

La tarea de identificación de anagramas y el proceso de codificación

ANTONIO P. VELANDRINO

Area de Metodología de las CC. Comportamiento

RESUMEN

Parece demostrado que no son los componentes estructurales de la memoria de trabajo los determinantes últimos de la comprensión lectora, sino los componentes de naturaleza funcional. Uno de estos componentes, el proceso de codificación, parece jugar un papel crucial en el grado de madurez alcanzado en la lectura.

Recogiendo y modificando un procedimiento experimental propuesto por Frederiksen denominado tarea de anagramas, hemos pretendido poner de manifiesto la importancia de un aspecto concreto: su eficiencia. Un análisis de varianza factorial mixto con cuatro factores (habilidad lectora, tamaño del estímulo, tipo de estímulo e intervalo de demora) junto con las funciones de regresión para los grupos de malos y buenos lectores, parecen confirmar nuestra hipótesis inicial de que la eficiencia del proceso de codificación visual ejerce un efecto discriminante entre diferentes niveles de habilidad lectora.

SUMMARY

It seems demonstrated that the structural components of working memory are not the further determinants of reading comprehension but the functional com-

ponents. The coding processes play an important role to explain the reading ability of an individual.

We used a simple modification of the experimental procedure due to Frederiksen, named anagram task, to analyze the efficiency of coding processes. The data were obtained by a mixed factorial design with four factors (reading ability, length of words, stimulus type, and delay interval) and the regression functions for good and poor readers to different levels of age, and are interpreted as supporting the hypothesis that the efficiency of visual coding is different for the two levels of reading ability.

LA TAREA DE IDENTIFICACION DE ANAGRAMAS DE FREDERIKSEN EN EL ANALISIS DEL PROCESO DE CODIFICACION

Una vez comprobado que la duración de la información y la capacidad de la Memoria de Trabajo no son factores determinantes de las diferencias entre buenos y malos lectores, o lo que es lo mismo, que la naturaleza de las diferencias entre ambos niveles de habilidad lectora no es de índole estructural (cf. Ato y Navalón, 1983), cabe pensar entonces en algún componente funcional. La evidencia empírica de la que actualmente tenemos noticia (Perfetti y Lesgold, 1977, 1979; Frederiksen, 1980, 1981, 1982; Jackson y McClelland, 1981; Massaro, 1980, 1981), incide en tres componentes que, cuando no se encuentran plenamente desarrollados, pueden incrementar la limitación natural de la Memoria de Trabajo, a saber, el acceso a la Memoria a Largo Plazo, la velocidad y automaticidad de la codificación, y la eficiencia de las estrategias de procesamiento. Debido a que parecen existir, en principio, varias interesantes cuestiones en la lectura y en la instrucción que están altamente relacionadas con la codificación, nos centramos, en la presente comunicación, en la realización de un análisis en profundidad del efecto del factor eficiencia sobre la codificación.

La tarea que hemos elegido a tal propósito ha sido una modificación del procedimiento propuesto por Frederiksen (1977-80-1-2) denominado «tarea de anagramas». Dicha tarea consiste en presentar a diferentes intervalos de demora entre estímulo base y estímulo enmascarador, tres variedades de estímulo base: palabras con sentido, seudopalabras (o sea, anagramas de letras que se ajustan a una pauta ortográfica pero que carecen de significado), y anagramas sin sentido. El sujeto debe reportar, para cada velocidad de exposición, las letras que constituyen el anagrama presentado.

Conviene aclarar que Frederiksen utilizó sujetos diferentes de los que constituyan nuestro objeto de interés. En concreto, empleó estudiantes de instituto

que diferían entre sí en cuatro niveles de habilidad lectora medidos en una prueba de lectura de amplia difusión en Estados Unidos, el Nelson-Denny Reading Test. Como consecuencia, los tiempos de demora entre el estímulo base y el estímulo enmascarador fueron muy precisos variando desde 5 hasta 45 milisegundos.

En la tarea realizada por nosotros se han utilizado básicamente los mismos estímulos que Frederiksen empleó, a saber, palabras, seudopalabras y anagramas sin sentido, que difieren a su vez en el número de elementos que los forman: 4 ó 6 letras, presentados a diferentes intervalos de demora, en concreto, 20, 40, 80, 160 y 320 milisegundos. La utilización de tales tiempos se determinó tras someter a un exhaustivo estudio piloto a una niña de 9 años (ajena a la muestra utilizada posteriormente), con la que se probó que el rendimiento era mínimo por debajo de los 20msg. y máximo por encima de 320.

Como medida de ejecución hemos optado por utilizar el porcentaje de letras correctamente reportados en función del total de letras a codificar en cada combinación de niveles de tratamiento. Finalmente, una transformación arco-seno de tales razones ha supuesto una estabilización de las varianzas y una evitación de posibles efectos de atenuación de escalas, suponiendo además una medida relativamente estable del rendimiento obtenido por los sujetos de nuestra muestra en la tarea propuesta.

De acuerdo con Frederiksen, la medida así obtenida, al graficarse contra el tiempo de exposición transformado a escala logarítmica, según:

$$\begin{aligned}20 &= 10(2^1) \\40 &= 10(2^2) \\80 &= 10(2^3) \\160 &= 10(2^4) \\320 &= 10(2^5)\end{aligned}$$

nos ha permitido establecer una función lineal cuya pendiente puede interpretarse como el incremento en información correctamente codificada como consecuencia de la demora en la presentación de la máscara visual, y cuya intercepción suponemos que es una medida relativamente pura de la eficiencia del proceso de codificación. Por tanto, es de esperar que no aparezcan diferencias estadísticamente en las pendientes de las funciones de regresión, pero sí en las intercepciones de las funciones correspondientes a los buenos y malos lectores, así como en los diferentes tamaños de los estímulos y en los diferentes estímulos utilizados.

METODO

Sujetos

La muestra de sujetos utilizada es el resultado de un complejo proceso de selección efectuado entre los niños asistentes al colegio público «M. Aroca» de la ciudad de Murcia. Las características de la composición de la muestra fueron las siguientes: la edad de los participantes estuvo comprendida entre 8 y 10 años; todos ellos presentaban unos C.I. que oscilaban entre 95 y 125 establecidos según el T.E.A. 1; la inclusión en el grupo de buenos lectores o malos lectores se efectuó a partir de la aplicación del T.A.L.E. y teniendo presente la existencia de diferencias marcadas en lectura mecánica y diferencias suaves en lectura comprensiva. De los 93 niños ajustados a tales criterios, para la muestra final se seleccionaron aleatoriamente 3 niños y 3 niñas para cada nivel lector y para cada grupo de edad, lo que arrojó un total de 36 participantes en la ejecución de la tarea.

Diseño

Las características de la tarea nos han impuesto el empleo de un diseño complejo. En primer lugar usamos una variable intersujeto, a saber, la variable A, Habilidad Lectora (a dos niveles, Buenos Lectores vs. Malos Lectores). Y, en segundo lugar, puesto que cada sujeto se sometió a tres tipos de estímulo (cada uno de los cuales presentaba diferentes longitudes) y a diferentes intervalos de demora, disponíamos de tres variables intrasujeto, a saber, variable B, Tamaño del estímulo (a dos niveles, 4 y 6 letras), variable C, Tipo de estímulo (Palabras, Seudopalabras y Anagramas) y variable D, Intervalo de Demora (a cinco niveles, 20, 40, 80, 160 y 320 msg.).

Así planteado, la variable intersujeto y las tres variables intrasujeto se cruzaron para conformar un diseño factorial mixto, según $2 \times (2 \times 3 \times 5)$ con medidas repetidas en los tres últimos factores.

Procedimiento

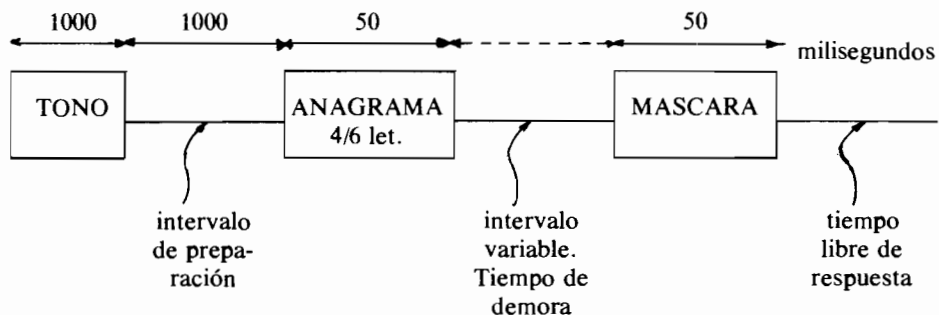
La ejecución de las distintas tareas se llevó a cabo mediante su programación en un ordenador personal ZX SPECTRUM de 48 Kb. El programa se componía de tres partes:

— Ensayos de Práctica, que contenía en primer lugar una rutina para que el niño se familiarizara con las letras características del ordenador, que podía repetirse todas las veces que se deseara hasta alcanzar un criterio de familiaridad prefijado de antemano. Inmediatamente después, presentaba diferentes tareas con diferentes tamaños y diferentes tiempos de exposición como ensayos de práctica. El número de ensayos era de 20 y no podían repetirse en una sesión con cada sujeto, aunque se había programado de modo que era imperativo usarlos cuando se comenzaba una nueva sesión de ensayos.

— Ensayos con Tamaños de 4 letras, era un programa que presentaba en un orden totalmente aleatorio cada ocasión en que era usado, los tres tipos de estímulos con los diferentes tiempos de demora respecto a la máscara, en un total de 300 ensayos (es decir, 20 estímulos por tres tareas por cinco intervalos de demora).

— Ensayos con Tamaños de 6 letras, era un programa similar al anterior con la excepción de los estímulos utilizados.

Las instrucciones dadas a los sujetos insistían en el hecho de que debían reportar todas las letras que veían en cada una de las presentaciones, pero en ningún caso debían pronunciar ninguna palabra. Esta es la razón por la cual los ensayos de práctica en cada sesión siempre se iniciaron con todas las letras del alfabeto que los niños debían pronunciar en voz alta para familiarizarse con el propósito de la investigación. Además, cada individuo controlaba su propia secuencia de ensayos, iniciando voluntariamente el comienzo de cada ensayo. Así, cada ensayo completo constaba de la siguiente secuencia:



La Tarea no comenzaba hasta que se ofrecía un número de ensayos de práctica suficiente para asegurar que los sujetos no reportaban palabras completas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico de los resultados se desarrolló en dos etapas. En la primera un análisis de Varianza para el diseño propuesto se llevó a cabo. Resultaron estadísticamente significativos (véase la Tabla correspondiente) el factor A (Habilidad Lectora), el factor B (Tamaño del Estímulo), el factor C (Tipo de Palabra), el factor D (Tiempo de Demora), y las interacciones BC (Tamaño del Estímulo-Tipo de Palabra), BD (Tamaño del Estímulo-Tiempo de Demora), CD (Tipo de Palabra-Tiempo de Demora) y ABC (Habilidad Lectora-Tamaño del Estímulo-Tipo de Palabra).

Si comparamos los niveles del factor B con los del factor D en Buenos y Malos Lectores (Fig. 1), podemos interpretar la significación de la interacción BD: el aumento de los tiempos de demora de los estímulos incrementa en mayor medida la ejecución con estímulos de 4 letras que con estímulos de 6 letras. Esto junto a una similar comparación del factor C con el factor D (Fig. 2), permite una interpretación de la interacción CD en el mismo sentido que la anterior, y pone de manifiesto la deficiente ejecución del grupo de habilidad lectora baja con respecto al elevado rendimiento de alta habilidad lectora. Por último, las interacciones BC y ABC (Fig. 3) quedarían explicadas dentro de la globalidad de resultados obtenidos.

Una segunda etapa en el análisis consistió en el establecimiento de las funciones de regresión del rendimiento de Buenos y Malos Lectores en los tres diferentes tipos de Estímulo a partir del Tiempo de Demora considerado en unidades logarítmicas. Los valores encontrados de dichas funciones fueron los siguientes:

BL Palabras:	$Y' = 1,3705 + 0,2940 X$
ML Palabras:	$Y' = 1,2097 + 0,2828 X$
BL Seudop.:	$Y' = 1,2145 + 0,2460 X$
ML Pseudop.:	$Y' = 1,0638 + 0,2417 X$
BL Anagram.:	$Y' = 1,1367 + 0,1912 X$

Como se observa, mientras que para las pendientes de dichas funciones, en ambos niveles de Habilidad Lectora y para los tres tipos de estímulos, no se obtuvieron diferencias significativas, no ocurrió exactamente lo mismo para el caso de las intercepciones. En efecto, si para los dos primeros tipos de estímulo, es decir, aquellos que se ajustan a una pauta ortográfica, se encontraron diferencias significativas (véase también Figs. 4 y 5), no sucedió lo mismo para el caso del tercer tipo de estímulo, es decir para aquel que además de no seguir dicha

regla ortográfica, no posee valor semántico alguno. Tal evidencia significa, como es fácil de entender, que en el caso de Anagramas, la ejecución no resulta diferenciada para Buenos y Malos Lectores (véase también Fig. 6).

En nuestra opinión las características generales de la tarea se asemejan en gran medida a la técnica del Informe Total de Sperling, donde la ejecución a intervalos mínimos de exposición no presenta niveles de rendimiento diferenciados, y podría interpretarse como confirmación de la hipótesis de que ambos grupos de Habilidad Lectora no poseen diferentes estructuras de MCP (hipótesis ya adelantada por otros investigadores). En cambio a medida que el tipo de estímulo permite la utilización de estrategias de procesamiento las diferencias en las intercepciones se hacen más marcadas.

Por último un análisis del rendimiento de los sujetos en función del tipo de estímulo nos permitió determinar para un criterio del 70% de eficiencia los niveles mínimos de exposición necesarios para alcanzar tal criterio. En el caso de Palabras los BL necesitaron, en promedio, 39 msg mientras que los ML necesitaron 66. En el caso de Seudopalabras, tales tiempos fueron 88 y 167 msg, y en el caso de Anagramas se necesitaron 159 y 320 msg.

En resumen y a tenor de la evidencia recogida, nuestros resultados parecen confirmar los resultados obtenidos por distintos autores (Curtis, 1980; Frederiksen, *op. cit.*; Leslgold y Curtis, 1981) en el sentido de que los Malos Lectores son más lentos en tareas que implican el reconocimiento de palabras aisladas y secuencias de letras que se ajustan a palabras y no son función de una familiaridad diferencial con palabras particulares a niveles constantes de exposición. La codificación de los niños Buenos Lectores opera eficientemente a nivel de palabra de forma automática (recuérdese que una exposición de menos de 40 msg fue suficiente para la consecución de un criterio de ejecución del 70%). Por el contrario, los Malos Lectores operan menos eficientemente y su codificación es menos automática, quizás también como consecuencia de la utilización de diferentes estrategias de codificación. Las diferencias en ejecución se mantienen cuando nos trasladamos a estímulos sin valor semántico alguno pero ajustados a reglas ortográficas y, consecuentemente, susceptibles de utilizar estrategias de procesamiento; y se hacen nulas con estímulos carentes de significado que constituyen patrones aleatorios de letras.

<i>F.V.</i>	<i>S.C.</i>	<i>M.C.</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	
Intersujeto	56.2187	35			
A	7.8468	1	7.8468	5.5154	.05
S:A	48.3719	34	1.4227		
Intrasujeto	277.7152	1044			
B	22.4546	1	22.4546	17.8374	.001
AB	0.0642	1	0.0642	< 1	—
B × S:A	42.8008	34	1.2588		
C	49.3237	2	24.6619	194.3412	.001
AC	1.0880	2	0.5440	4.2868	.05
C × S:A	8.6292	68	0.1269		
D	123.3691	4	30.8423	1290.5019	.001
AD	0.1844	4	0.0461	1.8078	—
D × S:A	3.4680	136	0.0255		
BC	0.3437	2	0.1719	18.2872	.001
ABC	0.0943	2	0.0472	5.0212	.05
BC × S:A	0.6392	68	0.0094		
BD	5.0502	4	1.2626	95.6515	.001
ABD	0.1046	4	0.0262	1.9848	—
BD × S:A	1.7952	136	0.0132		
CD	5.2253	8	0.6532	155.8512	.001
ACD	0.0456	8	0.0057	1.3601	—
CD × S:A	1.1400	272	0.0042		
BCD	0.4876	8	0.0610	1.4780	—
ABCD	0.1815	8	0.0227	< 1	
BCD × S:A	11.2260	272	0.0413		
TOTAL	333.9339	1079			

Resumen del análisis de varianza $2 \times 2 \times 3 \times 5$ con medidas repetidas en los tres últimos factores, donde A: Habilidad Lectora; B: Tamaño de la Palabra; C: Tipo de Palabra; D: Tiempo de Demora.

Figura 1

Ejecución para 4 y 6 letras en función del tiempo de demora.

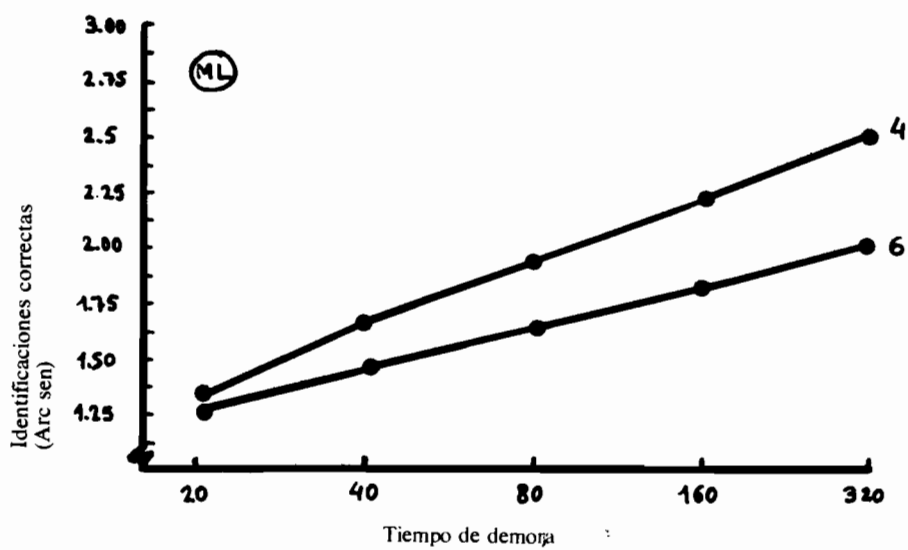
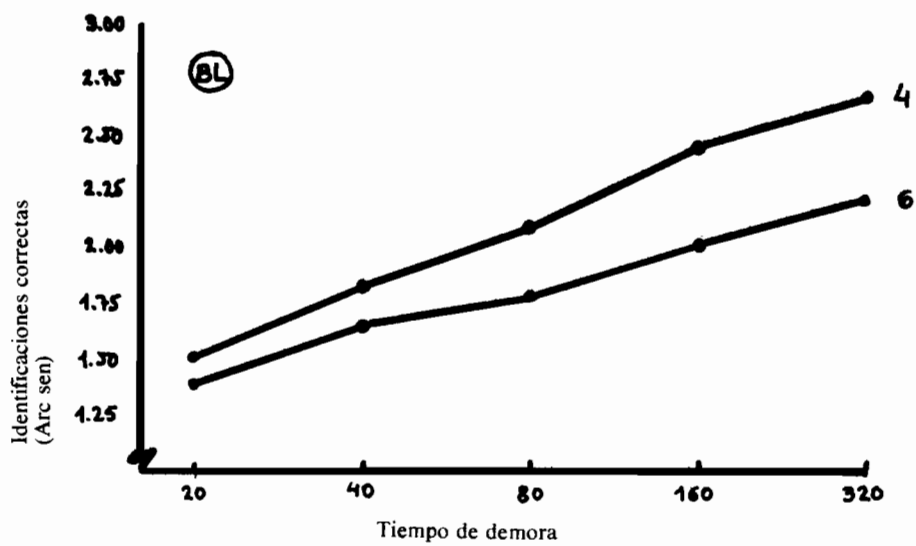


Figura 2

Ejecución para Palabras, Seudopalabras y Anagramas en función del tiempo de demora.

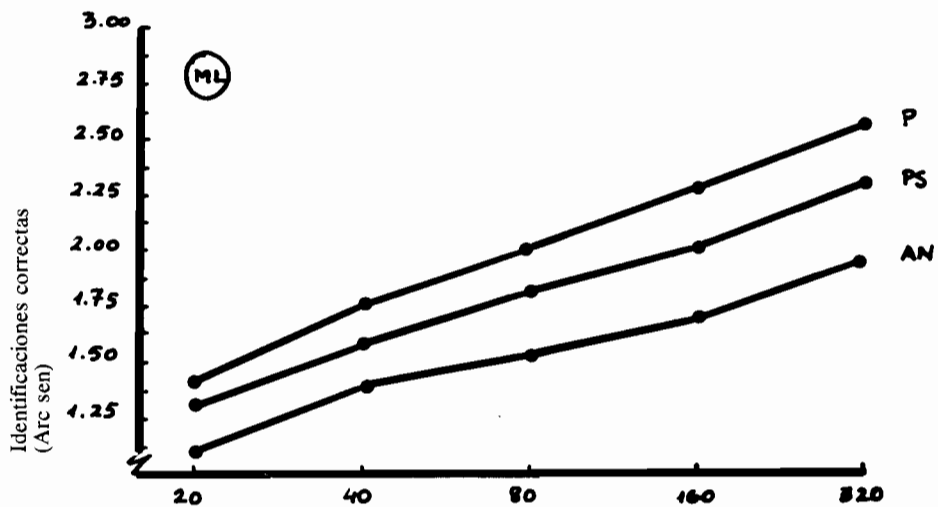
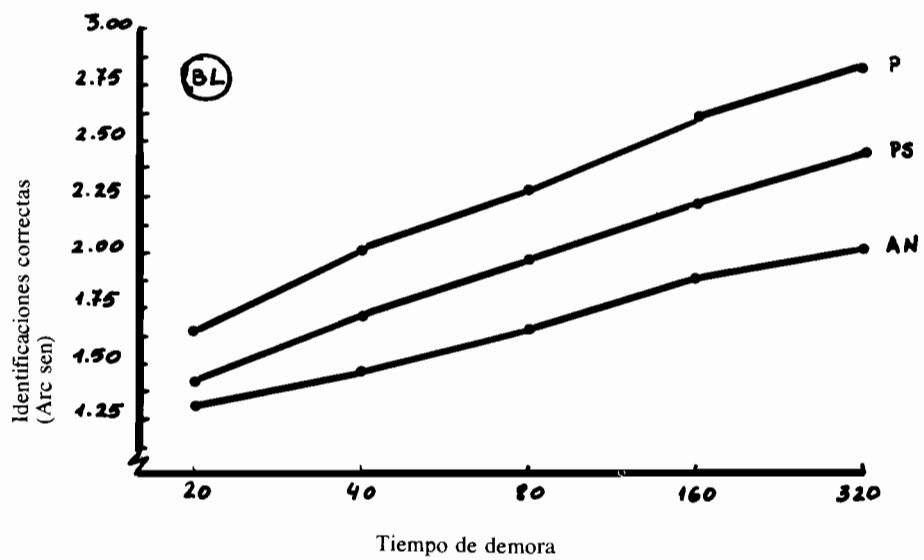


Figura 3

Ejecución para el tamaño de la palabra en función del tipo de palabra.

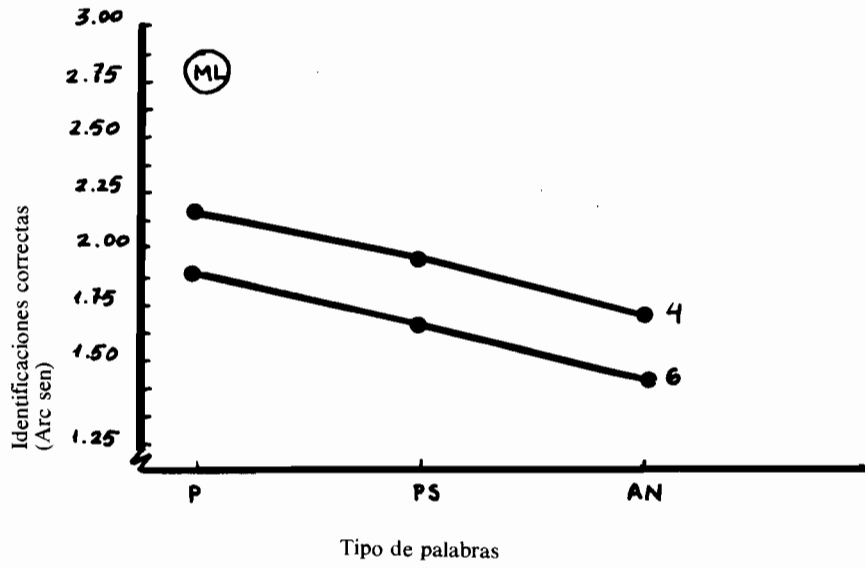
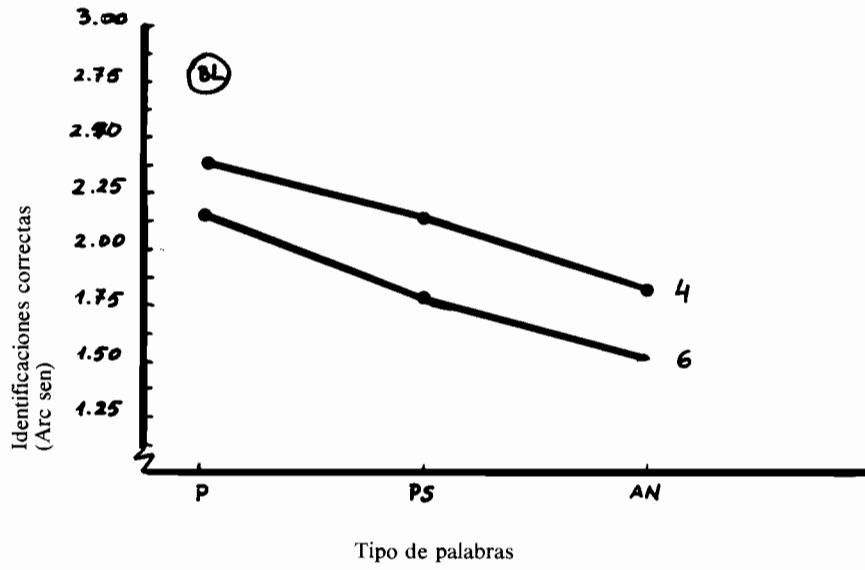


Figura 4

Función de regresión para palabras en función del tiempo de demora.

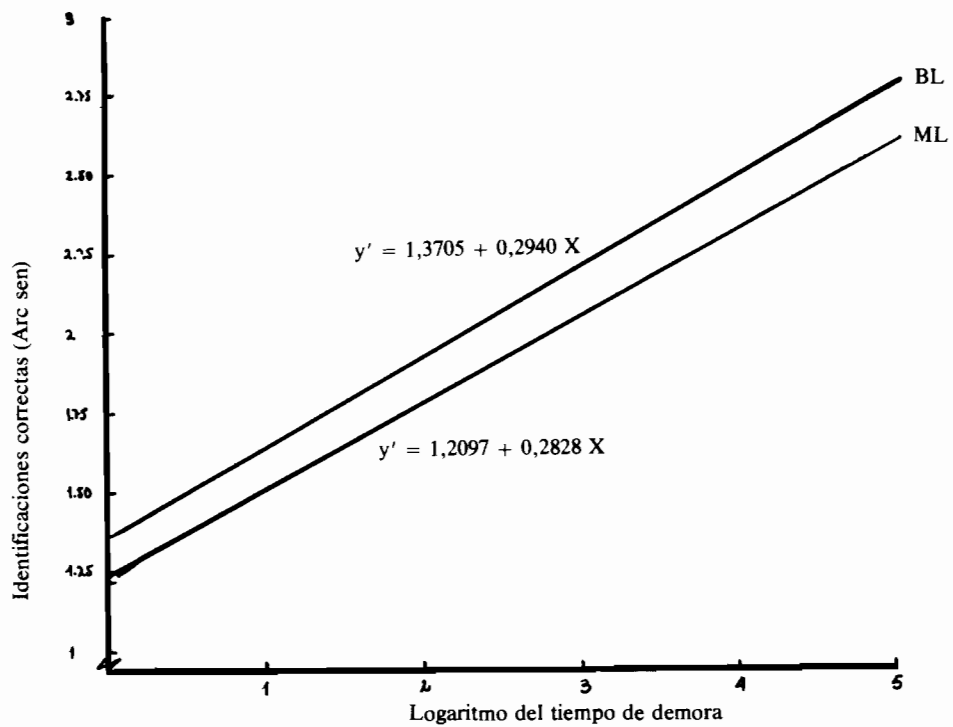


Figura 5

Función de regresión para seudopalabras en función del tiempo de demora.

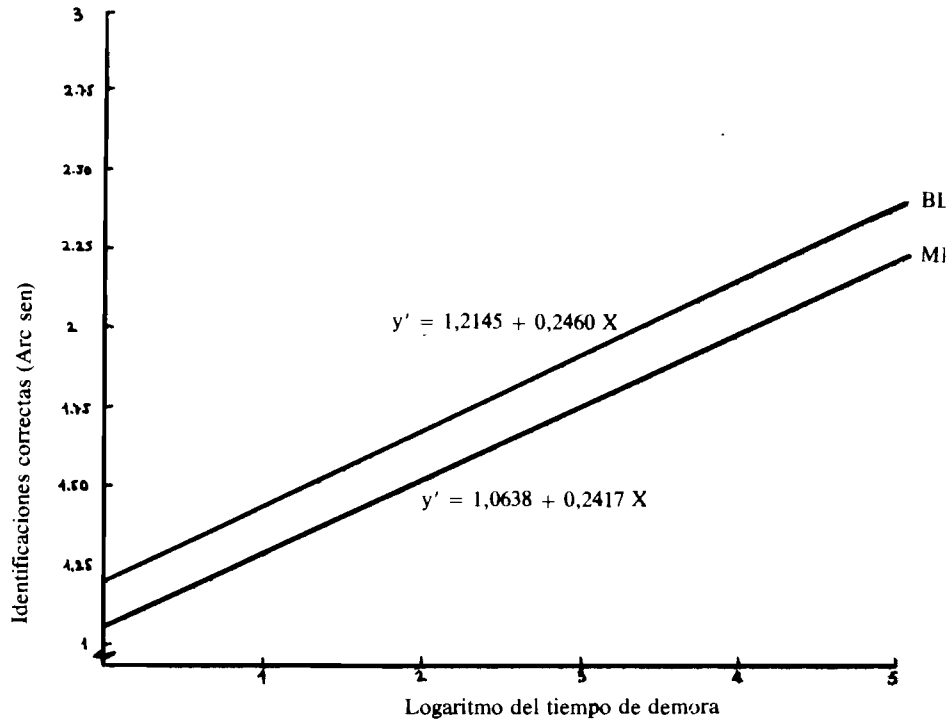
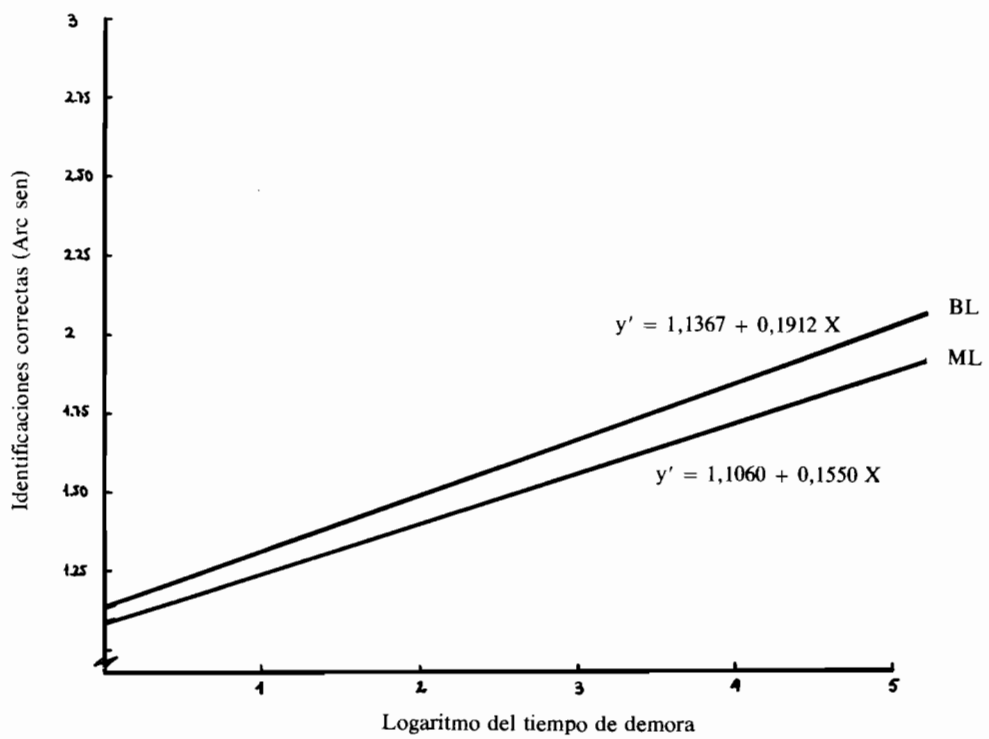


Figura 6

Función de regresión para anagramas en función del tiempo de demora.



BIBLIOGRAFIA

- ATO, M., y CONRADO, N.: «Memoria a corto plazo y habilidad lectora», en *Rev. Psic. Gral. Apl.*, 1983, 38 (6), pp. 864-91.
- CURTIS, M. E.: «Development of components of reading skills», en *J. Educ. Psych.*, 1980, 72 (5), pp. 656-69.
- FREDERIKSEN, J. R.: «Assesment of perceptual decoding, an lexical skills and their relation to reading proficiency». En A. M. Lesgold, J. W. Pellegrino, S. Fokkema y R. Glaser (eds.), *Cognitive psychology and instruction*, N. York, Plenum, 1977.
- «Component skills in reading: Measurement of individual differences through chronometric analysis». En R. F. Snow, P. A. Federico y W. E. Montague (eds.), *Aptitude, Learning and Instruction: Cognitive Process Analysis*, Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1980.
- «Sources of process interaction in reading». En A. M. Lesgold y C. A. Perfetti (eds.), *Interactive Processes in Reading*, Hillsdale, N. J. L.E.A., 1981.
- «A Componential Theory of Reading Skills and their Interactions». En R. J. Sternberg (ed.), *Handbook of Human Inteligence*, L.E.A., 1982.
- JACKSON, M. D., y McCLELLAND: «Exploring the nature of a basic visual processing component of reading ability». En O.J.L. Tzeng y H. Singer (eds.), *Perception of print: reading research in Experimental Psychology*, L.E.A., 1981.
- LESGOLD, A. M., y CURTIS, M. E.: «Learning to read words efficiently». En A. M. Lesgold y C. A. Perfetti (eds.), *Interactive processes in reading*, pp. 329-60, L.E.A., 1981.
- MASSARO, D. W.; TAYLOR, G. A.; VENEZKY, R. E.; JASTRZEMBSKI, J. E., y LUCAS, P.: *Letter and word perception*, North-Holland, 1980.
- PERFETTI, C. A., y LESGOLD, A. M.: *Discourse comprehension and sources of cognitive processes in comprehension*, Hillsdale, N. J., L.E.A., 1977.