

# Efectos de las variables léxico-semánticas en el reconocimiento visual de palabras

Maira Alija y Fernando Cuetos  
Universidad de Oviedo

En idiomas de ortografía profunda, como el inglés, han sido numerosos los estudios que muestran efectos de algunas variables léxicas y semánticas sobre el reconocimiento visual de palabras. En lenguajes de ortografía transparente, como el español (dada la regularidad en las correspondencias grafema - fonema) las variables léxicas y semánticas podrían tener un papel menos relevante. En este estudio se han puesto a prueba tres variables importantes: edad de adquisición, frecuencia e imaginabilidad, mediante un diseño factorial, en tareas de decisión léxica y lectura. Los resultados muestran que en decisión léxica tanto la frecuencia como la edad de adquisición influyen significativamente sobre los tiempos de reacción. La imaginabilidad no resultó, en cambio, significativa. En la lectura de palabras sólo la edad de adquisición produjo efectos estadísticamente significativos. Se discuten las implicaciones de estos resultados en los modelos de lectura en español.

*Effects of the lexical-semantic variables in visual word recognition.* In languages with a deep orthography such as English, a number of studies have shown the effects of lexical and semantic variables on word recognition. In languages with a shallow orthography such as Spanish the regularity of the grapheme - phoneme correspondences may mean that lexical and semantic variables could have less relevant roles. In this study, three variables were tested: frequency, age of acquisition and imageability. These three variables were factorially manipulated in three lexical decision task and three word naming tasks. The results show that in lexical decision both frequency and age of acquisition influence reaction times but imageability was not significant. In the word reading task, only the age of acquisition had a significant effect. The implications of these results for models of reading in Spanish are discussed.

Muchos han sido los estudios destinados a investigar cuáles son las variables que determinan la rapidez y precisión con la que reconocemos las palabras escritas. La razón de este interés es que a través de las variables se pueden inferir cuáles son los procesos que intervienen en el reconocimiento y lectura de las palabras. Una de las variables más conocidas y que primero ha sido probada es la frecuencia de uso. Tanto en la tarea de lectura de palabras en voz alta como en la de decisión léxica se ha comprobado en numerosas ocasiones que las palabras de alta frecuencia de uso tienen latencias de reconocimiento menores que las de baja frecuencia (Foster y Chambers, 1973; Frederiksen y Kroll, 1976; Grainger, 1990; Monsalve y Cuetos, 2001; Monsell, Doyle y Haggard, 1989; Strain, Patterson y Seidenberg, 1995; Rubenstein, Garfield y Millikan, 1970; Foster y Chambers, 1973; Frederiksen y Kroll, 1976; Connine, Mullenix, Shernoff y Yelen, 1990, entre otros).

Pero en estos estudios no se tuvieron en cuenta otras variables que también influyen sobre el reconocimiento visual de las palabras, como son la familiaridad, imaginabilidad, edad de adquisición,

longitud o número de vecinos ortográficos. Y posiblemente muchos de los efectos atribuidos a la frecuencia, en realidad, correspondían a alguna de estas variables, ya que correlacionan altamente con la frecuencia, en el sentido de que las palabras más frecuentes son también las más familiares, las más concretas, las que se adquieren antes y las más cortas.

Una variable que en los últimos años se ha visto que es especialmente importante en el reconocimiento de palabras es la edad de adquisición, esto es, la edad a que se aprenden las palabras: las palabras aprendidas a edad temprana se reconocen con mayor rapidez que las aprendidas a una edad tardía. Con la tarea de lectura de palabras, Gilhooly y Logie (1981) realizaron un análisis de regresión sobre los tiempos de lectura de 100 palabras y encontraron que resultaban significativas la edad de adquisición, la familiaridad y la longitud pero no la frecuencia. También mediante análisis de regresión Brown y Watson (1987) encontraron efectos significativos de la edad de adquisición, familiaridad, imaginabilidad y longitud, pero no de la frecuencia. Utilizando un diseño semifactorial en el que manipulaban en unos casos la edad de adquisición y controlaban la frecuencia o manipulaban la frecuencia y controlaban la edad de adquisición, Morrison y Ellis (1995) encontraron efectos estadísticamente significativos de la edad de adquisición, pero de nuevo la frecuencia no resultó significativa.

Contrariamente a estos estudios, Monaghan y Ellis (2002) encontraron efectos de ambas variables, frecuencia y edad de adquisición. En un experimento manipulaban la frecuencia y la consis-

tencia sonido-letra y controlaban las otras variables influyentes (edad de adquisición, imaginabilidad, vecindad ortográfica y longitud) y comprobaron que ambas variables tenían efectos significativos. Además había interacción entre ellas debido a que la consistencia sonido-letra era más pronunciada en las palabras de baja frecuencia. En otro experimento manipularon la edad de adquisición y la consistencia sonido-letra y también encontraron efectos significativos de las dos variables y de la interacción entre ambas. Igualmente, Gerhand y Barry (1998), empleando un diseño factorial ortogonal en el que cruzaban la edad de adquisición y la frecuencia, encontraron efectos significativos de ambas variables.

Con la tarea de decisión léxica, Nagy, Anderson, Schommer, Scott y Stallman (1989) encontraron que tanto la frecuencia como la edad de adquisición resultaban predictores significativos en análisis de regresión. Sin embargo, en un estudio similar realizado por Gilhooly y Logie (1982) aparecían efectos significativos de la frecuencia, la familiaridad y la longitud, pero no de la edad de adquisición. Utilizando diseños semifactoriales en los que manipulaban una variable y emparejaban las demás, Morrison y Ellis (1995) encontraron que ambas variables, frecuencia y edad de adquisición, influían sobre los tiempos de respuesta. Con el mismo tipo de diseño Turner, Valentine y Ellis (1998) encontraron también efectos de ambas variables en la decisión léxica visual, aunque en decisión léxica auditiva sólo la edad de adquisición producía efectos significativos. Similares resultados encontraron Gerhand y Barry (1999) utilizando un diseño factorial ortogonal, y además comprobaron que la interacción entre ambas variables era también significativa debido a que el efecto de la edad era mayor en las palabras de baja frecuencia.

Todos los estudios descritos hasta ahora, y que aparecen resumidos en la tabla 1, han sido realizados en inglés, un idioma de ortografía profunda en el que existen palabras irregulares que no se ajustan a las reglas grafema-fonema. Así que en este idioma, para poder leer, al menos las palabras irregulares, es necesario utilizar la vía léxica semántica. Prueba de este uso de la vía léxica semántica es el efecto que produce la variable imaginabilidad, una variable estrictamente semántica. Morrison y Ellis (2000) encontraron una interacción entre las variables regularidad e imaginabi-

lidad en la tarea de lectura, en el sentido de que los efectos de la imaginabilidad sólo se producían en las palabras irregulares. El mismo resultado encontraron Strain, Patterson y Seidenberg (1995).

En cambio, en un idioma menos regular que el inglés, como es el holandés, la imaginabilidad no parece producir efectos sobre los tiempos de lectura, y la frecuencia y la edad de adquisición producen efectos muy pequeños. Brysbaert, Lange y van Wijndale (2000) realizaron un experimento en el que utilizaban tres listas de palabras, en una manipulaban la frecuencia y emparejaban la edad de adquisición y la imaginabilidad, en otra manipulaban la edad de adquisición y emparejaban la frecuencia y la imaginabilidad y en la tercera manipulaban la imaginabilidad y emparejaban la frecuencia y la edad. Encontraron que la frecuencia, aunque con diferencias muy pequeñas, producía efectos significativos, la edad de adquisición sólo producía efectos por participantes y la imaginabilidad no resultaba significativa. En el lado opuesto, en idiomas en los que apenas existe correspondencia entre la forma escrita y la pronunciación porque utilizan ideogramas, como el Kanji japonés, los efectos de esas variables son aún más notables que en inglés. Shibarana y cols. (2003) encontraron efectos muy fuertes de la imaginabilidad sobre los tiempos de lectura (aunque Yamazaki y cols., 1997, no encontraron tal efecto). En cambio, cuando la tarea exige acceder necesariamente a la representación ortográfica, como sucede en la decisión léxica, las diferencias entre idiomas se minimizan, pues en esos casos la participación léxica es similar para todos, y así, los resultados encontrados por Brysbaert y cols. (2000) no son muy diferentes de los que se encuentran en inglés.

El objetivo de este trabajo ha sido investigar los efectos de esas tres variables, frecuencia, edad de adquisición e imaginabilidad en las tareas de lectura y decisión léxica en un idioma totalmente transparente en la relación grafema-fonema como es el español. En español se puede leer correctamente cualquier palabra aunque sea totalmente desconocida porque a cada letra le corresponde siempre el mismo sonido. Las dos únicas excepciones son las letras c y g, que pueden tener dos sonidos diferentes ( $\theta/k$ ,  $j/g$ , respectivamente), pero está perfectamente reglado su uso: el primer sonido delante de las vocales e, i y el segundo delante de las vocales a, o, u o de consonante.

Con el fin de comprobar las posibles interacciones entre estas tres variables, lo que hemos hecho ha sido manipular dos en cada experimento y mantener emparejada la tercera (también se mantenía emparejada en todos los experimentos la longitud). Así, en el primer experimento se manipularon la frecuencia y la edad de adquisición, en el segundo la frecuencia y la imaginabilidad y en el tercero la imaginabilidad y la edad de adquisición. Un cuarto experimento de denominación demorada tenía como objetivo descartar posibles efectos postléxicos en los resultados encontrados.

#### Método

Experimento 1: efectos de la edad de adquisición y la frecuencia

#### Participantes

En este experimento participaron voluntariamente 48 estudiantes de Psicología de la Universidad de Oviedo, 24 en la tarea de lectura y 24 en la de decisión léxica. Todos ellos con visión normal o normal corregida.

| <i>Tabla 1</i><br>Efectos de la frecuencia y la edad de adquisición encontrados en estudios realizados en inglés |            |                     |
|--|------------|---------------------|
| Tarea de lectura   |            |                     |
|  | Frecuencia | Edad de adquisición |
| Gilhooly y Logie (1981)  | X          |                     |
| Brown y Watson (1987)  | X          |                     |
| Morrison y Ellis (1995)  | X          |                     |
| Gerhand y Barry (1998)   | X          | X                   |
| Tarea de decisión léxica   |            |                     |
|  | Frecuencia | Edad de adquisición |
| Nagy, y cols. (1989)   |            |                     |
| Gilhooly y Logie (1982)  |            | X                   |
| Morrison y Ellis (1995)  |            |                     |
| Turner, Valentine y Ellis (1998)   |            |                     |

### Estímulos

Se seleccionaron 80 palabras de dos y tres sílabas, 20 de cada una de estas cuatro condiciones: alta frecuencia y edad de adquisición temprana, alta frecuencia y edad de adquisición tardía, baja frecuencia y edad de adquisición temprana y baja frecuencia y edad de adquisición tardía. Estos cuatro grupos de palabras estaban igualados en imaginabilidad y longitud (medida por el número de letras y sílabas), tal como se puede ver en la tabla 2, así como en el fonema inicial de las palabras (punto de articulación y modo de articulación de los fonemas).

Los valores de frecuencia se obtuvieron de la base de datos LEXESP (Sebastián, Martí, Carreiras y Cuetos, 2000), construida a partir de cinco millones de palabras. La imaginabilidad también se obtuvo del LEXESP, recogida mediante una escala de 7 puntos en la que se pedía a los participantes que valorasen si las palabras que se les presentaban eran fácilmente imaginables o muy difíciles de imaginar. El 1 indicaba que era muy difícil de imaginar y el 7 que era muy imaginable. Los valores para la edad de adquisición se obtuvieron siguiendo el procedimiento de Gilhooly y Logie (1980), ya utilizado por otros investigadores (e.g., Morrison, Ellis y Chappell, 1997), 53 estudiantes de la Universidad de Oviedo juzgaron a qué edad creían ellos que habían aprendido una serie de palabras que se les presentaban en una lista. La escala que tenían que utilizar tenía 7 intervalos de edad. El uno indicaba que habían aprendido la palabra en los dos primeros años de vida, el dos que la habían aprendido entre los tres y los cuatro años y así sucesivamente hasta el siete, que indicaba que habían aprendido la palabra cuando tenían 13 años o más.

### Tareas

Lectura en voz alta y decisión léxica. Para la decisión léxica se añadieron 80 pseudopalabras. Esas pseudopalabras tenían siempre dos o tres sílabas, igual que las palabras experimentales. Además, se formaban cambiando alguna letra de una palabra real.

### Procedimiento

El experimento se pasó de manera individual en cabinas insonorizadas del laboratorio de Psicología Básica de la Facultad de Psicología de la Universidad de Oviedo. El orden de presentación de los estímulos en ambas tareas fue aleatorizado para cada sujeto, con la restricción de que nunca hubiese seis estímulos seguidos de la misma condición experimental. Lo que se pedía a los participantes en la tarea de lectura era leer en voz alta las 80 palabras que, de una en una y en mayúsculas, se les iban presentando sobre la pantalla del ordenador. Cada palabra permanecía frente al sujeto hasta que éste empezaba a leerla, momento en que se activaba

|                               | Frec  | Edad | Imag | Long |
|-------------------------------|-------|------|------|------|
| Alta frecuencia edad temprana | 53.97 | 1.83 | 6.31 | 2.35 |
| Alta frecuencia edad tardía   | 54.18 | 3.10 | 6.04 | 2.45 |
| Baja frecuencia edad temprana | 7.43  | 1.83 | 6.12 | 2.35 |
| Baja frecuencia edad tardía   | 6.73  | 3.09 | 6.10 | 2.40 |

una llave vocal colocada delante de la boca del sujeto. Entre una palabra y otra aparecía, en el mismo lugar en el que estaba el estímulo, un asterisco que permanecía en la pantalla 1.000 milisegundos. En la tarea de decisión léxica se presentaban 160 estímulos (80 palabras reales y 80 pseudopalabras) sobre la pantalla de un ordenador. Lo que se pedía a los participantes era que decidiesen en cada caso si se trataba de una palabra real (pulsando la letra m) o una palabra inventada (pulsando la letra z). Cada estímulo permanecía frente a los participantes hasta que éstos daban una respuesta. Entre un estímulo y otro se presentaba un asterisco que permanecía en el centro de la pantalla durante 1.000 milisegundos. Previo a los ítems experimentales se presentaban 20 palabras de entrenamiento.

### Resultados

#### Tarea de lectura

Se eliminaron el 6.67% del total de las respuestas. De ellas, el 2.5% eran valores extremos (alejados 3 desviaciones típicas de la media) y el 3.23% eran errores de la llave vocal. Dada la sencillez de la tarea, sólo el 0.94% de los valores eliminados eran errores de los participantes. Las medias de cada condición se pueden ver en la tabla 3.

En los análisis de varianza sólo la edad de adquisición resultó significativa por participantes ( $F_1(1, 23) = 6.765, p < .05$ ) y por ítems ( $F_1(1, 79) = 4.23, p < .05$ ). La frecuencia estuvo próxima a la significación por participantes ( $F_1(1, 23) = 3.41, p = .078$ ), pero no resultó significativa por ítems. Tampoco la interacción fue significativa.

#### Tarea de decisión léxica

Se eliminaron el 6.98% de las respuestas que correspondían a errores. De ellos, el 5.10% eran errores que los participantes cometían por pulsar la tecla incorrecta y el 1.88% eran latencias que estaban alejadas de la media, por arriba o por abajo, más de tres desviaciones típicas. En la tabla 4 se muestran los tiempos de reacción y los errores.

|                               | Latencias   | % errores |
|-------------------------------|-------------|-----------|
| Alta frecuencia edad temprana | 508 (33.73) | 0.21      |
| Alta frecuencia edad tardía   | 523 (31.87) | 0.26      |
| Baja frecuencia edad temprana | 519 (39.02) | 0.11      |
| Baja frecuencia edad tardía   | 542 (55.88) | 0.36      |

|                               | Latencias   | % errores |
|-------------------------------|-------------|-----------|
| Alta frecuencia edad temprana | 552 (36.5)  | 0.83      |
| Alta frecuencia edad tardía   | 560 (41.92) | 0.83      |
| Baja frecuencia edad temprana | 561 (39.06) | 0.94      |
| Baja frecuencia edad tardía   | 599 (42.8)  | 2.50      |

En esta tarea ambas variables, la frecuencia ( $F_1(1,23)= 43.63$ ,  $p<.001$ ), ( $F_2(1, 79)= 7.42$ ,  $p<.01$ ) y la edad de adquisición ( $F_1(1,23)= 17.95$ ,  $p<.001$ ) ( $F_2(1, 79)= 6.37$ ,  $p<.05$ ) producen efectos estadísticamente significativos. La interacción fue significativa por participantes ( $F_1(1,23)= 14.66$ ,  $p<.001$ ) pero no por ítems.

### Discusión

En la tarea de decisión léxica, tanto la frecuencia como la edad de adquisición influyen en los tiempos de respuesta de manera significativa debido a que las palabras más frecuentes y aprendidas en edad más temprana producen tiempos más cortos que las menos frecuentes y las aprendidas en edades más tardías. En cambio, en la lectura en voz alta, sólo la edad de adquisición produce efectos significativos. Una posible explicación es que la lectura en español, por ser un idioma de ortografía transparente, requiere un menor uso de la vía léxico semántica.

### Experimento 2: efectos de la edad de adquisición y la imaginabilidad

Podría ocurrir que la imaginabilidad interaccionase con la frecuencia y la edad de adquisición en el sentido de que en las palabras menos imaginables los efectos de la frecuencia y la edad de adquisición fuesen mayores. Al menos eso es lo que ocurre en los idiomas de ortografía profunda, y en inglés esto es especialmente cierto en el caso de las palabras irregulares (Strain, Patterson y Seidenberg, 1995). La cuestión aquí sería, ¿qué sucede en un idioma totalmente regular como es el castellano? Para responder a esta cuestión se realizaron dos nuevos experimentos. En este primero se manipuló la imaginabilidad, junto con la edad de adquisición, y en el siguiente junto con la frecuencia.

### Participantes

En este experimento participaron voluntariamente 48 estudiantes de Psicología de la Universidad de Oviedo, 24 en la tarea de lectura y 24 en la de decisión léxica. Ninguno de ellos había participado en el experimento anterior.

### Estímulos

Se seleccionaron 80 palabras en función de dos variables: edad de adquisición e imaginabilidad. Esas variables se combinaron entre sí dando lugar a cuatro condiciones experimentales con 20 palabras cada una: edad de adquisición temprana con alta y baja imaginabilidad y edad de adquisición tardía con alta y baja imaginabilidad. Estos cuatro grupos de palabras estaban igualados en frecuencia y longitud, tal y como se puede ver en la tabla 5, así como en el fonema inicial de las palabras.

|                                   | Edad | Imag | Frec | Long |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| Edad temprana alta imaginabilidad | 1.91 | 6.37 | 49.7 | 2.20 |
| Edad temprana baja imaginabilidad | 2.19 | 4.78 | 51.3 | 2.35 |
| Edad tardía alta imaginabilidad   | 3.56 | 6.08 | 49.6 | 2.60 |
| Edad tardía baja imaginabilidad   | 3.59 | 4.33 | 46.9 | 2.5  |

### Tareas

Igual que en el experimento anterior, las dos tareas que se hicieron fueron la lectura en voz alta y la decisión léxica. Para esta última tarea se incluyeron 80 pseudopalabras junto con las palabras experimentales.

### Procedimiento

Igual que en el experimento anterior.

### Resultados

#### Tarea de lectura

Se eliminaron el 4.32% del total de valores registrados. De ellos, el 2.65% eran valores extremos y el 1.87% eran errores de la llave vocal. De nuevo, dada la sencillez de la tarea, apenas se registraron errores de los participantes. Las medias de cada condición se pueden ver la tabla 6.

En los análisis de varianza realizados sobre las dos condiciones, únicamente resultó significativa la edad de adquisición, tanto por participantes ( $F_1(1,23)= 7.343$ ,  $p<.05$ ) como por estímulos ( $F_2(1,79)= 4.217$ ,  $p<.05$ ). La imaginabilidad sólo es significativa por participantes ( $F_1(1,23)= 6.256$ ,  $p<.05$ ), y no es significativa la interacción entre las dos variables.

#### Tareas de decisión léxica

Se eliminaron el 5.73% del total de valores registrados. De ellos, el 1.98% eran valores extremos y el 3.75 % eran errores de los participantes. En la tabla 7 se muestran las medias y el porcentaje de errores.

En esta tarea sólo aparecen diferencias significativas en la edad de adquisición, por participantes ( $F_1(1, 23)= 18.871$ ,  $p<.001$ ) y por ítems ( $F_2(1, 79)= 12.5$ ,  $p<.001$ ). La imaginabilidad no resultó significativa, ni tampoco la interacción entre ambas variables.

|                                   | Latencias   | % errores |
|-----------------------------------|-------------|-----------|
| Edad temprana alta imaginabilidad | 459 (24.92) | 0         |
| Edad temprana baja imaginabilidad | 471 (36.60) | 0         |
| Edad tardía alta imaginabilidad   | 475 (22.22) | 0         |
| Edad tardía baja imaginabilidad   | 481 (26.45) | 0         |

|                                   | Latencias   | % errores |
|-----------------------------------|-------------|-----------|
| Edad temprana alta imaginabilidad | 557 (32)    | 0.83      |
| Edad temprana baja imaginabilidad | 563 (32.04) | 0.68      |
| Edad tardía alta imaginabilidad   | 588 (42.61) | 0.47      |
| Edad tardía baja imaginabilidad   | 590 (38.27) | 1.77      |

### Discusión

Los resultados de este experimento vuelven a mostrar que la edad de adquisición es una variable importante en el reconocimiento visual de palabras en castellano. En cambio, la imaginabilidad no parece jugar un papel muy relevante, ya que sólo es significativa por sujetos en la tarea de lectura en voz alta.

#### Experimento 3: efectos de la frecuencia y la imaginabilidad

##### Participantes

Cuarenta y ocho estudiantes de Psicología de la Universidad de Oviedo participaron en este experimento, 24 en la tarea de lectura y 24 en la de decisión léxica. Ninguno de ellos había participado en los dos experimentos anteriores.

##### Estímulos

Se incluyeron 80 palabras, 20 en cada una de estas cuatro condiciones experimentales resultantes de cruzar la frecuencia y la imaginabilidad. Estos cuatro grupos de palabras estaban igualados en edad de adquisición y longitud, tal y como se puede ver en la tabla 8.

##### Tarea de lectura

Se eliminaron el 5.36% del total de valores, el 2.4% porque eran valores extremos y el 2.86% errores de llave. Errores de los participantes sólo fueron un 0.1%. Las medias en cada condición experimental se pueden ver en la tabla 9.

En los análisis de varianza resultó significativa, aunque sólo por participantes, la imaginabilidad ( $F_1(1, 23) = 11.942, p < .01$ ). Ni la frecuencia léxica, ni la interacción de ambas variables resultaron significativas.

##### Tarea de decisión léxica

Se eliminaron el 4.89% del total de valores registrados. De ellos, el 1.61% se desviaba de la media, por arriba o por abajo, más

|                                     | Frec | Imag | Edad | Long |
|-------------------------------------|------|------|------|------|
| Alta frecuencia alta imaginabilidad | 88.8 | 6.10 | 3.04 | 2.40 |
| Alta frecuencia baja imaginabilidad | 90.0 | 4.01 | 3.08 | 2.40 |
| Baja frecuencia alta imaginabilidad | 8.3  | 6.24 | 3.02 | 2.40 |
| Baja frecuencia baja imaginabilidad | 11.8 | 4.60 | 3.39 | 2.65 |

|                                     | Latencias   | % errores |
|-------------------------------------|-------------|-----------|
| Alta frecuencia alta imaginabilidad | 500 (36.86) | 0         |
| Alta frecuencia baja imaginabilidad | 483 (32.88) | 0         |
| Baja frecuencia alta imaginabilidad | 502 (43.86) | 0.1       |
| Baja frecuencia baja imaginabilidad | 492 (37.94) | 0         |

de tres desviaciones típicas y el 3.28% fueron errores de los participantes. En la tabla 10 se pueden ver las medias y los porcentajes de error.

En esta tarea la frecuencia ejerce efectos altamente significativos tanto por participantes ( $F_1(1,23) = 31.271, p < .001$ ) como por ítems ( $F_2(1, 79) = 11.757, p < .001$ ). No así la imaginabilidad, ni la interacción entre ambas variables.

### Discusión

Los resultados de este tercer experimento confirman los obtenidos en los dos anteriores, puesto que la frecuencia influye claramente cuando la tarea es de decisión léxica, pero, en cambio, no tiene ningún efecto cuando se mide el tiempo de lectura. En cuanto a la imaginabilidad, no parece influir en la tarea de decisión léxica y sólo marginalmente en la lectura en voz alta (sólo resulta significativa por participantes), aunque curiosamente en sentido contrario al experimento anterior, ya que ahora son las palabras de baja imaginabilidad las que producen tiempos más bajos.

#### Experimento 4: lectura demorada

En todos los experimentos anteriores se ha cuidado de emparejar todas las condiciones experimentales en variables tanto léxica (frecuencia, longitud, imaginabilidad, etc.) como postléxicas (punto de articulación, modo de articulación, etc.). No obstante, con objeto de asegurarnos que los efectos obtenidos se debían a las variables léxicas puestas a prueba y no a procesos postléxicos o de tipo articulatorio realizamos un nuevo experimento, con los mismos estímulos utilizados en el experimento 1 pero con la técnica de lectura demorada, consistente en presentar la palabra para que el participante la lea en voz alta pero no la pronuncie hasta que una señal se lo indique.

##### Participantes

En este experimento participaron voluntariamente 24 estudiantes de Psicología de la Universidad de Oviedo. Ninguno de ellos había participado en los experimentos anteriores.

##### Estímulos

Se utilizaron las mismas palabras del experimento 1.

##### Procedimiento

Similar a los experimentos anteriores, excepto en que ahora los participantes tenían que leer en voz alta cada una de las palabras que se les presentaban en la pantalla del ordenador, pero no podían

|                                     | Latencias   | % errores |
|-------------------------------------|-------------|-----------|
| Alta frecuencia alta imaginabilidad | 600 (39.11) | 0.68      |
| Alta frecuencia baja imaginabilidad | 602 (28.82) | 0.41      |
| Baja frecuencia alta imaginabilidad | 637 (50.93) | 1.15      |
| Baja frecuencia baja imaginabilidad | 633 (54.81) | 1.04      |

pronunciarlas hasta que un asterisco rojo aparecía en el centro de la pantalla. Para evitar que los participantes adivinasen el momento en que aparecería el asterisco, el espacio de tiempo que transcurría hasta su presentación variaba, pudiendo ser de 600, 800, 1.000 o 1.200 milisegundos, de forma aleatoria.

### Resultados

El 7.34% de los datos fueron eliminados, el 2.76% eran valores extremos, el 2.19% eran errores de llave y el 2.39% eran errores de los participantes. Con los tiempos restantes se calcularon las medias para cada condición. Los resultados se muestran en la tabla 11.

En el análisis de varianza realizado sobre esos valores ninguna de las variables resultó significativa, ni tampoco la interacción entre ellas.

### Discusión y conclusiones

El principal objetivo de este estudio fue comprobar cuáles son las variables que determinan las latencias de reconocimiento visual de las palabras en español, un idioma de ortografía transparente. Para ello se realizaron siete experimentos, tres de decisión léxica, tres de lectura en voz alta y uno de lectura demorada, manipulando las principales variables léxico semánticas, a saber: frecuencia de uso, edad de adquisición e imaginabilidad. En la tarea de lectura de palabras la única variable que resultó relevante fue la edad de adquisición, ya que produce efectos estadísticamente significativos en los dos experimentos en los que se puso a prueba (experimentos 1 y 2). La imaginabilidad resultó significativa por participantes pero no por ítems en los dos experimentos en los que se manipuló, aunque por razones opuestas, ya que en el experimento 2 las palabras de alta imaginabilidad son las que producen latencias menores y en el experimento 3 son las palabras de baja imaginabilidad las que tienen tiempos más bajos. Por consiguiente, los efectos encontrados para la imaginabilidad, aparte de que sólo son significativos por participantes, probablemente se deben a factores espurios y por ello no se pueden tomar en consideración. Finalmente, la frecuencia no resultó significativa en ninguno de los experimentos en los que se puso a prueba.

En cuanto a la tarea de decisión léxica, resultaron significativas tanto la frecuencia como la edad de adquisición en todos los experimentos en los que se manipularon estas variables, pero no así la imaginabilidad, que no resultó significativa en ninguno de ellos. Obviamente, en la tarea de decisión léxica era esperable encontrar efectos de la edad de adquisición y de la frecuencia, ya que esta tarea exige el acceso al léxico para poder dar una respuesta (no podemos decir si una serie de letras es o no una palabra hasta que no consultemos nuestro léxico), contrariamente a la lectura en voz alta, que se puede realizar transformando los grafemas en fonemas sin consultar el léxico.

Estos resultados, y en especial los efectos significativos de la edad de adquisición en la lectura en voz alta, tienen gran interés teórico ya que muestran que el sistema de procesamiento visual de palabras en castellano es similar al de otros idiomas de ortografía profunda como el inglés, pues como éstos requiere de dos vías de procesamiento, una léxica para las palabras familiares y otra subléxica para las palabras desconocidas (Coltheart y cols., 2001), pues el hecho de que una variable léxica influya sobre los tiempos de lectura indica que los lectores españoles también hacen uso de la vía léxica semántica, aun cuando por la regularidad de las reglas grafo-fonema podrían leer todas las palabras a través de la vía subléxica. No obstante, los resultados de este estudio también muestran ciertas peculiaridades del castellano respecto a los idiomas de ortografía menos transparente. Y una de esas peculiaridades se refleja en los efectos de la imaginabilidad. Al contrario de lo que sucede en idiomas de ortografía profunda en los que la imaginabilidad produce efectos significativos sobre los tiempos de lectura, en el sentido de que a mayor imaginabilidad más bajas son las latencias, al menos con las palabras irregulares, en español, un idioma de ortografía totalmente transparente, la imaginabilidad no juega un papel relevante. En cuanto a la frecuencia, tampoco ejerce efectos sobre los tiempos de lectura, pero quizá se deba a que los efectos que tradicionalmente se atribuían a la frecuencia en realidad correspondan a la edad de adquisición. En definitiva, los efectos de estas tres variables parecen indicar que los lectores españoles disponemos de una vía léxica para la lectura pero el uso que hacemos de ella es menor que el que hacen los lectores de ortografías profundas.

Esta hipótesis se ve además corroborada cuando se contrasta el tamaño de los efectos de este estudio con los encontrados en otros idiomas. En este sentido, los resultados obtenidos en la tarea de lectura en español coincide con los encontrados en holandés, otro idioma menos irregular que el inglés y donde también los efectos de las variables léxicas son menores que en los idiomas de ortografía profunda. Brysbaert, Lange y van Wijnendale (2000) encontraron diferencias en lectura en holandés de sólo 11 ms entre palabras aprendidas en edad temprana y las adquiridas en edad tardía y de 12 mseg entre palabras de alta frecuencia y baja frecuencia. Sin embargo, en inglés, Gerhand y Barry (1998) encontraron diferencias de 32 mseg para la edad de adquisición y 19 para la frecuencia en uno de los estudios y de 14 y 22 en el otro. En el estudio de Monaghan y Ellis (2002), también en inglés, las diferencias eran de 17 mseg para la edad de adquisición y 14 para la frecuencia. En nuestros estudios encontramos diferencias de 19 mseg en un experimento y de 13 en otro para la edad de adquisición y de 15 mseg en un experimento y de 6 en otro para la frecuencia.

En cambio, en la tarea de decisión léxica no hay apenas diferencias entre los diferentes idiomas, ya que en esta tarea es preciso consultar el léxico para poder decidir si la serie de letras que hay en la pantalla corresponden a una palabra o no. Los resultados que se obtienen en decisión léxica son similares en los idiomas transparentes y los opacos: Morrison y Ellis (1995) encontraron un efecto de 66 mseg para la edad de adquisición y de 54 para la frecuencia y Brysbaert y col. (2000) de 52 mseg para la edad de adquisición y de 85 para la frecuencia. En todos nuestros experimentos de decisión léxica los efectos tanto de la edad de adquisición como de la frecuencia eran siempre altos: 24 y 29 mseg para la edad de adquisición y 24 y 34 para la frecuencia.

En definitiva, lo que muestran los resultados obtenidos con estas tres variables léxico semánticas es que los lectores del castellano disponemos de un sistema de lectura similar al descrito en

Tabla 11

Latencias medias, desviaciones típicas y porcentajes de errores en la tarea de lectura demorada del experimento 3

|                               | Latencias   | % errores |
|-------------------------------|-------------|-----------|
| Alta frecuencia edad temprana | 462 (57.71) | 0.62      |
| Alta frecuencia edad tardía   | 464 (43.76) | 0.57      |
| Baja frecuencia edad temprana | 464 (54.30) | 0.68      |
| Baja frecuencia edad tardía   | 467 (68.20) | 0.52      |

idiomas de ortografía profunda, dotado con una vía de lectura léxica y otra vía subléxica, pues si sólo utilizásemos la vía subléxica no tendría que influir una variable léxica como es la edad de adquisición, pero en cambio no influyen las variables semánticas como la imaginabilidad. Este último dato, unido a los menores efectos de las variables léxicas, respecto a los idiomas de ortografía profunda, probablemente indica que los lectores españoles hacemos un menor uso de la vía léxico semántica. Estos resultados, a partir de experimentos con diseños factoriales, confirman los obtenidos también en castellano por Cuetos y Barbón (en prensa) con

la metodología de lectura en voz alta, pero con el diseño del análisis de regresión ya que también encontraron efectos altamente significativos de la edad de adquisición pero ausencia de efectos de la frecuencia y de la imaginabilidad.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto MCT-03-BSO-00777 del Ministerio de Educación y Ciencia y la beca FICYT: BP02-003.

#### Referencias

- Brown, G.D.A. y Watson, F.L. (1987). First in, first out: word learning age and spoken frequency as predictor of word familiarity and word naming latencies. *Memory and Cognition*, 15, 208-216.
- Brysbaert, M., Lange, M. y van Wijnendaele, I. (2000). The effects of age-of-acquisition and frequency-pf-ocurrence in visual word recognition: further evidence from the Dutch language. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12, 65-85.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. y Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Connine, C.M., Mullenix, J., Shernoff, E. y Yelen, J. (1990). Word familiarity and frequency in visual and auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 1.084-1.096.
- Cuetos, F. y Barbón, A. (en prensa). Word naming in Spanish. *European Journal of Cognitive Psychology*.
- Foster, K.I. y Chambers, S.M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627-635.
- Frederiksen, J.R. y Kroll, J.F. (1976). Spelling and sound: approaches to the internal lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 361-379.
- Gerhand, S. y Barry, C. (1998). Word frequency effects in oral reading are not merely age-of-acquisition effects in disguise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24, 267-283.
- Gerhand, S. y Barry, C. (1999). Age of acquisition, word frequency and the role of phonology in the lexical decision task. *Memory and Cognition*, 27, 592-602.
- Gilhooly, K.L. y Logie, R.H. (1980). Age of acquisition, imagery, concreteness, familiarity and ambiguity measures for 1944 words. *Behavioral Research Methods and Instrumentation*, 12, 395-427.
- Gilhooly, K.J. y Logie, R.H. (1981). Word age-of-acquisition, reading latencies and auditory recognition. *Current Psychological Research*, 1, 251-262.
- Gilhooly, K.J. y Logie, R.H. (1982). Word age-of-acquisition and lexical decision making. *Acta Psychologica*, 50, 21-34.
- Grainger, J. (1990). Word frequency and the neighbourhood frequency effects in lexical decision and word naming. *Journal of Memory and Language*, 29, 228-244.
- Monaghan, J. y Ellis, A. (2002). What exactly interacts with spelling-sound consistency in word naming? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 183-206.
- Monsalve, A. y Cuetos, F. (2001). Asimetría hemisférica en el reconocimiento de palabras: efectos de frecuencia e imaginabilidad. *Psicothema*, 13, 24-28.
- Monsell, S., Doyle, M.C. y Haggard, P.N. (1989). Effects of frequency on visual word recognition tasks: Where are they? *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 43-71.
- Morrison, C.M. y Ellis, A.W. (1995). Roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 116-133.
- Morrison, C.A. y Ellis, A.W. (2000). Real age of acquisition effects in word naming and lexical decision. *British Journal of Psychology*, 91, 167-180.
- Morrison, C.M., Ellis, A.W. y Chappell, T.D. (1997). Age of acquisition norms for a large set of object names and their relation to adult estimates and other variables. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 50A, 528-559.
- Nagy, W., Anderson, R., Schommer, M., Scott, J. y Stallman, A. (1989). Morphological families in the internal lexicon. *Reading Research Quarterly*, 24, 262-282.
- Rubenstein, H., Garfield, L. y Millikan, J.A. (1970). Homographic entries in the internal lexicon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 487-494.
- Sebastian, N., Martí, M.A., Carreiras, M. y Cuetos, F. (2000). *LEXESP: Léxico informatizado del español*. Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Shibahara, N., Zorzi, M., Hill, M.P., Wydell, T. y Butterworth, B. (2003). Semantic effects in word naming: evidence from English and Japanese Kanji. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 263-286.
- Strain, E., Patterson, K.E. y Seidenberg, M.S. (1995). Semantic effects in single-word naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 1.140-1.154.
- Turner, J.E., Valentine, T. y Ellis, A.W. (1998). Contrasting effects of age of acquisition and word frequency on auditory and visual lexical decision. *Memory and Cognition*, 26, 1.282-1.291.
- Yamazaki, M., Ellis, A.W., Morrison, C.M. y Lambon Ralph, M.A. (1997). Two age of acquisition effects in the reading of Japanese Kanji. *British Journal of Psychology*, 88, 407-421.