5	4	2	3	4	1	2	4		4	4	4	4	2	2	1	4
unitarios relacionales 21-30		4	0	3	5	0	3	2	3		1	1	0	2	4	3	3	2
		2	5	1	1	4	3	2	4		4	4	5	4	0	3	2	5
Total		13	12	13	19	11	16	16	20		16	11	19	19	15	21	19	20

Grupo 2		Regla								no Regla								
sujetos		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
unitarios 1-10	1-	5	5	4	3	9	8	6	4		6	7	6	7	9	6	6	7
unitarios relacionales 11-20		3	5	2	3	4	4	3	2		5	4	5	3	5	5	3	3
		4	0	3	2	2	3	3	2		0	1	0	4	0	1	2	2
unitarios relacionales 21-30		0	4	1	3	3	2	4	0		3	3	2	2	0	3	3	4
		1	5	5	2	1	2	2	1		2	0	3	5	5	2	3	3
Total		13	19	15	13	19	19	18	9		16	15	16	21	19	17	17	19

Grupo 3		Regla								no Regla								
sujetos		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
unitarios 1-10	1-	6	7	5	6	4	4	3	5		8	10	5	6	4	4	10	7
unitarios relacionales 11-20		3	4	4	4	4	3	4	4		3	5	4	4	4	4	5	3
		2	3	4	5	5	3	5	5		4	3	3	4	3	5	3	2
unitarios relacionales 21-30		3	2	4	3	3	3	4	3		3	4	4	2	2	0	4	3
		2	5	5	5	1	4	5	3		1	4	4	3	3	3	4	4
Total		16	21	22	23	17	17	21	20		19	26	20	19	15	16	26	19

Grupo 4		Regla								no Regla								
sujetos		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
unitarios 1-10	1-	5	7	9	5	8	6	9	0		4	7	6	7	4	3	8	3
unitarios relacionales 11-20		3	5	4	4	4	2	5	0		2	5	5	4	2	4	4	3
		1	1	1	4	5	4	5	5		4	5	3	3	2	4	3	3
unitarios relacionales 21-30		2	2	1	1	3	2	3	0		5	4	1	4	4	4	3	3
		2	4	5	3	5	3	5	5		4	5	4	1	0	4	4	1
Total		13	19	20	17	25	17	27	10		19	26	19	19	12	19	22	13

EXPERIMENTO II. Totales de respuestas correctas individuales de cada grupo para cada prueba.

Grupo 1

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
unitarios relacionales 1-30	10 4	3 6	11 2	10 1	5 10	8 8	8 8	10 3	7 6	9 7
unitarios relacionales 31-40	5 1	2 4	0 3	4 1	3 5	0 3	1 5	3 0	2 3	2 3
relacionales educación	0	1	1	0	2	1	2	0	0	1
Total	20	15	16	16	23	19	22	16	18	21

Grupo 2

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
unitarios relacionales 1-30	11 6	11 7	5 10	4 12	5 9	14 13	10 7	3 12	3 15	13 12
unitarios relacionales 31-40	4 3	1 3	1 3	3 2	0 3	3 3	3 2	0 4	0 5	3 1
relacionales educación	2	0	3	3	2	3	3	2	4	4
Total	24	22	19	21	17	33	22	19	23	29

Grupo 3

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
unitarios relacionales 1-30	2 11	0 1	13 15	2 10	0 11	1 11	1 11	1 11	0 12	13 10
unitarios relacionales 31-40	0 4	1 4	4 5	0 5	0 4	0 4	0 5	0 5	0 5	4 3
relacionales educación	1	0	4	1	0	0	0	0	1	2
Total	17	6	37	17	15	16	17	17	17	30

Grupo 4

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
unitarios relacionales 1-30	5 6	15 0	9 6	7 4	7 14	4 9	13 15	8 6	9 10	10 6
unitarios relacionales 31-40	3 2	2 4	0 2	2 3	2 4	3 3	3 3	4 2	3 4	0 4
relacionales educación	1	0	4	0	4	1	4	2	3	2
Total	16	21	17	16	27	19	34	20	26	20

TABLA 3

Experimento III. Totales de respuestas correctas individuales para cada grupo en cada prueba.

Grupo 1

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prueba-General unitarios relacionales	14 9	11 9	9 10	11 6	4 3	14 10	14 8	19 4	17 14	20 9
Total	23	20	19	17	7	24	22	23	31	29
Prueba-Letras unitarios relacionales	8 10	8 8	4 6	9 10	7 7	10 10	10 0	10 10	10 9	10 10
Total	18	16	10	19	14	20	10	20	19	20

Grupo 2

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prueba-General unitarios relacionales	20 15	4 14	5 14	10 15	7 10	3 12	3 14	5 12	1 15	7 12
Total	35	18	19	15	17	15	17	17	16	19
Prueba-Educación unitarios relacionales	10 10	6 4	7 3	10 9	10 0	10 0	10 2	4 4	1 3	8 0
Total	20	10	10	19	10	10	12	8	4	8

Grupo 3

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prueba-General unitarios relacionales	0 15	2 15	17 13	4 10	14 10	19 15	0 14	10 2	2 15	0 15
Total	15	17	30	14	24	34	14	12	17	15
Prueba-Let- Educ. unitarios relacionales	2 8	8 8	10 10	3 5	8 10	10 10	5 5	5 5	6 2	0 10
Total	10	16	20	8	18	20	10	10	8	10

TABLA 4

Experimento IV. Totales de respuestas correctas individuales de cada grupo en cada prueba.

Grupo 1

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prueba-Letras unitarios relacionales	10 10	7 9	10 10	1 10	4 10	10 10	10 10	9 10	10 9	10 10
Total	20	16	20	11	14	20	20	19	19	20
Prueba-Educación unitarios relacionales	9 8	1 7	9 10	6 10	2 7	6 10	7 10	10 10	10 10	10 10
Total	17	8	19	16	9	16	17	20	20	20
Prueba General unitarios relacionales	20 14	0 15	18 15	0 15	0 15	17 14	15 14	19 14	19 15	18 15
Total	34	15	33	15	15	31	29	33	34	33

Grupo 2

sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prueba-Educación unitarios relacionales	5 5	8 8	5 5	0 10	5 5	7 9	8 10	9 10	5 5	5 6
Total	10	16	10	10	10	16	18	19	10	11
Prueba-Letras unitarios relacionales	10 7	9 10	1 10	10 10	9 10	4 8	10 10	10 10	8 10	9 10
Total	17	19	11	20	19	12	20	20	18	19
Prueba General unitarios relacionales	14 7	0 15	7 6	18 14	19 15	1 16	19 15	20 15	19 12	18 13
Total	21	15	13	32	34	17	34	35	31	31

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Reunido el Tribunal convocatorio por los abajo firmantes
en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral de
D. FELIX HECTOR MARTINEZ SANCHEZ
titulada EL CONCEPTO DE COVARIACION COMO
PATRON DESCRIPTIVO DE APRENDIZAJE

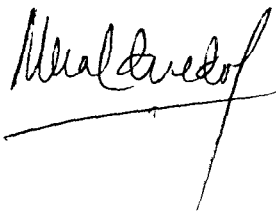
acuerdo con que le confiere la categoría de APTD WM CAUDE

Sevilla, el día 21 de Junio 1993

El Vocal,



El Presidente



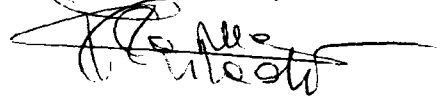
El Vocal,



El secretario,



El Vocal,



El Doctorado,

