

Desarrollo de estrategias de organización en niños. Efectos del nivel de procesamiento y material empleado

ESTHER GÓMEZ-PÉREZ¹, GABRIELA CASTILLO-PARRA¹
Y FEGGY OSTROSKY-SOLÍS²

¹Universidad de Guanajuato; ²Universidad Nacional Autónoma de México



Resumen

Los objetivos de este trabajo fueron: 1) comparar el número de estímulos evocados al hacer un uso espontáneo de estrategias de memoria o al dar instrucciones para usar estrategias de organización, de acuerdo con diferentes niveles de procesamiento, y variando el material empleado (dibujos o palabras); y 2) analizar el concepto de deficiencia de uso manipulando diferentes niveles de procesamiento y el material empleado. Una muestra de 120 niños, dividida en dos rangos de edad (7 a 8 y 11 a 12 años), participó en el estudio. En cada rango de edad, a la mitad de los participantes se le presentaron dibujos como estímulos y a la otra mitad se le presentaron palabras. En la fase I se mostraron los estímulos, se les mencionó a los participantes que podían hacer lo que quisieran para tratar de aprenderlos y posteriormente se les pidió que los evocarían. En la fase II se mostraron los estímulos a los participantes, se les pidió que los clasificaran de acuerdo con sus características de tamaño, fonología o semántica, y posteriormente debían evocarlos. Se observó un mejor recuerdo en los participantes de mayor edad, al usar dibujos, y al dar instrucciones para clasificar los estímulos usando un criterio semántico. Se obtuvo un mayor índice de agrupación en los participantes de mayor edad y al dar instrucciones para clasificar los estímulos de acuerdo con un criterio semántico. El concepto de deficiencia de uso parece ser dependiente de la tarea y material empleados. A pesar de que el uso de dibujos igualó la agrupación de estímulos en ambos grupos de edad, esto resultó en una mejor evocación para los niños de mayor edad.

Palabras clave: Estrategias de memoria, niveles de procesamiento, deficiencia de uso, dibujos, palabras, niños.

Development of organisational strategies in children: Effects of levels of processing and material employed

Abstract

The aims of this research study were: 1) to compare the number of recalled items when participants use spontaneous memory strategies or when they receive instructions to use organisational strategies—according to different levels of processing— and different material (pictures or words); and 2) to analyse the concept of utilization deficiency by manipulating different levels of processing and the type of material employed. A sample of 120 children, divided into two age ranges (7 - 8 and 11 - 12 years) participated in the study. In each age range, half of the participants received picture drawings as stimuli, and the other half received words. In phase I, the stimuli were presented to participants, and they were told they could do whatever they wanted to try and learn them; they were later asked to recall them. In phase II, the stimuli were presented to participants, and they were asked to sort them according to their size, phonology or semantic characteristics; later they were asked to recall them. Better recall was observed in the older participants when drawings were used, and when instructions to sort items according to a semantic criteria were provided. A higher ratio of clustering was obtained in the older participants and when instructions to sort items according to semantic characteristics were provided. The concept of utilisation deficiency seems to depend on the task and material employed. Although the use of drawings equalled the clustering of stimuli in two age groups, this resulted in better recall for the older children.

Keywords: Memory strategies, levels of processing, utilisation deficiency, drawings, words, children.

Agradecimientos: Este proyecto recibió apoyo financiero de la Dirección de Investigación y Posgrado, de la Universidad de Guanajuato (No. 0031/06).

Correspondencia con las autoras: Esther Gómez-Pérez, Calle Alfonso XIII, No. 90, Depto. 202, Colonia Álamos, Delegación Benito Juárez, C. P. 03400, México, Distrito Federal, México. Teléfono: (52 55) 55 19 53 58. E-mail: esthergp@fulbrightmail.org

Introducción

La memoria es un proceso indispensable para la ejecución académica y de la vida diaria y es, además, un prerrequisito para el adecuado funcionamiento de otras habilidades como la comprensión del lenguaje oral y escrito o la resolución de problemas (Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi y Carlson, 2005; Berg, 2008; Rosselli, Matute y Ardila, 2006).

Los estudios sobre el desarrollo de este proceso han mostrado, de manera general, que a lo largo de la vida existen fluctuaciones de la capacidad para atender, procesar, almacenar y evocar información. Así, se ha reportado consistentemente que durante la niñez hay un incremento de la capacidad de distintos tipos de memoria (DeMarie y Ferron, 2003; Gathercole, 1998; Gómez-Pérez y Ostrosky-Solís, 2006; Luciana y Nelson, 1998; Siegel, 1994).

Sin embargo, los factores a los cuales se les podría atribuir este incremento de memoria han sido motivo de debate. Una de las primeras explicaciones fue planteada por Pascual-Leone (1970), quien usó el término “espacio mental” para referirse al número máximo de esquemas que una persona puede activar y/o coordinar de manera simultánea, y señaló que esta capacidad mental muestra un incremento lineal de los 3 a los 16 años de edad. Una de las críticas que ha recibido esta explicación es que no tomó en cuenta la velocidad de procesamiento de información que, de acuerdo con autores como Case (1985), puede ser una mejor explicación para los cambios cognitivos observados durante la niñez. En su propuesta, Case asumió la existencia de un sistema de capacidad limitada que es responsable tanto del almacenamiento temporal de la información, como del procesamiento de la misma. Entre mayor sea la carga de almacenamiento, quedará menor capacidad para el procesamiento y viceversa. Case propuso que durante la niñez la capacidad de este sistema de memoria permanece constante pero aumenta la capacidad funcional debido a un procesamiento más eficiente de los estímulos (por una mayor rapidez en el reconocimiento y en la velocidad de procesamiento, así como un mejor uso de estrategias, metacognición y conocimiento del mundo). Este aumento de eficiencia para realizar operaciones “libera” más espacio para el almacenamiento y explica el incremento de memoria observado durante la niñez. Esta aproximación ha sido básica para la comprensión del desarrollo de las conductas estratégicas y su contribución al proceso de memoria en los niños, área que ha recibido una atención considerable (Bjorklund y Harnishfeger, 1987; Bjorklund, Schneider, Cassel y Ashley, 1994; DeMarie y Ferron, 2003; Lovett y Flavell, 1990; Schlagmüller y Schneider, 2002; Schneider, Kron, Hünnerkopf y Krajewski, 2004).

Las investigaciones sobre el uso de estrategias como un factor importante en el desarrollo de la memoria podrían dividirse en dos vertientes: aquellas que analizan el uso espontáneo de estrategias, y las que analizan el efecto de la instrucción en el uso de estrategias. En ambos casos, por lo regular, se ha cuantificado, además del número de estímulos que los niños son capaces de evocar, un índice de clasificación de los estímulos durante la fase de estudio y de agrupación durante la fase de evocación (Roemer, Thompson y Brown, 1971). Este índice ha resultado útil para cuantificar la formación de grupos con los estímulos que comparten características similares. El índice da un valor de 1 si la evocación se caracteriza por mencionar juntos todos los estímulos que pertenecen a una misma categoría; a medida que la evocación es más desorganizada, el valor del índice va disminuyendo. Un valor de 1 supone un mejor uso de la estrategia de memoria.

En el estudio del empleo espontáneo de estrategias se ha descrito que el uso de estrategias aumenta durante la niñez, mostrando, por ejemplo, un aumento en el número de agrupaciones formadas (Bjorklund y Harnishfeger, 1987). Los estudios longitudinales han descrito que, conforme aumenta el número de sesiones, hay mejor recuerdo, un

mayor uso de estrategias de clasificación y agrupación y una mayor correlación entre ellos (Schlagmüller y Schneider, 2002; Schneider *et al.*, 2004).

El aumento del uso de estrategias se ha asociado con la ejecución en las tareas, ya que los niños que hacen clasificaciones durante la fase de estudio tienen mejor recuerdo que los niños que no las hacen. Además, en los casos en los que se han hecho distinciones entre niños estratégicos y niños no estratégicos, con base en su ejecución en tareas previas, se ha observado que los niños estratégicos recuerdan más estímulos que los no estratégicos (Schlagmüller y Schneider, 2002).

Sin embargo, esta relación entre el uso de estrategias, y su efecto en la evocación, no es tan clara y diversas investigaciones han reportado que no siempre los niveles altos de clasificación y agrupación están asociados con un mejor recuerdo (Bjorklund y Harnishfeger, 1987; Bjorklund *et al.*, 1994). A este hecho se le ha llamado “deficiencia de uso” y ha causado interés ya que sugiere que los niños pequeños, a pesar de usar una estrategia de memoria, no se ven beneficiados en el recuerdo como los niños mayores. A manera de ejemplo, una de las primeras investigaciones en señalar este hecho reportó que, a pesar de no encontrar diferencias en el número de agrupaciones formadas por niños de 9 o 15 años, estos últimos tuvieron un mejor recuerdo (Bjorklund y Harnishfeger, 1987). Una investigación en contra señaló que, durante el desarrollo, el cambio de una conducta no estratégica a una estratégica se acompaña por un incremento notorio en la evocación (Schlagmüller y Schneider, 2002). Por el momento, no hay un acuerdo respecto a la naturaleza del concepto de deficiencia de uso, ni de los factores que podrían explicar las discrepancias entre los resultados de diferentes estudios. En algunos casos, se ha expresado incluso que la proporción de niños que experimentan este fenómeno probablemente sea pequeña y esté acompañada de un problema más general de la memoria (Schneider *et al.*, 2004). El fenómeno de “deficiencia de uso” ha llamado la atención y ha resultado controvertido. Es necesario contar con más investigaciones que clarifiquen, entre otras cosas, cuáles son los factores o condiciones asociados con él (Salatas, 2000); por ejemplo, el uso de diferentes tipos de estrategias de memoria o de distintos tipos de estímulos (dibujos o palabras).

La segunda vertiente de investigaciones que han analizado el uso de estrategias como un factor importante en el desarrollo de la memoria es la interesada en describir el efecto de las instrucciones explícitas para el uso de estrategias de memoria. Se ha descrito que cuando se da un entrenamiento para clasificar listas de estímulos, o para formar secuencias para aprender estímulos, hay un mayor índice de clasificación, de agrupación y un mejor recuerdo que en sesiones donde no se hace una petición explícita de organización (Bjorklund y Harnishfeger, 1987; Bjorklund *et al.*, 1994; Hasselhorn, 1992).

Las investigaciones relacionadas con el uso de estrategias en niños se han basado en estudiar el aspecto semántico de las clasificaciones. A pesar de que se han evaluado los efectos de las estrategias que producen un procesamiento profundo, en comparación con las que producen un procesamiento superficial, en adultos, poco se han estudiado estos efectos en los niños (Schneider y Pressley, 1989). La distinción entre estos tipos de procesamiento fue planteada en el modelo de niveles de procesamiento. En este modelo se postula que las etapas iniciales de la percepción están relacionadas con el análisis de características sensoriales simples, tales como líneas, brillo, tono, etc., mientras que las siguientes etapas están más relacionadas con la asociación entre la información nueva y el aprendizaje pasado, esto es, las etapas más tardías están relacionadas con el reconocimiento de patrones y la extracción de significado. Este concepto de una serie de etapas de procesamiento es conocido como “profundidad del conocimiento”, donde una mayor profundidad implica un mayor grado de análisis cognitivo o semántico. La persistencia de una huella de memoria es una función de la profundidad del análisis, donde los niveles más profundos de análisis están asociados con huellas de memoria más elaboradas y de mayor duración (Challis, Velichkovsky y Craik, 1996; Craik y Lockhart, 1972).

Las evidencias experimentales han mostrado que, efectivamente, la probabilidad de aprendizaje es una función del nivel de procesamiento; las palabras que se codifican superficialmente al categorizar sus características visuales se retienen menos que las palabras categorizadas en función de su sonido, el cual, a su vez, conduce a un aprendizaje menor que cuando se utiliza la codificación semántica (Craik y Tulving, 1975). Este resultado descrito por el modelo de niveles de procesamiento ha sido consistente y replicado muchas veces durante los años posteriores. Sin embargo, la idoneidad y las causas de los niveles de procesamiento han resultado asuntos controvertidos y es necesario contar con más investigaciones sobre el tema (Baddeley, 1999).

Los pocos estudios que han analizado el efecto del tipo de procesamiento en los niños han dado resultados inconsistentes. Mientras que Melkman, Tversky y Baratz (1981) reportaron que, al hacer clasificaciones, los niños preescolares se basan más en criterios perceptuales que en criterios taxonómicos o semánticos; investigadores como Sodian, Schneider y Perlmutter (1986) han mostrado que los niños preescolares hacen categorizaciones basándose en criterios taxonómicos o semánticos, más que perceptuales. El efecto de la edad en el uso de estrategias de memoria con claves que faciliten diferentes tipos de procesamiento es, por lo tanto, otro factor importante para ser estudiado.

El material que se ha empleado para evaluar el uso de estrategias ha consistido principalmente en tarjetas que muestran simultáneamente dibujos de líneas con su nombre escrito. Sin embargo, dado que el procesamiento de estímulos verbales (palabras) y no verbales (colores, dibujos) parece ser diferente (Castillo-Parra y Ostrosky-Solís, 2001), y que además no se desarrolla de la misma manera (Gómez-Pérez, 2005), es relevante analizar de manera independiente el procesamiento de estos materiales.

Los objetivos de este trabajo fueron: 1) comparar el número de estímulos evocados al hacer un uso espontáneo de estrategias de memoria o al dar instrucciones para usar estrategias de organización, de acuerdo con diferentes niveles de procesamiento, y variando el material empleado (dibujos o palabras); y 2) analizar el concepto de deficiencia de uso manipulando diferentes niveles de procesamiento y el material empleado.

Método

Participantes

Se evaluó a un total de 120 niños, 60 de ellos con un rango de edad de 7 a 8 años y 60 con un rango de 11 a 12 años. Cada grupo fue subdividido en dos grupos, 30 niños participaron en una evaluación utilizando como material dibujos de líneas y los 30 restantes lo hicieron en una evaluación utilizando palabras escritas. El 50% de los participantes era de sexo femenino. La tabla I muestra los valores de media y desviación estándar de la edad para cada grupo participante.

TABLA I
Valores de media y desviación estándar de la edad de cada grupo participante

Rango de edad	Material	N	Media	D. E.
7 a 8 años	Dibujos	30	7.57	0.504
	Palabras	30	7.70	0.466
11 a 12 años	Dibujos	30	11.60	0.498
	Palabras	30	11.70	0.466

Los niños fueron seleccionados en tres escuelas primarias públicas, de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión: a) no tener antecedentes de alteraciones

neurológicas ni psiquiátricas de acuerdo con una historia clínica, b) no tener antecedentes de alcoholismo ni fármaco dependencia, c) no tener limitaciones físicas que impidieran la ejecución en la prueba, d) tener una agudeza visual y auditiva normal o corregida, e) no tener antecedentes de repetición escolar. La participación de los niños fue voluntaria, previa autorización de los padres, maestros y directivos de las escuelas.

Material

Se crearon cuatro listas, de 18 estímulos cada una, para evaluar el uso de estrategias de memorización (ver Apéndice). Los estímulos fueron sustantivos concretos y comunes para los niños de nivel primaria, de acuerdo con estudios previos (Alva y Hernández, 2001), que tuvieran la posibilidad de representarse mediante una figura clara y sencilla. Los mismos estímulos fueron presentados en tarjetas individuales en la mitad de los casos mediante palabras y en la otra mitad mediante dibujos de líneas con una representación gráfica simple, no ambigua y de fácil denominación (Aveleyra, Gómez, Ostrosky-Solís, Rigalt y Cruz, 1996).

Las cuatro listas difirieron en cuanto al tipo de estrategias que permitían evaluar, como se describe a continuación:

Lista para evaluar el uso espontáneo de estrategias:

- Esta lista estuvo compuesta por sustantivos concretos y comunes, susceptibles de ser agrupados por criterios perceptuales, fonológicos o semánticos.

Listas para evaluar el uso de estrategias bajo instrucciones:

- Uso de estrategias con una clave de nivel superficial de procesamiento (tamaño). Esta lista estuvo formada por estímulos con uno de tres tipos posibles de tamaño (chico, mediano o grande). El tamaño de los estímulos tuvo correspondencia con el tamaño real de los objetos (por ejemplo, ojo-pequeño, silla-mediana, árbol-grande).
- Uso de estrategias con una clave de nivel intermedio de procesamiento (fonología). Esta lista estuvo formada por estímulos con uno de tres tipos de rimas.
- Uso de estrategias con una clave de procesamiento profundo (semántica). Esta lista estuvo formada por estímulos que pertenecen a una de tres posibles categorías semánticas (frutas, prendas de vestir o animales).

Procedimiento

Los niños fueron evaluados de manera individual en una sesión de 20 a 25 minutos de duración, en un cuarto aislado de ruido dentro de la escuela. Las evaluaciones fueron realizadas por las autoras de este trabajo, con la colaboración de estudiantes becarias de Psicología que recibieron entrenamiento para participar en el proyecto. Durante esta sesión cada niño pasó por dos fases.

Fase I. Uso espontáneo de estrategias. En esta fase se presentaron las tarjetas de estímulos, una a una, nombrando cada estímulo y acomodándolas en una matriz de 6X3, sobre una mesa de trabajo. Se les pidió que estimaran cuántos estímulos creían poder aprender. Con el fin de aumentar la confiabilidad de los datos se estandarizó el procedimiento de aplicación y calificación. A los niños se les dieron las siguientes instrucciones: "Debes estudiar los (dibujos o palabras) para tratar de recordar la mayor cantidad posible. Puedes hacer lo que quieras para tratar de aprenderlos. Cuando termines te pediré que trates de recordarlos". Se dio un período de estudio de tres minutos durante el cual se registró si los niños organizaban las tarjetas de una forma distinta a la usada por el evaluador, manipulándolas para formar grupos de estímulos. A continuación se retiraron las tarjetas y se preguntó a los niños qué hicieron para estudiar los dibujos o palabras. Finalmente, se hizo una prueba de evocación libre en la cual se les dieron a los niños las siguientes instruc-

ciones: “Ahora dime todos los (dibujos o palabras) que recuerdes en el orden que quieras”.

Fase II. Estrategias bajo instrucciones. Esta fase estuvo formada por tres condiciones experimentales, las cuales fueron contrabalanceadas para evitar un efecto de orden. El procedimiento de evaluación fue semejante al descrito anteriormente, pero esta vez se les dieron instrucciones a los niños para que clasificaran, estudiaran y posteriormente trataran de recordar los estímulos de acuerdo con sus características de: a) tamaño (procesamiento superficial), b) fonología (procesamiento intermedio) o c) semántica (procesamiento profundo). En la condición de tamaño, por ejemplo, después de nombrar cada estímulo y de acomodar las tarjetas en una matriz de 6X3 se les dieron a los niños las siguientes instrucciones: “Debes estudiar los (dibujos o palabras) para tratar de recordar la mayor cantidad posible. Esta vez debes aprenderlos por el tamaño que tienen, así que vas a juntar todos los (dibujos o palabras) chicos por un lado, por otro lado los medianos y por otro lado los grandes. Cuando termines te pediré que trates de recordar juntos todos los (dibujos o palabras) que tienen el mismo tamaño”. En las demás condiciones las instrucciones fueron semejantes. En la condición de fonología se pidió a los niños que debían aprender los estímulos “por la forma en la que suena su terminación o riman, así que vas a juntar todos los que riman con zorrillo por un lado, por otro lado los que riman con raqueta y por otro lado los que riman con corazón. Cuando termines te pediré que trates de recordar juntos todos los (dibujos o palabras) que suenan igual”. En la condición semántica se les mencionó a los niños que trataran de aprender los estímulos “por los grupos a los que pertenecen, así que vas a agrupar todas las frutas por un lado, por otro lado la ropa y por otro lado los animales. Cuando termines te pediré que trates de recordar juntos todos los (dibujos o palabras) que son del mismo grupo”.

Después de estas instrucciones, en cada condición se dieron tres minutos de estudio durante los cuales los niños debían manipular físicamente las tarjetas para acomodarlas en los tres grupos mencionados. En caso de que el niño cometiera algún error en la clasificación, se le corregía durante ese periodo. Al terminar los tres minutos se retiraron las tarjetas, y se preguntó a los niños qué hicieron para estudiar los dibujos o palabras. A continuación se hizo una prueba de evocación libre en la cual se les pidió a los niños: “ahora dime todos los (dibujos o palabras) que recuerdes”. Dependiendo de la condición experimental, se pidió a los niños que trataran de “recordar juntos todos los (dibujos o palabras) que tengan el mismo tamaño”, que trataran de “recordar juntos todos los (dibujos o palabras) que suenan igual”, o que trataran de “recordar juntos todos los (dibujos o palabras) que son del mismo grupo”.

Entre cada condición se aplicaron tareas de lectura, durante aproximadamente un minuto, con el fin de reducir el efecto de interferencia entre las tareas de memoria.

Las respuestas de los niños fueron registradas en un formato de lápiz y papel especialmente diseñado para el estudio, donde se anotaron las respuestas de los niños y se cuantificó el número de estímulos recordados en cada condición y el orden en el que se evocaron.

Análisis de resultados

En este reporte se presentan los resultados sobre el número de estímulos evocados durante la fase de uso espontáneo de estrategias y durante la fase de estrategias bajo instrucciones, para lo cual se utilizó un Análisis de Varianza de medidas repetidas de 4 (condiciones experimentales) x 2 (rango de edad) x 2 (material empleado). Así mismo, se muestran los índices de agrupación (Roenker *et al.*, 1971) durante la fase de estrategias bajo instrucciones en las tres condiciones experimentales correspondientes (tamaño, fonología y semántica), examinados mediante un Análisis de Varianza de medidas repetidas de 3 (condiciones experimentales) x 2 (rango de edad) x 2 (material empleado). En ambos casos se utilizó la prueba de Tukey HSD como prueba a posteriori.

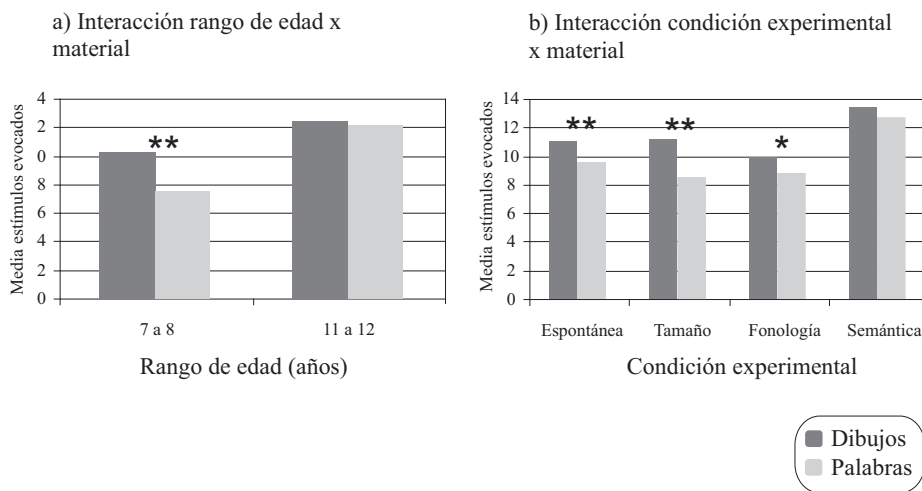
Resultados

Evocación

El análisis del número de estímulos evocados mostró un efecto principal del rango de edad ($F_{(1,116)} = 92.008, p < 0.001$), del material empleado ($F_{(1,116)} = 15.557, p < 0.001$), y de la condición experimental ($F_{(3,348)} = 80.909, p < 0.001$). Específicamente, se encontró un mejor recuerdo en los niños de 11 a 12 años que en los de 7 a 8. También se encontró un mayor recuerdo al usar dibujos que al usar palabras. Así mismo, en la condición semántica hubo un mayor recuerdo que en la de tamaño, la de fonología y la de uso espontáneo de estrategias. Se observó una menor evocación en la condición de fonología que en la de uso espontáneo de estrategias. Además, se encontró una interacción entre el rango de edad y el material empleado ($F_{(1,116)} = 11.530, p = 0.001$). La prueba a posteriori mostró que el uso de dibujos facilitó la evocación únicamente en los niños de 7 a 8 años, ya que en los de 11 a 12 el uso de dibujos o de palabras tuvo un efecto similar. Una interacción entre el material empleado y la condición experimental ($F_{(3,348)} = 6.132, p < 0.001$) indicó que el uso de dibujos facilitó la evocación en la condición espontánea, en la de tamaño y en la de fonología, pero no en la semántica, donde el uso de dibujos o de palabras tuvo un efecto semejante. Al usar dibujos, hubo un mayor recuerdo en la condición de tamaño que en la de fonología. La figura 1 muestra los efectos de interacción en el número de estímulos evocados.

FIGURA 1

Efectos de interacción en el número de estímulos evocados. Con * se marcan las diferencias entre dibujos y palabras (* $p < 0.05$, ** $p < 0.005$)



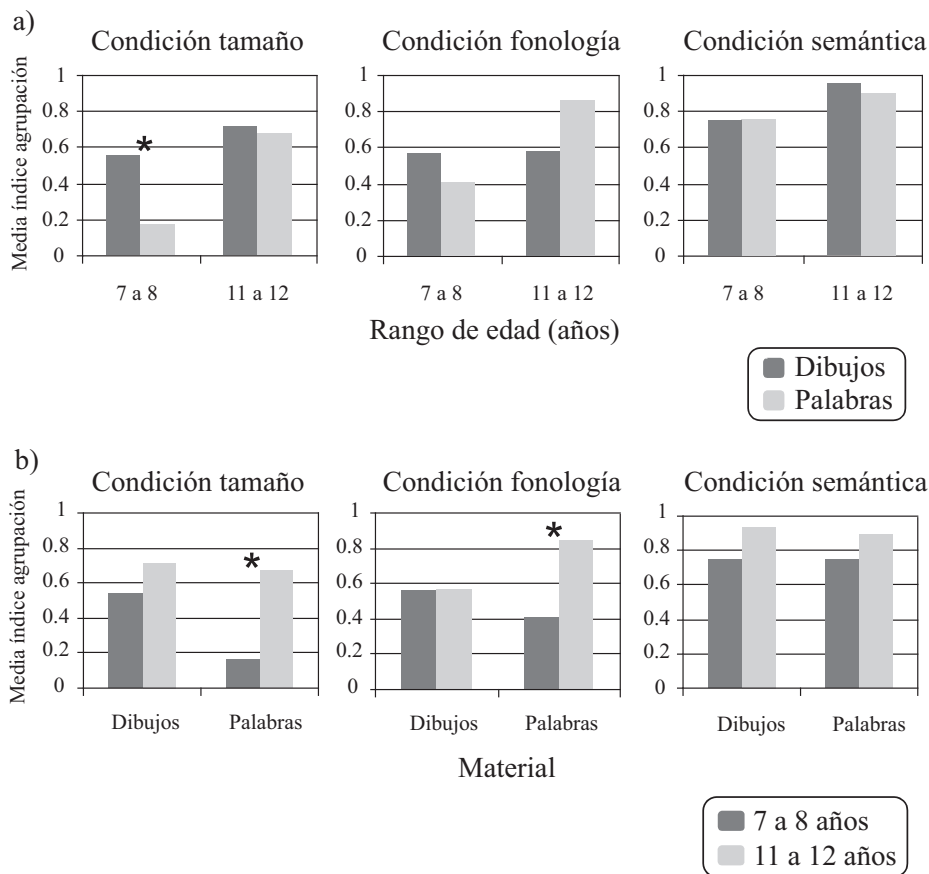
Índices de agrupación

Se calcularon los índices de agrupación para la fase de estrategias bajo instrucciones. En la fase de uso espontáneo de estrategias no se calcularon estos índices debido a que únicamente 3.3% de los niños de 7 a 8 años y 5% de los niños de 11 a 12 años de edad mostraron evidencia de haber hecho alguna clasificación durante el período de estudio (hicieron alguna manipulación de las tarjetas y al ser cuestionados mencionaron haber clasificado los estímulos).

En la fase de estrategias bajo instrucciones se encontró un efecto principal del rango de edad ($F_{(1,114)} = 24.221, p < 0.001$) y de la condición experimental ($F_{(2,228)} = 21.863, p < 0.001$). Específicamente, los índices de agrupación más altos se observaron en los niños de 11 a 12 años y en la condición semántica, en comparación con las de tamaño o

fonología. Se encontraron también tres interacciones. La primer interacción fue entre la edad y el material empleado ($F_{(1, 114)} = 5.770, p = 0.01$) e indicó que el uso de dibujos facilitó la agrupación de estímulos en los niños de 7 a 8 años, mientras que en los niños de 11 a 12 años el resultado de usar dibujos o palabras fue semejante. La segunda interacción ocurrió entre el material empleado y la condición experimental ($F_{(2, 228)} = 4.080, p = 0.01$) e indicó que el uso de dibujos facilitó la agrupación de los estímulos únicamente en la condición experimental de tamaño. La tercer y última interacción fue entre el rango de edad, el material y la condición experimental ($F_{(2, 228)} = 3.310, p = 0.03$); la cual, indicó que, al usar dibujos, el aumento en la formación de agrupaciones en los niños de 7 a 8 años ocurrió en la condición de tamaño (ver Figura 2a) y, además, señaló que los niños de 11 a 12 años tuvieron índices de agrupación más altos al usar palabras en las condiciones de tamaño y fonología (ver Figura 2b).

FIGURA 2
Efectos de interacción rango de edad x material x condición experimental en el índice de agrupación. Con * se marcan las diferencias entre rangos de edad o tipo de material (* $p < 0.005$)



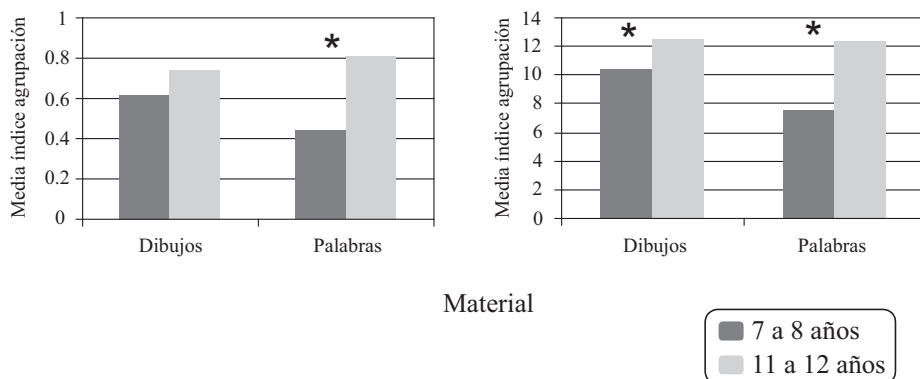
Deficiencia de uso

El concepto de deficiencia de uso sugiere que ante un uso equiparable de estrategias de memoria (índices semejantes de agrupación), únicamente los niños de mayor edad se ven beneficiados en la evocación. En este reporte se analizaron condiciones bajo las cuales se puede presentar esta deficiencia (ver Figura 3). Las interacciones entre el rango de edad y el material empleado indicaron que, a pesar de que el uso de dibujos igualó la

agrupación de estímulos formados por ambos grupos de edad, es decir, ambos grupos tuvieron un uso equiparable de la estrategia, esto resultó en una mejor evocación para los niños de mayor edad. Este es un ejemplo de la deficiencia de uso y sólo se observó al usar dibujos, ya que al usar palabras la mayor evocación de los niños de 11 a 12 años, en comparación con los niños de 7 a 8 años, también estuvo asociada con un uso más eficiente de la estrategia (mayor índice de agrupación).

FIGURA 3

*Deficiencia de uso. Efectos de interacción rango de edad x material en el número de estímulos evocados y en el índice de agrupación. Con * se marcan las diferencias entre rangos de edad ($p \leq 0.001$)*



Discusión y conclusiones

Los resultados indicaron que hubo un mayor número de estímulos evocados en los niños de mayor edad, lo cual corrobora lo encontrado en estudios previos (Bjorklund y Harnishfeger, 1987; Gathercole, 1998; Gómez-Pérez y Ostrosky-Solís, 2006; Luciana y Nelson, 1998; Siegel, 1994), y señala que durante la niñez hay un incremento en la capacidad para evocar estímulos. La edad tuvo también un efecto en los índices de agrupación, mostrando que los niños de mayor edad tuvieron un uso más eficiente de las estrategias, lo cual apoya resultados de investigaciones previas (Bjorklund y Harnishfeger, 1987; Hasselhorn, 1992; Schlagmüller y Schneider, 2002; Schneider *et al.*, 2004). De acuerdo con Case (1985) a pesar de que la capacidad de memoria permaneciera constante, una mayor rapidez en el reconocimiento y en la velocidad de procesamiento, así como un mejor uso de las estrategias, metacognición y conocimiento del mundo, permitiría liberar espacio para el almacenamiento de información. Retomando esta postura, el incremento observado en la eficiencia de uso de estrategias de memoria en los niños de mayor edad estaría facilitando el almacenamiento y, por consecuencia, la evocación del material que debían aprender. Al parecer, a medida que los niños crecen son mejores para agrupar información y así desarrollan la capacidad de procesar información más rápidamente, con lo cual utilizan su memoria disponible de una manera más eficiente.

Estos resultados también pueden estar apoyados por el desarrollo cerebral que ocurre durante la niñez y la adolescencia. Un área cerebral que subyace tanto a la evocación (Tulving, Markowitsch, Craik, Habib y Houle, 1996; Ungerleider, 1995), como al uso de estrategias (Bor, Duncan, Wiserman y Owen, 2003; Kondo *et al.*, 2005), es la región prefrontal y algunas aproximaciones, que han tratado de identificar los principios que subyacen a los cambios cognoscitivos observados durante el desarrollo (Casey, Giedd y Thomas, 2000; Dempster, 1992; Durston *et al.*, 2001; Gómez-Pérez, Ostrosky-Solís y Prospero García, 2003), han señalado que el mejor predictor de la mejoría en el funcionamiento de la memoria observado durante la niñez posiblemente sea la disminución del volumen de la materia gris del lóbulo frontal (Sowell, Delis, Stiles y Jernigan, 2001; Sowell *et al.*, 2003).

Además de la edad, se encontró que la condición experimental tuvo un efecto en la ejecución de los participantes. Específicamente, se encontró que el uso de estrategias semánticas promovió un mejor recuerdo que niveles más superficiales de procesamiento y que el uso espontáneo de estrategias. Así mismo, el uso de estrategias semánticas originó mayores índices de agrupación, que niveles más superficiales de procesamiento, corroborando los beneficios del procesamiento profundo reportados en personas adultas (Challis *et al.*, 1996; Craik y Lockhart, 1972). Estos resultados son relevantes ya que, como se mencionó, poco se han estudiado los efectos de las estrategias que producen un procesamiento profundo, en comparación con las que producen un procesamiento superficial, en niños. Los escasos estudios que han abordado esta cuestión no coinciden en si los niños se basan más en criterios semánticos o perceptuales al hacer categorizaciones (Melkman *et al.*, 1981; Sodian *et al.*, 1986). Los resultados del presente estudio aportan información al tema señalando que, al dar instrucciones a los niños para que formen categorizaciones semánticas, se observa una mejor ejecución en pruebas de memoria, que al dar instrucciones para que formen categorías basadas en criterios perceptuales o fonológicos.

En relación con el efecto del material, se encontró que el uso de dibujos, en comparación con el uso de palabras, aumentó la evocación de los participantes y los índices de agrupación, particularmente en los niños de 7 a 8 años de edad y en condiciones de procesamiento superficial. Al respecto se han postulado diferentes hipótesis que intentan explicar la representación de palabras y de dibujos en el sistema de la memoria semántica. Una de ellas, la hipótesis léxica, postula la existencia de un solo almacén semántico donde son procesados los estímulos pictóricos y verbales, los cuales acceden por vías independientes: las figuras y objetos tienen una vía directa, mientras que las palabras deben pasar primero por una fase lingüística antes de llegar al almacén semántico (Glaser y Glaser, 1989). Esta hipótesis ha recibido apoyo al ser analizada mediante estudios de la actividad eléctrica cerebral (Castillo-Parra y Ostrosky-Solís, 2001), y podría explicar por qué, al hacer categorizaciones semánticas con dibujos, los tiempos de reacción son más cortos, que al hacer categorizaciones semánticas con palabras (Glaser y Dügelhoff, 1984; Glaser y Glaser, 1989); así, en la presente investigación, podría explicar por qué los niños tuvieron una mejor ejecución al usar dibujos, que al usar palabras. Esto es, los resultados sugieren que, en aquellos casos en los que se observa una ejecución pobre en tareas de memoria, ya sea por la corta edad de los participantes, o por un procesamiento superficial, el uso de dibujos, y su acceso directo al almacén semántico, puede promover una mejor ejecución.

En cuanto al concepto de la deficiencia de uso de estrategias (una mayor evocación en los niños de mayor edad, en comparación con niños de menor edad, a pesar de un uso equiparable de estrategias), los resultados de esta investigación sugieren que este fenómeno es dependiente del tipo de tarea empleada. Particularmente, se observó este efecto al utilizar dibujos durante la presentación de estímulos; ya que, aunque este tipo de material permitió que los niños de 7 a 8 años y los de 11 a 12 tuvieran un uso semejante de la estrategia de memoria (índice de agrupación semejante), los niños de 11 a 12 años siguieron teniendo una mejor evocación. Sin embargo, al usar palabras no se observó la deficiencia de uso ya que la mayor evocación en los niños de 11 a 12 también estuvo asociada con un mejor uso de la estrategia de memoria. Esta distinción aporta información a la controversia que se ha generado en estudios previos sobre la existencia del fenómeno (Salatas, 2000), ya que permite distinguir cuál es uno de los factores que podría influir en que se observe o no el efecto de deficiencia de uso de estrategias, a saber, el tipo de material empleado. Además, los resultados del estudio nos llevan a cuestionarnos si el término "deficiencia de uso" es apropiado. A pesar de que la evocación de dibujos por parte de los niños pequeños fue menor que la de los niños de mayor edad, el uso de dibujos, en comparación con el de palabras, resultó en una mejor ejecución para los niños pequeños. En este sentido, el uso de este material no fue del todo deficiente, por-

que resultó en beneficios para este grupo de edad. Otro dato para discutir el término “deficiencia de uso” es el aumento en la evocación observado al dar a los niños instrucciones para clasificar los estímulos utilizando categorías semánticas, en comparación con el uso espontáneo de estrategias. Los resultados de este estudio indican que, a pesar de que únicamente en un 3.3% de los niños de 7 a 8 años y en un 5% de los niños de 11 a 12 años se haya encontrado evidencia de uso espontáneo de una estrategia de clasificación, el darles instrucciones para usar una estrategia de clasificación semántica facilitó su recuerdo. Lo anterior sugiere que aún cuando un niño no use de manera espontánea una estrategia de clasificación semántica, es capaz de usarla de manera eficiente cuando se le dan instrucciones para hacerlo. El conocimiento del tema se beneficiaría por estudios adicionales que nos permitieran continuar analizando y clarificando este concepto, así como los factores que podrían influir en él.

Dentro de las limitaciones del estudio, cabe la posibilidad de que los niños participantes se hayan comunicado sus experiencias en el estudio ya que pertenecían a escuelas y podían tener contacto entre sí. A pesar de que en todo caso esta comunicación probablemente produjo errores aleatorios en la evaluación, no es posible descartar que esto haya alterado la confiabilidad de los resultados. Estudios futuros deberán analizar la influencia de esta variable extraña. Otra limitación de la presente investigación es que se trata de un diseño transversal, en el cual se describió una secuencia de desarrollo cognoscitivo a través del análisis de diferentes sujetos con diferentes edades. Estudios posteriores deberán también realizar análisis longitudinales, lo cual nos permitiría determinar el efecto a largo plazo de brindar instrucciones a niños pequeños para que usen estrategias de memoria.

El estudio del desarrollo de la memoria tiene importantes implicaciones en el desempeño académico y social de los niños ya que se sabe que este proceso es indispensable para la ejecución académica y de la vida diaria y es, además, un prerrequisito para el adecuado funcionamiento de otras habilidades como la comprensión del lenguaje oral y escrito o la resolución de problemas (Aronen, *et al.*, 2005; Berg, 2008; Rosselli *et al.*, 2006). Al conocer qué tipo de estrategias está asociado con un mejor desempeño en tareas de memoria, en una edad determinada, sería posible plantear métodos de entrenamiento de este proceso que faciliten el aprendizaje y el recuerdo en el aula. De acuerdo con los resultados de este estudio, el uso de estrategias semánticas favorece la ejecución de niños de 7 a 12 años de edad; sin embargo, el tipo de material empleado debería adecuarse al rango de edad de los niños, ya que el uso de dibujos favorece la ejecución de los niños más pequeños (7 a 8 años de edad).

Finalmente, este tipo de estudios permite no sólo plantear métodos educativos basados en el conocimiento de las capacidades de las personas en diferentes etapas de su vida, sino que, además, al saber que la memoria se encuentra frecuentemente alterada en diversas patologías en niños (Lezak, Howieson y Loring, 2004), el manejo apropiado de estas poblaciones, así como su diagnóstico diferencial, requiere el contar con datos sobre la ontogenia de las funciones cognoscitivas en condiciones normales.

Referencias

- ALVA, E. A. & HERNÁNDEZ, E. (2001). *La producción de lenguaje de niños mexicanos. Un estudio transversal de niños de cinco a doce años*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- ARONEN, E. T., VUONTELA, V., STEENARI, M. R., SALMI, J. & CARLSON, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83 (1), 33-42.
- AVELEYRA, E., GÓMEZ, C., OSTROSKY-SOLÍS, F., RIGALT, C. & CRUZ, F. (1996). Adaptación de los estímulos no verbales de Snodgrass y Vanderwart en población hispanohablante: criterios para la denominación, concordancia de la imagen, familiaridad y complejidad visual. *Revista Mexicana de Psicología*, 13 (1), 5-19.
- BADDELEY, A. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. Madrid: McGraw-Hill.
- BERG, D. H. (2008). Working memory and arithmetic calculation in children: the contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 99 (4), 288-308.
- BJORKLUND, D. F. & HARNISHEGGER, K. K. (1987). Developmental differences in the mental effort requirements for the use of an organizational strategy in free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 109-125.

- BJORKLUND, D. F., SCHNEIDER, W., CASSEL, W. S. & ASHLEY, E. (1994). Training and extension of a memory strategy: evidence for utilization deficiencies in the acquisition of an organizational strategy in high and low IQ children. *Child Development*, 65, 951-965.
- BOR, D., DUNCAN, J., WISEMAN, R. J. & OWEN, A. M. (2003). Encoding strategies dissociate prefrontal activity from working memory demand. *Neuron*, 37, 361-367.
- CASE, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. Orlando, Florida: Academic Press.
- CASEY, B. J., GIEDD, J. N. & THOMAS, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*, 54, 241-257.
- CASTILLO-PARRA, G. & OSTROSKY-SOLÍS, F. (2001). Organización y acceso a la memoria semántica: un estudio electrofisiológico. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 13 (2), 169-181.
- CHALLIS, B. H., VELICHKOVSKY, B. M. & CRAIK, F. I. M. (1996). Levels of processing effects on a variety of memory tasks: New findings and theoretical implications. *Conscious Cognition*, 5 (1-2), 142-164.
- CRAIK, F. I. M. & LOCKHART, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- CRAIK, F. I. M. & TULVING, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- DEMARIE, D. & FERRON, J. (2003). Capacity, strategies, and metamemory: tests of a three-factor model of memory development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 167-193.
- DEMPSTER, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, 45-75.
- DURSTON, S., HULSHOFF, P. H. E., CASEY, B. J., GIEDD, J. N., BUITELAAR, J. K. & VAN ENGELAND, H. (2001). Anatomical MRI of the developing human brain: what have we learned? *Journal of the American Academy of Children and Adolescent Psychiatry*, 40, 1012-1020.
- GATHERCOLE, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39 (1), 3-27.
- GLASER, W. R. & DÜNGELHOFF, F. J. (1984). The time course of picture-word interference. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 640-654.
- GLASER, W. R. & GLASER, M. O. (1989). Context effects in Stroop-like word and picture processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 13-42.
- GÓMEZ-PÉREZ, E. (2005). *Desarrollo de los procesos de atención y memoria: un estudio transversal de los 6 a los 75 años*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México.
- GÓMEZ-PÉREZ, E. & OSTROSKY-SOLÍS, F. (2006). Attention and memory evaluation across the life span: heterogeneous effects of age and education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28 (4), 477-494.
- GÓMEZ-PÉREZ, E., OSTROSKY-SOLÍS, F. & PROSPERO-GARCÍA, O. (2003). Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Revista de Neurología*, 37 (6), 561-567.
- HASSELHORN, M. (1992). Task dependency and the role of category typicality and metamemory in the development of an organizational strategy. *Child Development*, 63, 202-214.
- KONDO, Y., SUZUKI, M., MUGIKURA, S., ABE, N., TAKAHASHI, S., IJIMA, T. & FUJII, T. (2005). Changes in brain activation associated with use of a memory strategy: a functional MRI study. *Neuroimage*, 24 (4), 1154-1163.
- LEZAK, M. D., HOWIESON, D. B. & LORING, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4a ed.). Nueva York: Oxford University Press.
- LOVETT, S. B. & FLAVELL, J. H. (1990). Understanding and remembering: children's knowledge about the differential effects of strategy and task variables on comprehension and memorization. *Child Development*, 61, 1842-1858.
- LUCIANA, M. & NELSON, C. A. (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 36 (3), 273-293.
- MELKMAN, R., TVERSKY, B. & BARATZ, D. (1981). Developmental trends in the use of perceptual and conceptual attributes in grouping, clustering, and retrieval. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 470-486.
- PASCUAL-LEONE, J. (1970). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 63, 301-345.
- ROENKER, D. I., THOMPSON, C. P. & BROWN, S. C. (1971). Comparison of measures for the estimation of clustering in free recall. *Psychological Bulletin*, 76 (1), 45-48.
- ROSSELLI, M., MATUTE, E. & ARDILA, A. (2006). Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. *Revista de Neurología*, 42 (4), 202-210.
- SALATAS, H. (2000). Memory strategy development: do we need yet another deficiency? *Child Development*, 71 (4), 1004-1012.
- SCHLAGMÜLLER, M. & SCHNEIDER, W. (2002). The development of organizational strategies in children: evidence from a microgenetic longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 298-319.
- SCHNEIDER, W., KRON, V., HÜNNERKOPF, M. & KRAJEWSKI, K. (2004). The development of young children's memory strategies: first findings from the Würzburg longitudinal memory study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 193-209.
- SCHNEIDER, W. & PRESSLEY, M. (1989). *Memory development between 2 and 20*. Nueva York: Springer.
- SIEGEL, L. (1994). Working memory and reading: A lifespan perspective. *International Journal of Behavioural Development*, 17, 109-124.
- SODIAN, B., SCHNEIDER, W. & PERLMUTTER, M. (1986). Recall, clustering, and metamemory in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 395-410.
- SOWELL, E. R., DELIS, D., STILES, J. & JERNIGAN, T. L. (2001). Improved memory functioning and frontal lobe maturation between childhood and adolescence: A structural MRI study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 7, 312-322.
- SOWELL, E. R., PETERSON, B. S., THOMPSON, P. M., WELCOME, S. E., HENKENIUS, A. L. & TOGA, A. W. (2003). Mapping cortical changes across the human life span. *Nature Neuroscience*, 6 (3), 309-315.
- TULVING, E., MARKOWITZ, H. J., CRAIK, F. I. M., HABIB, R. & HOULE, S. (1996). Novelty and familiarity activation in PET studies of memory encoding and retrieval. *Cerebral Cortex*, 6, 71-79.
- UNGERLEIDER, L. G. (1995). Functional brain imaging studies of cortical mechanisms for memory. *Science*, 270, 760-775.

Apéndice

Listas de estímulos empleados en el experimento

Número de estímulo	Fase de uso espontáneo de estrategias	Fase de estrategias bajo instrucciones		
		Condición tamaño	Condición fonología	Condición semántica
1	Ojo	Hongo	Zorrillo	Sandía
2	Pierna	Caracol	Martillo	Plátano
3	Brazo	Llave	Cuchillo	Piña
4	Oreja	Mosca	Cepillo	Uvas
5	Mano	Gusano	Anillo	Manzana
6	Dedo	Cacahuete	Tornillo	Fresa
7	Elefante	Silla	Raqueta	Camisa
8	Camarón	Serpiente	Bicicleta	Suéter
9	León	Perro	Patineta	Sombrero
10	Tiburón	Lámpara	Trompeta	Chaleco
11	Pantalón	Guitarra	Paleta	Vestido
12	Televisión	Escritorio	Cubeta	Zapato
13	Balón	Carro	Corazón	Gato
14	Escalera	Iglesia	Camión	Gallina
15	Tijeras	Camello	Ratón	Caballo
16	Tenedor	Árbol	Sillón	Conejo
17	Cama	Jirafa	Botón	Pato
18	Ventana	Barco	Avión	Mariposa