

Aprendizaje condicional de relaciones en humanos: Evaluación de dos métodos de elección

*Conditional Learning of Relations in Humans:
Assessment of two methods of choice*

Rocío Hernández-Pozo¹

Universidad Nacional Autónoma de México-Iztacala

RESUMEN

En discriminación condicional de segundo orden un estímulo señala el tipo de relación entre estímulos muestra y de comparación, que determina la contingencia vigente. Los objetivos de este estudio fueron: 1) Comparar dos métodos de entrenamiento condicional de segundo orden, mediante pruebas de transferencia y transitividad; 2) Encontrar el patrón de adquisición de relaciones múltiples, 3) Examinar dos tipos de presentación de tareas sobre el efecto de transitividad y 4) Evaluar el efecto del costo de respuestas. Sujetos adultos fueron entrenados en dos tareas con arreglos no verbales diferentes, en cinco relaciones de equivalencia: igualación y diferencia simples, igualación y diferencia simbólicas, e inclusión. Los sujetos se asignaron a dos tipos de entrenamiento: elección de estímulos de segundo orden (Es) y elección de estímulos comparativos (Eco), ambos con sondeos negativos. Se emplearon dibujos como estímulos de segundo orden, y colores, formas geométricas y patrones numéricos como estímulos muestra (Em) y de comparación. Para las tareas 1 y 2 hubo dos tipos de entrenamiento: sesiones en bloque y alternadas. Se manejaron condiciones de retroalimentación con y sin costo de respuestas. Dos grupos control, uno para cada método de entrenamiento, estuvieron bajo la condición sin costo. Los resultados mostraron ejecuciones más altas con el método de elección Eco que con el de Es; el entrenamiento en bloque produjo ejecuciones ligeramente más elevadas en transitividad que las sesiones alternadas. Se analizó el patrón de adquisición de acuerdo al grado de desligamiento para cada relación de equivalencia. La manipulación de costo de respuesta no reflejó ningún efecto sistemático. Se propone un índice múltiple como medida sensible del nivel de ejecución.

¹ Esta investigación fue apoyada parcialmente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, mediante la beca N-13958. Quiero expresar mi agradecimiento a Emilio Ribes Iñesta y a Jaime Curts García, por sus comentarios. Copias de este trabajo pueden obtenerse, escribiendo a Rocío Hernández Pozo, ENEP-Iztacala UNAM, UIIGSE-Proyecto aprendizaje Humano, Apdo. Postal 314, Tlancaplaneta, Edo. de México 54030, MEXICO.

DESCRIPTORES: aprendizaje condicional, costo, desligamiento, diferencia e igualdad simples, diferencia e igualdad simples, diferencia e igualdad simbólicas, inclusión, humanos, relaciones de equivalencia, sondeo negativo, transitividad, transferencia.

ABSTRACT

In second order conditional discrimination a stimulus signals the relationship among sample and comparative stimuli which defines the contingency at work. The purposes of this study were: 1) To assess two methods of training in second order discrimination in transference and transitivity tests, 2) To portray the pattern of acquisition of multiple relations, 3) To examine the effect on transitivity of type of exposure to tasks, and 4) To assess the effect of cost of response. Adults were trained in two tasks with 5 relations of equivalence: simple and symbolic matching and oddity to sample, and inclusion. Subjects were assigned to two training conditions: choice of second order stimulus (SOS) or choice of Comparative stimuli (COS). Drawings were employed as SOS's. Colors, geometrical shapes and numeric patterns were used as sample (SS) and comparative stimuli. Two procedures were used in tasks 1 and 2: alternated sessions and blocks of sessions. Feedback with and without cost was used; control subjects for each method did not have cost of response. Results showed high performances for subjects in the comparative choice; training with block resulted in slightly higher transitivity than alternated sessions. The pattern of acquisition of relational responses was analyzed in terms of levels of detachment. The cost condition did not yield any systematic effect. A multiple index for assessing the level of performance is offered.

DESCRIPTORS: conditional learning, cost, humans, inclusion, matching to sample, negative instances, oddity to sample, relations of equivalence, symbolic matching, symbolic oddity, transference, transitivity.

El análisis experimental de las tareas de discriminación condicional ha tenido un papel central en el estudio de la conducta relacional en organismos no humanos y humanos. El procedimiento de igualación de la muestra quizá sea el que actualmente esta mejor documentado en la literatura sobre pensamiento analógico, memoria y aprendizaje complejo. Este procedimiento consiste en la presentación de un estímulo muestra (Em) y dos estímulos de comparación, (Eco) uno de los cuales es el estímulo discriminativo, mientras que el otro es un estímulo delta (Figura 1).

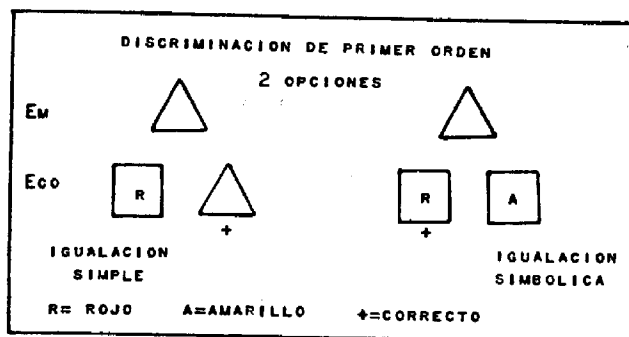


Figura 1. Arreglo para tareas de discriminación condicional de primer con un estímulo muestra y dos opciones de comparación.

Sin embargo, es sabido que la igualación a la muestra como procedimiento estandar, no asegura un proceso conductual único. Carter y Werner (1978) propusieron tres niveles conductuales resultantes de este tipo de entrenamiento, cada uno bajo controles contingenciales diferentes: 1) Configuracional o control contextual donde la elección del Eco adecuado, es específica para cada uno de los arreglos de entrenamiento a que se ha expuesto al sujeto 2) Regla múltiple, o control situacional (por ejemplo regla de estímulo discriminativo) cuando el sujeto escoje el Eco apropiado ante un Em específico, debido a que aprende pares asociados. Y finalmente 3) Regla única, o control transituacional, en el cual el sujeto aprende la relación entre el Em y el Eco adecuado, independientemente de los estímulos particulares de entrenamiento, siendo capaz de generalizar a Em y Eco no entrenados, que guarden entre sí una relación semejante. Estos autores concluyen que ejecuciones aparentemente idénticas en entrenamiento de discriminación condicional, pueden estar bajo controles contingenciales muy diferentes. Los niveles contextual, situacional y transituacional, suponen grados de desligamiento diferentes. El concepto "desligamiento" alude a la ocurrencia de respuestas frente a condiciones de estímulo no entrenadas, o que no guardan una relación de necesidad biológica con su producción (Ribes, Ibañez, Hernández-Pozo 1986). Cada uno de los niveles mencionados corresponde a campos de interrelaciones progresivamente más complejos (Ribes y López 1985).

Ha habido una gran preocupación por encontrar las condiciones de entrenamiento necesarias o suficientes para sintetizar ejecuciones condicionales en un nivel transituacional (Fujita 1983a 1984b; Hernández-Pozo & González 1985; Lombardi; Fachinelli & Delius 1984; Santi 1982; Urcuioli 1984; Zentall & Hogan 1978; Zentall, Hogan, Edwards & Hearst 1980). En esta investigación se emplean algunos de los parámetros que quizá sean críticos para la síntesis del nivel transituacional: procedimiento de segundo orden con más de dos opciones de elección, un número medio de instancias de entrenamiento y sondeos negativos en entrenamiento (Ribes, Ibañez & Hernández-Pozo 1986).

El procedimiento condicional de segunda orden consiste en la presentación de estímulos específicos (Es) que señalan el tipo de relación entre el Em y los Eco, que definen la contingencia vigente.

Este estudio tuvo dos objetivos centrales, y dos secundarios. El primer objetivo fue evaluar el efecto de dos técnicas de entrenamiento: elección de Es (método 1) vs elección de Eco (método 2). En el primer caso, el sujeto tiene que elegir entre una de las opciones de Es que señalan la relación entre en Em y uno o dos Eco presentes, así el sujeto tiene que "nombrar" la relación dados los estímulos que la ejemplifican, la elección es de relaciones. En cambio en el procedimiento estándar de elección de Eco, dado un Es y un Em el sujeto debe elegir entre varias opciones de Eco, es decir, la elección es de instancias.

Como un segundo objetivo, se deseaba analizar las interacciones entre diferentes tipos de relaciones de equivalencia, de igualdad vs diferencia, así

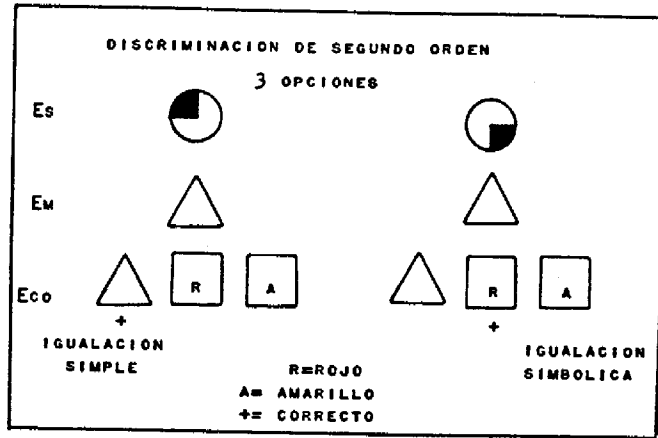


Figura 2. Arreglo para tareas de discriminación condicional de segundo orden con un estímulo de segundo orden, uno de muestra y tres opciones de comparación.

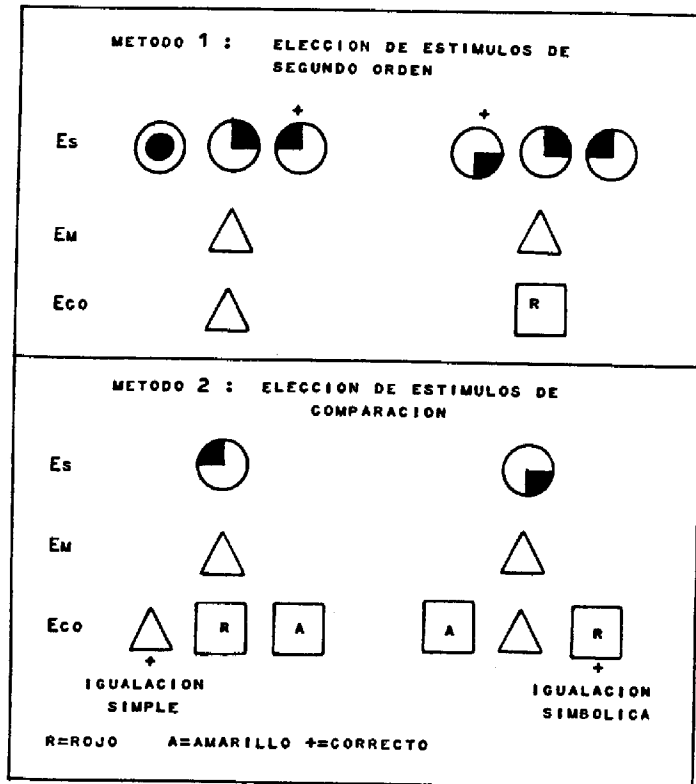


Figura 3. Dos arreglos para discriminación de segundo orden, con elección de estímulos de segundo orden, y elección de estímulos de comparación.

como simples vs simbólicas, para explorar si existen una jerarquía de adquisición. Para este estudio se eligieron 5 relaciones de equivalencia que probablemente propician niveles de desligamiento diferentes. Se ha afirmado (Lombardi *et al* 1984) que por razones ecológicas, en pichones y probablemente en otras especies, la relación de diferencia ocurre con mayor frecuencia que la de igualdad.

Otros autores (Sidman & Talby, 1982; Stromer & Osborne, 1982; D'Amato, Salmon, Loukas & Tomie, 1985) han incorporado propiedades lógicas formales (como reflexividad, simetría y transitividad) al análisis del aprendizaje condicional, señalando que el aprendizaje de equivalencias simbólicas, implica ejecuciones con estas características.

En el presente estudio se incluyó una prueba de transtividad, como un índice adicional de aprendizaje de equivalencias simbólicas y de inclusión. La propiedad de transitividad consiste en que, dados tres elementos A, B y C, si se entrenan dos pares como equivalentes A-B y B-C, surge un tercer par equivalente: A-C. Un objetivo secundario de este estudio consistió en probar el papel del tipo de entrenamiento en dos tareas, sobre el fenómeno de transitividad. Se usaron dos tipos de condiciones, sesiones alternadas y en bloque.

Un último objetivo colateral fue analizar el efecto del costo asociado a los errores del sujeto.

METODO

Sujetos

Se emplearon 16 sujetos que asistieron voluntariamente a las sesiones experimentales, 14 eran estudiantes universitarios y 2 empleados administrativos. Se formaron 4 grupos experimentales y 2 grupos control. Los sujetos fueron asignados a los grupos de acuerdo a sus resultados en un examen de papel y lápiz², de modo que los grupos fuesen homogéneos. El grupo experimental estuvo constituido por 12 personas, 6 mujeres y 6 hombres, con edades entre 19 y 33 años. En los grupos control había 3 mujeres y un hombre, con edades entre 18 y 27 años. El requisito para ser sujeto control fue tener una calificación elevada en el examen clasificatorio.

Aparatos

Los estímulos consistieron en arreglos visuales presentados en un monitor conectado a un microprocesador Commodore 64K. Los Es fueron 5 círculos del mismo tamaño en blanco y negro, con diferentes cuadrantes

² El examen de papel y lápiz consistió de 50 preguntas de elección condicional de diferencia y 50 de orden, aplicadas a todos los sujetos en forma preliminar al experimento. Los resultados obtenidos en esta prueba, se emplearon para homogeneizar los grupos de acuerdo a los aciertos y tiempos de solución. Copias de este examen pueden solicitarse a la autora.

oscurecidos, o con un círculo central oscurecido; cada uno de ellos fue asociado a una sola relación durante todo el experimento (figura 4).





| Es | RELACION DE EQUIVALENCIA | REGLA |
|---|--------------------------|---|
|  | IGUALACION SIMPLE | ESCOJA EL IDENTICO |
|  | DIFERENCIA SIMPLE | ESCOJA LOS NO IDENTICOS AL MUESTRA |
|  | IGUALACION SIMBOLICA | ESCOJA UNO ESPECIFICO PARA EL MUESTRA |
|  | DIFERENCIA SIMBOLICA | ESCOJA LOS NO ESPECIFICOS AL MUESTRA |
|  | INCLUSION | ESCOJA EL IDENTICO Y EL ESPECIFICO PARA EL MUESTRA. |

Figura 4. Estímulos de segundo orden asociados a diferentes relaciones de equivalencia entre estímulos.

Como Em y Eco se emplearon 4 colores: verde, rojo, amarillo y azul; 4 formas sin color: círculo, cuadrado, triángulo y asterisco y también 4 patrones numéricos, con 1, 2, 3 y 4 puntos amarillos con posición fija dentro de un cuadrado negro. Los arreglos permanecían en pantalla 10 segundos, que era el tiempo máximo de respuesta.

La programación de los arreglos, presentación de las consecuencias y registro de las respuestas y sus latencias, fue controlada automáticamente mediante programas escritos en Simons's Basic (Smith, 1984). La retroalimentación diferencial para cada ensayo, consistió en la presentación en pantalla de un mensaje "correcto" o "incorrecto", según el caso, con los puntos ganados o perdidos acumulados en la sesión. Cada acierto o error equivalía a 10 puntos. El número total de puntos ganados y perdidos en la sesión, aparecía al final de cada sesión.

Procedimiento

El orden de exposición a las diferentes condiciones se presenta en la Tabla 1. Los sujetos experimentales pasaron por cada una de ellas. Los sujetos control entraron directamente a la prueba de transitividad.

Se emplearon cuatro grupos experimentales, cada uno con tres sujetos, y dos grupos control, con dos personas para cada uno de los métodos de entrenamiento. Los tratamientos fueron asignados al azar a los grupos, en una matriz de 2 X 2, dados los dos métodos de elección y los dos tipos de presen-

Tabla 1. Secuencia de entrenamiento para los sujetos experimentales.

| FASES | DESCRIPCION |
|----------------------------------|---|
| PRUEBA CLASIFICATORIA | EVALUACION DE PAPEL Y LAPIZ EN DIFERENCIA E INCLUSION |
| PREENTRENAMIENTO | 5 SESIONES BIRELACIONALES |
| TAREA 1: ENTRENAMIENTO | CON COLORES COMO EM Y FORMAS COMO ECO. |
| TAREA 2: PRUEBA DE TRANSFERENCIA | CON FORMAS COMO EM Y PATRONES NUMERICOS COMO ECO. |
| TAREA 3: PRUEBA DE TRANSITIVIDAD | CON COLORES COMO EM Y PATRONES NUMERICOS COMO ECO. |
| CUESTIONARIO | DESCRIPCION DE LAS CONTINGENCIAS VIGENTES. |

Tabla 2. Asignación de los sujetos a las 4 condiciones experimentales y las dos condiciones de control. El signo + denota la condición sin costo de respuesta.

| | | ELECCION DE ES (METODO 1) | ELECCION DE ECO (METODO 2) |
|-----------------------|--------------------|--|---|
| GRUPOS EXPERIMENTALES | TIPO 1 (ALTERNADO) | G1 SUJETO 1 SUJETO 2 SUJETO 3 + | G3 SUJETO 9 SUJETO 10 SUJETO 11 + |
| | TIPO 2 (EN BLOQUE) | G2 SUJETO 4 SUJETO 5 SUJETO 6 + | G4 SUJETO 12 SUJETO 13 SUJETO 14 + |
| GRUPOS CONTROL | | GC1 SUJETO 7 + SUJETO 8 | GC2 SUJETO 15 SUJETO 16 + |

tación de las sesiones, en bloque o alternada. Un sujeto de cada grupo experimental estuvo bajo condición sin costo, es decir no perdían puntos cada vez que cometían errores. La Tabla 2 muestra la distribución de los sujetos en los diferentes grupos.

Prueba Clasificadora. Todos los sujetos pasaron por una prueba inicial de relaciones abstractas diseñada *ex profeso*, que exploraba las relaciones de inclusión y diferencia simple con dibujos abstractos.

Preentrenamiento. Con el fin de familiarizar a los sujetos experimentales con la tarea, las instrucciones, y las diferentes relaciones, se les expuso a 5 sesiones de calentamiento.

Los sujetos fueron entrenados en sesiones diarias de 40 ensayos cada una, en pares de relaciones con el siguiente orden: el primer día igualación simple (IS), y diferencia simple (DS); en el segundo igualación simbólica (ISM), y diferencia simbólica (DSM); en el tercero inclusión (I), e igualación simple (IS); para el cuarto, diferencia simple (DS), e igualación simbólica (ISM); y para el quinto diferencia simbólica (DSM), e inclusión (I). De este modo en 5 sesiones se dieron 80 ensayos de cada relación. Todos los sujetos recibieron el mismo orden de presentación de las relaciones en esta etapa. Desde la fase de entrenamiento preexperimental, los sujetos recibieron el método asignado: 1 o 2, permaneciendo este constante durante todo el experimento.

Tanto la fase de preentrenamiento como la experimental fueron programadas con 10 % de sondeos negativo. El sondeo negativo para el Método 1 consistió en programación de opciones incorrectas de Es, dado el Em y el Eco presentes; y en el Método 2, el sondeo negativo fue de Eco que consistió en presentar opciones incorrectas de Eco, dado un Es y un Em. Los sujetos respondían presionando los números 1, 2 y 3 en el teclado de la computadora. Si presionaban cualquier otro número, letra o símbolo, el sistema lo consideraba como error.

Entrenamiento. El entrenamiento de segundo orden en las 5 relaciones equivalencia se llevó a cabo empleando dos métodos de elección diferentes (ver Figura 3). Se entrenaron dos tareas, con dos tipos de presentación de sesiones: alternada o en bloque. En la Tabla 3 se muestra un diagrama de los dos tipos de entrenamiento, atendiendo a las dos tareas experimentales, en la primera tarea los Em eran colores, y los Eco formas. En la segunda tarea los Em eran formas y los Eco eran patrones numéricos. La tarea 1 se presentó en cuatro sesiones, y la tarea 2 en tres sesiones.

Para fines de conveniencia la tarea 1 se denominó como de entrenamiento, y la tarea 2, como prueba de transferencia. Cada sesión experimental

Tabla 3. Tipo de presentación de las sesiones, alternadas o en bloques, para las tareas 1 y 2. El primer elemento señala la dimensión del estímulo muestra y el segundo la dimensión de los de comparación.

| TIPO 1 | | TIPO 2 | |
|---------|--------------|---------|--------------|
| TAREA 1 | COLOR-FORMA | TAREA 1 | COLOR-FORMA |
| TAREA 2 | FORMA-NÚMERO | TAREA 1 | COLOR-FORMA |
| TAREA 1 | COLOR-FORMA | TAREA 1 | COLOR-FORMA |
| TAREA 2 | FORMA-NÚMERO | TAREA 1 | COLOR-FORMA |
| TAREA 1 | COLOR-FORMA | TAREA 2 | FORMA-NÚMERO |
| TAREA 2 | FORMA-NÚMERO | TAREA 2 | FORMA-NÚMERO |
| TAREA 1 | COLOR-FORMA | TAREA 2 | FORMA NÚMERO |

constó de 60 ensayos, en bloques de seis ensayos por relación, con diez secuencias diferentes. El Método 1 contaba con un número fijo de arreglos por bloque-relación, de modo que para las relaciones IS, ISM e I, se disponía de 4 arreglos diferentes y de 12 para las relaciones de diferencia DS y DSM. Se disponía además de 3 instancias diferentes de sondeo negativo de selectores para cada relación.

Para el Método 2, habían 16 arreglos de Em y Eco comunes para las 5 relaciones, y 2 instancias de sondeo negativo para cada relación. En ambos grupos tanto el orden de presentación de los bloques, como el arreglo particular dentro de cada bloque y el caso específico de sondeo negativo por relación, estuvo controlado por un generador de probabilidades al azar. La probabilidad de sondeo negativo, se mantuvo constante en un 10 % a lo largo de todas las tareas.

En la tarea 2 se emplearon las mismas relaciones concurrentes, número de arreglos por relación, sondeos negativos, y condiciones de retroalimentación, que en la tarea 1. Las personas en la condición sin costo, permanecieron en la misma condición a lo largo de todo el experimento (S3, S6, S11 y S14).

Prueba de Transitividad. Esta fase constó de dos sesiones consecutivas, cada una con 5 bloques correspondientes a las relaciones, con 12 ensayos por bloque. Las relaciones ISM, DSM e I fueron de transitividad (color-número), mientras que los ensayos de la relación IS y DS fueron pruebas de transferencia simple (número-número). Todos los ensayos fueron retroalimentados en esta fase.

Cuestionario Descriptivo. Esta prueba se diseñó para evaluar si los sujetos eran capaces de describir las relaciones de control vigentes en el experimento. Se empleó un recurso simple para investigar si los sujetos eran capaces *post factum*, de describir las condiciones de control. Después de la última sesión todos los sujetos, tanto experimentales como control fueron entrevistados individualmente por la experimentadora, quien aplicó un cuestionario de ocho preguntas relativas al experimento en general.

RESULTADOS

Se emplearon 5 medidas de respuestas: aciertos globales, aciertos en sondeo negativo y latencias para entrenamiento, transferencia y transitividad; aciertos por relación de equivalencia y descripción de las relaciones contingenciales. La precisión de las ejecuciones se midió con "índices de aprendizaje", que se calcularon a partir de los porcentajes de aciertos, menos los aciertos por oportunidad para cada relación. El "índice de aprendizaje" no es una medida de empleo común, aquí se introduce debido a su potencia para reflejar los aciertos atribuibles a la aptitud del sujeto para responder a variables criterio, independiente de las probabilidades de aciertos intrínsecas a la tarea. Gráficamente este indicador, es la distancia entre la curva de aciertos por oportunidad, y la curva de los porcentajes de aciertos obtenidos.

Los resultados se presentan en forma individual, empleando las técnicas de Tukey de análisis exploratorio de datos (1977).

Preentrenamiento. Los sujetos sometidos al método 1, tuvieron una ejecución bastante similar entre sí, independientemente de los puntajes obtenidos en la prueba clasificatoria; los aciertos fueron menores a 50 % para todas las sesiones y sujetos. En el grupo con el método 2, cuatro sujetos: S9, S14, S12 y S10, calificaron por encima del 50 % de aciertos diarios; en particular el sujeto S9 tuvo un nivel de respuesta muy elevado en esta fase inicial.

Fases Experimentales. Los aciertos por oportunidad para el método 1 y el 2 difirieron; dadas las instrucciones, los sujetos del método 1 podían escoger una de las 3 opciones o no responder, por lo que los aciertos por oportunidad para este grupo fueron de 25 % (4 opciones). En el método 2, las instrucciones especificaban que se podían escoger 1, 2 o ninguna opción, por lo que los aciertos por oportunidad en este caso, fueron de 14.2 % (7 opciones). En la figura 5 se presentan los aciertos globales, aciertos en sondeo y las latencias para la tarea 1, 2 y la prueba de transitividad, para cada grupo experimental.

Estas gráficas presentan el modelo de comportamiento por sujeto, a partir de un análisis de medianas pulidas (Emerson & Hoaglin 1983) que es el equivalente exploratorio del Anova de dos vías, particularmente apropiado para este conjunto de datos (heterocedásticos y con valores extremos). La tabla 4 muestra los valores estimados y las tablas codificadas correspondientes para los sujetos experimentales. En todos los casos los residuos fueron simétricos, con medianas tendientes a cero.

Como se aprecia en la figura 5, se registró una tendencia general de aumento de aciertos a través de la exposición a las tareas 1, 2 y a la prueba de transitividad. El nivel de aciertos globales fue superior para los sujetos con el método 2, en relación a los sujetos con el método 1. Los aciertos en sondeo negativo también fueron superiores para los sujetos con el método 2. Vale la pena notar que los sujetos sin costo tuvieron los niveles de aciertos más elevados, especialmente en los grupos con el método 1 (S3, S6).

En general se registró un descenso en los valores de latencia para todos los sujetos, a medida que aumentaba el número de sesiones, independientemente de si su ejecución era buena o deficiente. Los sujetos con el método 2 tuvieron latencias más cortas, que los del método 1, especialmente en la tarea 1. Los sujetos con índices de aciertos elevado en sondeos negativos (S11, S9, S12) presentaron latencias altas en las dos primeras tareas, que descendieron en la prueba de transitividad. No sólo los sujetos con buena ejecución tuvieron latencias altas; sujetos con ejecuciones pobres también mostraron latencias elevadas (S1, S5, S4, S2). Las magnitudes de las latencias parecen haber estado asociadas a las personas, más que a las tareas experimentales.

Con respecto a los grupos control, los sujetos S7 y S15 tuvieron una ejecución media (en índice de aprendizaje), sin registrarse ningún efecto asociado al tipo de prueba (método 1 o 2). Los aciertos en sondeo fueron bajos, semejantes a los de los sujetos experimentales del grupo 1, que no aprendie-

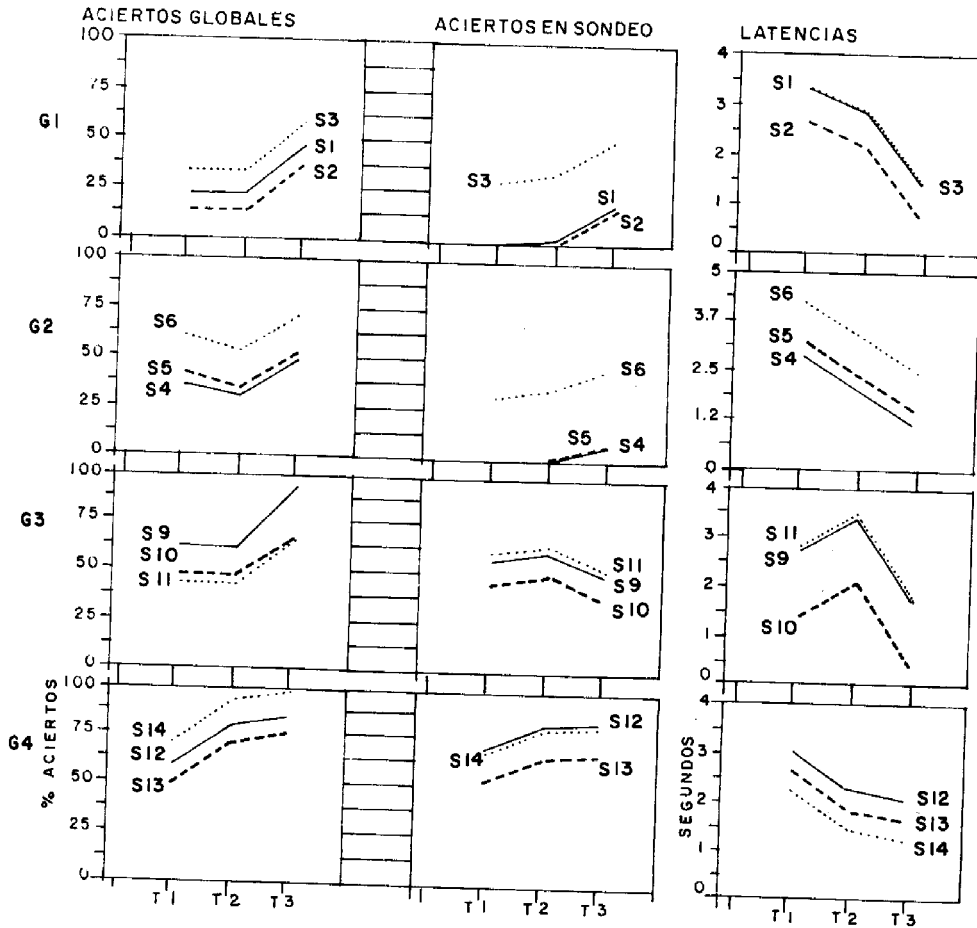


Figura 5. Ejecución individual en las tres tareas experimentales, en términos de aciertos globales, aciertos en sondeo y latencias para los cuatro grupos experimentales, calculada por el método de mediana pulida.

ron. Las latencias de los sujetos control fueron dos veces más altas que las de los sujetos experimentales.

Las diferencias en ejecución entre los sujetos control puede atribuirse a un control selector accidental, a diferencias motivacionales y de repertorio de entrada de los sujetos.

En la figura 7 se presentan los porcentajes de aciertos para los grupos experimentales, para cada tipo de relación de equivalencia; la línea horizontal señala el nivel de aciertos por oportunidad para el método 1 (grupos 1 y 2) y para el método 2 (grupos 3 y 4). Los niveles de aciertos fueron superiores a los aciertos por oportunidad en todos los sujetos con el método 2, para todas

Tabla 4. Modelo de ejecución en aciertos globales, aciertos en sondeos negativos y latencias en tres tareas experimentales, por el método de medianas pulidas de Tukey, con tablas codificadas para residuos.

| | MODELO DE COMPORTAMIENTO | | LATENCIAS | | TABLAS CODIFICADAS | | | LATENCIAS |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|-----------|
| | ACIERTOS GLOBALES | ACIERTOS EN SONDEO NEGATIVO | ACIERTOS GLOBALES | ACIERTOS EN SONDEO NEGATIVO | ACIERTOS GLOBALES | ACIERTOS EN SONDEO NEGATIVO | LATENCIAS | |
| S1 | 22.4 | 0 | 2.5 | 19.9 | 3.4 | 2.9 | 1.4 | • |
| S2 | 13.4 | 0 | 0 | 16.6 | 2.7 | 2.2 | .7 | • |
| S3 | 34.1 MED = 0.8 | 31.9 MED = 0 | 36.5 | 53.9 | 3.4 | 2.9 | 1.4 | • |
| S4 | 36.7 | 0 | 0 | 8.5 | 2.9 | 2 | 1.1 | • |
| S5 | 42.4 | 0 | 0 | 8.5 | 3.3 | 2.4 | 1.5 | • |
| S6 | 61 MED = 0.7 | 32.8 MED = 0 | 37.2 | 47.8 | 4.3 | 3.4 | 2.5 | • |
| S9 | 62.1 | 57 | 61 | 50 | 2.7 | 3.4 | 1.7 | • |
| S10 | 48.1 | 46 | 50 | 39 | 1.4 | 2.1 | 0.4 | • |
| S11 | 44.5 MED = 0.4 | 61 MED = 0 | 65 | 54 | 2.8 | 3.5 | 1.8 | • |
| S12 | 57.9 | 70.6 | 83 | 85.3 | 3.1 | 2.3 | 2.1 | • |
| S13 | 48.5 | 54.6 | 67 | 69.3 | 2.7 | 1.9 | 1.7 | • |
| S14 | 69.8 | 68.6 | 81 | 83.3 | 2.3 | 1.5 | 1.3 | • |
| | MED = 1.9 | MED = 0.3 | | | MED = 0 | | | |

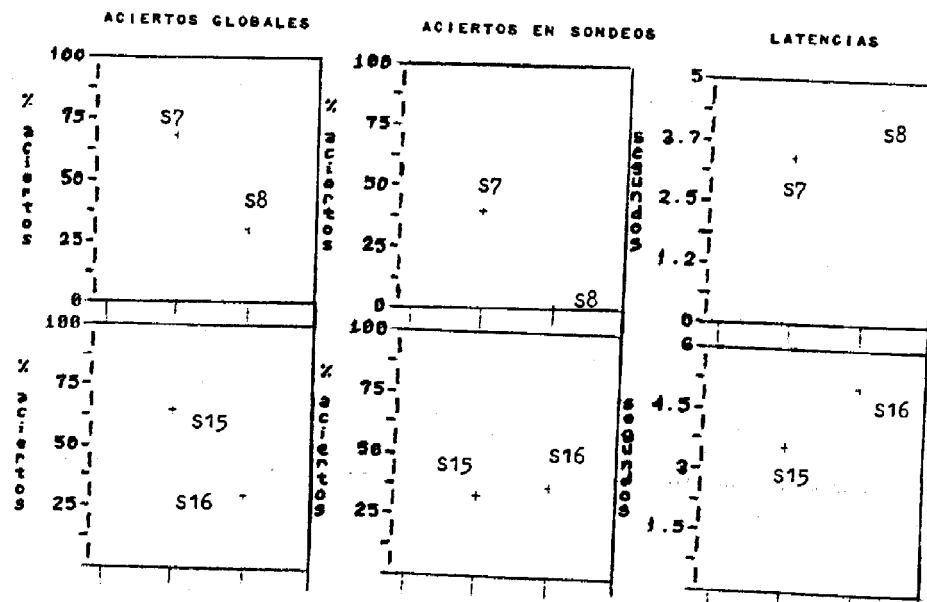


Figura 6. Ejecución individual en la prueba 3, en términos de aciertos globales, aciertos en sondeo y latencias para los grupos control, calculada por el método de mediana pulida.

las relaciones. Con excepción de los sujetos S3 y S6, el resto de los sujetos del método 1 tuvieron ejecuciones muy pobres.

Los sujetos control S7 y S15 tuvieron niveles de aciertos superiores a los de oportunidad, no así los sujetos S8 y S16.

Todos los sujetos que alcanzaron ejecuciones altas reproducen un patrón característico: primero aprendieron las relaciones simples (IS y DS), y posteriormente igualación simbólica (ISM), en forma simultánea con inclusión (I). En todos los casos, los puntajes menores fueron para diferencia simbólica (DSM). Llama la atención que el sujeto control S7, que aprendió muy rápido, no reprodujera este proceso; algo similar ocurrió con el sujeto control S8, pero en forma menos pronunciada.

En la figura 9 se presentan los diagramas de caja (Emerson y Strenio 1983; Curts 1984) de la distribución de aciertos para los sujetos experimentales S4 y S10, y los control S8 y S16. La recta ajustada a las medianas tiene una pendiente positiva para el método 1, y una negativa para el método 2.

La figura 10 muestra los porcentajes de aciertos en sondeo negativo para cada sujeto asociado al método 1 o al 2.

En términos de las descripciones coningenciales se presenta en la tabla 5 un análisis desglosado por relación, para cada sujeto. Como se puede apreciar aquí, los grupos G1 y G2 que corresponden al método 1, tuvieron descripciones contingenciales incorrectas, mientras que las descripciones de los sujetos con el método 2 fueron muy superiores. Los sujetos control no acertaron en sus descripciones, con excepción del sujeto S15, que acertó en todas.

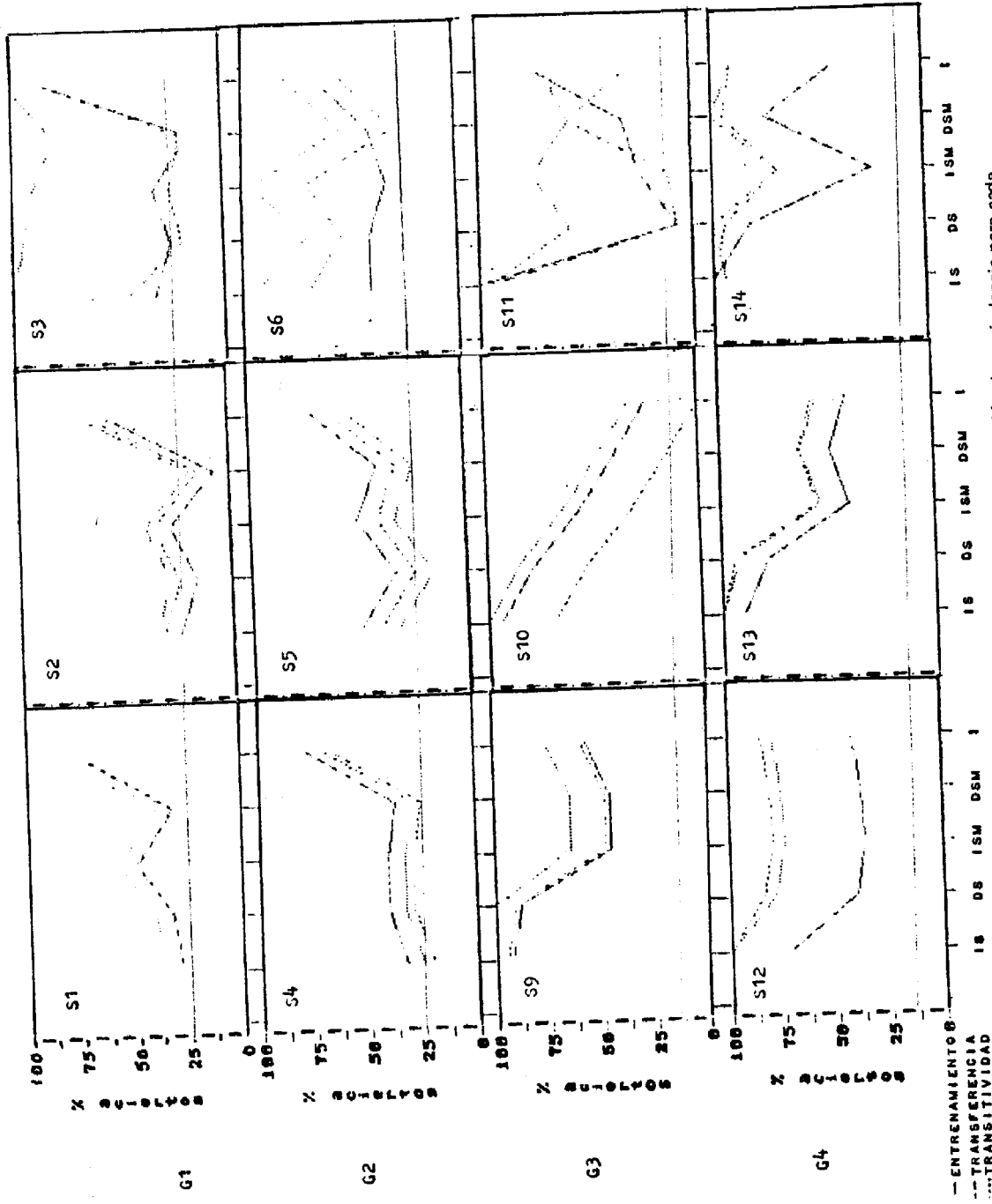


Figura 7. Porcentaje de aciertos en tres tareas, analizado por relación de equivalencia para cada sujeto experimental.

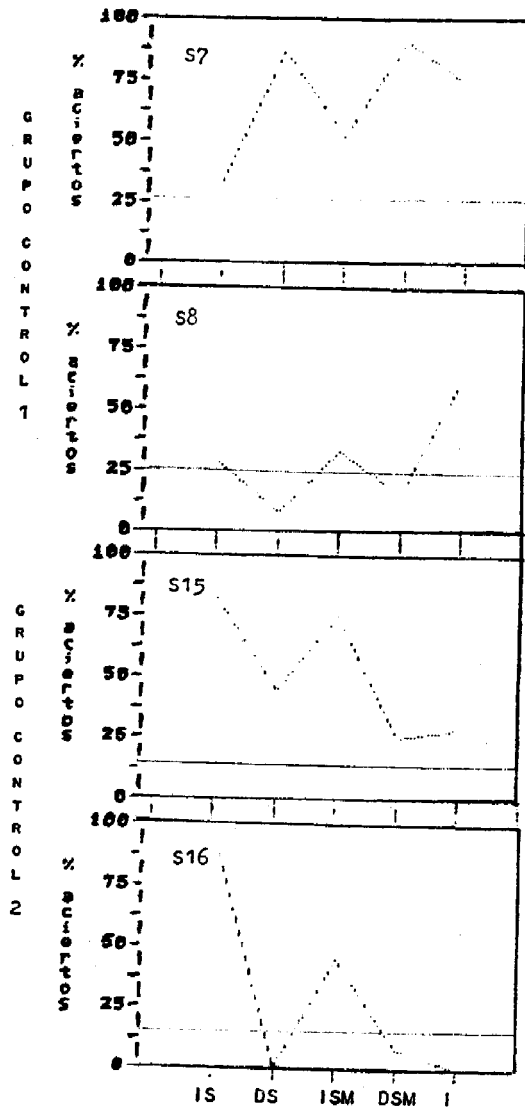


Figura 8. Porcentaje de aciertos en la tarea 3 analizado por relación de equivalencia para cada sujeto control.

Los resultados se pueden resumir de la siguiente forma: 1) El método 2, de elección de Eco produjo mejores niveles de ejecución que el método 1, de elección de Es, en términos de 4 medidas: aciertos globales, aciertos en sondeo, descripciones contingenciales y latencias bajas; 2) La adquisición de respuestas relacionales para los sujetos que aprendieron fue regular, reflejándose en una recta con pendiente negativa, cuando se ordenan las relaciones de la siguiente forma: IS, DS, ISM, DSM e I; e) en términos de la ejecución en tran-

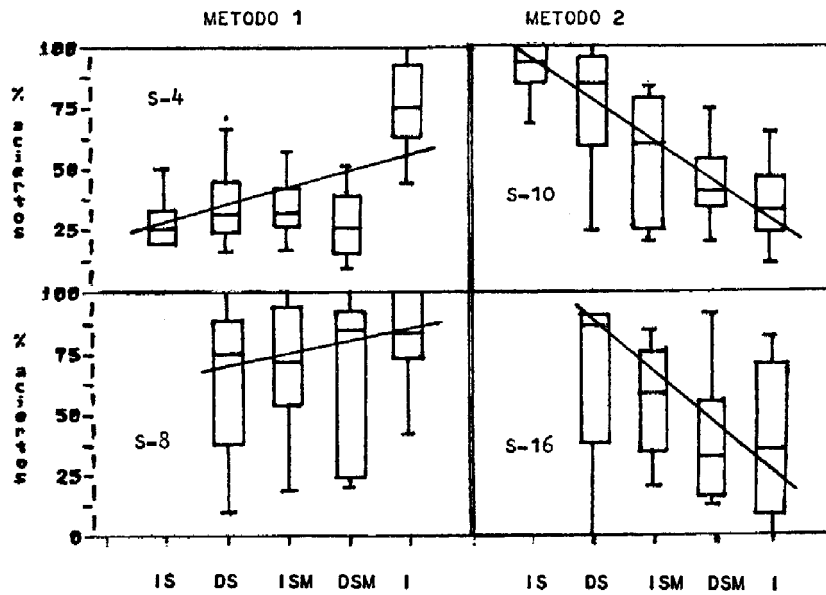


Figura 9. Ajuste lineal por diagrama de cajas en paralelo, de la distribución de aciertos por tipo de relación de equivalencia, para cuatro sujetos representativos.

Tabla 5. Calificaciones por tipo de relación de equivalencia para cada sujeto, en la descripción de la función de los estímulos de segundo orden.

| | | RELACIONES | | | | |
|-----|-----|------------|----|-----|-----|---|
| | | IS | DS | ISM | DSM | I |
| G1 | S1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S3 | 1 | 1 | 1 | ? | ? |
| G2 | S4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S5 | ? | 0 | 1 | ? | 1 |
| | S6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G3 | S9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | S10 | 1 | 1 | 1 | ? | 0 |
| | S11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| G4 | S12 | 1 | 1 | 1 | ? | ? |
| | S13 | 1 | 1 | ? | 1 | 1 |
| | S14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| GC1 | S7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GC2 | S15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | S16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

1= CORRECTA 0= INCORRECTA
 ?= PARCIALMENTE CORRECTA

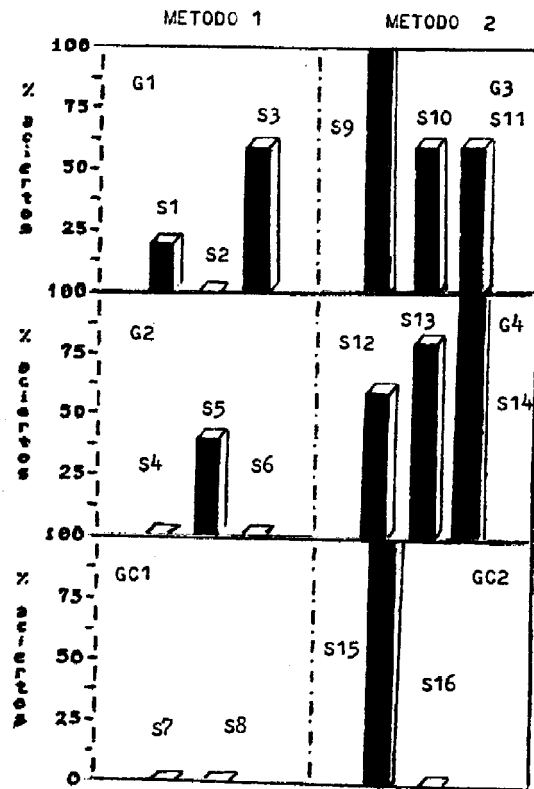


Figura 10. Porcentaje de aciertos en ensayos de sondeo negativo para cada sujeto experimental o control.

sitividad, la presentación en bloque fue ligeramente superior a la alternada; 4) la condición sin costo generó niveles superiores con el método 1, en términos de 2 parámetros, pero no afectó las ejecuciones con el método 2.

DISCUSIÓN

Este estudio se diseñó para responder a interrogantes sobre procedimientos, procesos y aspectos motivacionales en discriminación condicional de segundo orden, con estímulos no verbales. Los resultados se discuten en términos de 5 aspectos: 1) Las diferencias en ejecuciones relativas a los métodos de elección; 2) El patrón de adquisición de las relaciones de equivalencia; 3) Las ejecuciones en transitividad; 4) Los efectos del costo y 5) La necesidad de medidas múltiples de ejecución.

Métodos. Existen dos predicciones opuestas con respecto a la ventaja de uno de los métodos de entrenamiento sobre el otro. Por un lado la tesis

de Dinsmoor (1985) sobre tiempos de observación y control de estímulos, y por el otro la tesis del aprendizaje relacional versus el de instancias.

En términos de las descripciones contingenciales un análisis desglosado dado que se tenía que escoger entre los Es, es posible que se observara por mas tiempo a los Es que a los otros estímulos; por otro lado, el método 2 estaba asociado a tiempos mas prolongados de observación de los Eco. Dinsmoor (1985) propuso que "incrementos en la observación pueden dar cuenta de incrementos en el control de estímulos"; dado que los Es señalan relaciones, y los Eco instancias, el método 1 sería mas eficaz para el aprendizaje de relaciones que el método 2.

La tesis alternativa sostiene que el aprendizaje de relaciones posiblemente implica un nivel de desligamiento superior al aprendizaje de clases, y este a su vez, un nivel superior al aprendizaje de instancias, siendo esto así, se prediciría que el método 2 generara niveles de aciertos superiores a los del método 1 —asociado a aprendizaje de relaciones.

Los resultados apoyan esta última tesis, ya que las ejecuciones resultantes del método 2 fueron más elevadas que las del método 1, a pesar de que los aciertos por oportunidad programados para el método 1 eran superiores (25%), a los del método 2 (14.2%).

Cabe señalar que es posible que la superioridad del método 2 este asociada al tipo de estímulos empleados, específicamente, la modalidad de los Es. Los Es con que se entrenó a los sujetos, fueron dibujos de círculos con diferentes cuadrantes oscurecidos, para los que normalmente no se tiene asociado un nombre simple que los identifique. Los participantes de este estudio, en ninguno de los casos, describieron estos dibujos con una palabra simple, en el cuestionario final. En este sentido, la investigación con estímulos verbales como estímulos condicionales de segundo orden, sería de gran importancia. Lo anterior se funda en que al emplear modalidades de estímulo desligables de la situación (Por ejemplo, verbales) como estímulos relacionales, se aumenta la probabilidad de que estos tengan una función mediadora. Estudios posteriores podrán esclarecer el papel que juega la modalidad de los es el establecimiento de discriminación condicional compleja.

Patrón de Adquisición de Equivalencias. Los resultados muestran el siguiente orden de adquisición: igualación simple, diferencia simple, igualación simbólica y diferencia simbólica, por lo que la tesis del desligamiento parece adecuada. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Zentall, Edwards, Moore y Hogan (1981) que encontraron que las relaciones igualación-diferencia son jerárquicas y complementarias, lo que apoya la tesis de que la adquisición de ciertas relaciones es requisito para la adquisición de otras.

A nivel discriminativo condicional, por definición, las propiedades absolutas de los estímulos *Per se*, tiene un papel limitado, no así las propiedades de "relación" entre Em y Eco. En este estudio se adoptó la técnica de Zentall y Edwards (1984) —el mismo conjunto finito de Em y Eco para las cuatro relaciones de equivalencia— para minimizar la importancia de los valores absolutos de los estímulos. Es posible que las relaciones de igualación simple

(IS) y simbólica (ISM) sean resueltas en un nivel puramente contextual, donde las propiedades absolutas de los estímulos tienen gran importancia; las relaciones simples (IS y DS) en general, tienen componentes configuracionales, pero la diferencia (DS) implica ejecuciones que podrían ser selectoras o con desligamiento parcial de los valores absolutos; de esta forma, la diferencia simple (DS) podría ubicarse en un nivel de desligamiento intermedio entre la igualación simple (IS) y la simbólica (ISM). Por otro lado, la diferencia simbólica (DSM), dada su complejidad (son variables las instancias específicas correctas para cada Em), es un tipo de relación que difícilmente se resolvería a nivel contextual; la inclusión (I) que en este estudio se definió como un criterio conjuntivo de identidad simple más igualación simbólica (IS + ISM), tampoco podría ser resuelta a nivel contextual. Por supuesto todas las relaciones podrían resolverse transituacionalmente, es decir, independientemente de los valores específicos de los estímulos situacionales presentes durante el entrenamiento. Esta tesis de desligamiento diferencial da cuenta del orden de adquisición de relaciones en situaciones de concurrencia, y sugiere el empleo del patrón adquisición como un índice adicional de aprendizaje relacional. El paso siguiente sería cuantificar estas "distancias de desligamiento"; sin embargo sería conveniente proceder con cautela, ya que la evaluación de la "distancia igualación-diferencia", y la "distancia simple-simbólico", debe primero eliminar fuentes de ruido metodológico; por ejemplo sería indispensable trabajar con arreglos en que se igualaran los aciertos por oportunidad para tareas de igualación y de diferencia, antes de atribuir única y exclusivamente al grado de desligamiento, la ventaja de las ejecuciones de igualación.

Transitividad. Se examinó la transitividad con término medio común del tipo: si (si P entonces R), conocido como silogismo hipotético; este caso es el único tipo de transitividad asociativa equidistante (Fields, Verhave y Fath, 1984) que no implica simetría.

D'Amato et al (1985) sugieren analizar la transitividad discriminativa con pruebas positivas y negativas (T+, T-) que coinciden parcialmente con nuestra idea de sondeos negativos en la tarea 3; tanto en igualación como en diferencia simples. Las pruebas en la tarea 3 no fueron de transitividad sino de transferencia, ya que solo equivalencias simbólicas producen este fenómeno.

En sus estudios con monos, D'Amato et al (1985), encontraron transitividad simple no automática, y una simetría muy débil. Stromer y Osborne (1982) en sus estudios con humanos suponen que la simetría precede a la transitividad cronológicamente, y que ambas son necesarias para la identidad funcional, de acuerdo a marcos de equivalencia. Es probable que ciertos tipos de transitividad (no equidistante) y la simetría sean efectos que solo puedan ocurrir dentro de marcos de equivalencia verbales, asociados a niveles de desligamiento superiores al nivel situacional. El tipo de transitividad aquí explorada, podía resolverse a nivel situacional.

Costo. La presentación de condiciones de costo por errores cometidos en elección condicional, se examinó bajo el supuesto de que a medida que las tareas exigen niveles interactivos más elevados, de orden substitutivo no refe-

rencial, la conducta se independiza o desliga de las consecuencias suministradas en la tarea, dependiendo más bien de las consecuencias intrínsecas asociadas a la tarea *per se*. Solo se programó costo para dos sujetos de cada grupo experimental, un sujeto de cada grupo no tuvo costo por errores cometidos. Los sujetos S3 y S6 del método de 1 (elección de Es) programados en la condición sin costo, tuvieron una mejor ejecución que la de los sujetos con costo bajo el mismo método. Para el método 2, uno de los sujetos sin costo tuvo una excelente ejecución (S14), dados tres parámetros de respuesta, y el otro sujeto (S11) tuvo una ejecución media-pobre, comparada con el resto de los sujetos del mismo grupo, que si tuvieron costo. No se cuenta con los elementos suficientes, para decidir favorablemente sobre el efecto positivo del no costo en el método 1; pero no se descarta la posibilidad de que pueda existir una interacción sistemática entre estos factores.

Medidas Múltiples. En relación a los parámetros de medición del proceso discriminativo, se sugiere la necesidad de emplear índices de adquisición combinados para identificar niveles transituacionales en aprendizaje relacional. Se encontró que niveles altos de aciertos globales, no garantizan transituacionalidad. Los índices combinados de aciertos en sondeos negativos, patrón de adquisición de relaciones concurrentes (recta con pendiente negativa) y descripción de la regla contingencial, parecen ser mejores indicadores de aprendizaje transituacionales. Las instancias de sondeo negativo quizá sean las medidas más informativas del nivel conductual en un momento dado. Un ensayo de sondeo negativo implica dos cosas: una mayor atención por parte del sujeto, dado que los sondeos negativos están inmersos en un bloque de ensayos positivos, y una situación en la que la no respuesta, explícita o no, es la única opción correcta, dada la ausencia del Eco o del Es apropiado.

En cuanto al patrón de adquisición se detectaron regularidades asociadas a los requisitos de desligamiento implícitos en cada relación. La ordinalidad de este proceso sirvió también como medida del nivel de ejecución en las tareas.

En este estudio hubo sujetos con patrones de adquisición ordenados, (con pendiente negativa), con porcentajes elevados de aciertos globales, y también de aciertos en ensayos negativos, y sin embargo incapaces de describir las reglas contingenciales que parecían gobernar su conducta (como S6); lo que muestra una adquisición progresiva en la que primero suben los aciertos en sondeo negativo, y solo posteriormente el sujeto verbaliza adecuadamente la relación vigente.

Es muy frecuente que un sujeto pueda interactuar adecuadamente con las demandas ambientales, y que al mismo tiempo sea incapaz de verbalizar las contingencias vigentes (Skinner 1984); el tránsito del "saber cómo" al "saber qué" no es automático, sino paulatino y es un estadio intermedio previo a niveles de transituacionalidad (Ribes 1986).

En conclusión, esta investigación indica que el método de administración de consecuencias diferenciales a la elección de Eco, es más apropiado para

establecer relaciones condicionales, que el de elección de Es, al menos cuando estos últimos son de tipo no verbal.

Las cinco relaciones exploradas mostraron una marcada regularidad cronológica en su establecimiento, al ser entrenadas en forma concurrente, con una ventaja para las relaciones simples con respecto a las simbólicas, y a la relación de igualdad con respecto a la de diferencia. Se considera que el empleo de índices combinados de aciertos en sondeo negativo, patrón de adquisición, y la *descripción* contingencial, son los indicadores más confiables del nivel de ejecución en discriminación de segundo orden en humanos. La manipulación de costos por errores cometidos, no produjo efectos sistemáticos. Finalmente, se discute que las ejecuciones discriminativas a nivel transituacional están asociadas con la habilidad de los sujetos de reportar los criterios contingenciales, mientras que el nivel situacional no presuponen esta habilidad. El análisis de los niveles interactivos mediante criterios de desligamiento parece ser apropiado para explorar conducta abstracta o de pensamiento simbólico, donde las topografías verbales son indispensables para la aparición de niveles de mediación transituacional.

BIBLIOGRAFIA

- Carter, D. E. y Werner, T. J. (1978) "Complex learning and information processing by pigeons. A critical analysis". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 565-601.
- Curts, J. (1984) "Análisis exploratorio de datos: Una alternativa educativa". *Memorias del XVIII Congreso Nacional de Matemáticas*. México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- D'Amato, M. R., Salmon, D. P., Loukas, E. y Tomie, A. (1985) "Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys and pigeons". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, (1), 35-47.
- Dinsmoor, J. A. (1985) "The role of observing and attention in establishing stimulus control". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, (3), 365-381.
- Emerson, J. D. y Hoaglin, D. C. (1983) "Analysis of two-way tables by medians" en Hoaglin, D. C., Mosteller, F. y Tukey, J. W. (eds.) *Understanding Robust and Exploratory Data Analysis*, New York: John Wiley & Sons, pp. 166-210.
- Emerson, J. D. y Strenio, J. (1983) "Boxplots and Batch Comparison" en Hoaglin, D. C., Mosteller, F. y Tukey, J. W. (eds.) *Understanding Robust and Exploratory Data Analysis*, New York: John Wiley & Sons, pp. 58-96.
- Fields, L., Verhave, T. y Fath, S. (1984) "Stimulus equivalence and transitive associations: a methodological analysis". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-1.
- Fujita, K. (1983a) "The formation of the sameness-difference concept by Japanese monkeys from a small number of color stimuli". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, (3), 289-300.
- Fujita, K. (1983b) "Acquisition and transfer of a high order conditional discrimination performance in the Japanese monkey" *Japanese Psychological Research*, 25, (1), 1-18.
- Hernández-Pozo, R. y González, E. (nov. 1985) "Discriminación condicional de segundo orden en adultos normales: Factores que determinan la transferencia de respuestas relacionales". *Memorias del V Coloquio Interno de Investigación*. Universidad Nacional Autónoma de México-Iztacala.
- Lombardi, C. M., Fachinelli, C. C. y Delius, J. D. (1984) "Oddity of visual patterns conceptualized by pigeons". *Animal Learning and Behavior*, 12, (1), 2-6.
- Ribes, E., Ibañez, C. y Hernández-Pozo, R. (1986) "Hacia una psicología comparativa: Algunas consideraciones conceptuales y metodológicas". *Revista Latinoamericana de Psicología*, 18, (2), 263-276.
- Ribes, E. y Lopez, F. *Teoría de la conducta* (1985), México: Trillas.
- Ribes, E. (1986) "Language as behavior: Functional mediation vs. morphological description" en Reese, H. y Parrott L. (eds.) *Behavior Science: Philosophical, Methodological and Empirical Advances*. Hillsdale: L. Erlbaum.

- Santi, A. (1982) "Hue matching and hue oddity in pigeons: Is explicit training not to peck incorrect hue combinations a sufficient condition for transfer?". *The Psychological Record*, 32, 61-73.
- Sidman, M. y Talby, W. (1982) "Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, (1), 5-22.
- Smith, M. (1984) *Simons Basic User Guide*, Commodore Business Machines, Ltd., Slough, England.
- Skinner, B. F. (1984) "Canonical Papers of B. F. Skinner: An operant analysis of problem solving" en (*The Behavioral and Brain Sciences*,) 7, 583-613.
- Stromer, R y Osborne, J. G. (1982) "Control of adolescent's arbitrary matching to sample by positive and negative stimulus relations". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 329-348.
- Tikey, J. W. (1977) *Exploratory Data Analysis*, Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Urcuioli, P. J. (1984) "Overshadowing in matching-to-sample: Reduction in sample stimulus control by differential sample behaviors". *Animal Learning and Behavior*, 12, (3) 256-264.
- Zentall, T. R. y Edwards, Ch. R. (1984) "Categorical color coding by pigeons". *Animal Learning and Behavior*, 12, (3), 249-255.
- Zentall, T. R., Edward, Ch. R., Moore, B. S. y Hogan, D. E. (1981) "Identity: the basis for both matching and oddity learning in pigeons". *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, (1), 70-86.
- Zentall, T. R. y Hogan, D. E. (1978) "Same, different concept learning in the pigeon: the effect of negative instances and prior adaptation to transfer stimuli". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 177-186.
- Zentall, T. R., Hogan, D. E., Edwards, Ch. A. y Hearst E. (1980) "Oddity learning in the pigeon: effect of negative instances, correction and number of incorrect alternatives". *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6, (3), 278-299.