

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO



PRÁCTICA VARIADA Y FORMULACIÓN DE LA REGLA  
EN LA GENERACIÓN DEL COMPORTAMIENTO INTELIGENTE

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO  
OPCIÓN ANÁLISIS DE LA CONDUCTA

PRESENTA:

**AMÉRICO CUITLÁHUAC RÍOS CHECA**

Director: Dr. Julio Agustín Varela Barraza

Comité: Dr. François Jacques Tonneau  
Dr. Félix Héctor Martínez Sánchez  
Dr. Carlos Fernando Aparicio Naranjo  
Dr. Oscar García Leal

Guadalajara, Jalisco, Noviembre de 2004

Agradezco:

-Al igual que Pavlov- Infinitamente a mis padres (don Rigo y doña Pera) que me han acostumbrado a una vida simple y sin pretensiones, ofreciéndome la posibilidad de alcanzar una educación superior.

A mis eternos centinelas, mecenas y hermanos: Rigo, Ruso y Popa.

A la Michelle inspiradora.

A Julio por el ojo crítico insobornable y por ser una vez más testigo de mi desembocada sarta de galimatías. Gracias por hacer que la yaga eructase.

Al Dr. Tonneau y al Dr. Martínez por sus certeros comentarios que enriquecieron enormemente el trabajo.

A Felipe, mi brody, por la agudeza de sus comentarios a mis elucubraciones y por su generosa amistad.

A la maestra Ma. Refugio García Colmenares directora de la Escuela Federal José López Portillo y Rojas y a la maestra Ma. Silvia Velador Plasencia directora de la Escuela Federal Francisco Márquez por las facilidades otorgadas para desarrollar este estudio. De la misma manera agradezco a las maestras y a todos los niños que participaron en este estudio.

Gracias... totales.

## Índice

<b>Capítulo 1: El estudio tradicional de la inteligencia .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 2: Enfoque cognoscitivo del estudio de la inteligencia: procesamiento de la información .....</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 3: Enfoque conductual del estudio de la inteligencia .....</b>	<b>21</b>
<b>Experimento 1 .....</b>	<b>30</b>
<i>Método.....</i>	<i>34</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>42</i>
<i>Discusión .....</i>	<i>48</i>
<b>Experimento 2.....</b>	<b>54</b>
<i>Método.....</i>	<i>55</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>58</i>
<i>Discusión .....</i>	<i>61</i>
<b>Experimento 3.....</b>	<b>63</b>
<i>Método.....</i>	<i>64</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>68</i>
<i>Discusión .....</i>	<i>72</i>
<b>Discusión general.....</b>	<b>75</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>79</b>
<b>Apéndice .....</b>	<b>83</b>

# Capítulo I

## El estudio tradicional de la inteligencia

El estudio de la inteligencia surge a la par de los *tests* de inteligencia a finales del siglo XIX como una herramienta para medir las capacidades de un individuo, inicialmente mediante respuestas sensoriales, para después enfocarse en conductas relacionadas con la memoria, la imaginación, la atención, y la comprensión, entre otras.

La función básica de los *tests* psicológicos ha sido medir diferencias entre individuos o entre reacciones del mismo individuo en distintas ocasiones (Anastasi, 1958/1966). Uno de los principales problemas que impulsaron el desarrollo de los *tests* psicológicos fue la identificación de los sujetos con debilidad mental en Francia.

Los problemas educativos, por su parte, también impulsaron el desarrollo de los *tests*: la clasificación de los niños respecto a su aptitud para aprovechar distintos tipos de instrucción escolar, la identificación de los intelectualmente retrasados, el diagnóstico de los fracasos académicos, así como el consejo educativo y profesional y la selección de aspirantes que pretendían ingresar a alguna universidad.

La selección y clasificación del personal industrial representa aplicaciones relativamente recientes y de rápida expansión de los *tests* psicológicos. Otra

aplicación fue la selección y clasificación del personal militar. La amplitud y variedad de los *tests* psicológicos empleados en situaciones militares mostraron un notable incremento durante la segunda guerra mundial.

Los primeros psicólogos experimentales del siglo XIX no se interesaron por la medida de las diferencias individuales. El objetivo principal consistió en formular descripciones generalizadas de la conducta humana. Eran las afinidades más que las diferencias en la conducta, las que constituían el foco de atención. Las diferencias individuales se ignoraban o se aceptaban como un mal necesario que limitaba la aplicación de las generalizaciones (Anastasi, 1958/1966). El hecho de que un individuo reaccionara de modo distinto que otro, cuando se observaba a ambos en situaciones idénticas, se consideraba como una forma de error. Por ello, la presencia de tal error o variabilidad individual hacía que las generalizaciones fueran sólo aproximadas. Esto produjo un viraje hacia el estudio de las diferencias individuales que prevaleció en laboratorios como el fundado por Wundt en Leipzig en 1879, donde se formaron la mayoría de los primeros psicólogos experimentales. Contrario a esta tradición, Galton siempre estuvo interesado por las diferencias individuales, influenciado en gran medida por la teoría de la evolución.

Inicialmente los investigadores estuvieron fuertemente influidos por su formación fisiológica y médica. Por ello, los problemas estudiados en los laboratorios se referían a la sensibilidad a los estímulos visuales, auditivos y de otros sentidos, así como al tiempo de reacción. Tal énfasis sobre los fenómenos

sensoriales se reflejaba, a su vez, en la naturaleza de los primeros *tests* psicológicos.

El estudio de la inteligencia surgió, como ya se mencionó, a la par con los *tests* o pruebas de inteligencia. Galton en 1869 (citado en Guilford, 1986), fue el primero en elaborar una prueba para medir los umbrales sensoriales y las respuestas motoras en el laboratorio antropométrico que estableció en el South Kensington Museum de Londres para evaluar las diferencias individuales y comparar miembros de distintas familias (Anastasi, 1958/1966). Por ello, se le considera el principal promotor de los *tests*.

Galton fue también el primero que propuso distribuir la capacidad mental de los seres humanos en una escala a lo largo de la curva gaussiana. Distinguió 14 categorías, denominando a los más ilustres en la parte superior, hasta llegar a los imbéciles e idiotas en la parte inferior (Vernon, 1979/1982), argumentando que la herencia genética jugaba el papel más importante y definitorio de la capacidad mental de cada individuo.

Con base en los resultados obtenidos con sus pruebas, Galton afirmó que: *“Así como es fácil mantener mediante cuidadosa selección una crianza permanente de perros o caballos dotados de los poderes peculiares para las carreras, o para cualquier otra cosa, podría ser práctico producir una raza de hombres superdotados, mediante matrimonios sensatos durante varias generaciones consecutivas”* (Galton, 1869, traducción española 1982, pág. 304).

El propio Galton ideó la mayoría de los *tests* que se aplicaban en su laboratorio. Muchos de éstos son aún familiares, ya sea en su forma original o en

versiones modificadas como la barra de Galton (la cual servía para evaluar la discriminación visual de longitud), el silbato (empleado para determinar el tono más agudo que puede ser percibido), las series graduadas de pesos para medir la discriminación cinestésica, y varios *tests* dinamométricos, o de velocidad de reacción.

Galton creía que los *tests* de discriminación sensorial podían servir para medir el intelecto, idea que fue sugerida por las teorías de Locke (Anastasi, 1958/1966). Así Galton escribió: *"la única información que llega hasta nosotros sobre los acontecimientos exteriores pasa, al parecer, por la avenida de nuestros sentidos; y cuando más perciban la diferencia nuestros sentidos, mayor será el campo sobre el que pueda actuar nuestro juicio e inteligencia"* (pág. 7). Galton también advirtió que los idiotas tienden a ser deficientes en la capacidad de discriminar el calor, el frío y el dolor, observación que reforzó aún más su convicción de que la capacidad discriminativa sensorial sería, en conjunto, mayor entre los mejor dotados intelectualmente (Anastasi, 1958/1966).

Por su parte el estadounidense James Mackeen Catell, quien fue estudiante de Wundt en Leipzig, dejó la psicología instrospectiva e inició el análisis de las diferencias individuales mediante el tiempo de reacción (Boring, 1950/1978). Para doctorarse en Leipzig, concluyó un trabajo sobre las diferencias individuales empleando el tiempo de reacción, a pesar de la resistencia de Wundt hacia este tipo de investigación (Anastasi, 1958/1966).

En un artículo escrito por Catell en 1890 (Anastasi, 1958/1966) se empleó por primera vez en la literatura psicológica la expresión *"test mental"*. El artículo

describía una serie de *tests* que se aplicaban anualmente a los estudiantes universitarios en un intento por determinar su nivel intelectual. Los *tests* incluían medidas de energía muscular, velocidad de movimientos, sensibilidad al dolor, agudeza visual y auditiva, discriminación de pesos, tiempo de reacción, memoria, etc. En la elección de los *tests*, Catell compartía la opinión de Galton de que era factible obtener una medida de las funciones intelectuales mediante *tests* de discriminación sensorial y tiempo de reacción. Los *tests* elaborados y empleados por Catell eran los típicos de la última década del siglo XIX (Anastasi, 1958/1966).

Binet y Henri, en un artículo publicado en Francia en 1896 (Anastasi, 1958/1966 ; Robb, Bernardoni y Johnson, 1972), criticaron la mayoría de los *tests* existentes, por ser en gran medida sensoriales y concentrarse en aptitudes especializadas y sencillas. Argumentaron además que en la medida de funciones más complejas no es necesaria una gran precisión, dada la magnitud de las diferencias individuales en este dominio. Se propuso una lista extensa y variada de *tests* que abarcaban funciones tales como la memoria, la imaginación, la atención, la comprensión, la apreciación estética, el sentimiento moral, la fuerza muscular y la capacidad de evaluación espacio-visual.

En 1904, el ministro de instrucción pública de Francia nombró una comisión para estudiar los procedimientos para la educación de los niños subnormales que asistían a las escuelas de París. Con el fin de satisfacer esta demanda práctica, Alfred Binet en colaboración con Theodore Simon elaboró la primera escala Binet-Simon (Anastasi, 1958/1966 ; Robb, Bernardoni y Johnson, 1972 ; Guilford, 1986). Esta escala, conocida como la escala de 1905, constaba de 30 problemas

secuenciados en orden creciente de dificultad. El nivel de dificultad se determinó de forma empírica, aplicando los *tests* a 50 niños normales de 3 a 11 años de edad y a algunos niños considerados débiles mentales. Los *tests* estaban destinados a evaluar especialmente el juicio, la comprensión y el razonamiento, que Binet consideraba componentes esenciales de la inteligencia. Aunque se incluyeron *tests* sensoriales y perceptivos, en esta escala se encontraba una proporción mucho mayor de contenido verbal que en las series de *tests* de la época.

En la segunda escala, la de 1908, se aumentó el número de *tests*, eliminando algunos de la primera que no eran satisfactorios y se agruparon todos los *tests* en niveles de edad. Esta versión de la escala se inclinó hacia la diferenciación de los niños normales, es decir, aquellos que no eran considerados como débiles mentales (Guilford, 1986). La ejecución del niño en el *test* podía expresarse como una "edad mental", es decir, la edad de los niños normales cuya ejecución igualaba. El término *edad mental* fue introducido por primera vez en la literatura para referirse al nivel en el cual un individuo tiende a funcionar mentalmente (Robb, Bernardoni y Johnson, 1972).

En 1911, año de la muerte de Binet, apareció una tercera revisión de la escala. En ésta no se produjo ningún cambio fundamental, sino revisiones menores y variaciones en la colocación de *tests* específicos. Se añadieron *tests* en varios niveles de edad y la escala se extendió hasta el nivel adulto (Anastasi, 1958/1966 ; Robb, Bernardoni y Johnson, 1972).

Incluso antes de la revisión de 1908, los *tests* de Binet-Simon atrajeron el interés de los psicólogos de todo el mundo. Aparecieron traducciones y adaptaciones en muchos idiomas, así como revisiones que fueron principalmente traducciones con mínimas modificaciones. En América se hicieron varias revisiones a la escala Binet-Simon, de las cuales la más famosa fue la llevada a cabo por Lewis Terman en la Universidad de Stanford en 1916, conocida como la revisión Stanford-Binet. En ella se empleó por primera vez el *cociente de inteligencia* (CI) o razón entre la edad mental y la edad cronológica o real. El CI es un valor que se obtiene dividiendo la edad mental y la edad actual y multiplicando el resultado por 100. La edad mental está determinada por el puntaje obtenido en la escala (Guilford, 1986; Robb, Bernardoni y Johnson, 1972).

Además la revisión Stanford-Binet incluyó cambios en el número y colocación de reactivos, así como modificaciones en los métodos de administración y en los procedimientos de puntuación de algunos reactivos de la escala. Posteriormente Terman y Merrill (1937) publicaron dos formas de escalas nuevas (la L y la M) basadas en la escala de 1916, incluyendo *tests* de comprensión, de memoria de dígitos, de diferencias y similitudes, de definición de términos abstractos, etc.

Otro investigador importante en el desarrollo de los *tests* de inteligencia fue Charles Edward Spearman, quien abordó los *tests* desde un ángulo estadístico diferente al de Binet; fue uno de los primeros en utilizar el análisis factorial en psicología en un intento por explicar la naturaleza de la inteligencia. Con esta técnica estadística, la cual usa coeficientes de correlación, el investigador intenta

encontrar las funciones psicológicas básicas para la ejecución en algún *test*. Aunque el análisis factorial se consideró como una herramienta exitosa para intentar aislar algunas de las estructuras básicas medidas por los *tests* de inteligencia, cuenta con algunas limitaciones. Una de éstas es que los resultados del análisis factorial son dependientes de los *tests* que son correlacionados inicialmente.

Los resultados de los estudios del análisis factorial de Spearman en 1904 lo dirigieron a creer que la inteligencia estaba compuesta principalmente por dos factores, un factor general, al cual llamó "g", y un gran número de factores específicos que fueron llamados "s" (Robb, Bernardoni y Johnson, 1972 ; Vernon, 1979/1982). Acorde a la teoría de los dos factores, la inteligencia general depende del factor g, el cual es común en todos los tipos de habilidad mental. En su investigación, Spearman reconoció que muchos *tests* de inteligencia no se correlacionaron positivamente unos con otros. Este hecho fue explicado sobre la base de los factores específicos s.

Spearman argumentó que los problemas de definición de la inteligencia no se podían resolver mediante argumentos especulativos o teóricos, sino que lo importante era descubrir cómo se correlacionaban entre sí las mediciones reales de las diferentes capacidades (Vernon, 1979/1982). Por tanto, Spearman evitó el término vago y controvertido de inteligencia, sustituyéndolo por el factor g, definido matemáticamente (Guilford, 1986).

Posteriormente surgieron los *tests* colectivos de inteligencia, creados para satisfacer una urgente necesidad práctica. Cuando en 1917 Estados Unidos

decidió participar en la Primera Guerra Mundial, la *American Psychological Association* designó un comité para ver de qué manera la psicología podía colaborar en la contienda (Anastasi, 1958/1966). Este comité estuvo bajo la dirección de Robert Yerkes, quien advirtió la necesidad de clasificar rápidamente a un millón y medio de reclutas respecto a su nivel intelectual general. Tal información sirvió de ayuda en muchas decisiones administrativas, incluyendo la exención del servicio militar, la asignación a diferentes tipos de servicio o la admisión a los campamentos de formación de oficiales. Estas fueron las circunstancias en las cuales se constituyó el primer *test* de inteligencia colectivo en 1921. Los psicólogos del ejército recurrieron a todos los materiales de los *tests* disponibles, y especialmente a un grupo de *tests* no publicados, preparados por Arthur Othis y que éste entregó al ejército (Anastasi, 1958/1966 y Guilford, 1986).

Los *tests* aceptados finalmente se conocen como Alfa y Beta. La prueba Alfa del ejército (*Army Alpha Examination*) se componía de 8 partes, la mayoría de las cuales tenían contenido verbal y numérico, como en las escalas elaboradas por Binet y Cattell, empleándose en éstas un sólo puntaje total. En cambio la prueba Beta (*Army Beta Examination*) fue realizada para reclutas analfabetos y para aquellos que conocían poco o desconocían el idioma inglés; constaba sólo de pruebas de ejecución no verbales (Yerkes, 1921).

Los exámenes Alfa y Beta llamaron la atención de manera tan significativa que su consecuencia inmediata fue el desarrollo y proliferación de las pruebas de aptitud escolar y laboral (Guilford, 1986). Pronto se elaboraron *tests* de inteligencia colectivos para todas las edades, desde niños en edad preescolar hasta

estudiantes universitarios. Como ejemplo de *test* comúnmente aplicado, la escala de inteligencia de Wechsler-Bellevue (*Wechsler-Bellevue Intelligence Scale*, WBIS) se componía de dos tipos de pruebas, verbales y de ejecución. De esta manera se lograba un puntaje para cada clase, así como un total. Posteriormente se elaboró una escala semejante, conocida como la escala de inteligencia para niños de Wechsler (*Wechsler Intelligence Scale for Children*, WISC), y otra para adultos publicada en 1944 con el nombre de escala de inteligencia para adultos de Wechsler (*Wechsler Adult Intelligence Scale*, WAIS).

De manera general, la inteligencia se definió en términos de la medida empleada para ubicar estadísticamente a los individuos con respecto a una población normativa; el concepto de inteligencia nació vinculado, por necesidad, a sus procesos de medida. La inteligencia era y es lo que las pruebas de inteligencia miden (Boring, 1923; Ribes, 1981).

Este movimiento de los *tests* de inteligencia asume que la inteligencia es un concepto hipotético mental que tiene que ser determinado por la ejecución de un individuo sobre una prueba de inteligencia estandarizada (Bijou, 1976). Es decir, dependiendo de los puntajes obtenidos en una escala, el sujeto tendrá un CI alto, medio o bajo, en comparación con el resultado de un grupo de sujetos de la misma edad.

Además se ha argumentado que el estudio tradicional de la inteligencia asume un conjunto de facultades o necesidades que determinan e imponen límites al comportamiento aprendido de los individuos (Ribes y Varela, 1994). Sin embargo, la evaluación y el soporte empírico se fundamentan en el empleo de

instrumentos poblacionales, en los cuales el individuo es ubicado en comparación a otros con base en los resultados de su desempeño en una sola ocasión.

Por lo anterior, los críticos de la psicometría sostienen que los *tests* implican una visión estática del sujeto, como si fuera un conjunto de capacidades y rasgos estáticos más que como un organismo dinámico y en crecimiento. Las pruebas miden simplemente los productos del desarrollo intelectual y las realizaciones hasta un momento dado, sin explicar qué es lo que ha permitido a un individuo alcanzar un nivel particular de ejecución. Lo anterior se debe, en gran medida, al argumento de que la inteligencia es heredada. Por ello, lo único que queda por hacer es medir el grado de inteligencia de cada individuo para cualquiera de los fines prácticos enunciados en este capítulo.

Al implicar una concepción evaluativa de la inteligencia, el uso de los *tests* revela su principal limitante, ya que la inteligencia como tal no puede generarse ni producirse. Además, las aproximaciones explicativas desde esta perspectiva carecen de una teoría integral que enmarque el fenómeno de la inteligencia dentro de una teoría del comportamiento general. Por el contrario, tales aproximaciones han sido creadas explícitamente para explicar la inteligencia, soslayando el resto de las manifestaciones comportamentales de un individuo.

## Capítulo II

### Enfoque cognoscitivo del estudio de la inteligencia: procesamiento de la información

En el estudio de la inteligencia, la perspectiva del procesamiento de la información surgió como una alternativa al uso tradicional de los *tests* y a los conceptos estímulo-respuesta propuestos por la fisiología y continuados por el condicionamiento clásico. El objetivo básico del procesamiento de la información fue explorar los procesos complejos, haciendo explícito lo interno y los mecanismos simbólicos (Sternberg, 1977 y Gardner, 1985).

Una de las primeras tareas de los psicólogos de procesamiento de la información fue derribar al reflejo como la unidad fundamental de análisis, argumentando que el reflejo es un concepto tomado o robado de la fisiología, además de ser una simplificación (Sternberg, 1977). Miller, Galanter y Pribram (1960, citado en Sternberg, 1977) argumentaron sobre la base de la evidencia fisiológica que los mecanismos neurales involucrados en las acciones no pueden ser vistos como un arco reflejo simple o como una cadena de conexiones estímulo-respuesta.

La unidad fundamental de análisis dentro de la psicología de procesamiento de la información es el *proceso de información elemental*. Esto asume que toda conducta es el resultado de secuencias de estos procesos elementales. Ellos son

elementales en el sentido de que no se pueden dividir en procesos más simples por la teoría bajo consideración. Además la teoría del procesamiento de la información se fundamenta en algunos supuestos básicos, entre otros.

1. La creencia de que al referirse a las actividades cognoscitivas de los seres humanos, es posible concebir representaciones mentales y postular un nivel de análisis separado del nivel biológico o neurológico, por un lado, y del sociológico o cultural por el otro.

2. La creencia de que para la comprensión de la mente humana es esencial el modelo de la computadora, considerado como el modelo más viable del funcionamiento de la mente humana.

3. La tercera característica es que la ciencia cognoscitiva resta énfasis a ciertos factores, que aunque importantes para el funcionamiento cognoscitivo complican innecesariamente la investigación científica. Entre tales factores podrían considerarse la influencia de los afectos o emociones, la contribución de los elementos históricos y culturales, así como el papel del contexto o de los antecedentes en los cuales se desenvuelven determinadas acciones o pensamientos.

4. Los científicos cognoscitivos destacan la utilidad de los estudios interdisciplinarios, provenientes de diversos campos de estudio, tales como la filosofía, la psicología, la inteligencia artificial, la lingüística, la antropología y la neurociencia, bajo el supuesto de que algún día las fronteras entre ellos desaparezcan, produciendo así una ciencia cognoscitiva unitaria y unificada.

La aproximación del procesamiento de la información no es unitaria, sino que cobija un amplio rango de perspectivas y de técnicas de investigación. La distinción más amplia de investigación es entre inteligencia artificial y simulación. En este contexto, la intención expresada por el teórico es lo que define el tipo de investigación: si su propósito es diseñar un programa eficiente que ejecute alguna tarea compleja, independientemente de cómo lo haría una persona, entonces se abocará a una investigación de inteligencia artificial; si su objetivo es que el modelo copie paso por paso los procesos que una persona realiza para ejecutar una tarea, su estudio se ubica en la simulación de la conducta humana (Sternberg, 1977 y Bower y Hilgard, 1989). Ambas perspectivas pueden ser vistas como un continuo, más que como una dicotomía (Sternberg, 1977).

Dentro de la perspectiva del procesamiento de la información destacan diferentes teorías. Por ejemplo, la teoría Clark-Chase (1972, citado en Sternberg, 1977) considera ciertos aspectos de la comprensión verbal. La teoría describe los procesos por los cuales un sujeto compara una oración con una imagen. En la tarea de comparación oración-imagen, al sujeto se le muestra una oración como *"la estrella no está debajo del signo más"*, y una imagen en la cual aparece un signo de más arriba de una estrella. El sujeto tiene que leer la oración, ver la imagen e indicar lo más rápido posible si la oración es verdadera o falsa de acuerdo con la imagen presentada.

La teoría en una de sus versiones (Modelo A) postula cuatro estados: representación mental de oraciones, representación mental de fotografías, comparación de representaciones de oraciones y fotografías, y producción de

respuesta. Las predicciones de latencia se hacen sobre la base de las operaciones mentales que hipotéticamente ocurren en cada estado.

La teoría de Shepard (1971; 1973, citado en Sternberg, 1977) considera los aspectos de visualización espacial. La teoría sugiere que los sujetos construyen una representación interna de los objetos que permite una transformación de representaciones.

La teoría de Simon-Kotovsky (1963) considera la completación de un problema de serie de letras. La teoría consiste en dos partes: un patrón generador y una secuencia generadora. El patrón generador acepta como entrada (*input*) las series de letras e infiere desde éste, un patrón de descripción. La secuencia generadora acepta como entrada el patrón de descripción y extrapola las series en orden para completarlo. La teoría es especificada como un programa de computadora que resuelve efectivamente el problema, completando las series de letras.

De manera general, la teoría del procesamiento de la información ha enfatizado su investigación hacia la memoria y la solución de problemas. El estudio de la solución de problemas es particularmente relevante para el presente trabajo.

El análisis de tareas abarca una amplia serie de estrategias de investigación, pero es posible vislumbrar características comunes. El enfoque cognoscitivo implica la división de un problema complejo en componentes más pequeños. Éstos se combinan en uno o más modelos de la ejecución conjunta. Estos modelos pueden derivarse a partir de consideraciones *a priori* de la

estructura de la tarea o a partir de los datos empíricos sobre el modo en que las personas lo ejecutan. El enfoque más común consiste en analizar las tareas mediante diagramas de flujo. Estos modelos normalmente contienen supuestos acerca del orden temporal del procesamiento, sin ser modelos en tiempo real.

La investigación en la solución de problemas ha identificado tres áreas (Duncker, 1945, citado en Sternberg, 1977) de importancia. La primera se refiere a la manera en que la persona ve, interpreta o representa la enunciación de un problema ante sí misma y termina por comprender de qué se trata. La segunda alude a los procedimientos empleados al buscar una solución, una vez que la persona cree que comprende el problema. La tercera se refiere a la forma en que compara la propia solución con el criterio impuesto, basándose en la semejanza entre ambos para determinar, si el trabajo puede terminarse. Los modelos de simulación han hecho a un lado el primer y el tercer punto y se han concentrado en el segundo.

De acuerdo con Simon (1978), por ejemplo, las teorías de procesamiento de la información describen la conducta como una interacción entre el sistema de procesamiento de información, el problema a resolver y la tarea ambiental. El sistema, además de sus órganos sensoriales, opera serialmente, es decir sólo un proceso a la vez. Los procesos elementales del sistema son ejecutados en décimas o centésimas de milisegundos. Las entradas y salidas de estos procesos son mantenidos en una memoria de corto plazo (*short-term memory*) con una capacidad de pocos elementos (*chunks*), sólo 4 ó 7. El sistema accesa a una memoria de largo plazo (*long-term memory*) ilimitada, pero el tiempo requerido

para almacenar nuevos elementos o *chunks* en la memoria es de segundos o décimas de segundos. El solucionador de problemas no exhibe conducta que requiera una examinación rápida y simultánea de partes desarticuladas del problema; en lugar de ello, la conducta toma la forma de examinación secuencial, haciendo pequeños agrupamientos sucesivos para el almacenamiento de la información concerniente al problema.

Para evaluar tales modelos, se han empleado métodos de substracción, de factor aditivo y simulaciones por computadora.

El método de substracción es el más empleado, siendo aplicable cuando la ejecución de una tarea experimental involucra una secuencia de etapas mentales discretas. Para medir la duración de una de estas etapas, el tiempo de reacción en una tarea experimental que implica una etapa particular es comparado con el tiempo de reacción con una tarea que no la implica. Por contrastes sucesivos entre tareas, el investigador estima la cantidad de tiempo pasado en cada componente de interés.

El método de substracción cuenta con algunas limitaciones señaladas por Sternberg (1977): casi siempre los parámetros son confundidos; los modelos alternativos son generalmente indistinguibles; la ordenación de parámetros no está matemáticamente especificada y; los resultados de validación externa pueden ser distorsionados.

La metodología del factor aditivo asume también que el procesamiento de información consiste de una secuencia de estados. Cada estado recibe una entrada del estado precedente, transformándola y pasándola a lo largo del

siguiente estado, y la transformación producida en cada estado es independiente de la duración de algún estado previo.

La metodología del factor aditivo usa un diseño experimental multifactorial para hacer inferencias acerca de los estados de procesamiento de información. Específicamente, se examina si los efectos de cada par de factores experimentales son aditivos o interactivos. Si los efectos son aditivos, las gráficas de tiempos de respuesta por niveles sucesivos de un factor mostrarán líneas paralelas. En cambio, si los efectos son interactivos, las líneas no serán paralelas, cruzándose una con otra. Efectos aditivos sugieren etapas independientes de procesamiento.

El método del factor aditivo también tiene algunas limitaciones: no provee indicación de la duración del estado, no proporciona indicación del orden de las etapas, y hace una suposición cuestionable con respecto a la identificación de etapas distintas (Sternberg, 1977).

El enfoque de simulación por computadora es menos común. Su objetivo último consiste en desarrollar modelos en tiempo real, en un nivel de análisis más específico que un diagrama de flujo. Si un diagrama de flujo puede llegar a contener 10 ó 15 casillas, una simulación por computadora puede llegar a incluir 100 pasos individuales. El primer objetivo de una simulación por computadora es que funcione. Ello proporciona una prueba fidedigna de que el modelo es suficientemente completo y está bien especificado para producir la conducta deseada. Otro objetivo es que la simulación sea consistente con las propiedades

generales conocidas de los procesadores de información humanos (Siegler y Richards, 1982/1989).

Es necesario enfatizar que ninguna de las tres metodologías (método de substracción, método de factor aditivo y método de simulación por computadora) provee un fundamento para estudiar sistemáticamente las correlaciones de diferencias individuales en ejecución o proporciona un lenguaje común a través de las tareas e investigaciones (Sternberg, 1977).

Los teóricos del procesamiento de la información defienden su posición argumentando que la labor de un científico se queda inconclusa cuando se ha realizado una descomposición de un fenómeno conductual. Una fase de igual importancia que a menudo se descuida, de acuerdo con sus defensores, consiste en demostrar cómo reconstruir o sintetizar la conducta a partir de esas unidades analíticas. Si la conducta es compleja, se tiene toda la razón para exigir una síntesis (modelo) que englobe adecuadamente los fenómenos que intenta explicar. En esta perspectiva, la computadora es una herramienta que ayuda a probar si la teoría especifica las partes suficientes, junto con los detalles necesarios acerca de las reglas exactas de operación que determinan el comportamiento del sujeto (Bower y Hilgard, 1989).

Por último, se argumenta que el estudio y la explicación de los procesos cognoscitivos complejos, gracias al procesamiento de la información, ha orientado la tendencia hacia análisis más finos y al estudio profundo de unidades más pequeñas de conducta en condiciones artificiales. Se argumenta también desde esta perspectiva que las conductas complejas (pensamiento, lenguaje y solución

de problemas) podrían entenderse con mayor facilidad una vez que se comprendieran mejor las conductas sencillas en condiciones simplificadas.

Por otra parte, otros teóricos afirman que no es necesario recurrir a ninguna representación interna para dar cuenta de los desempeños inteligentes. Para la comprensión de lo que la inteligencia sea, no se necesita ir más allá de lo observable (Ryle, 1949; Ribes 1981; Tomasini, 1989). Es claro que, sea cual sea la teoría, en el momento en que se recurre a "lo interno", "lo privado", etc., se está automáticamente limitando la capacidad operativa (explicativa y predictiva) de la teoría en cuestión. Para aplicar el concepto "inteligencia" y poder determinar quién es inteligente, para qué lo es, por qué lo es (en alguna acepción de por qué), qué tan inteligente se es, etc., se necesita una interpretación conductista clara (Ryle, 1949; Ribes 1981; Tomasini, 1989).

## Capítulo III

### Enfoque conductual del estudio de la inteligencia

El estudio de la inteligencia dentro del análisis experimental de la conducta no ha sido abordado como tal, puesto que el término “inteligencia” lleva implícita una fuerte carga mentalista, dificultando su estudio bajo el marco del análisis experimental de la conducta. Skinner (1938) argumentó que tales conceptos como voluntad, cognición, intelecto, entre otros, no pueden aceptarse, en cuanto pretenden estar estudiando un mundo mental. Sin embargo, añadió que los comportamientos a que se le aplican tales términos forman parte del objeto de estudio de una ciencia de la conducta, requiriéndose un conjunto alternativo de términos derivados de un análisis de la conducta y capaces de desempeñar la misma función.

El análisis experimental de la conducta, tomando en consideración el argumento de Skinner, ha intentado dar respuesta de alguna manera a la conducta implicada en la “inteligencia”, definiéndose el área conocida como solución de problemas.

#### Solución de problemas

Skinner (1974/1975) argumentó que solucionar un problema es más que presentar la respuesta que constituye la solución; consiste además en dar pequeños pasos

necesarios para que esa respuesta sea más probable, lo cual se hace introduciendo cambios en el ambiente. Skinner (1966) propuso que la conducta que se observa cuando alguien resuelve un problema se distingue por el hecho de que cambia otra parte de la conducta y es reforzada cuando lo hace. La conducta que produce el cambio se llama *solución de problemas* y la respuesta promovida se llama *solución*. Así un cuestionamiento o pregunta para la cual no hay respuesta o solución inmediata es considerado un problema.

La construcción de estímulos discriminativos para solucionar un problema es un proceso básico de acuerdo con Skinner (1966). Por ello argumentó que cuando una cultura produce máximas, leyes, ciencia, entre otras cosas, los integrantes de ésta se comportan de manera efectiva sin un contacto directo o prolongado con las contingencias de reforzamiento. Por lo tanto la cultura resuelve los problemas de sus miembros, transmitiendo estímulos discriminativos ya contruidos para obtener soluciones.

La *solución de problemas*, según Skinner (1966), está inducida por las contingencias de reforzamiento inicialmente, para posteriormente dar pie a la formación de la conducta gobernada por reglas. De acuerdo con lo anterior los individuos de una cultura se comportan de una manera más efectiva si siguen una regla o máxima (estímulos discriminativos). Pero entonces ¿porqué llamarle *solución de problemas* cuando sólo se trata, en el caso de máximas o reglas, de seguimiento de instrucciones?

El trabajo de Skinner (1966) ha sido fuertemente cuestionado (ver Catania y Harnard, 1988) en diferentes aspectos. Dentro del análisis experimental de la

conducta se ha generado una polémica sobre si las reglas o máximas califican como estímulos discriminativos, discusión que rebasa las pretensiones de este trabajo.

Un aspecto particularmente importante concierne el papel de la variabilidad conductual en la *solución de problemas*. Donahoe y Palmer (1994) argumentaron que la conducta efectiva es seleccionada por las contingencias de reforzamiento, lo cual tiene una obvia significancia adaptativa. Sin embargo, es evidente que la recurrencia de una respuesta efectiva puede estar en detrimento de la variabilidad conductual.

El estudio de la variabilidad conductual se ha enfrentado con algunos problemas que van desde su definición, ya sea intrínseca o impuesta (Sidman, 1960), hasta los resultados empíricos obtenidos. Los estudios reportados tanto en animales, que son mayoritarios, como en humanos, han hecho énfasis en el papel del reforzamiento (contingencias de reforzamiento) para generar variabilidad conductual (Pryor, Haag, O'Reilly 1969; Page y Neuringer 1985; Benjumea y Arias 1993; Cherot, Jones y Neuringer 1996; Denney y Neuringer 1998).

Sin embargo, Schwartz (1980, 1982) reportó que mediante el uso del reforzamiento no se puede generar variabilidad conductual, evidenciando con ello que las contingencias de reforzamiento inducen a la conducta estereotipada o repetitiva, demostrando además que la variabilidad incrementó mediante un procedimiento de extinción. De manera general, la literatura sugiere que para que un organismo resuelva un problema éste debe desplegar una amplia variedad de respuestas, sin lo cual estaría en pocas posibilidades de tener éxito.

Con base en lo anterior, se presenta al menos una incompatibilidad al requerir una variabilidad conductual que posteriormente es restringida a una conducta estereotipada cuando las contingencias de reforzamiento directas o la misma regla entran en función. En una perspectiva de reforzamiento, no queda claro que la variabilidad conductual es intrínseca a la solución de problemas.

### Análisis del comportamiento inteligente

Una propuesta más reciente acerca de la *solución de problemas* es el análisis del comportamiento inteligente teorizado e iniciado por Ribes (1981, 1989, 1990), Ribes y Varela (1994) y continuado por Varela y Quintana (1995) y Varela (1998). Esta propuesta se basa en la búsqueda de elementos funcionales comunes a contenidos específicos y desempeños diferentes, pretendiendo determinar niveles de organización del comportamiento (ver Ribes y López, 1985).

Basándose en Ryle (1949), Ribes (1981) plantea el análisis del comportamiento inteligente criticando las concepciones derivadas del pensamiento dualista en torno al término "inteligencia" y proponiendo un concepto de inteligencia referido a operaciones de conocimiento y su ejercicio. Para ello enumera una lista de distintas características:

- 1) La inteligencia no es idéntica a la posesión de conocimiento; 2) la inteligencia no constituye una actividad silenciosa; 3) la inteligencia no es saber qué, sino saber cómo; 4) la inteligencia no requiere de operaciones cognoscitivas previas que la precedan; 5) cuando al hacer algo inteligente se piensa lo que se hace, no se efectúan dos operaciones, sino una sola; 6) las habilidades no son actos, sino disposiciones,

inclinaciones; 7) se aprende a ser inteligente por la práctica, bajo la influencia del ejemplo y la enseñanza; 8) la inteligencia como competencia y habilidades, no constituye hábitos ; 9) la repetición, la rutina, obstaculizan la inteligencia; el adiestramiento la desarrolla; 10) la práctica inteligente, en tanto disposición, constituye un conjunto de ejercitaciones con heterogeneidad indefinida; las disposiciones no tienen ejercicio uniforme u homogéneo; 11) el aprendizaje de una competencia no es la mera repetición de un ejercicio o habilidad, sino el desempeño de una amplia variedad de comportamientos diferentes.

Ribes (1990) argumenta que hablar de inteligencia es hablar de capacidad, pero no en relación con una entidad oculta, responsable del hacer o del decir, sino como hacer o decir efectivos. Sin embargo, si ante la ocurrencia de un acto inteligente se argumenta que es prueba de dicha capacidad, se comete el error lógico de presuponer que la correspondencia entre acto inteligente y capacidad es del tipo de las que se establecen entre eventos o entidades. A partir de ello se ha postulado erróneamente que la inteligencia es una entidad u ocurrencia oculta de la cual el acto efectivo es la expresión.

Ryle (1949) ha descrito los conceptos de capacidad como categorías disposicionales que son contrastados con los términos que se aplican directamente a ocurrencias o eventos. Los conceptos disposicionales (Ribes, 1981; Tomasini, 1989), en la medida en que se refieren a tendencias o colecciones de eventos, no constituyen proposiciones categóricas (afirmación o

negación de eventos particulares), sino que se formulan como proposiciones hipotéticas (probabilidad de que ocurran o no ciertos eventos).

Ribes (1990) advierte que si se examina con detalle el uso del término inteligencia, se observará que toda identificación o descripción de la inteligencia se refiere a acciones o eventos concretos, o a la probabilidad de que dichas acciones o eventos concretos ocurran con base en su ejercicio previo.

Con base en lo anterior, Ribes (1989) argumentó que el término inteligencia corresponde a la probabilidad de que ocurran actos inteligentes. Estos califican como inteligentes siempre y cuando cumplan dos criterios: 1) resuelven un problema o producen el logro de un criterio; y 2) no constituyen meras repeticiones o copias de otros actos inteligentes. La inteligencia no es más que la tendencia a realizar actos efectivos en forma variada y ajustada al criterio de cada situación.

La diferencia básica entre el análisis del comportamiento inteligente y la *solución de problemas* se marca cuando ésta última busca patrones de comportamiento definidos con anticipación (conducta repetitiva). En tanto el análisis del comportamiento inteligente busca disposiciones históricas genéricas, que van de lo situacional a múltiples desempeños relativos a la solución de problemas, sin buscar o esperar un patrón específico de competencias, sino una diversidad de éstas (Ribes, 1981).

No toda práctica o ejemplo conduce al desarrollo de la conducta inteligente. Como se mencionó, la práctica por repetición o hábito no califica como desempeño inteligente; en cambio el desempeño inteligente encuentra nuevas formas o maneras de satisfacer criterios.

Si el comportamiento inteligente se concibe bajo criterios de efectividad y variación, entonces el concepto de inteligencia se aplica no sólo a los campos del estudio tradicional de la inteligencia como destrezas motrices y de conocimiento. El concepto de inteligencia desde esta perspectiva se aplica a toda circunstancia en que la conducta es funcional, en la medida en que se ajusta a criterios de efectividad y variación diversos (Ribes, 1989). En este contexto el discurso didáctico (Ribes, 1981 y 1990) sirve de vehículo para generar comportamiento inteligente. Varela (1998), por su parte, definió cinco categorías del discurso didáctico que van encaminadas a favorecer el comportamiento inteligente.

La primera categoría del discurso didáctico refiere un ejercicio variado y retroalimentado; variado en el sentido de que se deben cambiar las propiedades de los objetos de estímulo que son pertinentes a ejercicios anteriores, permitiendo con ello la adquisición de diferentes funciones de respuesta con relación a una misma función de objetos de estímulo variados.

La segunda categoría hace alusión a la descripción del desempeño y a las condiciones funcionalmente pertinentes, gracias a la práctica variada previa. Esto supone que el sujeto debió lograr una discriminación diferencial que le permita describir las condiciones que definen la funcionalidad de una respuesta efectiva, así como toda aquella respuesta que no lo sea.

La tercera categoría se refiere a la descripción del desempeño del individuo mismo. Esta descripción puede incluir en principio tres posibilidades: 1) referir la ejecución de otros; 2) referirse a la ejecución propia y; 3) referirse al propio comportamiento de manera anticipada a su ejecución, pero siempre considerando

las circunstancias presentes. La variación de estas descripciones facilita que el sujeto llegue gradualmente a identificar y describir los componentes funcionales en los diferentes ejercicios.

La cuarta categoría se da cuando el sujeto describe condiciones en las cuales pueda aplicar una regla de manera anticipada, formulando con ello las condiciones bajo las cuales dicha regla puede ser pertinente.

La quinta y última categoría hace referencia a la transmisión del conocimiento a otros individuos. En este sentido, el que aprendió algo bajo el procedimiento del discurso didáctico tiene que emplear los mismos pasos en los cuales fue enseñado, mediante un ejercicio variado; describiendo el desempeño y las condiciones funcionalmente pertinentes; describiendo descripciones de desempeños y; describiendo condiciones de aplicación de la regla aprendida.

Bajo estas cinco categorías se considera, teóricamente, que puede favorecerse un aprendizaje y desempeño inteligente. Ello es importante ya que la enseñanza tradicional, sustentada en el aprendizaje memorístico, generalmente no tiene los alcances deseados. El alumno escucha, generalmente de manera pasiva y acrítica, la exposición de los principios o reglas por su profesor, limitando con ello una práctica variada en la cual tendría la posibilidad de identificar, dada la variación de ejemplos, los componentes funcionales de la tarea, y de esta manera elaborar por sí mismo la regla o principio y transferir a otras situaciones.

En esta tesis se consideraron únicamente tres de las categorías del discurso didáctico, para probar si posibilitan que el comportamiento inteligente emerja en una situación distinta a la entrenada. Las categorías fueron la variación

instancial retroalimentada, la elaboración de la regla, y de manera implícita, la identificación de los componentes funcionales de la tarea experimental.

En el primer experimento se manipuló tanto la variación instancial como la formulación de la regla. Los sujetos estuvieron expuestos a diferentes condiciones experimentales, requiriendo la formulación o no de la regla, así como la variación instancial (novedosa o repetitiva).

El segundo experimento se diseñó tratando de simular la práctica educativa tradicional, en la que se parte de la enseñanza explícita de la regla por parte del profesor que requiere a su vez el aprendizaje memorístico de ella. En este segundo experimento también se manipuló la variación instancial (novedosa y repetitiva).

En el tercer experimento se manipularon las mismas variables del Experimento 1, con la diferencia de que no sólo se emplearon palabras, sino además objetos y eventos, pretendiendo con ello lograr un entrenamiento gradual que facilitara a su vez un desligamiento progresivo.

## Experimento 1

La literatura sobre transferencia indica algunos procedimientos que facilitan la ejecución de los sujetos ante una prueba de transferencia. Estos procedimientos pueden basarse en el número de estímulos empleados en el entrenamiento (King y Newman, 1982), descripciones de la propia ejecución (King y Newman, 1982; Martínez, 1994; Ribes, Cabrera y Barrera, 1996-1997; Ribes, Cabrera y Barrera, 1997; Ribes, Domínguez, Tena y Martínez, 1992; Ribes y Hernández, 1999; Ribes y Martínez, 1990), tomado de notas durante el entrenamiento (Shrager y Mayer, 1989), dimensiones lingüísticas (Varela y Quintana, 1995), modalidad de la presentación de los estímulos (Varela, Ríos y Martínez, 2001-2002), entre otros.

Los estudios sobre variación de ejemplos o de instancia, de manera unificada reportan que la no repetición de éstos redundaría en una mejor ejecución cuando se prueba con estímulos nuevos. Ranzijn (1991) argumentó que incrementar la variación de la práctica a lo largo de una dimensión es benéfico para la adquisición y la transferencia. Morine y Morine (1978) sostienen el mismo argumento en ambientes escolares. Pass y Van Merriënboer (1994) argumentaron también que el tipo y la variación de la práctica son determinantes importantes en la transferencia.

En un estudio reportado por King y Newman (1982), por ejemplo, la repetición de un par de ejemplos en la fase de entrenamiento fue ineficiente cuando los sujetos se evaluaron en pruebas de transferencia, hallazgo que también ha sido reportado por Morine y Morine (1978) en ambientes aplicados. En

cambio, otro grupo de sujetos con seis pares de ejemplos, tuvieron una mejor ejecución cuando se aplicó la prueba de transferencia.

Estos hallazgos son compatibles con los datos reportados dentro del análisis conductual por Becker (1974) y Engelmann y Carnine (1991) en el área de formación de conceptos : a mayor número de estímulos es mayor la probabilidad que un sujeto aprenda y transfiera el concepto que se entrenó.

La variación instancial hace contacto de manera directa con la primera categoría del discurso didáctico (ejercicio variado y retroalimentando por el que enseña) descrito por Ribes (1981, 1989 y 1990) y posteriormente por Varela (1998). El ejercicio variado y retroalimentado se define como toda práctica que se da en términos de la variación de las propiedades de los objetos estímulo que son pertinentes a ejercicios anteriores, sin que constituya una repetición (Varela, 1998).

Una característica de la variación instancial es que, ante el contacto con distintos objetos de estímulo, se facilite la adquisición de diferentes funciones de respuesta en relación a dichos objetos de estímulo, con la retroalimentación que se presenta siempre de manera contingente. Este ejercicio variado se define como entrenamiento intrasituacional; los elementos de la interacción entre el objeto de estímulo y respuesta facilitan la transferencia de comportamiento a situaciones novedosas o extrasituacionales en las que se requerirá de respuestas morfológicamente diferentes y/o modalmente distintas ante condiciones de estímulo novedosas (Varela, 1998).

e  
s  
u  
s  
re  
vi  
é:

La formulación de la regla es otra variable importante en el estudio de la transferencia. Bijou (1993) argumentó que la solución de problemas en humanos puede involucrar la construcción de reglas, leyes y máximas que generan la conducta apropiada para solucionar un problema. Ross (1987) argumentó que aunque a los aprendices se les dé de manera explícita la regla o el principio, parece que esta información abstracta no es aprendida de manera directa; es por ello que a los aprendices generalmente se les provee con un ejemplo que ilustre el principio que ellos estén aprendiendo. Además cuando Ross presentó otro problema para resolver, los sujetos generalmente se remitieron al ejemplo anterior o al inicial. Por su parte, Morine y Morine (1978) enfatizan que la formulación de la regla (o “descubrimiento”, como ellos lo llaman), se logra únicamente cuando se presenta un conjunto de ejemplos pertinentes para que el alumno descubra la regla implícita en ellos.

Hay algunos estudios en el marco del análisis experimental, previamente señalados, en los cuales se pidió una descripción de la ejecución del propio sujeto, empleando un procedimiento de discriminación condicional con estudiantes universitarios. En un estudio de Martínez (1994) por ejemplo, se manipuló el tiempo entre la ejecución y la descripción de la verbalización, pudiendo ser: a) concurrente o simultánea; b) inmediatamente después de cada ensayo; c) al final de la presentación de los ensayos; d) al inicio de la sesión o; e) inmediatamente antes de la ejecución.

A excepción de la instrucción programada de tipo ramificado (Markle, 1964 y Silverman, 1967), en el que cada respuesta del lector lo conduce a paneles

específicos con base en su respuesta, no se conoce algún estudio en el cual el sujeto tenga la posibilidad de formular verbalmente la regla de ensayo a ensayo en una tarea que implique que su respuesta verbal regule la programación del siguiente ensayo. Éste podría ser un factor importante en la formulación de la regla.

Este primer experimento tuvo como objetivo generar comportamiento variado y efectivo cuando el sujeto se expuso a la variación instancial para que éste formulara la regla ante el requerimiento específico de la tarea.

## Método

### *Sujetos*

Participaron de manera voluntaria 32 estudiantes del cuarto grado de primaria, seleccionados por el profesor del grupo. Todos los sujetos fueron experimentalmente ingenuos. Para participar en el experimento fue requisito que no tuvieran más del 50% de respuestas correctas en la prueba inicial que consistió en identificar las categorías gramaticales empleadas en el estudio (sustantivo, adjetivo y verbo).

### *Situación experimental, aparatos y materiales*

El estudio se realizó en el cubículo de cómputo de una escuela pública, empleando una mesa y dos sillas, una para el sujeto experimental y otra para el experimentador.

Se utilizó una videocámara, así como cronómetro, lápices de colores, tarjetas con palabras impresas y cuadernillos de ensayos para las pruebas.

Se emplearon palabras seleccionadas de los libros vigentes del tercer grado de primaria.

### *Diseño*

Los sujetos se distribuyeron aleatoriamente en cuatro grupos diferentes. Al Grupo A se le requirió la formulación de la regla y se le expuso a la variación instancial novedosa. Al Grupo B se le requirió formular la regla con una variación instancial repetitiva. Al Grupo C se expuso a la variación instancial novedosa sin requerir la

formulación de la regla. Finalmente, el Grupo D, que tuvo la función de grupo control, no formuló la regla y en su caso la variación instancial fue repetitiva, es decir, el entrenamiento del sujeto se restringió a sólo seis instancias como en el caso del Grupo B (Ver Tabla 1).

		Formulación de la regla	
		Sí	No
Variación instancial	<i>Novedosa</i>	A	C
	<i>Repetitiva</i>	B	D

Tabla 1. Grupos y condiciones experimentales

La formulación de la regla se requirió de manera gradual, de ensayo a ensayo. Para ello, a los sujetos expuestos a esta variable (Grupos A y B) se les presentó una tarjeta con una palabra (estímulo muestra) para que hicieran la igualación ante la presentación de cinco tarjetas (estímulos de comparación). Después de la respuesta de igualación, si ésta era correcta, se retroalimentó y se les preguntó “¿Por qué es un sustantivo?” (adjetivo o verbo dependiendo del ensayo). En los ensayos de cada categoría gramatical se pidió que su respuesta relacionara el ensayo presente con todos los anteriores de la misma categoría, es decir, a partir del segundo ensayo correspondiente a cada categoría gramatical, después de responder a la pregunta, se les cuestionó qué relación tenía el ensayo presente con el anterior de la misma categoría. De esta manera se pretendió que el sujeto formulara la regla. Además, a partir del segundo ensayo en el Grupo A (variación novedosa), la presentación de la palabra muestra dependió de la

formulación que el sujeto daba ante la pregunta específica, pretendiendo que la variación instancial novedosa auspiciara la formulación correcta de la regla (ver Apéndice). Por ejemplo: el sujeto hacía una igualación correcta a la palabra “maíz”, eligiendo el estímulo de comparación que tenía impreso la palabra “sustantivo”. Después de retroalimentar su respuesta como correcta, se le cuestionó por qué la palabra “maíz” era un sustantivo. Si el sujeto respondía “porque es comestible”, en el siguiente ensayo de esa misma categoría (sustantivo), el experimentador elegía un sustantivo que no tuviera la característica de ser comestible (como por ejemplo “avión”). Siguiendo con el ejemplo, si el sujeto igualaba de manera correcta la palabra “avión” con la categoría de sustantivo, se le cuestionó entonces qué relación tenía esta palabra con la palabra anterior “maíz”. El entrenamiento del Grupo A incluyó hasta 54 ensayos, presentándose en cada uno una palabra diferente. El total de palabras presentadas a cada sujeto dependió de que el criterio de ejecución se satisficiera. Este criterio fue obtener cinco ensayos correctos de manera consecutiva. Ello implicó hacer una igualación correcta de acuerdo a la categoría gramatical de sustantivo y formular la regla. Si el sujeto igualaba como sustantivo una categoría diferente, verbo o adjetivo, se tomaba como respuesta incorrecta. Es decir, no sólo fue necesaria la igualación de sustantivo, sino también no confundirla con otra categoría.

El caso del Grupo B difirió del Grupo A en el número de instancias empleadas ya que el Grupo B incluyó solo seis instancias, cuya secuencia se repitió aleatoriamente (ver Tabla 1).

En la variación instancial no se repitieron las palabras, fomentando la práctica variada novedosa (Grupo A y C), que dependió de la ejecución del propio sujeto en el caso del Grupo A.

Cada sujeto del Grupo C se expuso a la misma secuencia de ensayos de un sujeto del Grupo A (como si fuera un grupo acoplado), cuya secuencia de ensayos dependió de la respuesta específica del sujeto. Esto pretendió reproducir la experiencia (secuencia de ensayos) de los sujetos del Grupo A, expuestos a la variación instancial novedosa pero sin requerirse la especificación de la regla (ver Tabla 1).

El Grupo D, como ya se mencionó, fungió como control de los grupos experimentales ante la presentación repetitiva de instancias y sin requerir la formulación de la regla (ver Tabla 1).

### *Procedimiento*

Se empleó un procedimiento de igualación de la muestra de primer orden con cinco estímulos de comparación, de los cuales el sujeto seleccionó uno de ellos para hacer la igualación, tomando en cuenta el estímulo muestra. De acuerdo con Cumming y Berryman (1965) se trató de una igualación simbólica en tanto que los requisitos de la igualación no se basaron en criterios de identidad física.

Todos los sujetos se expusieron a la aplicación de una prueba diagnóstica, entrenamiento, prueba de transferencia y una prueba de comportamiento inteligente como se ve en la Figura 1.

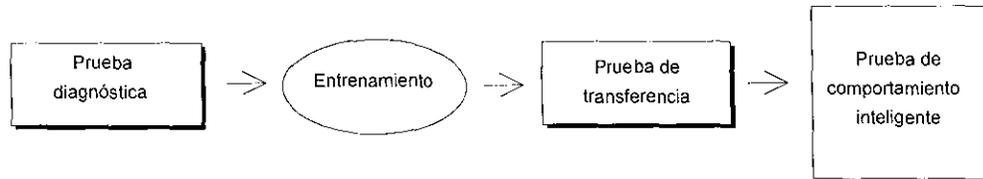


Figura 1. Secuencia experimental

*Prueba diagnóstica y de transferencia*

Ambas pruebas tuvieron un total de 45 ensayos, en los cuales se presentó aleatoriamente un sustantivo, un adjetivo o un verbo como estímulo de muestra, de manera balanceada. Cada ensayo consistió de cinco opciones de respuesta (estímulos de comparación) como se observa en la Figura 2. La opción del lado izquierdo se seleccionaba si el sujeto desconocía el significado de la palabra. El resto de los estímulos de comparación fueron las categorías gramaticales: verbo, sustantivo, adjetivo; y uno más con el texto "no sé". El sujeto señaló con un marcador la opción que consideró pertinente sin recibir retroalimentación de la respuesta.

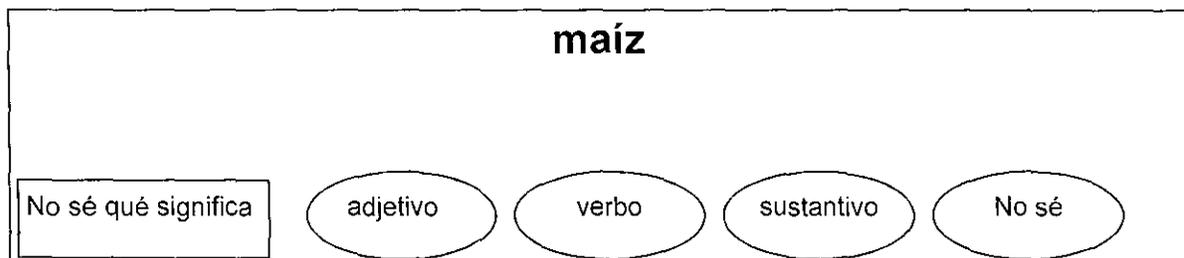


Figura 2. Ejemplo de un ensayo en prueba diagnóstica y de transferencia.

Las palabras empleadas en ambas pruebas fueron las mismas, excepto que la secuencia de los ensayos y la posición de los estímulos de comparación fueron

diferentes. Por ejemplo, si la palabra “maíz” aparecía en la prueba diagnóstica en el ensayo 10, en la prueba de transferencia esta misma palabra se programó en el ensayo 27 y si la respuesta correcta ocupó la tercera posición, en la prueba de transferencia la opción correcta estuvo en la primera posición.

Las palabras de la prueba diagnóstica y de la prueba de transferencia pertenecieron al dominio de conocimiento de geografía, seleccionadas del libro vigente y que se muestran en el Apéndice, correspondiente al tercer grado de primaria.

Por otra parte, a los sujetos no se les proporcionó información sobre el resultado de sus respuestas. Las instrucciones fueron las siguientes:

*Tu tarea consiste en elegir cuál de las palabras de la parte inferior corresponde con la palabra de arriba. Para escoger la palabra correcta táchala con una cruz. Si no sabes qué significa la palabra tacha el rectángulo de la izquierda y pasa a la siguiente. Si sabes qué significa, entonces marca con una cruz si es un sustantivo, un adjetivo o un verbo y pasa a la siguiente hoja. En esta ocasión no recibirás información sobre el resultado de tus respuestas.*

### *Entrenamiento*

En cada ensayo el experimentador presentó al sujeto una tarjeta que contenía una palabra impresa perteneciente a una de las tres categorías gramaticales. Como estímulos de comparación se presentaron cuatro tarjetas con opciones de las categorías gramaticales: verbo, sustantivo, adjetivo y una tarjeta más con el texto “no sé”. El orden de presentación de los estímulos de comparación fue

distinto en cada ensayo. El total de palabras en esta fase fueron 54, de las cuales 18 fueron sustantivos, 18 adjetivos y 18 verbos (ver Apéndice).

Se consideró como respuesta del sujeto la selección de una de las tarjetas de comparación, para lo cual dispuso de un máximo de 10 segundos. De manera contraria, se avanzó al siguiente ensayo. El experimentador retroalimentó verbalmente la respuesta del sujeto diciéndole “muy bien” si la respuesta era correcta. Por el contrario se le dijo “no es correcto” y se pasó al siguiente ensayo.

Las palabras-texto del entrenamiento se seleccionaron del libro de ciencias naturales vigente, correspondiente al tercer año de primaria (ver Apéndice).

El entrenamiento se diferenció de las pruebas en tres características: 1) se retroalimentó la respuesta, 2) hubo un criterio establecido que el sujeto debió lograr y 3) las palabras empleadas se extrajeron de libros diferentes del tercer grado de primaria (ciencias naturales para el entrenamiento y geografía para la prueba diagnóstica y de transferencia). Las palabras fueron excluyentes ya que si se emplearon en las pruebas no podían emplearse en el entrenamiento.

Las instrucciones para el entrenamiento fueron idénticas a las que se presentaron en las pruebas, pero adicionando la siguiente frase al final de éstas: *“En esta ocasión sí recibirás información sobre el resultado de tus respuestas”*.

#### *Prueba de comportamiento inteligente*

En la prueba de comportamiento inteligente se empleó un cuento en el cual el sujeto debía identificar los sustantivos, adjetivos y verbos. La extensión del texto fue de media cuartilla con un total de 126 palabras, empleando palabras tomadas

de una lectura de un cuento, diferentes a las empleadas en el entrenamiento y las pruebas (ver Apéndice). La tarea del sujeto consistió en subrayar todas las palabras del texto que pertenecieran a la categoría de sustantivo, adjetivo y verbo, empleando un lápiz de distinto color para cada categoría. El sujeto inició esta fase experimental subrayando los sustantivos (rojo), una vez finalizado procedió con los adjetivos (azul) y posteriormente con los verbos (verde), sin recibir retroalimentación. En esta prueba no hubo límite de tiempo.

Las instrucciones para esta prueba fueron las siguientes:

*Ahora tu tarea consiste en encerrar en un círculo todos los sustantivos, adjetivos y verbos que aparecen en esta pequeña historia. Iniciarás a encerrar todos los sustantivos con el color rojo. Una vez que hayas terminado, tomarás el color azul para encerrar todos los adjetivos. Finalmente, tomarás el color verde para encerrar a todos los verbos. En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuestas, además de que puedes durar todo el tiempo que necesites para terminar tu tarea.*

## Resultados

*Grupo A* (formulación de la regla y variación instancial novedosa)

La Figura 3 muestra los resultados de los 8 sujetos que participaron en esta condición experimental. Cinco de ellos (1A1, 1A2, 1A3, 1A4 y 1A6) lograron el criterio en el entrenamiento en el ensayo 51, 50, 31, 54 y 28 respectivamente. Se observó un ligero aumento en el porcentaje de respuestas correctas en la prueba de transferencia con respecto de la prueba diagnóstica. Estos sujetos tuvieron una ejecución en forma de "u" invertida a través de las fases experimentales, es decir, la ejecución de los sujetos en la prueba diagnóstica fue baja, incrementando un poco en el entrenamiento y en la prueba de transferencia para decrementar nuevamente en la prueba de comportamiento inteligente.

El porcentaje de respuestas correctas, tanto en el entrenamiento como en las pruebas, se calculó mediante la sumatoria del número de ensayos correctos entre el número total de ensayos a los que se expuso al sujeto. Cabe hacer el recordatorio que los sujetos pudieron estar expuestos, por las características del estudio, a un número mayor o menor de ensayos, dependiendo del momento en que se obtuvo el criterio del entrenamiento.

Los sujetos 1A5, 1A7 y 1A8 no cumplieron el criterio del entrenamiento y mantuvieron una ejecución baja en todas las fases experimentales, sin mostrar la tendencia de incrementar el porcentaje en el entrenamiento y en la prueba de transferencia (como en el caso de los sujetos que sí lograron el criterio en el entrenamiento).

En la prueba de comportamiento inteligente, todos los sujetos decrementaron su ejecución, independientemente de la ejecución obtenida en las fases experimentales previas, siendo más evidente en los sujetos que no obtuvieron el criterio en el entrenamiento.

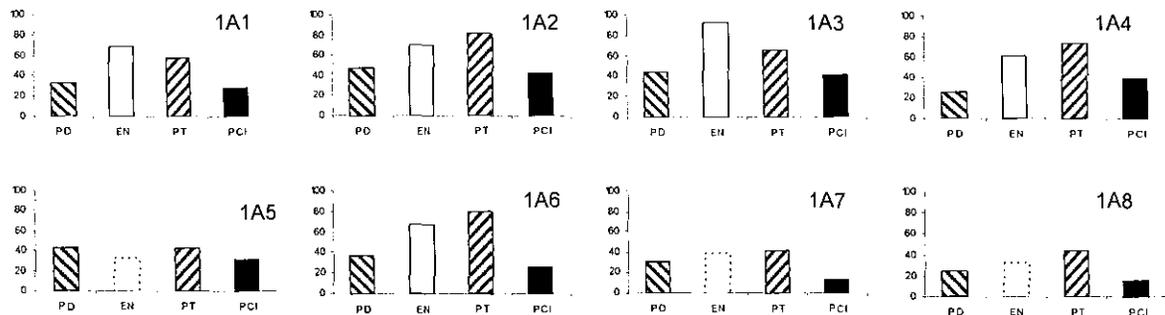


Figura 3. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo A del Experimento 1. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 14 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

#### *Grupo B* (formulación de la regla y variación instancial repetitiva)

De los ocho sujetos que fueron expuestos a esta condición, sólo tres de ellos (1B2, 1B3 y 1B4) lograron el criterio en la fase de entrenamiento como se puede observar en la Figura 4. Estos sujetos obtuvieron el criterio en el ensayo número 48, 37 y 54 respectivamente, manteniendo su ejecución en la prueba de transferencia respecto a la prueba diagnóstica.

Los cinco sujetos restantes (1B1, 1B5, 1B6, 1B7 y 1B8) no lograron el criterio en el entrenamiento, manteniendo la ejecución durante todas las fases experimentales, aunque ésta fue más baja que los sujetos que sí lograron el criterio en el entrenamiento.

En la prueba de comportamiento inteligente, las ejecuciones de los sujetos decayeron independientemente de la ejecución previa lograda.

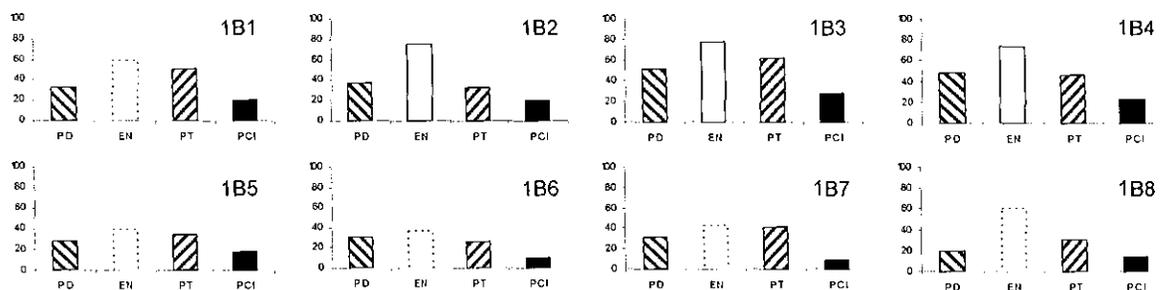


Figura 4. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo B del Experimento 1. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 15 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

#### *Grupo C (variación instancial novedosa sin formulación de la regla)*

En esta condición experimental (ver Figura 5), ningún sujeto cumplió el criterio en la fase de entrenamiento. A pesar de que el porcentaje de respuestas correctas obtenido por cada sujeto fue diferente, ningún sujeto modificó sustancialmente su ejecución inicial de la prueba diagnóstica cuando se les probó en la prueba de

transferencia. Tres sujetos (1C3, 1C6 y 1C8) mostraron un ligero incremento en el porcentaje de respuestas correctas en la prueba de transferencia con respecto a la prueba diagnóstica, pero su ejecución en la prueba de comportamiento inteligente fue muy similar a la de los sujetos que mantuvieron su porcentaje de respuestas correctas a través de las fases experimentales.

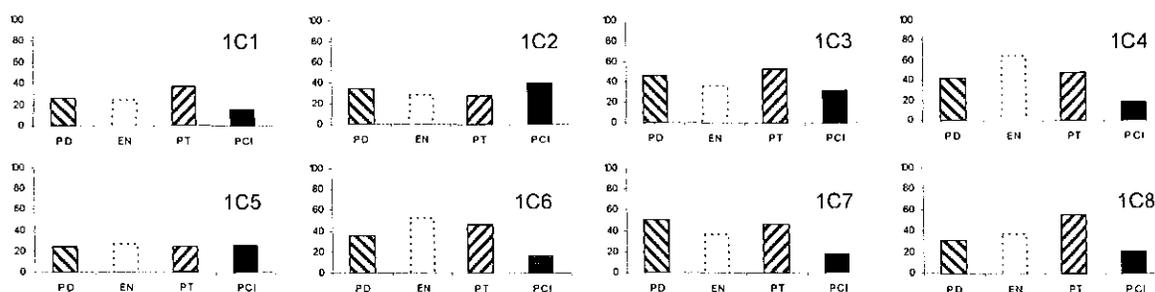


Figura 5. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo C del Experimento 1. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 16 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

#### *Grupo D* (variación instancial repetitiva sin formulación de la regla)

En esta condición experimental únicamente dos sujetos (1D4 y 1D5) lograron el criterio en la fase de entrenamiento, como puede observarse en la Figura 6.

A pesar de haber logrado el criterio en el entrenamiento, la ejecución de los sujetos 1D4 y 1D5 en la prueba de transferencia no tuvo ninguna modificación respecto a la prueba diagnóstica. La obtención del criterio para estos sujetos se

dio en el ensayo número 34 y 39 respectivamente. Los sujetos 1D1, 1D2, 1D3, 1D6, 1D7 y 1D8 mantuvieron la ejecución obtenida en la prueba diagnóstica cuando se probaron en la prueba de transferencia.

En el caso de la prueba de comportamiento inteligente todos los sujetos tuvieron un porcentaje de respuestas correctas muy bajo, sin importar si lograron el criterio o no en el entrenamiento. La excepción la mostró el sujeto 1D6, con una ejecución promedio por arriba del 50%, ejecución que se puede observar únicamente en algunos de los sujetos del Grupo A. En el caso del sujeto 1D6 no se puede hablar de que haya “transferido” a la prueba de comportamiento inteligente porque no cumplió el criterio en el entrenamiento, además de que obtuvo un porcentaje de respuestas correctas muy bajo en el entrenamiento.

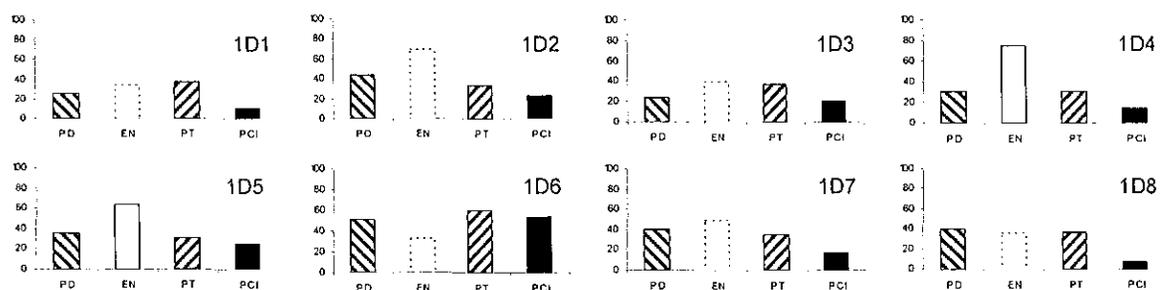


Figura 6. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo D del Experimento 1. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 17 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

De manera general, se puede observar en la Figura 7 el promedio de respuestas correctas de cada grupo experimental, en la cual el Grupo A fue el único que tuvo un incremento importante, teniendo en la *pre* prueba 35% de respuestas correctas y en la *post* prueba alcanzando un 60%. Los grupos restantes mantuvieron su ejecución alrededor de 30%.

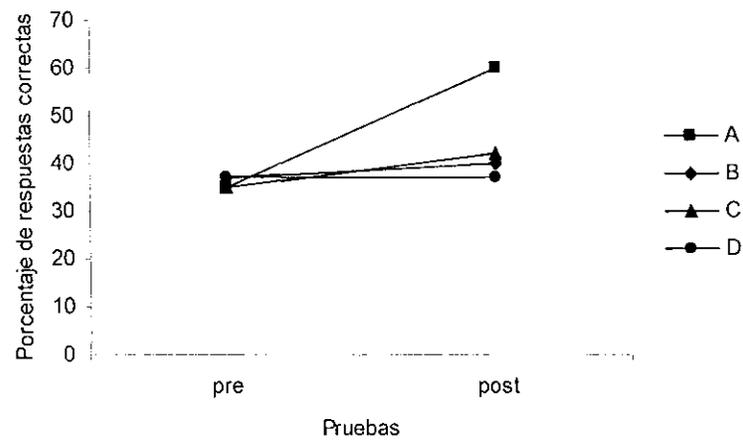


Figura 7. Porcentaje promedio de respuestas correctas de los cuatro grupos del Experimento 1, en la pre prueba (diagnóstica) y en la post prueba (transferencia).

## Discusión

Diferentes aspectos de este estudio merecen ser considerados. En el caso de la primera condición, formulación de la regla y variación novedosa, los cinco sujetos que cubrieron el criterio en la fase de entrenamiento (1A1, 1A2, 1A3, 1A4 y 1A6) fueron los únicos que incrementaron el porcentaje de respuestas correctas en la prueba de transferencia en todo el experimento, a excepción del sujeto 1A3 quien obtuvo el criterio pero no incrementó su ejecución en la prueba de transferencia. En ninguna de las condiciones experimentales restantes, los sujetos incrementaron su ejecución en la prueba de transferencia con respecto de la prueba diagnóstica, aun cuando algunos lograron el criterio. Otro aspecto importante es que cuando se obtuvo el criterio en el entrenamiento en los ensayos iniciales o intermedios, se restringió la práctica variada; eso pudo ser desfavorable una vez que el sujeto se enfrentó a la prueba de transferencia como en el caso del sujeto 1A3 quien logró el criterio en el ensayo número 31, pero sin mantener su ejecución en la prueba de transferencia.

Otro hecho se puede observar en la condición de variación novedosa sin formulación de la regla (Grupo C). De acuerdo con los resultados obtenidos en esta condición (Figura 5), parece que las características del entrenamiento tuvieron poco efecto cuando los sujetos se expusieron a la prueba de transferencia ya que ningún sujeto logró el criterio en el entrenamiento. Esta ausencia de efecto pudo deberse a que la secuencia de ensayos no fue regulada por la propia formulación de la regla de los sujetos, ya que su secuencia de ensayos fue determinada por los sujetos del Grupo A, quienes sí determinaron la programación

de los ensayos a partir de la formulación verbal de la regla. En cualquier caso, esta comparación tiene sentido dado que los sujetos de esta condición estuvieron expuestos a la misma secuencia de ensayos que los sujetos del Grupo A. Esta característica del estudio, en la que el sujeto definió con su propia respuesta verbal la programación del siguiente ensayo, es poco usual dentro del área de formación de conceptos.

Otros estudios se han centrado sobre la presentación de la secuencia de los estímulos, pudiendo ser simultánea (al presentar al mismo tiempo tanto al ejemplo positivo como al ejemplo negativo), sucesiva (presentando un sólo estímulo por ensayo) o combinando ambas secuencias de presentación (Véase Dickie y Denny, 1973; Cuvo, Klevans, Borakove, Borakove, Landuyt y Lutzker, 1980 y Meehan y Rosenbloom, 1980), soslayando una secuencia de ensayos a partir de la propia ejecución del sujeto, como ocurrió en el caso de los sujetos que conformaron el Grupo A de este estudio.

Los sujetos que obtuvieron un porcentaje de respuestas más alto en el entrenamiento sin obtener el criterio (1C4 y 1C6) no consiguieron una ejecución en la prueba de comportamiento inteligente más alta que aquellos sujetos que tuvieron porcentajes de respuesta más bajos en el entrenamiento. En esta condición experimental, el tener un porcentaje mayor de respuestas correctas sin lograr el criterio en el entrenamiento no predijo un mejor desempeño en una condición diferente, en este caso, en la prueba de comportamiento inteligente. Por ende, los resultados permiten sugerir que la diferencia tanto en el logro del criterio en el entrenamiento de ambos grupos como en la ejecución obtenida en todas las

fases experimentales, radica en la formulación de la regla (presente en el Grupo A, ausente en el Grupo C). Además, los sujetos del Grupo A tuvieron un porcentaje de respuestas correctas más alto que los sujetos del Grupo C; éstos últimos no lograron el criterio en el entrenamiento, en tanto cinco de los ocho sujetos del Grupo A sí lo hicieron. Los resultados en la prueba de comportamiento inteligente no fueron la excepción. Tal parece que la formulación de la regla sumada a la variación instancial novedosa permite una mejor ejecución cuando se prueba en una situación diferente.

El caso de los sujetos que estuvieron expuestos únicamente a la variación instancial sin lograr el criterio del entrenamiento posiblemente se debió a que no tuvieron el apoyo de la formulación de la regla. Quizá los sujetos podrían haber identificado la regla si el entrenamiento hubiese contenido un mayor número de ensayos. En contraste, los sujetos que estuvieron expuestos tanto a la variación instancial novedosa como a la formulación de la regla lograron el criterio incluso en ensayos intermedios, es decir, parece que la formulación de la regla facilitó el logro del criterio.

Un hallazgo adicional se puede observar en la Figura 4 (formulación de la regla y variación instancial repetitiva: Grupo B). En esta condición, el entrenamiento pudo haber favorecido el aprendizaje memorístico de las seis instancias empleadas (dos para cada categoría gramatical). Este recurso, usado frecuentemente en las investigaciones sobre las relaciones de equivalencia (Sidman, 1994) y en los recintos escolares tradicionales, permitió que sólo tres sujetos (1B2, 1B3 y 1B4) de ocho logaran el criterio en la fase de entrenamiento.

Se puede observar a la vez que ninguno de ellos modificó su ejecución inicial entre la prueba diagnóstica y la prueba de transferencia. Este resultado sugiere la ineficiencia del aprendizaje rutinario ante situaciones cambiantes. Como lo expuso Varela (1998), el aprendizaje instancial puede no permitir la adquisición de diferentes niveles de respuesta en relación a una función de varios objetos de estímulo como lo haría la variación instancial novedosa. En esta condición experimental, lograr el criterio en la fase de entrenamiento tampoco fue predictivo de una mejor ejecución cuando los sujetos fueron probados en la prueba de comportamiento inteligente.

En el caso de los sujetos pertenecientes al Grupo D, variación repetitiva sin formulación de la regla, no hay ninguna diferencia en la prueba de transferencia para los sujetos que lograron el criterio en el entrenamiento (1D4 y 1D5) *versus* los sujetos que no lo lograron. Si se comparan las ejecuciones de los sujetos de este grupo con el Grupo A, se pueden observar diferencias importantes dado que es una condición diametralmente opuesta. Las diferencias están presentes no sólo en el número de sujetos que logró el criterio en el entrenamiento, sino también en el efecto de éste en el porcentaje de respuestas correctas en la prueba de transferencia y en la prueba de comportamiento inteligente. En esta condición experimental, lograr el criterio en la fase de entrenamiento tampoco garantizó una ejecución más alta que los sujetos que no lo lograron.

Los resultados obtenidos en este primer experimento muestran en general ejecuciones deficientes. Posibles explicaciones pueden referirse al número de ensayos empleados en el entrenamiento, a la historia de los sujetos, al

entrenamiento o a alguna combinación de estos elementos. Otro aspecto importante, además de los señalados, es el relativo al tipo de transferencia que se requirió en la prueba de comportamiento inteligente. En la prueba de transferencia se requirió únicamente una transferencia de tipo extrainstancial. Para la prueba de comportamiento inteligente además de la transferencia de tipo extrainstancial se requirió una transferencia de tipo extramodal (entendiendo por ello, un arreglo de estímulos diferente: Varela y Quintana, 1995), dado que en el entrenamiento se empleó un arreglo de discriminación de segundo orden a diferencia de la prueba de comportamiento inteligente que se presentó mediante un texto. Este cambio en el arreglo de los estímulos pudo haber jugado un papel importante en la ejecución. Futuros estudios tendrán que evaluar estos aspectos.

En el caso del entrenamiento se puede considerar no sólo el número de ensayos programados, sino también el criterio establecido, dado que los sujetos que lograron el criterio en el entrenamiento no mostraron ejecuciones notables cuando se probaron tanto en la prueba de transferencia como en la prueba de comportamiento inteligente. Una posibilidad sería incrementar el número de ensayos y otra, modificar el criterio del entrenamiento para posibilitar una interacción con un mayor número de instancias. Esto podría facilitar el ajuste del sujeto ante una situación cambiante como lo señala Varela (1998) y lo demuestran algunos estudios que implican la variación instancial (King y Newman, 1982; Morine y Morine, 1978; Pass y Van Merriënboer, 1994; Ranzijn, 1991; Varela y Quintana, 1994; Varela, Ríos y Martínez, 2001-2002).

Los resultados también podrían explicarse en términos de la historia de los sujetos. Como se mencionó en el método, la selección de los sujetos se hizo tomando como criterio el que tuvieran un porcentaje de aciertos por debajo del 50% de respuestas correctas en la prueba diagnóstica. Esto puede implicar una historia de fracaso escolar continuo de los sujetos que participaron en el experimento como resultado de un entrenamiento carente de retroalimentación en la identificación de las categorías gramaticales empleadas en el estudio.

Es evidente que el entrenamiento empleado fue insuficiente para el propósito del estudio, dadas las características de los sujetos y los resultados obtenidos, posiblemente tendría que emplearse un entrenamiento correctivo, ya que el entrenamiento del estudio consideró la historia sólo para efectos de selección pero no como un importante elemento modulador del comportamiento. La historia de los sujetos se considera como un factor disposicional que se refiere tanto a la historia del sujeto, como a los factores situacionales (Ribes y López, 1985). Ambos, considerados como factores dispocionales, son colecciones de eventos tanto pasados como presentes que afectan cualitativamente las características de la interacción, fungiendo entonces como elementos facilitadores o interferentes con una forma particular de interacción.

Bajo este argumento se plantea la posibilidad de que el factor disposicional, entendido como la historia particular de los sujetos, tuvo un efecto de interferencia cuando los sujetos fueron entrenados y probados en la tarea del estudio.

## **Experimento 2**

Este experimento tuvo como propósito simular la práctica educativa tradicional, consistente en enseñar la regla o principio y posteriormente presentar los ejemplos, procedimiento que es el opuesto al que se empleó en el Experimento 1. La finalidad fue comparar la ejecución de los sujetos en ambos experimentos.

Se esperó que los sujetos participantes de este experimento tuvieran ejecuciones más bajas que los sujetos de los Grupos A y B del Experimento 1, debido a que en el entrenamiento se les requirió la memorización de la regla y no la formulación de la regla. Con base en esto, se esperó también que los sujetos de este experimento tuvieran una menor cantidad de ensayos en el entrenamiento a diferencia de los otros dos experimentos.

## Método

### *Sujetos*

Participaron de manera voluntaria 16 estudiantes del cuarto grado de primaria, seleccionados por la profesora del grupo, experimentalmente ingenuos y que no identificaran exitosamente por arriba del 50% de respuestas correctas de las categorías gramaticales empleadas en el estudio (sustantivo, adjetivo y verbo).

### *Situación experimental, aparatos y materiales*

Misma situación experimental que en el Experimento 1, así como aparatos y materiales.

### *Diseño*

Las condiciones experimentales fueron dos (ver Tabla 2). Los sujetos se distribuyeron al azar en dos grupos diferentes. A los sujetos del Grupo A se les enseñó la regla y se les expuso a la variación instancial novedosa. En el caso de los sujetos del Grupo B también se les enseñó la regla, pero no se les expuso a la variación instancial novedosa, sino a una variación instancial repetitiva que constó de sólo seis instancias.

		<b>Enseñanza de la regla</b>	
<b>Variación instancial</b>	<i>Novedosa</i>	A	
	<i>Repetitiva</i>	B	

Tabla 2. Grupos y condiciones experimentales

Tanto para el Grupo A como para el Grupo B, la enseñanza de la regla se dio inmediatamente después de la aplicación de la prueba diagnóstica. A los sujetos se les entregó la definición (regla) escrita de cada categoría gramatical (sustantivo, adjetivo y verbo) para que la aprendieran hasta memorizarla (ver Apéndice). El criterio se cubrió cuando el sujeto expresó de manera verbal la definición de la regla de cada categoría sin apoyarse en la definición escrita. Inmediatamente después se inició con el entrenamiento, el cual a excepción de esta salvedad fue igual al descrito en el Experimento 1.

#### *Procedimiento*

El procedimiento fue el mismo que se describió en el Experimento 1.

#### *Prueba diagnóstica y de transferencia*

Ambas pruebas fueron iguales a las descritas en el Experimento 1.

#### *Entrenamiento*

Las condiciones de entrenamiento para este estudio fueron básicamente las mismas que en el Experimento 1. La única diferencia fue que una vez que el sujeto hizo su igualación, fuera correcta o no, no se le hizo ningún cuestionamiento (¿por qué es un sustantivo, adjetivo o verbo?); simplemente se retroalimentó la respuesta (“muy bien” para la igualación correcta y “no es correcto” para el caso contrario) y se pasó al siguiente ensayo. El criterio de ejecución fue el mismo que en el Experimento 1, cinco respuestas correctas y consecutivas ante ensayos de la categoría de sustantivo. Por otra parte, si el criterio no se cumplía, el sujeto se expuso a un total de 54 ensayos que conformaron el entrenamiento.

*Prueba de comportamiento inteligente*

La prueba que se aplicó fue la que se describió en el Experimento 1.

## Resultados

### Grupo A (enseñanza de la regla con variación instancial novedosa)

Al igual que en el Experimento 1, el porcentaje de respuestas correctas, tanto en el entrenamiento como en las pruebas, se calculó mediante la sumatoria del número de ensayos correctos entre el número total de ensayos a los que se expuso a los sujetos. De la misma manera, los sujetos pudieron estar expuestos, por las características del estudio, a un número mayor o menor de ensayos, dependiendo del momento en que se obtuvo el criterio.

De los ocho sujetos expuestos a esta condición (ver Figura 8) ninguno de ellos logró el criterio en la fase del entrenamiento. Ello quiere decir que los sujetos se expusieron a los 54 ensayos programados, además de obtener un porcentaje promedio de respuestas correctas de 28%.

El porcentaje de respuestas correctas en la prueba de comportamiento inteligente estuvo por debajo de 30.

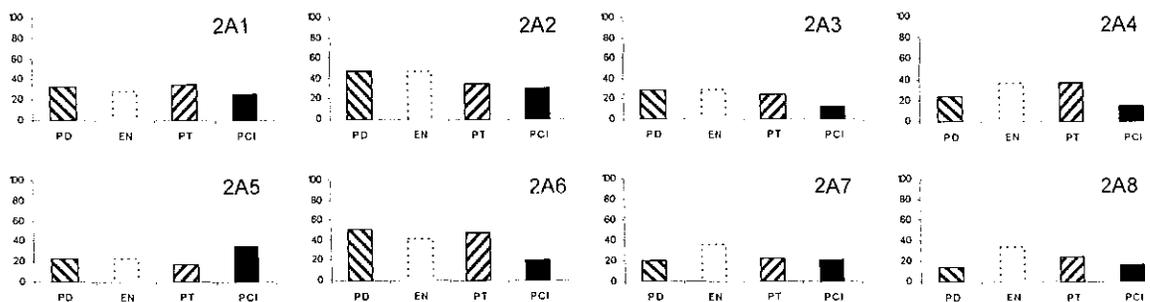


Figura 8. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo A del Experimento 2. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 18 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

*Grupo B* (enseñanza de la regla con variación instancial repetitiva)

Como se puede observar en la Figura 9, de la misma manera que en la condición A, ningún sujeto logró el criterio en la fase de entrenamiento, manteniendo su bajo porcentaje de respuestas correctas tanto en la prueba diagnóstica como en la prueba de transferencia y decrementando aún más en la prueba de comportamiento inteligente como en el caso del Grupo A. Globalmente el porcentaje de respuestas correctas fue menor en el entrenamiento que los sujetos del Grupo B, ya que éstos fueron expuestos a un entrenamiento instancial repetitivo.

Los sujetos 2B1 y 2B8 lograron los porcentajes más altos de todo el grupo experimental; a pesar de obtener la ejecución inicial más alta en la prueba diagnóstica, su desempeño en la prueba de comportamiento inteligente no fue mejor que el resto de los sujetos.

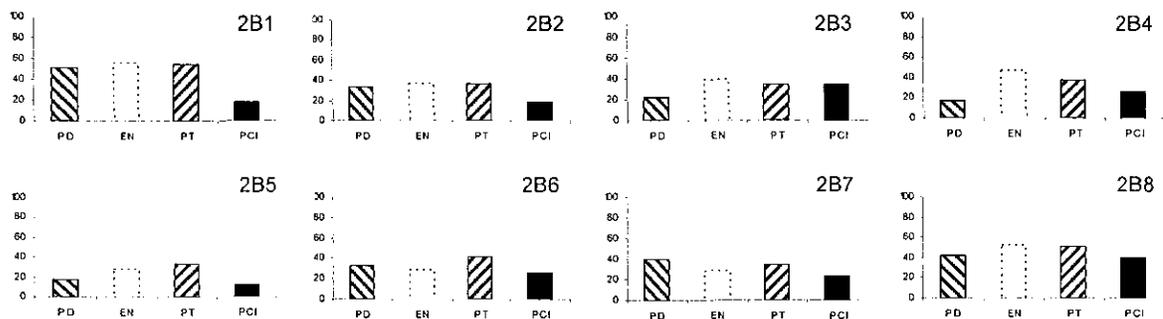


Figura 9. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo B del Experimento 2. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 19 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

Los resultados de este experimento se pueden observar más claramente en la Figura 13, en la cual se muestra el promedio de respuestas correctas de cada grupo experimental, tomando como referencia la prueba diagnóstica y de transferencia. Ambos grupos experimentales tuvieron una ejecución que fluctuó entre 29 y 40% de respuestas correctas. En el caso del Grupo A no se observó modificación alguna en la ejecución, manteniendo su respuesta en ambas pruebas (*pre* y *post*) en 29% de respuestas correctas. El Grupo B por su parte, tuvo un ligero incremento de 30% en la *pre* prueba a un 40% de respuestas correctas en la *post* prueba.

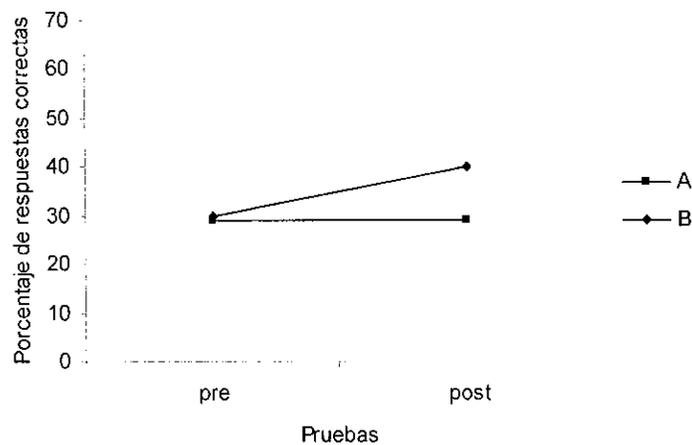


Figura 10. Porcentaje promedio de respuestas correctas de los dos grupos del Experimento 2, en la pre prueba (diagnóstica) y en la post prueba (transferencia).

## Discusión

Ante los resultados obtenidos en este experimento, se comentan algunos aspectos sobresalientes. Uno de ellos fue que ninguno de los sujetos logró el criterio, además de que el porcentaje de respuestas correctas fue muy bajo. El sujeto 2B1 logró el mejor desempeño en la fase de entrenamiento, obteniendo 60% de respuestas correctas, pero su ejecución en la prueba de comportamiento inteligente fue de las más bajas.

El hecho de que ningún sujeto lograra el criterio en el entrenamiento es consistente con lo reportado por Ross (1987), quien argumentó que aunque a los sujetos se les proporcionará de manera explícita la regla, ello no garantiza de ninguna manera que éstos aprendan.

Otro aspecto relevante es que la variación instancial, sea o no novedosa, no tuvo ningún efecto importante en la ejecución de los sujetos en la prueba de transferencia, ni en la prueba de comportamiento inteligente al compararlo con la prueba diagnóstica. Ello puede ser debido a que los sujetos aprendieron la regla de manera memorística, lo cual no les permitió identificar los componentes funcionales que fueron comunes en las instancias presentadas (Varela, 2000). Estos hallazgos no son compatibles con lo reportado por King y Newman (1982), Morine y Morine (1978), Pass y Van Merriënboer (1994) y Ranzijn (1991), en el sentido de que la variación de las instancias en este caso no facilitó la transferencia ante la situación novedosa, contraponiéndose a los hallazgos demostrados en estos estudios. Cabe señalar que ninguno de los estudios a los que se hace referencia manipuló la enseñanza de la regla mediante la

memorización de la misma por el sujeto al inicio del entrenamiento. Con base en lo anterior, la enseñanza memorística de la regla pareció interferir o nulificar el efecto de la variación instancial presentada en la prueba de transferencia y en la prueba de comportamiento inteligente.

### **Experimento 3**

El objetivo de este experimento fue evaluar los efectos de la variación novedosa y variación repetitiva de instancias ante un entrenamiento gradual para definir categorías gramaticales. Se inició con objetos concretos hasta llegar a palabras escritas. Con esto se pretendió fomentar un desligamiento situacional a través de la graduación de las instancias que se presentaron.

El diseño del experimento favorece un desligamiento situacional en los sujetos. De acuerdo a Ribes y López (1985), el desligamiento consiste en responder no únicamente a las propiedades físico temporales de los objetos de estímulo, sino también con criterios establecidos de manera convencional.

De acuerdo a esta lógica, se planteó un entrenamiento que inició con objetos concretos para que el sujeto respondiera a las propiedades físicas de los objetos hasta llegar a palabras.

Con base en lo anterior, se esperó que los sujetos tuvieran una mejor ejecución que los sujetos del Experimento 1 y 2 tanto en la prueba de transferencia como en la de comportamiento inteligente, dadas las características del entrenamiento gradual.

## **Método**

### *Sujetos*

Participaron de manera voluntaria 16 estudiantes del cuarto grado de primaria, seleccionados por el profesor del grupo, experimentalmente ingenuos y que no tuvieran más del 50% de respuestas correctas en las categorías gramaticales empleadas (sustantivo, adjetivo y verbo).

### *Situación experimental, aparatos y materiales*

La situación experimental fue la misma que se empleó en el Experimento 1. Se utilizó una videocámara para filmar la sesión experimental, así como cronómetro, colores, objetos diversos, tarjetas con palabras impresas y cuadernillos de ensayos para las pruebas.

### *Diseño*

Las condiciones experimentales fueron idénticas a las condiciones de los Grupos A y B del Experimento 1 (ver Tabla 1 en la página 38). Los sujetos se distribuyeron al azar a una de las condiciones. Los sujetos del Grupo A formularon la regla ante la variación instancial novedosa. Los sujetos del Grupo B también formularon la regla, pero la variación instancial se limitó a sólo seis instancias (repetitiva).

### *Procedimiento*

El procedimiento fue de igualación de la muestra como en los experimentos anteriores.

### *Prueba diagnóstica y de transferencia*

Estas pruebas fueron iguales a las descritas en el Experimento 1.

### *Entrenamiento*

El entrenamiento fue gradual y se dividió en cuatro subfases. Para pasar de una subfase a otra, el sujeto debió obtener cinco ensayos correctos de manera consecutiva en la categoría de sustantivo. Los sujetos de ambos grupos tuvieron que hacer la igualación correcta y en su caso, formular la regla de manera pertinente a la pregunta.

*Subfase 1. Objetos tangibles.* Dependiendo de la categoría gramatical (sustantivo, adjetivo o verbo) que incluyó cada ensayo, se hizo una de tres posibles preguntas. Para el caso de sustantivo, una vez presente el objeto se preguntó *¿qué es?* Cuando el sujeto identificó el objeto por su nombre (que en términos de procedimiento correspondió al estímulo de muestra), se le dijo: “eso que dijiste corresponde a...” e inmediatamente se le presentaron cuatro tarjetas (la mismas que se emplearon en el Experimento 1 y 2) como estímulos de comparación para que el sujeto hiciera la igualación correspondiente. Si la respuesta fue correcta, inmediatamente se le requirió la formulación de la regla. En el caso de los adjetivos, una vez identificado el objeto se le preguntó *¿cómo es?* Inmediatamente después de la respuesta del sujeto (que constituyó el estímulo muestra) se le dijo “eso que dijiste corresponde a...”, presentando las cuatro tarjetas (los estímulos de comparación) para que el sujeto realizara la igualación. Finalmente, cuando se trató de verbos, una vez identificado el objeto

se le preguntó al sujeto *¿que puedes hacer con él?* Una vez dada la respuesta (estímulo muestra) se le dijo "eso que dijiste corresponde a..." e inmediatamente se presentaron las cuatro tarjetas (los estímulos de comparación) para hacer la igualación.

Ante un conjunto de 15 objetos tangibles, se le presentó al sujeto un objeto en particular para que lo identificara por nombre y se le pidió que hiciera la igualación de acuerdo a la clasificación gramatical del vocablo empleado en el ensayo. Todos los sujetos iniciaron el entrenamiento con el mismo objeto.

*Subfase 2. Objetos presentes sin posibilidad de tocarlos.* Ante un conjunto de 15 objetos tangibles, se le pidió al sujeto que identificara un objeto específico, pero esta vez no podía tocarlo; solamente se le permitió verlo. Posteriormente el sujeto debió hacer la igualación de acuerdo al procedimiento definido en la subfase anterior.

*Subfase 3. Objetos no tangibles.* El sujeto tuvo que nombrar objetos y eventos no tangibles, ante una situación que fue expuesta por el experimentador. Por ejemplo: "imagina que llegas a tu casa y ya es de noche, abres la puerta e inmediatamente después enciendes...". De acuerdo con el ejemplo, la respuesta correcta fue "la luz", posteriormente el experimentador le dijo "eso que dijiste es...", y presentaba las tarjetas de respuesta (estímulos de comparación) para realizar la igualación.

*Subfase 4. Palabras.* La forma de proceder fue la misma que se empleó en los Experimentos 1 y 2, al presentar una palabra escrita (estímulo de muestra) y

posteriormente las tarjetas de respuesta (estímulos de comparación) para que el sujeto realizara la igualación.

*Prueba de comportamiento inteligente*

La prueba fue la misma que se describió en el Experimento 1.

## Resultados

*Grupo A* (formulación de la regla con variación instancial novedosa)

De manera general, los sujetos de esta condición (ver Figura 11) mostraron un promedio del 50% de respuestas correctas. El efecto del entrenamiento en la prueba de transferencia fue casi nulo, pero conservaron el desempeño mostrado en la prueba diagnóstica, a excepción del sujeto 3A3 y 3A7, quienes incrementaron levemente su ejecución en la prueba de transferencia. El porcentaje de respuestas correctas se obtuvo de la sumatoria del número de ensayos correctos entre el número total de ensayos a los que fue expuesto el sujeto.

Ninguno de los sujetos de esta condición logró el criterio en el entrenamiento, con la excepción del sujeto 3A7 aunque la ejecución en la prueba de transferencia no fue mejor que la de los sujetos que no lo lograron. Este sujeto obtuvo el criterio en la fase de entrenamiento en el ensayo número 31, logrando un promedio de 80% de respuestas correctas en esta fase experimental. Por otra parte, este sujeto incrementó sus respuestas correctas en la prueba de transferencia respecto de la prueba diagnóstica, pero no mantuvo este porcentaje de respuestas correctas en la prueba de comportamiento inteligente, la cual no fue diferente a la del resto de los sujetos.

El sujeto 3A3, al igual que el sujeto 3A7, incrementó sus respuestas correctas en la prueba de transferencia con respecto a la prueba diagnóstica, aunque su ejecución en la prueba de comportamiento inteligente decrementó al nivel inicial de la prueba diagnóstica.

El resto de los sujetos, al no lograr el criterio del entrenamiento, estuvieron expuestos al total de los 54 ensayos programados para el entrenamiento. Además de que la mayoría de los sujetos mantuvo el número de respuestas correctas en la prueba de transferencia, respecto de la prueba diagnóstica inicial, su ejecución en la prueba de comportamiento inteligente fue tan baja como en la prueba diagnóstica, mostrando un patrón de “u” a través de las fases experimentales (es decir, logrando el mayor número de respuestas correctas en la fase de entrenamiento y obteniendo las ejecuciones más bajas en la prueba diagnóstica y de transferencia).

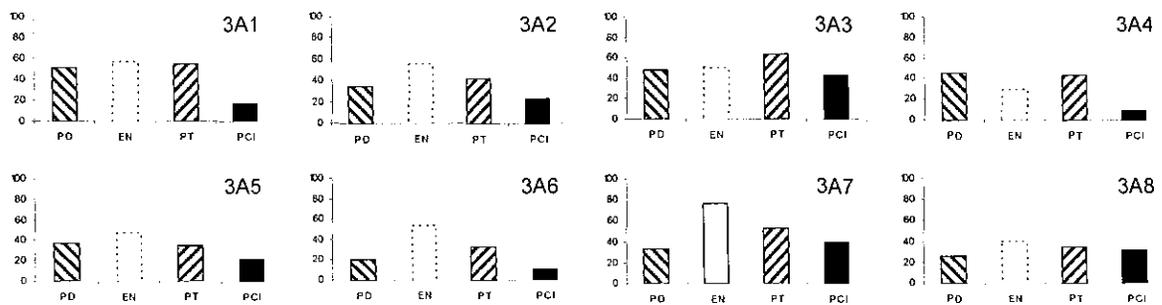


Figura 11. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo A del Experimento 3. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 20 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

#### *Grupo B* (formulación de la regla con variación instancial repetitiva)

La ejecución de los sujetos expuestos a esta condición experimental fue más baja que los sujetos del Grupo A, como se observa en la Figura 12. De los ocho sujetos de este grupo, sólo uno de ellos (3B7) logró el criterio en el ensayo número 18, pero su ejecución en la prueba de transferencia fue tan baja como aquellos que no

lograron el criterio en el entrenamiento. Los siete sujetos restantes se expusieron a los 54 ensayos programados para el entrenamiento, sin obtener el criterio y con un porcentaje de respuestas correctas bajo.

Todos los sujetos mantuvieron aproximadamente su ejecución inicial (prueba diagnóstica) cuando se expusieron a la prueba de transferencia, lo cual permite argumentar que el efecto en el entrenamiento no tuvo efecto alguno en el incremento de respuestas correctas en la prueba de transferencia respecto de la prueba diagnóstica.

En el caso de la prueba de comportamiento inteligente, los sujetos decrementaron el número de respuestas correctas o mantuvieron el bajo porcentaje de respuestas correctas obtenido en la prueba de transferencia.

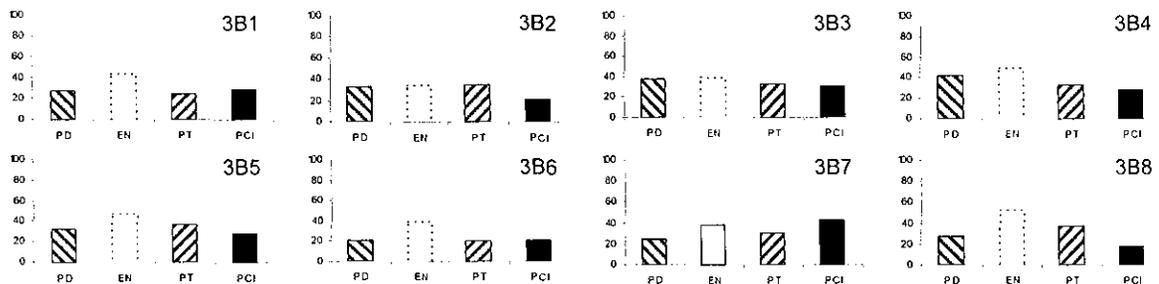


Figura 12. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo B del Experimento 3. La línea punteada de la fase del entrenamiento significa que el sujeto no logró el criterio, en tanto que la línea continua en la misma fase refiere que el sujeto sí logró el criterio. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

En la Figura 21 puede verse la ejecución individual detallada ante cada categoría a lo largo de las fases del estudio.

En la Figura 13 se muestra el promedio de respuestas correctas de cada grupo experimental, tanto de la *pre* prueba como de *post* prueba. Ambos grupos experimentales tuvieron una ejecución que fluctuó entre 30 y 45% de respuestas correctas. En el caso del Grupo B mantuvo su ejecución en ambas pruebas (30% de respuestas correctas). Por su parte el Grupo A tuvo un ligero incremento de 36% en la *pre* prueba a un 45% de respuestas correctas en la *post*.

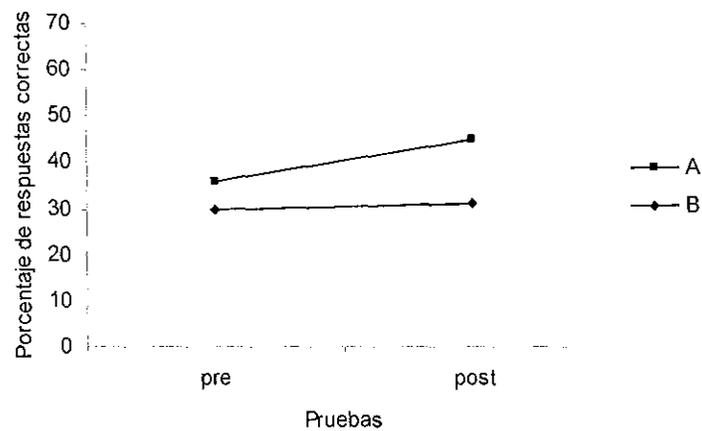


Figura 13. Porcentaje promedio de respuestas correctas de los dos grupos del Experimento 2, en la pre prueba (diagnóstica) y en la post prueba (transferencia).

## Discusión

Con base en los datos obtenidos cabe destacar los siguientes aspectos. De un total de 16 sujetos, únicamente dos de ellos lograron el criterio: uno de ellos expuesto a la condición de formulación de la regla y variación instancial novedosa (3A7) y el otro (3B7) expuesto a la condición de formulación de la regla con variación repetitiva. En ambos casos, la práctica retroalimentada en el entrenamiento se restringió de acuerdo al cumplimiento del criterio, ya que el sujeto 3A7 obtuvo el criterio en el ensayo 31 y el sujeto 3B7 en el ensayo 18. Posiblemente el rápido logro del criterio, aunado a una retroalimentación no aclaratoria derivada de los errores, pudo inducir un desempeño deficiente en la prueba de transferencia, y por supuesto en la prueba de comportamiento inteligente (ver Varela, 1998).

Por otra parte, la mayoría de los sujetos no cumplieron el criterio en el entrenamiento y por ende, la transferencia fue imposible, ya que para hablar de transferencia los sujetos tuvieron que haber aprendido a resolver la tarea en el entrenamiento.

Una explicación de estos resultados puede basarse en las características propias del entrenamiento. Como se señaló anteriormente, una diferencia de este experimento con los dos anteriores consistió en que se emplearon, además de las palabras escritas, objetos tangibles, objetos no tangibles y eventos con el fin de auspiciar un desligamiento situacional de manera gradual. Por lo anterior el entrenamiento se dividió en cuatro subfases. La ineficacia del entrenamiento pudo deberse a que el sujeto pasó de una subfase a otra sin lograr un criterio de

ejecución en la categoría "sustantivo" para cada subfase. En vez de ello, el criterio fue el mismo que en los Experimentos 1 y 2: cinco ensayos correctos y consecutivos teniendo que igualar a la categoría de sustantivo, sin importar en qué subfase ocurriera. El no haber requerido al sujeto un criterio por cada subfase del entrenamiento en el caso de este experimento, pudo estar en detrimento del desligamiento gradual esperado.

Lo anterior implica que el número de ensayos debería ser mucho mayor en el entrenamiento, sin restricción predeterminada en cuanto al número de ensayos por subfase experimental, esperando que el criterio fuera logrado para garantizar con ello el desligamiento gradual.

Otro aspecto a considerar es la ejecución obtenida en el entrenamiento en los grupos experimentales, variación instancial novedosa vs repetitiva, en términos de promedio. El porcentaje del Grupo A fue ligeramente mayor que el Grupo B con 52 y 43% de respuestas correctas, respectivamente. Por otra parte, el efecto del entrenamiento sobre la prueba de transferencia, y por consiguiente, en la prueba de comportamiento inteligente fue casi nulo. En este sentido los datos de ambos grupos son similares. Este hallazgo empírico es congruente con lo reportado en estudios ya referidos (King y Newman, 1982; Morine y Morine, 1978; Pass y Van Merriënboer, 1994 y Ranzijn, 1991). Aunque la mayoría de los sujetos no logró el criterio en el entrenamiento, se observó una mejor ejecución en la prueba de transferencia por parte de los sujetos del Grupo A que estuvieron expuestos a la variación instancial. De acuerdo a estos estudios, a mayor número de ejemplos o

instancias la transferencia debería ser facilitada, como también lo señala teóricamente Varela (1998).

## Discusión general

Como se enunció en la descripción del Experimento 1, las condiciones empleadas en el estudio fueron únicamente tres, las cuales hacen referencia a tres categorías del discurso didáctico. La variación instancial retroalimentada, la elaboración de la regla, y de manera implícita, la identificación de los componentes funcionales de la tarea experimental.

Los resultados obtenidos a través de los tres experimentos permiten argumentar los siguientes aspectos. En cuanto a la formulación de la regla, los sujetos que estuvieron expuestos a ella tuvieron una ejecución de respuestas correctas más alta que aquellos que no formularon la regla. Esto se deriva de los Experimentos 1 y 3 en que se requirió la formulación (Figura 7, pág. 47 y Figura 13 pág. 71), comparados con las ejecuciones de los sujetos del Experimento 2 en que este requisito no se solicitó (Figura 10, pág. 60).

Con base en lo mencionado y en las características del estudio, parece que el formular la regla de manera consecuente ante la práctica variada, tuvo un efecto facilitador para la mayoría de los sujetos cuando su ejecución fue probada en una situación diferente. El formular la regla implicó la posibilidad de que el sujeto pudiera identificar los elementos funcionalmente pertinentes de la tarea (Varela, 1998). Por supuesto habrá que diseñar estudios que confirmen los resultados reportados en este trabajo.

Otro aspecto derivado de la formulación de la regla fue la posibilidad de que el sujeto secuenciara el ensayo siguiente con base en su respuesta verbal, a

diferencia de los sujetos que respondieron ante una secuencia de ensayos previamente elaborada, los cuales tuvieron ejecuciones inferiores.

En relación a la variación instancial novedosa *versus* repetitiva, de manera general y dadas las características del estudio, durante el entrenamiento se observó una mejor ejecución en los sujetos expuestos a la variación instancial novedosa (excepto en el Experimento 2, donde los sujetos expuestos a la variación instancial repetitiva, tuvieron una ejecución más alta). Una posible explicación de esto es que los sujetos aprendieron memorísticamente las seis instancias que se emplearon en el entrenamiento y respondieron a la instancia en lugar de la relación entre instancias, implicada en la tarea experimental.

De acuerdo a lo señalado, parece que la variación instancial también tuvo un efecto favorable cuando los sujetos fueron probados en la prueba de transferencia, mas no fue así en la prueba de comportamiento inteligente. De manera general, todos los sujetos del estudio tuvieron un bajo porcentaje de respuestas correctas en la prueba de comportamiento inteligente, debido al grado de eficiencia logrado en el entrenamiento, aunado quizá a que el tipo de transferencia no fue sólo extrainstancial como en el caso de la prueba de transferencia, sino también de tipo extramodal, aludiendo con ello a un arreglo de estímulos diferente del empleado en el entrenamiento (Varela y Quintana, 1995).

Los resultados obtenidos en la condición en que se requirió la formulación de la regla y la variación instancial novedosa –Grupo A- del Experimento 1 (Figura 7, pág. 47) fue sin duda la condición en la que los sujetos mostraron el porcentaje de respuestas correctas más alto. Así, los datos reportados por Becker (1974),

Engelmann y Carnine (1991), King y Newman (1982), y Morine y Morine, (1978) con relación a la variación instancial novedosa parecen ser respaldados por los resultados de este estudio.

Claramente, la formulación de regla tuvo un efecto más favorable que el no hacerla o aprender memorísticamente la regla. Varela (1998) argumentó que el identificar los componentes funcionales de una tarea cualquiera, facilita que el sujeto formule la regla correspondiente. Sólo de esta manera se puede afirmar que el sujeto identificó los componentes funcionales, ya que un sujeto puede responder eficazmente ante una tarea sin poder hacer una descripción de lo que hizo (véase por ejemplo los estudios de Martínez, 1994 y Ribes, Moreno y Martínez, 1995). El responder ante cada ensayo se puede considerar como un acto memorístico en el que el sujeto aprende a responder a la instancia particular, lo cual implica un acto intrasituacional. Esto contrasta con el caso de un sujeto que actúa o responde de manera extra o transituacional, es decir, cuando se auxilia de una regla que le permita responder a ensayos distintos o semejantes que tengan las mismas características.

Varios aspectos podrían explicar los bajos porcentajes de respuesta correcta en el entrenamiento y en las pruebas y el bajo nivel de transferencia encontrada en el estudio. Uno, ya mencionado, fue la historia de los sujetos en la identificación de categorías gramaticales, aspecto que muchas veces está vinculado a un entrenamiento escolar deficiente que no se traduce en discriminaciones finas ni permanentes, además de una escasa retroalimentación. Estos elementos, entre otros, caracterizan al estudiante de bajo aprovechamiento,

como los que participaron en los experimentos de esta tesis. Ante esto, algunas sugerencias para estudios posteriores serían que el entrenamiento sea de tipo correctivo, considere más ensayos programados, se finalice hasta que el sujeto logre el criterio, o alguna combinación de estas condiciones.

Otro aspecto importante para considerarse en estudios futuros sería incrementar el criterio que implicaría la programación de más ensayos, o en su caso establecer como el criterio de ejecución el 90% de aciertos en el entrenamiento. Estos aspectos tendrían que ser probados en estudios más extensos.

Es claro que el estudio de la conducta inteligente implica una exploración extensa de variables paramétricas, así como la formulación de hipótesis adicionales sobre los procesos involucrados.

## Referencias

- Anastasi, A. (1958/1966). *Tests psicológicos*. Trad. al cast. Madrid: Aguilar.
- Becker, W. (1974). Teaching concepts and operations, or how to make kids smarts. En R. Ulrich, T. Stachnik y J. Mabry (Eds.). *Control of human behavior: Behavior modification in education*. Vol. III. Illinois: Scott, Foresman and Company, pp. 299-312.
- Benjumea, S. y Arias, M. (1993). Pigeon's novel behavior governed by multiple controlling stimuli. *The Psychological Record*, 43, 455-470.
- Bijou, S. (1976). *Child development: The basic early childhood*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bijou, S. (1993). Complex interactions: self-management, thinking, problem solving and creativity. En S. Bijou. *Behavior Analysis of Child Development*. Nevada: Context Press, pp. 141-153.
- Boring, E. (1923). Intelligence as the tests test it. *New Republic*, 6, 35-37.
- Boring, E. (1950/1978). *Historia de la psicología experimental*. Trad. al cast. México: Trillas.
- Bower, G. y Hilgard, E. (1989). *Teorías del aprendizaje*. México: Trillas.
- Catania, C. y Harnard, S. (1988). An operant analysis of problem solving. En C. Catania y S. Harnard (Eds.). *The selection of behavior. The operant behaviorism of B. F. Skinner: comments and consequences*. U.S.A.: Cambridge, pp. 218-277.
- Cherot, C., Jones, A. y Neuringer, A. (1996). Reinforcement variability decreases with approach to reinforcers. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22, 497-508.
- Cumming, W. y Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: studies of matching-to-sample and related problems. En D. Mostofsky (Ed.). *Stimulus generalization*. California: Stanford.
- Cuvo, A., Klevans, L., Borakove, S., Borakove, L., Landuyt, J. y Lutzker, J. (1980). A comparison of three strategies for teaching object names. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 13, 249-257.
- Denney, J., Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 26, 154-163.
- Dickie, J. y Denny, M. (1973). Verbalizing the rule in a sorting task: a comparison of normals and retardates and methods of stimulus presentation. *The Psychological Record*, 23, 513-519.
- Donahoe, J. y Palmer, D. (1994). Problem solving. En V. Packard (Ed.). *Learning and complex behavior*. Massachusetts: Allyn and Bacon, pp. 270-295.
- Engelmann, S. y Carnine, D. (1991). *Theory of instructions: principles and applications*. Oregon: ADI Press.
- Galton, F. (1869, traducción española 1982). Inteligencia hereditaria. En W. Sahakian (Comp.). *Historia de la psicología*. México: Trillas, pp. 304-310.
- Gardner, H. (1985/1987). *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*. Trad. al cast. Barcelona: Paidós.
- Guilford, J. (1986). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires: Paidós.

- King, D. y Newman, L. (1982). Concept learning: similarity and number of exemplars, category number information, and description of prototypical features. *The Psychological Record*, 32, 109-120.
- Markle, S. (1964). *Good frames and bad*. New York: Wiley.
- Martínez, H. (1994). Efectos de la variación de la relación temporal entre verbalizaciones y ejecución en una tarea de discriminación condicional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 18-48.
- Meehan, E. y Rosenbloom, R. (1980). Concept formation and stimulus sequencing. *The Psychological Record*, 30, 539-546.
- Morine, H. y Morine, G. (1978/1992). *El descubrimiento: un desafío a los profesores*. Trad. al cast. México: Santillana.
- Page, S. y Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 429-452.
- Paas, F. y Van Merriënboer, J. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86, 122-133.
- Pryor, K., Haag, R. y O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: training for novel behavior. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 12, 653-661.
- Ranzijn, F. (1991). The number of video examples and the dispersion of examples as instructional design variables in teaching concepts. *Journal of Experimental Education*, 17, 753-766.
- Ribes, E. (1981). Reflexiones del concepto de inteligencia y su desarrollo. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 7, 107-116.
- Ribes, E. (1989). La inteligencia como comportamiento: un análisis conceptual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, monográfico, 51-67.
- Ribes, E. (1990). Aptitudes sustitutivas y planeación del comportamiento inteligente en instituciones educativas. En E. Ribes (Ed.). *Psicología general*. México: Trillas, pp. 202-230.
- Ribes, E., Cabrera, F. y Barrera, A. (1996-1997). Efectos de distintos tipos de entrenamiento en la emergencia de descripciones en una discriminación condicional de segundo orden. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 5, 3-23.
- Ribes, E., Cabrera, F. y Barrera, A. (1997). La emergencia de descripciones en una discriminación condicional de segundo orden: su relación con el tipo de entrenamiento y la ubicación temporal de las pruebas de transferencia. *Acta Comportamental*, 5, 165-197.
- Ribes, E., Domínguez, M., Tena, O. y Martínez, H. (1992). Efecto diferencial de la elección de textos descriptivos de contingencias entre estímulos antes y después de la respuesta de igualación en una tarea de discriminación condicional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 18, 31-59.
- Ribes, E. y Hernández, V. (1999). La discriminación de los estímulos de segundo orden en la adquisición y la transferencia de una discriminación condicional en humanos adultos. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 7, 175-189.

- 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 instructions in the performance of human subjects in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 40, 565-586.
- Ribes, E., Moreno, D. y Martínez, C. (1995). Interacción del entrenamiento observacional e instrumental con pruebas de transferencia verbales y no verbales en la adquisición y mantenimiento de una discriminación condicional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 21, 23-46.
- Ribes, E. y Varela, J. (1994). Evaluación interactiva del comportamiento inteligente: desarrollo de una metodología computacional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 83-97.
- Robb, G., Bernardoni, L. y Johnson, R. (1972). *Assessment of individual mental ability*. New Orleans: Intext Educational Publishers.
- Ross, B. (1987). This is like that: The use of early problems and the separation of similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 629-639.
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. Chicago: Barnes & Noble.
- Schwartz, B. (1980). Development of complex stereotyped behavior in pigeons. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 33, 153-166.
- Schwartz, B. (1982). Reinforcement-induced behavioral stereotypy: How not to teach people to discover rules. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 23-59.
- Shrager, L. y Mayer, R. (1989). Note-taking fosters generative learning strategies in novices. *Journal of Educational Psychology*, 81, 263-264.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: evaluating experimental data in psychology*. Massachusetts: Authors Cooperative, Inc., Publishers.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative, inc., Publishers.
- Siegler, R. y Richards, D. (1982/1989). El desarrollo de la inteligencia. En R. Sternberg (Ed.). *Inteligencia humana, IV: evolución y desarrollo de la inteligencia*. Trad. al cast. Barcelona: Paidós. pp. 1395-1499.
- Silverman, R. (1967). *How to use the programmed instruction in the classroom*. Massachusetts: Bolt Beranek and Newman, Inc.
- Skinner, B. F. (1938/1996). *The behavior of organisms*. Massachusetts: Copley Publishing Group.
- Skinner, B. F. (1966). An operant analysis of problem solving. En B. Kleinmuntz (Ed.). *Problem Solving: Research, method, and theory*. New York: Appleton Century Crofts, pp. 225-257.
- Skinner, B. F. (1974/1975). *Sobre el conductismo*. Trad. al cast. Barcelona: Fontanella.
- Simon, H. (1978). Information-processing theory of human problem solving. En W. K. Estes (Ed.). *Handbook of learning and cognitive processes*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. pp. 271-295.

- Simon, H. y Kotovsky, K. (1963). Human acquisition of concepts of sequential patterns. *Psychological Review*, 70, 534-546.
- Sternberg, R. (1977). *Intelligence, information processing, and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Terman, L. y Merrill, M. (1937). *Measuring intelligence*. Boston: Houghton Mifflin.
- Tomasini, A. (1989). Notas en torno al concepto de inteligencia de R. J. Sternberg. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, monográfico, 37-49.
- Varela, J. (1998). Teoría de la conducta: extensiones sobre el desarrollo del comportamiento inteligente. *Acta Comportamental*, 6, monográfico, 87-97.
- Varela, J. (2002). Alumnos inteligentes: proposición formativa para la educación elemental y media básica. En: *Psicología Interconductual. Avances en Investigación Tecnológica*, G. Mares y y. Guevara (Comps). UNAM. pp. 113-144.
- Varela, J. y Quintana, C. (1995). Comportamiento inteligente y su transferencia. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 21, 1, 47-66.
- Varela, J., Ríos, A. y Martínez, C. (2001-2002). Estudio sobre la transferencia en distintas modalidades de estímulo y modos lingüísticos: escuchar y leer. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 10, 95-105.
- Vernon, P. (1979/1982). *Inteligencia: herencia y ambiente*. Trad. al cast. México: Manual Moderno.
- Wechsler, D. (1944). *The measurement of adult intelligence*. Tercera edición. Baltimore: Williams y Wilkins.
- Yerkes, R. (1921, traducción española 1982). Prueba alfa y beta del ejército. En W. Sahakian (Comp.). *Historia de la psicología*. México: Trillas, pp. 322-328.

## Apéndice

Palabras empleadas en las pruebas: diagnóstica y transferencia

<b>Sustantivos</b>	<b>Adjetivos</b>	<b>Verbos</b>
ciudad	propio	canta
viento	amplios	vivir
relieve	cálido	mantener
pozole	lodosas	recorren
Jalisco	libres	están
maíz	pequeño	conocemos
bosques	transparente	proteger
vegetación	útil	tiene
frijol	imponente	observa
jaguar	húmedo	íbamos
agua	claro	organizan
calor	importantes	ver
fauna	azul	erosionó
suelo	semiseco	contemplamos
oeste	indispensable	nace

Palabras empleadas en el entrenamiento

<b>Sustantivos</b>	<b>Adjetivos</b>	<b>Verbos</b>
atún	abundantes	evapora
velocidad	peligroso	busca
digestión	calientes	revuelve
camisas	cremosos	seguirás
sal	helada	agregarse
hierba	sano	dividir
polinización	potable	consume
mecanismo	opacos	freir
petróleo	artificiales	usas
mariposa	invisibles	cocer
flechas	renovables	eliminar
nutrición	salada	moverse
fricción	duros	beber
regla	contaminada	emplean
leche	tibio	lavas
trayectoria	unidas	inhala
energía	rugosos	almacenar
salud	simple	reciclar

### Texto empleado para la prueba de comportamiento inteligente

María siempre se sintió pobre. Había nacido en un pueblo perdido de un gran país, muy lejos del cariño de don Pepe, su abuelo. Su madre, aunque le daba todo su amor, no pudo pasar mucho tiempo a su lado pues trabajó incansablemente noche y día tratando de darle una buena educación. Se murió mucho antes de conseguirlo. Con su esfuerzo, lo único que logró fue dejar a su hija sola y abandonada. La necesidad de sobrevivir obligó a la niña a trabajar en la calle desde chica. Para ella no hubo oportunidad de juegos.

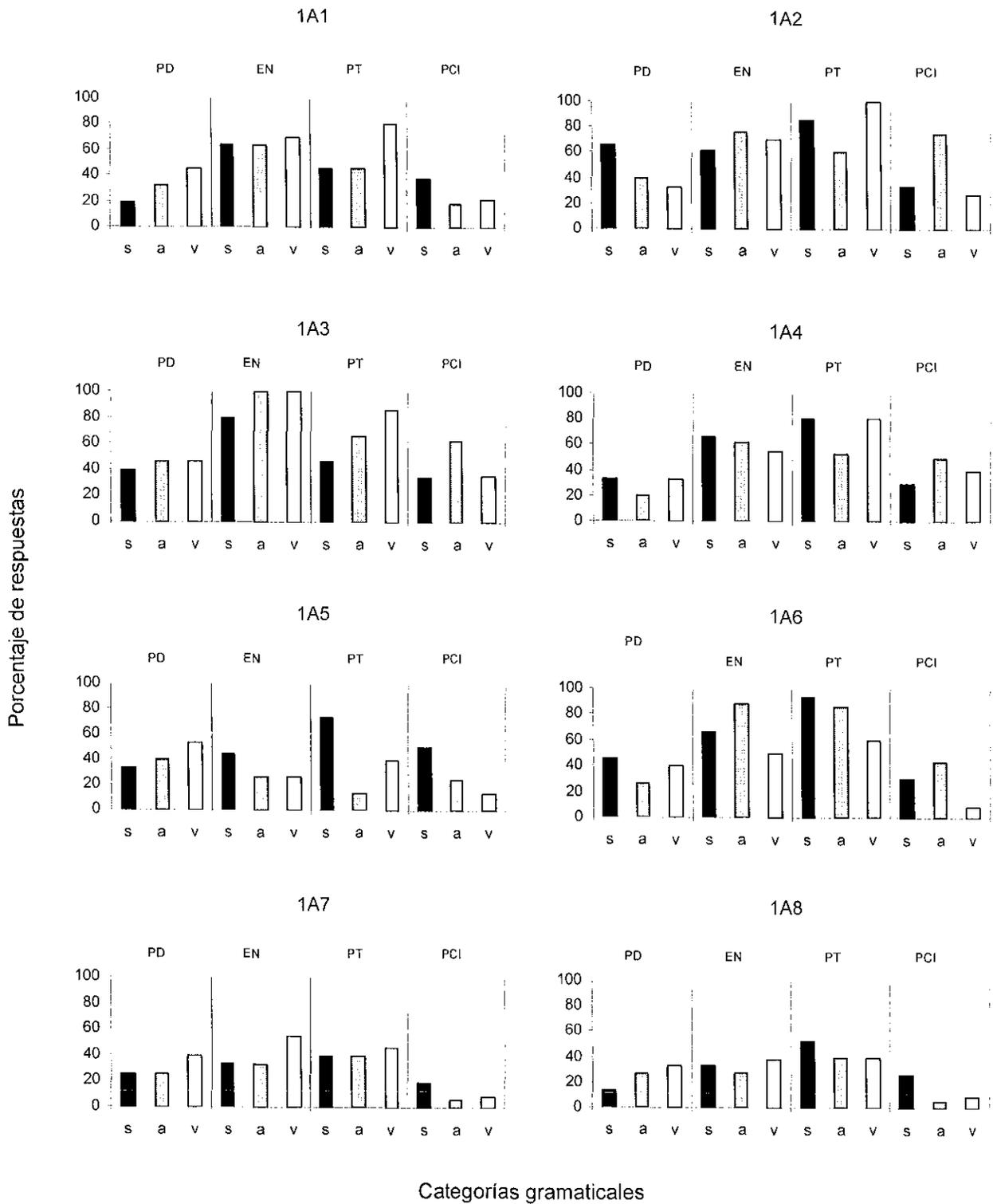
La urgencia por aplacar el hambre la empujó a enfrentarse a la crueldad de la capital: un monstruo humeante, ruidoso y apestoso. La batalla era muy dura para alguien tan chico.

## Reglas de las categorías gramaticales

*Sustantivo*. Toda aquella palabra que nombre un ser o un objeto.

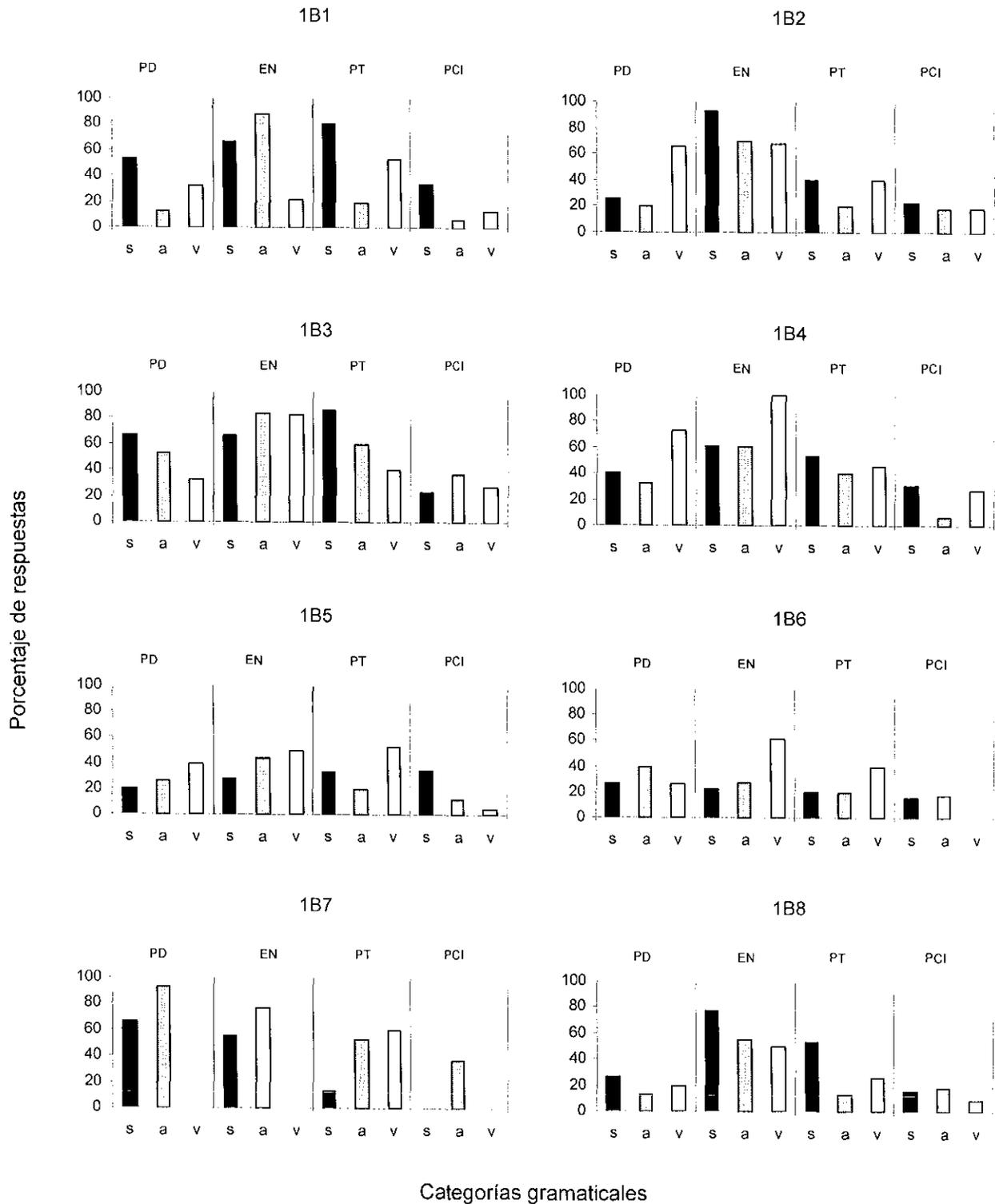
*Adjetivo*. Toda aquella palabra que califica o dice cómo es el sustantivo.

*Verbo*. Toda aquella palabra que expresa la acción o el estado del sujeto.



Categorías gramaticales

Figura 14. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo A por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.



Categorías gramaticales

Figura 15. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo B por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

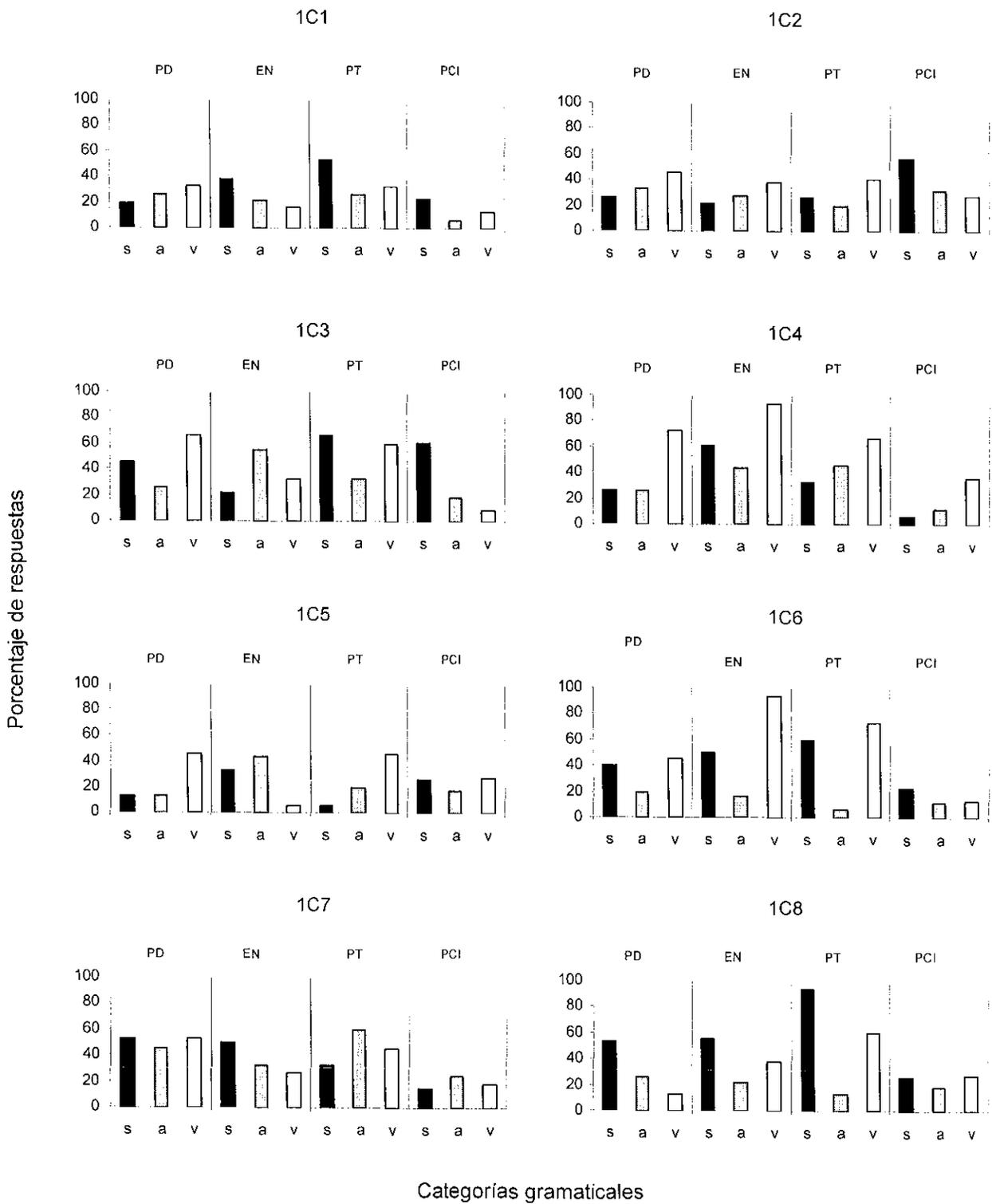
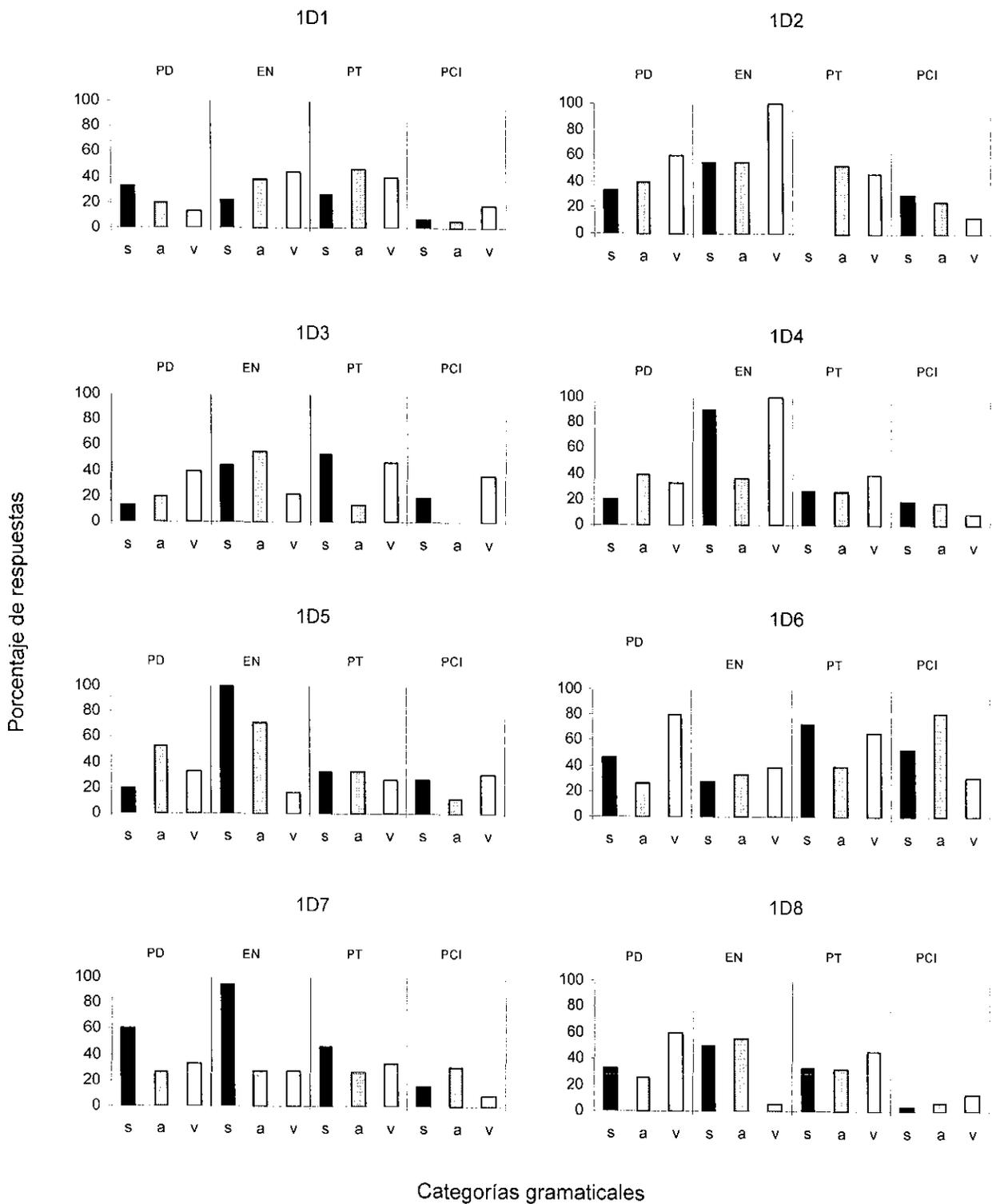


Figura 16. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo C por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.



Categorías gramaticales

Figura 17. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo D por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

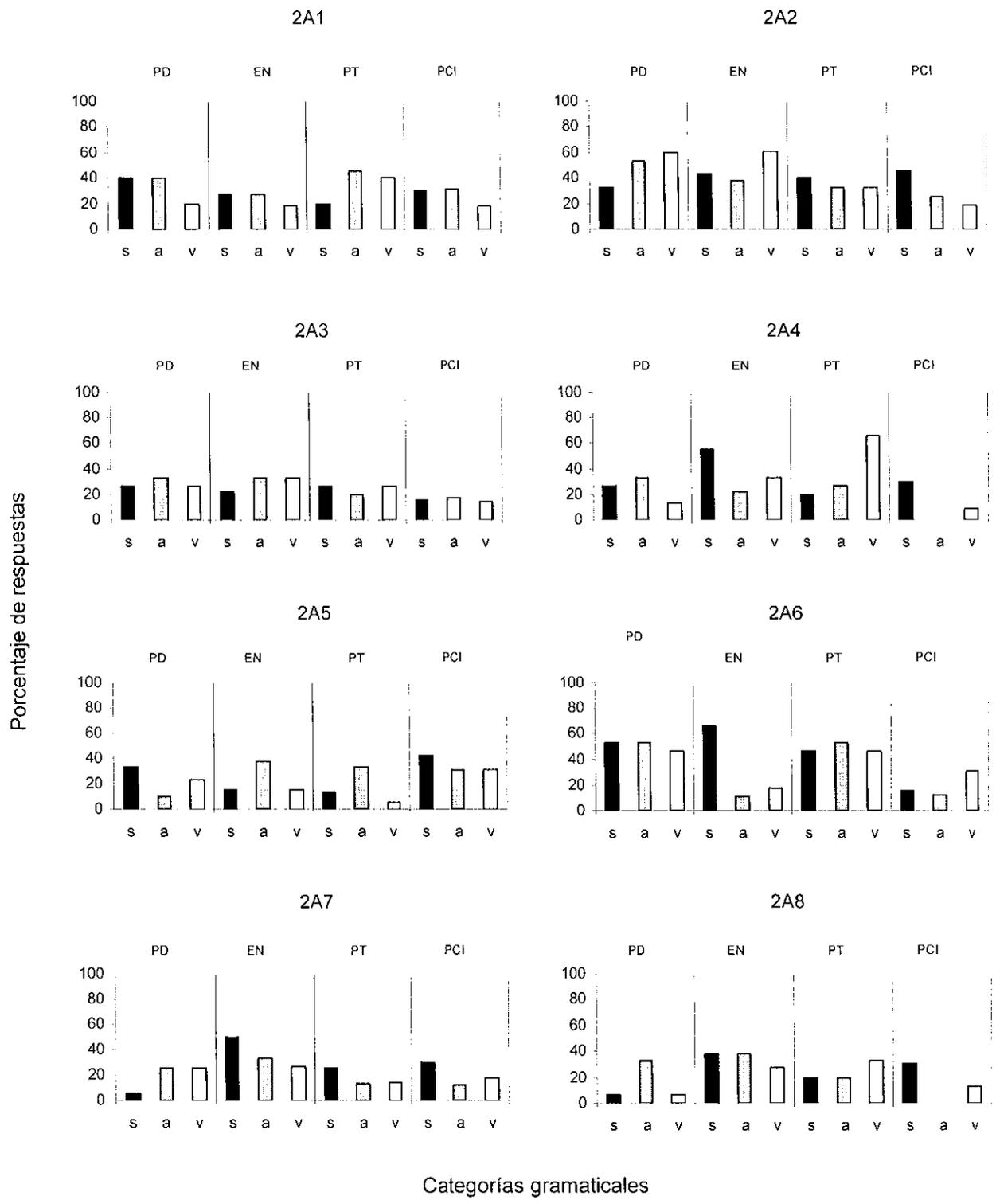


Figura 18. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo A del experimento 2 por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

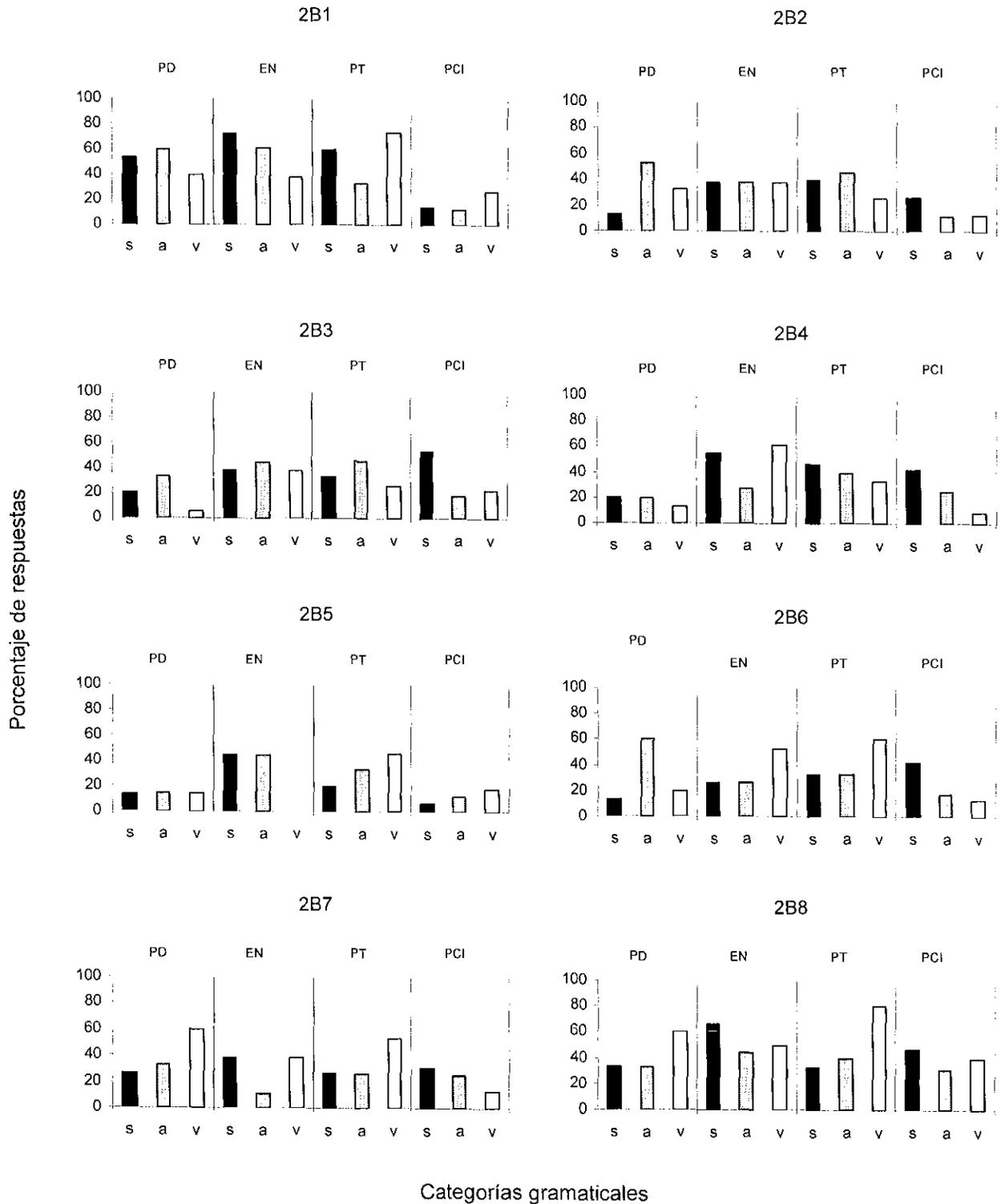


Figura 19. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo B del experimento 2 por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

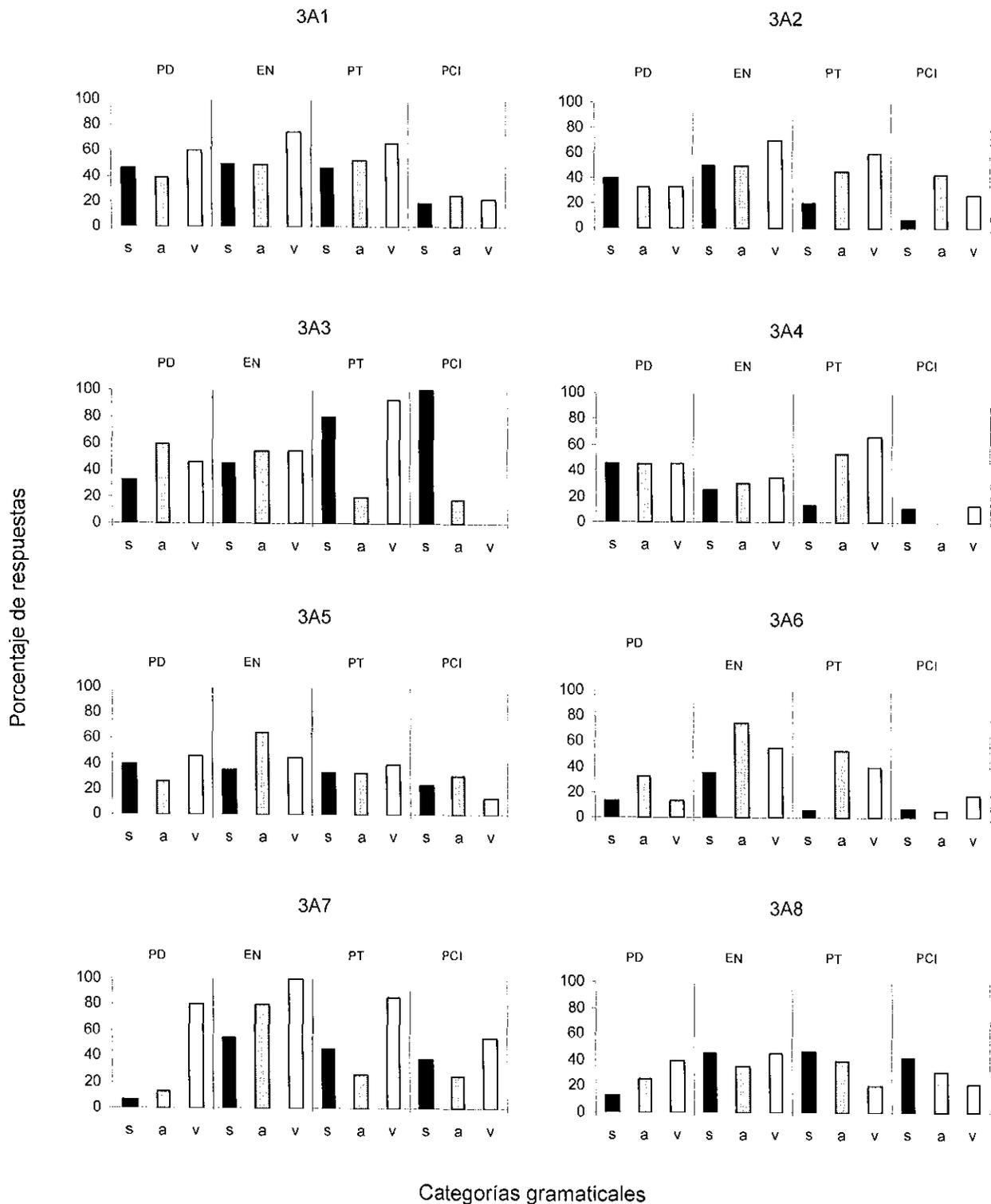


Figura 20. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo A por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.

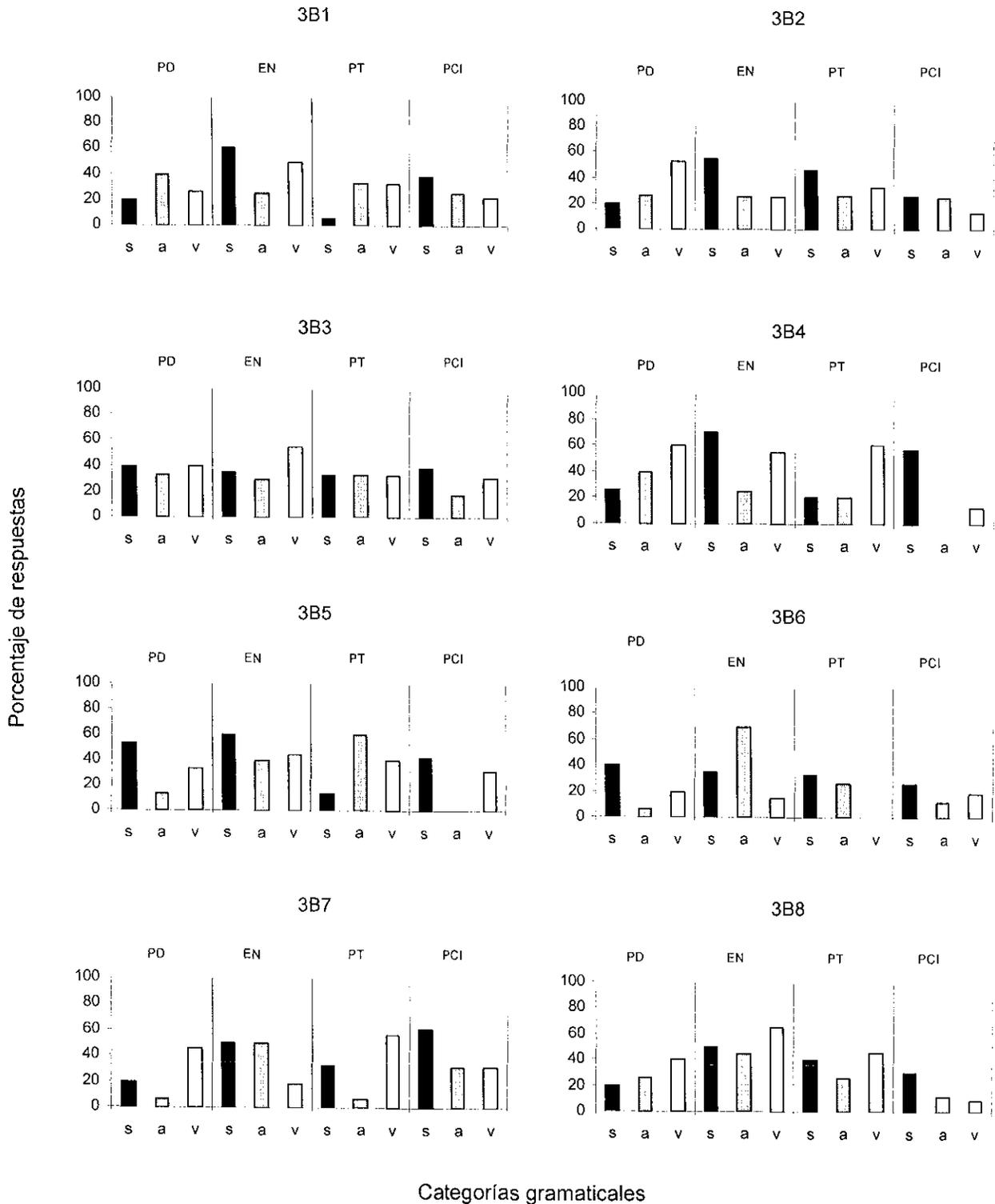


Figura 21. Porcentaje de respuestas correctas de los sujetos del Grupo B por categoría gramatical en las fases experimentales. PD = Prueba Diagnóstica, EN = Entrenamiento, PT = Prueba de Transferencia, PCI = Prueba de Comportamiento Inteligente.