

## **Aproximacion neurocognitiva de las alteraciones de la lecto-escritura como base de los programas de recuperacion en pacientes con daño cerebral**

Felisa Viñals<sup>1</sup>, Olga Vega<sup>1</sup>, Martha Elena Alvarez - Duque<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Rehabilitación de Daño Cerebral (C.RE.CER)*

<sup>2</sup>*Doctorado en Neurociencias y Biología del Comportamiento. Universidad Pablo de Olavide.*

**Resumen:** En el presente trabajo, intentamos llevar a cabo una aproximación teórica de las alteraciones de la lectura y escritura en personas con daño cerebral desde la neuropsicología cognitiva. Son numerosas las obras de autores referidas a estos trastornos y sin embargo, no existe un consenso generalizado en torno a un único modelo teórico y de intervención para dichos déficits. Sin embargo, de entre las teorías existentes, nos decantamos por un modelo cognitivo; concretamente, consideramos que el modelo "de la doble ruta" es uno de los que explica, de mejor manera, los trastornos lecto-escritores observados en nuestros pacientes, sirviendo igualmente de elemento básico a la hora de diseñar nuevas estrategias de intervención. No obstante, debemos aclarar que no sólo aplicamos los postulados de este modelo, sino que estamos abiertos a las recomendaciones prácticas y de intervención provenientes de otros enfoques, ya que nuestro objetivo es la rehabilitación del paciente y consideramos que un modelo de intervención debe caracterizarse por ser global, multidisciplinar e integrador. En este sentido, a lo largo de este artículo no sólo llevamos a cabo una revisión teórica general de los modelos y teorías cognitivas existentes sobre la lecto-escritura, sino que también hacemos una descripción somera de los procesos que intervienen; y los tipos de dislexias y disgrafías que podemos encontrar en pacientes con daño cerebral. A continuación analizaremos los postulados de la neuropsicología cognitiva para la evaluación de las alteraciones del proceso de la lecto-escritura y la planificación del proceso de rehabilitación, para terminar finalmente presentando algunas muestras gráficas de pacientes adultos con alteraciones en la lectura y escritura. **Palabras Claves:** Modelo cognitivo, alteraciones de la lectura y escritura, modelo de la doble ruta, daño cerebral, neuropsicología cognitiva, procesos cognitivos de la lecto-escritura.

### **Neurocognitive approach to in reading and writing disorders as a base for rehabilitation programs of patient ricoverig from brain injury**

**Abstract:** In the present work, we have tried to carry out a theoretic approximation of the disorders of the reading and writing processes in people with Brain Injury a cognitive neuropsychological point of view. There are

many writings of authors referring to these reading and writing disorders and yet, there is no generalized consensus leading to a unique theoretic and intervention model for these deficits.

Among the existing theories, we have opted for a cognitive model; concretely, we consider that the "double route" model is one that explains in a better manner the reading and writing disorders observed in our patients, being also a basic element when designing new intervention strategies. Although, we must clarify that we not only apply the postulates of this model, but we are open to the practical and intervention recommendations from other approaches, since our objective is the rehabilitation of the patients and consider a model of intervention must characterize as being global, multidisciplinary and integrating. In this sense, we not only carry out a general theoretical revision of the cognitive models and existing theories about reading and writing, but we also give a concise description of the processes present and the types of dyslexia and dysgraphia that we may find in patients with brain injury. As follows we will analyze the postulates of cognitive neuropsychology for the evaluation of the disorders of the reading and writing process and the planning of the rehabilitation process, to end with the presentation of some graphic samples of adult patients with reading and writing disorders. **Keywords:** Cognitive model, reading and writing disorders, double route model, brain injury, cognitive neuropsychology, reading and writing cognitive processes.

Los trastornos del lenguaje son las consecuencias más comunes a un daño cerebral. Sin embargo, en muchos pacientes las manifestaciones que persisten están estrechamente relacionadas con alteraciones en la lectura y escritura. A principios de la segunda mitad del siglo XX, empieza a considerarse el hecho de que los supuestos teóricos del modelo clásico de la neuropsicología no era lo suficientemente exhaustivo para llegar a dar una explicación acerca de lo que estaba sucediendo en los sistemas de procesamiento de la lecto-escritura en lesionados cerebrales y poder así proporcionarles la ayuda adecuada para la recuperación de los procesos cognitivos alterados.

De esta manera, durante los años 70, en Gran Bretaña, con pioneros como Marshall, Newcombe, Warrington, Shallice y muchos otros, tuvo lugar la convergencia y complementación de dos disciplinas diferenciadas como son la Neuropsicología (ciencia que estudia la relación entre cerebro y conducta) y la Psicología cognitiva, desembocando en la creación de la Neuropsicología Cognitiva (Ellis y Young, 1988). Si bien no negamos la importancia de los modelos neurológicos que tratan de explicar las alteraciones de la lectura y escritura a partir, fundamentalmente de la localización de la lesión cerebral (e.g.: Benson y Cummings, 1985), haremos especial énfasis en el enfoque cognitivo para poder alcanzar un nivel de explicación de los síntomas que presentaban los pacientes con daño cerebral.

En este orden de ideas, la Neuropsicología Cognitiva debía buscar la manera de plantear sus hipótesis de trabajo en función de aquellos mecanismos, funciones u operaciones cognitivas que se veían trastornadas y que se suponían imprescindibles en el funcionamiento cognitivo normal (Manning, 1992). Para conseguir esta finalidad, era preciso que se basara en los modelos de procesamiento cognitivo de la información elaborados para los sistemas de los sujetos sanos y así poder explicar la conducta de los pacientes en base a esos modelos (Cuetos, 1998). Y como señala García-Orza y Alcatara (2002), este es precisamente el objetivo principal de la neuropsicología cognitiva: a partir del estudio de sujetos con alteraciones cognitivas provocadas por lesiones neurológicas, evaluar y/o desarrollar modelos sobre el funcionamiento cognitivo normal, modelos que a su vez deben servir para explicar la conducta de los sujetos lesionados, en este sentido el modelo cognitivo trata de identificar a partir del empleo de diferentes tareas qué procesos se encuentran alterados y cuáles intactos en el sistema de procesamiento lecto-escritor de los pacientes con daño cerebral.

### ***Modelos cognitivos para la comprensión de los procesos de la lectura y escritura de palabras***

Los modelos cognitivos o arquitecturas funcionales no son recientes, sino que proceden de los albores de la afasiología (Quintanar, 1999) y que se pueden apreciar ya en las primeras descripciones de las alteraciones del lenguaje (con mayores especificaciones que las anteriores que se remontan a los egipcios o griegos), fue realizada por A. Guainerius en 1481; una descripción más completa fue hecha por J. Schmidt en 1673 quien observó a un paciente con afasia motora y alexia como consecuencia de un accidente vascular cerebral, los trabajos de autores como Wernicke (1874), Freud (1891) o Dejerine (1892) y el incremento de números de reportes referentes a alteraciones del lenguaje a principios del siglo XIX marcan el inicio de la neuropsicología moderna a partir de su estudio sistemático.

En el ámbito del estudio de las afasias (como alteraciones del lenguaje debidas a daño cerebral) se fue gestando lo que en la actualidad se conoce con el nombre de arquitecturas funcionales. Estas arquitecturas se definen como un conjunto o una serie de conjuntos de esquemas de procesamiento («cajas y flechas») que sirven para describir postulados de las ciencias cognitivas y neurocognitivas. En la actualidad, una arquitectura funcional plantea cómo «es la función normal», y las lesiones de sus componentes deben ser compatibles con los hallazgos clínicos. Aunque las arquitecturas funcionales se pueden aplicar al estudio de todas las capacidades mentales,

este artículo se centrará en las alteraciones de la lectura y la escritura.

La aproximación cognitiva clásica abarca diversos enfoques o formas de entender la cognición. Sin lugar a dudas, el enfoque del procesamiento de la información ha sido el dominante, al menos en el ámbito de la psicología. Su supuesto básico es que existe un flujo informativo que puede descomponerse y sobre el que son aplicables una serie de operaciones de tratamiento activo de la información.

Tal y como hemos mencionado anteriormente, el proceso lecto-escritor es una actividad compleja que integra buen número de operaciones/procesos mentales involucrados en la lectura y escritura de palabras. Por un lado, hemos de distinguir los mecanismos que nos permiten reconocer y atribuir un significado a las palabras escritas que aparecen ante nuestros ojos; y por otro, los mecanismos que están implicadas en los procesos de interpretación o comprensión lingüística e intervienen, aunque quizá de distinto modo, tanto en la comprensión de los mensajes orales como en los escritos.

Es de señalar que el programa de rehabilitación hacia el que apuntamos nos permite interpretar las alteraciones que se presentan en algunos de los componentes del proceso lecto-escritor y es en la práctica clínica donde ponemos a prueba dichos modelos y buscamos las tareas más adecuadas para la recuperación de los errores presentados. Por cuestiones metodológicas se explicarán los procesos de la lectura y de la escritura, de manera separada, pero bajo la luz del mismo paradigma.

### ***Modelo para la lectura en voz alta y para la escritura de palabras***

El proceso de lectura exige la conversión de un código ortográfico en sonido, si simplemente se trata de leer en voz alta, o la activación de un significado a partir de tal código ortográfico si se trata de que el sujeto comprenda lo que lee. Aunque ambas tareas implican procesos comunes otros son específicos de cada una de ellas.

La lectura ha sido una de las cuestiones más investigadas en los últimos tiempos y se ha podido comprobar que el proceso lector-escritor está formado por varios componentes separables, cada uno de los cuales se encarga de realizar una función específica. Sin embargo, es de preponderancia conocer cada uno de los procesos involucrados en las tareas lecto-escritoras, ya que son la base para comprender las alteraciones que se producen por algún tipo de lesión cerebral.

**Modelo de la doble ruta.** Varios autores consideran que la lectura (con el término lectura nos referimos a la lectura en voz alta, es decir la obtención

de una secuencia de fonemas a partir de una entrada ortográfica puede realizarse por dos rutas: Una llamada “léxica” y otra denominada “no léxica”. Coltheart y Rastle (1994) son quienes han elaborado este modelo acerca del procesamiento de la información procedente del lenguaje escrito (Esquema 1). Las unidades de procesamiento de la ruta léxica son las palabras. La ruta no léxica procesa unidades menores, grafemas o grupos de grafemas, por eso también se la suele denominar ruta “perilexical”, “sublexical” o “de conversión grafema-fonema”.

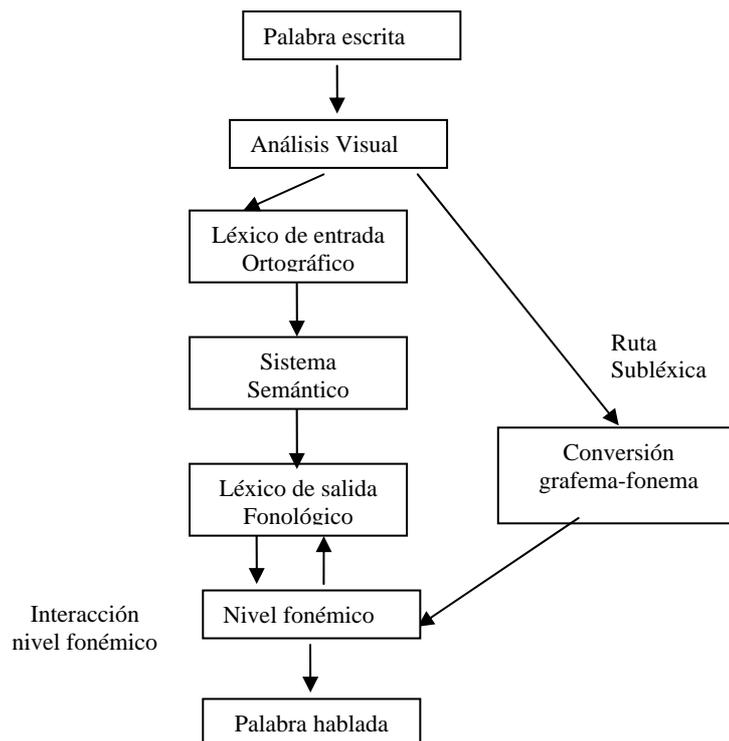
**La ruta léxica:** el primer componente de la ruta léxica es el “sistema de análisis visual”. Se asume que este componente analiza el estímulo escrito y produce una secuencia de letras abstractas (independientes del tipo de letra - imprenta, cursiva, mayúscula-). Esta secuencia de letras pasa al “léxico ortográfico de entrada” memoria específica que contiene las representaciones ortográficas de todas las palabras con las que el sujeto está familiarizado. Si la secuencia de letras abstractas recibida corresponde a una palabra conocida por el sujeto, se activa la representación correspondiente y se envía la información al “sistema semántico” (sistema que contiene la información sobre el significado de las palabras). A su vez la información semántica activa la representación fonológica abstracta de la palabra en el “léxico fonológico de salida”. En el nivel fonémico, y bajo el control de la representación fonológica de las palabras, se llevan a cabo la construcción de cadenas fonémicas y la transcripción fonética de las mismas para articular la salida verbal. Nótese que esta ruta permite un acceso directo a la semántica desde la ortografía y que la lectura en voz alta, por esta ruta, está mediada semánticamente. Por eso se la ha llamado también “ruta semántica” de lectura. De ello se sigue que dicha ruta permite leer palabras regulares (e irregulares, muy abundantes, como se sabe, en inglés), pero no pseudopalabras, ya que estas secuencias de letras no constituyen parte del inventario mental de palabras del sujeto o léxico interno.

En realidad el procedimiento léxico admite dos posibilidades: una ruta directa, que va del reconocimiento ortográfico de las palabras a su correspondiente fonología, y una segunda posibilidad, pasando por las representaciones semánticas.

**La ruta no léxica:** La ruta no léxica permite leer en voz alta no-palabras como “malcon” “siplo”, etc. El primer componente es también aquí el “sistema de análisis visual”. El segundo componente, el “sistema de conversión grafema-fonema” lleva a cabo tres operaciones distintas: 1) la segmentación de la cadena de letras para transformar la secuencia de letras en secuencia de grafemas (llamamos grafema a la letra o conjuntos de letras

que corresponden a un fonema), 2) la aplicación de las reglas de conversión grafema-fonema propiamente dichas lo que permite obtener una secuencia de fonemas y 3) el ensamblaje, proceso por el cual la cadena de fonemas es agrupada silábicamente de manera que pueda ser pronunciada como un único programa articulatorio. El tercer componente es el “nivel fonémico” lugar en el que se sostiene la cadena de fonemas ensamblados hasta su transcripción fonética y producción.

El procedimiento no léxico es el propuesto por el modelo de la ruta doble para dar cuenta de la posibilidad que tienen los lectores de “leer” pseudopalabras en voz alta y para explicar por qué algunos disléxicos pierden dicha capacidad.



Esquema 1. Modelo de la doble ruta.

En la actualidad este modelo ha tenido mayor repercusión debido a la necesidad de considerar que el reconocimiento de las palabras o el acceso léxico pueda efectuarse bien por medio de la información ortográfica,

utilizando la ruta léxica, o bien por medio de la información fonológica que sería utilizando la ruta subléxica o fonológica.

En este sentido, este modelo postula que la ruta léxica nos permite escribir correctamente palabras que resultan familiares, incluidas aquellas de ortografía arbitraria. Dichas palabras se han fijado en el léxico ortográfico después de que el sujeto las haya leído en numerosas ocasiones; cuanto más fuerte es la representación de la palabra en el léxico ortográfico, menos dudas debe tener el sujeto sobre su correcta ortografía. La ruta subléxica o fonológica permite escribir las palabras a partir de su pronunciación, pero existe el problema de que a través de esta vía se puedan cometer errores asociados al sonido, ya que hay más de un grafema asociado a un fonema.

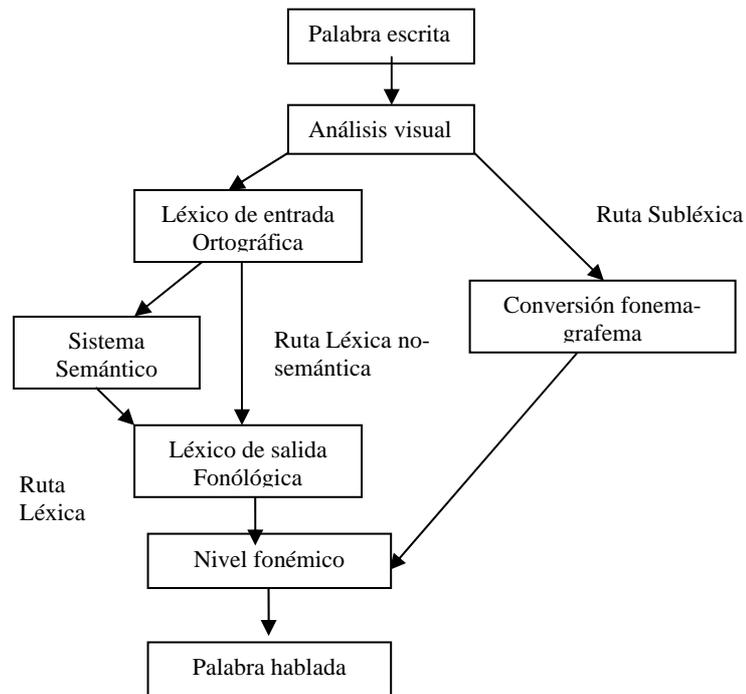
**Modelo de las tres rutas.** La investigación de la neuropsicología cognitiva tiene postulado tres rutas léxicas funcionalmente independientes en nuestra arquitectura cognitiva. Entre sus seguidores tenemos a Southwood y Chatterjee (1999) cuya hipótesis se basa en que durante la lectura representaciones lexicales son activadas y seleccionadas por la activación simultánea de la salida semántica, la ruta léxica directa ortográfica a fonológica, y las rutas sublexicales de conversión grafema-fonema.

Hay que destacar que este modelo (Esquema 2) sigue las directrices del ya mencionado modelo de las dos rutas. La mayoría de las versiones del modelo en mención consideran que un lector adulto normal tiene tres rutas funcionales entre la palabras escrita y la palabra hablada: una ruta léxica semántica, una ruta subléxica fonológica y una ruta léxica no-semántica.

La activación de una entrada fonológica en el léxico de salida fonológica (POL) ocurre indirectamente de la entrada ortográfica léxica (OIL), vía semántica léxica (ruta A). Activación directa de una entrada fonológica desde OIL es la segunda ruta léxica disponible para el lector (ruta B). Un procedimiento subléxico que convierte letras en sonidos (ruta C) permite la lectura de palabras familiares y palabras no existentes. Deterioro selectivo de estos modelos tras daño cerebral nos han dirigido a la idea de que modelos de lectura son independientes y no interaccionan. (Gerhard, 2001). Lectura de palabras ocurre en serie vía sistema semántico o vía conversión grafema en fonema (GPS) pero no en ambos (Massaro & Cohen, 1994).

Modelos seriales argumentan que la ruta semántica gobierna la lectura con una influencia mínima de la ruta directa no-léxica y la ruta subléxica de conversión grafema a fonema. Estos modelos predicen que los errores semánticos ocurren en la lectura cuando la ruta semántica y la de conversión grafema-fonema están dañadas. Aunque no todos los modelos seriales incorporan las tres posibles rutas en la lectura. Tradicionalmente los teóricos

de la ruta doble argumentan que la lectura tiene lugar ya sea por la vía del sistema semántico o por la vía de conversión grafema-fonema (Ellis & Young, 1988). Sin embargo, la ruta conversión grafema-fonema solamente entra en juego cuando el procesamiento semántico se lentifica (Ellis y Young, 1988; Coltheart, 1987). Los postulados de una ruta sublexical GPC está basada en la habilidad de lectores normales leer palabras no existentes o desconocidos (no-palabras) de los cuales no tienen ninguna representación en la POL (Coltheart, 1987). Es el único trastorno de dislexia fonológica que ha sostenido la noción de una ruta GPC sublexical independiente.

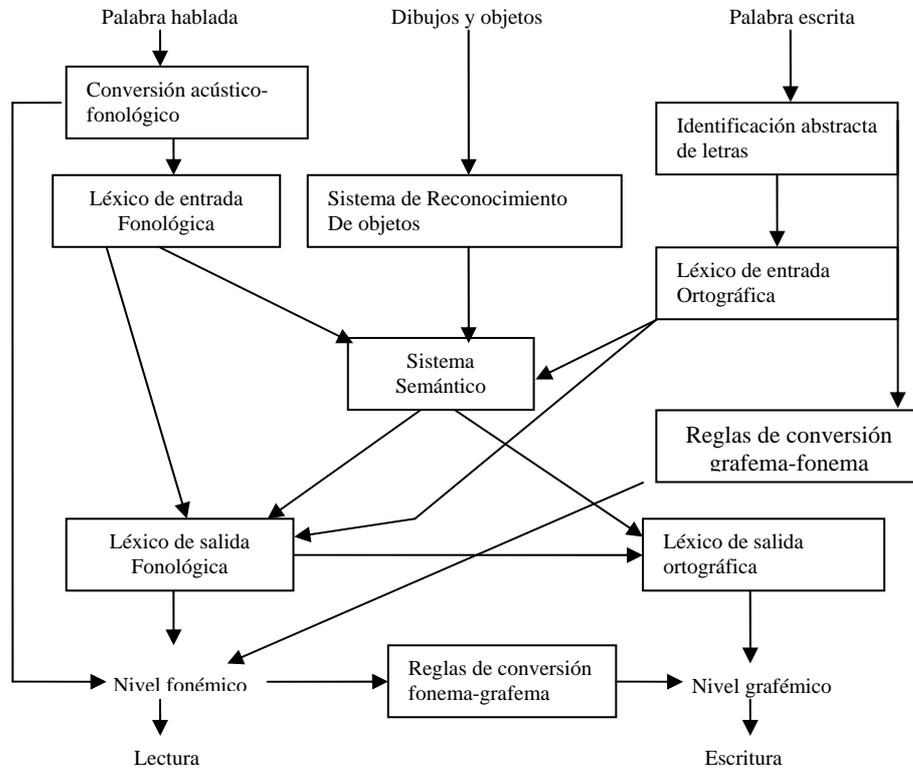


Esquema 2. Modelo de las tres rutas

En el caso de la escritura, como en castellano algunos fonemas se representan con diferentes grafemas, para escribir correctamente determinadas palabras, es necesario disponer de una representación mental de su forma ortográfica.

Con este propósito en mente expondremos un modelo del proceso de la lectura en voz alta y la escritura de palabras, aportado por la psicología

cognitiva: Una ruta directa o léxica en la que la escritura depende de la activación de las representaciones de las palabras familiares en el léxico ortográfico, y una ruta subléxica (o fonológica), en la que a partir de reglas propias del idioma se convierten las representaciones de los fonemas en grafemas. Es por esta razón que en ambos procesos es imprescindible utilizar las dos rutas; la ruta léxica para las palabras de ortografía arbitraria y la fonológica para palabras desconocidas (Esquema 4).



Esquema 4. Modelo cognitivo de la lectura y la escritura en conjunto

La ruta léxica sería la que nos permitiría escribir correctamente todas las palabras con las que tenemos un mínimo de familiaridad, incluidas las de ortografía arbitraria (pues, por ejemplo, es arbitrario que la palabra *verbo* se escriba primero con v y luego con b). Estas palabras familiares se encontrarían en el léxico ortográfico gracias a que el sujeto se ha enfrentado a ellas en ciertas ocasiones, y cuanto más frecuentemente lo haya hecho más

fuerte será la representación de las mismas en el léxico ortográfico, y menores serán las dudas del sujeto sobre su correcta ortografía.

La ruta subléxica o fonológica nos permite escribir las palabras a partir de su pronunciación. El problema estriba en que a través de esta vía se pueden cometer errores asociados al sonido, pues puede existir más de un grafema asociado a un fonema. Así, la escritura de la palabra *verbo* si se realiza a partir del sonido puede dar lugar a la escritura de: *berbo*, *verbo*, *vervo*, *bervo*.

La ambigüedad de las conversiones fonema-grafema en español se limita a algunas conversiones (b-v, c-z, c-k, g-j, ll-y, h; r-rr) por lo que se clasifica como una lengua que tiene una ortografía transparente (aunque lo es menos que en la lectura). La aplicación de las reglas de conversión provoca problemas más evidentes en algunos idiomas como el inglés que se considera una ortografía opaca. En inglés abundan las conversiones no unívocas entre fonemas y grafemas, siendo frecuentes también las palabras que no se escriben siguiendo las reglas de conversión de los grafemas en fonemas, y que se denominan palabras irregulares (en inglés *pint* se dice /paint/ mientras que en contra de la regla habitual *mint* se dice /mint/).

Precisamente la importación de palabras extranjeras a nuestro idioma supone que su escritura por la ruta fonológica sea defectuosa, y dé lugar a lo que se conocen como regularizaciones (e.g.; escribir *Renault* cuyo sonido es /renol/ como *Renol*). Para la escritura correcta de las palabras irregulares es obligatorio disponer de su representación en el léxico, en caso contrario su escritura será errónea. Según el modelo, la ruta fonológica sería la que se emplearía para la escritura de pseudopalabras como *patemo*. Las pseudopalabras son palabras que no existen, pero que siguen la estructura del idioma, en el ejemplo anterior la estructura silábica del español. Son palabras que oímos por primera vez y que nunca hemos visto escritas, por lo que no se encuentran en el léxico ortográfico. Nuestra capacidad para escribirlas parece garantizar la existencia de un proceso de escritura que se apoya en el empleo de reglas de conversión de los grafemas en fonemas.

En definitiva, según el modelo propuesto la ruta léxica se encargaría de la escritura de las palabras familiares, y su existencia vendría explicada por nuestra capacidad para escribir correctamente las palabras de ortografía arbitraria y las palabras irregulares. Por el contrario la ruta fonológica permite la escritura correcta de cualquier palabra y pseudopalabra, pero su empleo en palabras de ortografía arbitraria da lugar a errores ortográficos, y a regularizaciones en el caso de las palabras irregulares, errores que se denominan también ‘fonológicamente plausibles’, pues su lectura conforme

a las reglas de conversión grafema/fonema, en este caso del castellano, da lugar al patrón sonoro de la palabra.

La interacción entre las rutas fonológica y léxica es un proceso que no está aún del todo claro (Tainturier y Rapp, 2001). Ambas rutas parece que podrían estar trabajando simultáneamente, confluyendo el producto de tales procesos en lo que se conoce como almacén grafémico. El problema surge cuando los resultados de ambas rutas no coinciden, por ejemplo, cuando el sujeto se enfrenta a la escritura de una palabra irregular que conoce (e.g.: *whisky*). En este caso parece que suele imponerse la representación ortográfica, pero esto va a depender de la fortaleza de ésta y de la tarea que se esté realizando. Así, por ejemplo, en la escritura de oraciones parece que hacemos un escritura más fonológica (Cuetos, 1998).

***Alteraciones adquiridas de la lectura y la escritura en daño cerebral desde la neuropsicología cognitiva***

La terminología cognitiva utiliza los términos "dislexias" y "disgrafias" para referirse a las alteraciones en lecto-escritura, distinguiendo entre las *dislexias/disgrafias adquiridas en el adulto* -que son aquellos trastornos de la lectura y de la escritura que se presentan en sujetos premórbidamente letrados, después de haber sufrido una lesión cerebral- y las *dislexias/disgrafias evolutivas*, que son las alteraciones que se producen en el proceso lecto-escritor durante el aprendizaje.

Se consideran sinónimos los términos alexias y dislexias adquiridas, así como, agrafias y disgrafias adquiridas. Dichas alteraciones se han considerado desde los principios de la neurología como trastornos anatomoclinicos, pero en la práctica neurológica y neuropsicológica, se observa que esta aproximación no describe de manera exhaustiva ni el problema ni la planificación de la intervención para la rehabilitación del paciente. Por tanto, de poco sirve saber *dónde* está la lesión si no se sabe *cómo* actúa el sistema cognitivo alterado y cuál/es de los niveles de este mecanismo funcional está/n afectado/s.

En este sentido, la aproximación de la neurociencia cognitiva al estudio de los trastornos adquiridos de la lectura y de la escritura se ha manifestado de manera productiva. Además, se utiliza el esquema de las arquitecturas funcionales o modelos cognitivos como punto de partida de muchos de los trabajos que se están llevando a cabo en los últimos años, lo que indica una compenetración de ambos enfoques.

Las evidencias de pacientes nos indican que a pesar de la relación entre la

escritura y la lectura, las alteraciones de estas habilidades pueden ser relativamente independientes, lo que dio lugar a los diagnósticos clásicos en neuropsicología de alexia con o sin agrafia propuestos por Dejerine a finales del siglo XIX.

### *Alteraciones de la lectura*

**Dislexias Adquiridas.** Las alteraciones que por causa de daño cerebral pueden mostrar los sujetos para procesar palabras escritas, pueden ser analizadas desde este enfoque cognitivo, que nos permite hacer una descripción de los procesos implicados en la lectura, adoptando un modelo de doble ruta.

El enfoque neurocognitivo se debe en gran parte a la descripción de un paciente disléxico realizada por Marshall y Newcombe. En este trabajo, los autores describen un paciente que era capaz de leer aproximadamente el 50% de las palabras concretas, pero que tenía muchas dificultades para la lectura de palabras abstractas (efecto de concreción). Otro rasgo llamativo de su comportamiento en cuanto a la lectura era la producción de errores semánticamente relacionados con el estímulo (paralexias semánticas); también presentaba dificultades en la lectura de pseudopalabras.

Desde este enfoque, es viable seguir entonces la propuesta de Warrington y Shallice (1980), en la cual se distinguen básicamente dos grandes grupos de dislexias adquiridas: las dislexias periféricas y las dislexias centrales. Las dislexias periféricas son aquellas que se deben a un déficit en uno o más aspectos del procesamiento visual del estímulo, el cual interfiere con el emparejamiento de una palabra familiar con su forma ortográfica. Por otra parte, las dislexias centrales serían aquellas presentaciones clínicas que se deben a un déficit en las funciones superiores relacionadas con la lectura. Los problemas surgen en los procesos de reconocimiento de las palabras. En nuestra exposición comenzaremos analizando las alteraciones periféricas y finalizaremos con las centrales.

**Alexia Pura.** Las alteraciones en la selección de la información visual imbrican un cuadro clínico cuyas alteraciones principales incluyen trastornos graves de la comprensión del lenguaje escrito, de la lectura en voz alta y de la escritura a la copia. Este cuadro clínico se conoce bajo el nombre de ceguera verbal pura (CVP), alexia pura, alexia agnósica o alexia sin agrafia. En la clínica se observa pacientes capaces de escribir pero incapaces de leer las palabras que acaban de escribir. Generalmente son capaces de deletrear las palabras letra por letra, y es esta estrategia compensatoria la que muchos

pacientes utilizan para la lectura. Por este motivo también se la conoce bajo el nombre de lectura letra por letra.

**Dislexia por neglect.** Otra dislexia adquirida periférica es la dislexia por neglect, un grupo heterogéneo en cuanto a los trastornos de lectura que se suelen asociar al fenómeno del neglect visuoespacial. Friedmann y colaboradores (1993) distinguen tres subgrupos dentro de las dislexias por neglect; el primer grupo presenta, en la clínica, omisión de la parte izquierda de la página, manifestado por omisiones de palabras enteras o los comienzos de ellas, lo cual da lugar a un patrón de errores típicos, los errores de sustitución que suelen preservar la extensión de la palabra original. Otro grupo de dislexias por neglect lo forman aquellos pacientes que presentan estos fenómenos sin la presencia de otros signos de neglect. El tercer grupo dentro de este síndrome, son aquellos pacientes que presentan un neglect para el final de las palabras en conjunción con un neglect unilateral derecho.

De otro lado, los modelos que bien se han desarrollado para este tipo de dislexia son los computacionales, de manera plausible las técnicas experimentales han revelado la actividad de las rutas semánticas y no-semánticas en lectores normales.

**Dislexia atencional.** La tercera forma de dislexia adquirida periférica es la denominada dislexia atencional. Descrita por primera vez por Shallice y Warrington en 1980, se trata de pacientes que presentan una lectura relativamente preservada de palabras aisladas pero que tienen muchos problemas para la lectura de textos donde suelen cometer errores visuales o "migraciones de letras" de una palabra a otra de las colindantes. También pueden presentar dificultades en el reconocimiento de letras dentro de una palabra.

**Dislexia Fonológica.** La descripción de la dislexia fonológica se la debemos a autores como Beauvouis y Dérouesné (1979) o Funnell (1983). En esta alteración las palabras poco frecuentes y las pseudopalabras son leídas incorrectamente, mientras que las de cierta frecuencia (bien sean regulares o irregulares) son leídas sin problemas. En esta alteración la variable fundamental es la frecuencia, las palabras de mayor frecuencia son leídas sin problemas incrementándose los errores a medida que disminuye la frecuencia. Este efecto de frecuencia en la lectura de palabras es consecuencia de la lesión en el sistema de conversión de grafemas en fonemas (lesión de la ruta fonológica o subléxica) de forma que el único sistema del que dispone el sujeto para la lectura es la ruta léxica.

La alteración de los procesos de conversión de grafemas en fonemas puede tener lugar en cualquiera de los tres procesos que lo componen:

segmentación, conversión, ensamblaje. La más frecuente de estas tres modalidades de dislexia fonológica es la que afecta al proceso de conversión.

**Dislexia Superficial.** La caracterización inicial de la dislexia superficial corresponde a Marshall y Newcombe (1973). Estos autores observaron que los errores en la lectura de palabras irregulares se caracterizaban por la regularización de los errores. Estos errores evidencian el empleo de la ruta de conversión grafema/fonema en la lectura, indicándonos la alteración de la ruta léxica (lo que tiene como consecuencia la imposibilidad de leer correctamente aquellas palabras con una lectura irregular).

La dislexia superficial la hemos caracterizado como una alteración en la ruta léxica de la lectura, ahora bien, se pueden distinguir tres variedades de dislexia superficial en función de si la alteración de esta ruta se da en el léxico de input ortográfico, en el sistema semántico o en el léxico de output de habla. En relación con la dislexia superficial central hay que señalar, que aunque estos sujetos no comprendan lo que leen, deben ser capaces de leer las palabras irregulares correctamente, tal y como sugiere la existencia de la conexión entre el léxico de input ortográfico y el de output de habla, precisamente esta característica de los sujetos con problemas de comprensión por alteración del sistema semántico y preservación de la lectura ha llevado a postular tal conexión, que es explicada por otros como una consecuencia de la interactividad entre las dos rutas (Hillis y Caramazza, 1991).

Hemos de señalar que si bien las alteraciones neurológicas han proporcionado algunas indicaciones de los procesos que tiene lugar el procesamiento de palabras, sin duda alguna creemos que aún falta para proporcionar un modelo suficientemente fiable para explicar los diferentes tipos de dislexias superficial, en especial, la dislexia superficial central.

**Dislexia Profunda.** Esta alteración, en la que hay dificultades para la lectura tanto de palabras como de pseudopalabras, se caracteriza por la existencia de errores semánticos. Se dan también errores visuales y derivativos, y en general, los errores afectan más a palabras concretas que abstractas y más a verbos y palabras funcionales, que a sustantivos y adjetivos (Coltheart, 1980).

La dislexia profunda se explicaría como el resultado de la alteración severa de la ruta subléxica y del daño (variable) de la ruta léxica, de esta forma el paciente es incapaz de leer por la ruta subléxica, siendo su lectura realizada por una maltrecha ruta léxica.

*Alteraciones de la escritura*

**Disgrafías Adquiridas.** De manera similar que las dislexias adquiridas, las disgrafías adquiridas se han estudiado primordialmente, a nivel de palabras aisladas, e igualmente de forma análoga al hallazgo en la lectura de la dislexia fonológica, la superficial y la profunda (Cuetos, 1998), que han venido a confirmar las tesis de que para la lectura existen dos rutas, una léxica y una subléxica o fonológica, en el estudio de las alteraciones de la escritura se han encontrado alteraciones similares: disgrafía superficial, disgrafía fonológica y disgrafía profunda. Estos hallazgos nos permiten seguir defendiendo el modelo postulado.

La descripción de los daños funcionales siempre es dependiente del modelo utilizado lo que ha conllevado una gran diversidad terminológica y cierta confusión semiológica en la descripción neurocognitiva de las disgrafías adquiridas. Suele distinguirse entre disgrafías periféricas y centrales, estas últimas afectan a las rutas léxica y subléxica, mientras que las anteriores hacen referencia a la alteración de los procesos que se producen más allá del nivel grafémico.

García-Orza et al (2002) señala no sólo las alteraciones centrales (no periféricas) más clásicas del proceso de escritura sino que describe el patrón de estas alteraciones en ausencia de problemas asociados, que se serán reflejados en el recorrido descriptivo de cada una de ellas a continuación:

**Disgrafía fonológica.** La disgrafía fonológica se caracteriza por la dificultad para la escritura de pseudopalabras y palabras poco familiares, en presencia de una adecuada escritura de palabras familiares. El tipo de errores que cometen los pacientes con esta alteración es la escritura de pseudopalabras como palabras reales, conocido con el nombre de lexicalización.

El patrón de conducta de la disgrafía fonológica es explicado a partir del modelo cognitivo, como una alteración de la ruta fonológica que impediría una correcta conversión de los fonemas en grafemas. La alteración de este proceso explicaría la incapacidad para escribir correctamente las pseudopalabras.

El paciente con disgrafía fonológica dispondría únicamente de la ruta léxica para la escritura de palabras, lo que explicaría su buen rendimiento en palabras familiares de ortografía arbitraria y no-arbitraria. El empleo exclusivo de la ruta léxica explicaría también las lexicalizaciones y los errores derivativos. Ante la incapacidad de la ruta fonológica para la escritura de pseudopalabras, el proceso se vería contaminado por la

producción de representaciones similares provenientes de la ruta léxica.

A continuación presentamos una muestra escrita de los errores que comete un paciente en dictado de pseudopalabras (Figura 1). A la vez presentamos la lista de no-palabras de la prueba de EPLA (Tabla 1) para escritura al dictado de no-palabras como controles.

ofo	nigo	muspo	tienfo
rúo	valo	gapel	prente
uto	arje	siplo	blodia
aje	tafe	plaba	malcón
jía	rope	carbe	rospro
iro	lage	lopro	dombra

Tabla 1 : Prueba 43.Escritura al dictado : no palabras

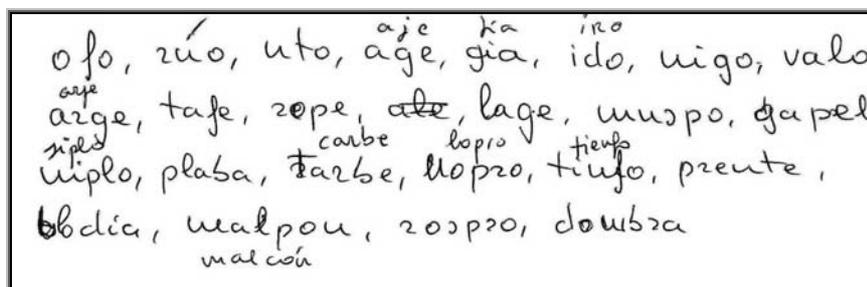


Figura 1: Muestra de escritura de pseudopalabras

Sobre la figura anterior, debemos señalar que no puede considerarse que el paciente cometa errores en la escritura de las palabras "age", "gía" y "arje", ya que el fonema /j/ está asociado a dos grafemas, /g/ y /j/ y al tratarse de palabras inventadas que no siguen una regla ortográfica, el paciente puede escribirlas con cualquiera de estas letras sin considerarse un error.

En cambio, sí comete errores de sustitución de una letra por otra en las pseudopalabras "ido" (en la que escribe "iro" al sustituir "d" por "r"), "siplo" (en la que escribe "niplo" al sustituir "s" por "n"), "carbe" (en la que escribe "tarbe" al sustituir "c" por "t"), "lopro" (en la que escribe "llopro" al sustituir "l" por "ll") y "malcón" (en la que escribe "malpón" al sustituir "c" por "p").

**La disgrafía superficial.** La disgrafía superficial se explica como una alteración de la ruta léxica en la que el sujeto no tendría acceso a la

representación de las palabras en el léxico (en realidad, el acceso dependerá de la gravedad de la alteración, siendo habitual que el sujeto pueda acceder más fácilmente a las palabras de alta frecuencia).

En la disgrafía superficial los sujetos escriben correctamente las pseudopalabras y las palabras de ortografía no arbitraria, es decir, aquellas que pueden escribirse correctamente haciendo uso de las reglas de conversión fonema/grafema.

Las dificultades se encuentran en la escritura de las palabras de ortografía arbitraria y de las palabras irregulares, en las que los sujetos van a cometer errores de regularización y errores ortográficos, dando lugar a palabras cuya lectura coincide en sonidos con las palabras a escribir, pero no en grafías.

**La disgrafía profunda.** La disgrafía profunda constituye un síndrome fruto de la concurrencia de una disgrafía superficial y una disgrafía fonológica severa. Los sujetos son incapaces de escribir pseudopalabras, cometen errores derivativos y algunas lexicalizaciones. Su escritura indica, aunque esto no se da siempre de manera clara, una mayor dificultad con las palabras de baja que de alta frecuencia, con las palabras abstractas que con las concretas, y más errores en las palabras funcionales que en las de contenido. Lo que caracteriza fundamentalmente a la disgrafía profunda, y constituye el síntoma definitorio de esta alteración son los errores semánticos en la escritura. Tal y como puede apreciarse en la Figura 2, la escritura del paciente está repleta de errores fonológicos, ortográficos y errores de omisión/sustitución de letras y sílabas.

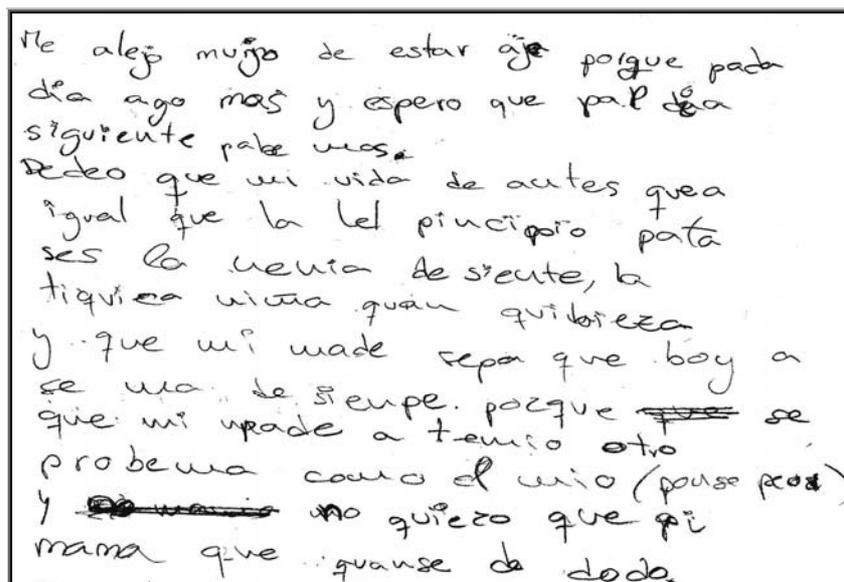


Figura 2 : Muestra de escritura espontánea de un paciente con disgrafía profunda.

La explicación de la disgrafía profunda desde un modelo cognitivo de la escritura requiere defender la existencia de múltiples alteraciones en el procesamiento. Se defiende así, la existencia de una alteración severa de la ruta fonológica, lo que impediría la escritura de las pseudopalabras y explicaría la existencia de errores derivativos, unida a un funcionamiento deficiente de la ruta léxica, bien a nivel del léxico-semántico, del léxico ortográfico o de las conexiones que recibe éste desde el léxico-semántico y/o el léxico fonológico.

La alteración más leve de la ruta léxica, en presencia de una alteración severa en la ruta fonológica, explicaría el fuerte impacto que las variables léxicas (frecuencia, imaginabilidad, tipo de palabra) tienen sobre la producción escrita de estos pacientes.

**Alteraciones del nivel grafémico.** Las alteraciones del nivel grafémico debemos situarlas a caballo entre las alteraciones centrales y las periféricas del proceso de escritura. El patrón resultante de la alteración en el nivel grafémico es similar, aunque suele ser más evidente, al que tiene lugar cuando en la producción oral se altera el nivel fonémico. Es decir, van a aparecer errores relacionados con la selección de los grafemas (sustituciones,

omisiones) y con su almacenamiento (sustituciones, omisiones, transposiciones...).

El patrón de error está asociado a la longitud de las palabras de manera que cuanto más largas mayor número de errores. Los errores de almacenamiento muestran un patrón asociado a la posición de las letras: los errores se producen con mayor probabilidad en el centro de la palabra que al final o al principio de la misma.

**Alteración del nivel alográfico.** La mayoría de los modelos asume que de forma previa a la activación de los patrones motores existe un nivel en el que elegimos la forma de escritura concreta que vamos a dar a nuestra producción escrita: mayúscula, minúscula, cursiva...La alteración de este nivel provoca que el sujeto no pueda seleccionar algunos de estos tipos de escritura. Ante esto el sujeto suele producir omisiones y sustituciones de letras (a cuya forma concreta no tendría acceso) o suele cambiarlas por otra fuente (escribir mayúsculas en vez de minúsculas). Esto último da lugar a que, a veces, mezclen mayúsculas y minúsculas en su escritura.

Las alteraciones del nivel alográfico suelen confundirse con las del nivel grafémico, para distinguir unas de otras es habitual recurrir al deletreo, en caso de que el nivel alterado sea el grafémico el rendimiento de sujeto será igual en deletreo y escritura, en caso de estar alterado el nivel alográfico, el deletreo aparecerá intacto.

**Alteraciones de los patrones motores de la escritura.** La alteración de los patrones motores de la escritura, o disgrafía apráxica, puede afectar a todos o sólo a los patrones motores de un tipo de escritura. Dentro de las alteraciones de determinadas formas de escritura la afectación puede afectar a la totalidad de estos o sólo parcialmente, de manera que en estos últimos casos los pacientes tienen dificultades con sólo los patrones de algunas letras. En estos casos bien los omiten, los sustituyen o producen una forma incorrecta.

**Disgrafía Aferente.** En esta alteración los pacientes tienen dificultades para la escritura, su grafía está alterada y en ella se observa cierta tendencia a duplicar letras o trozos de las mismas. Su escritura suele inclinarse hacia abajo. Algunas hipótesis consideran que en estos sujetos existe durante la escritura una incapacidad para integrar la información sobre los movimientos, procedente de la visión y de las sensaciones propioceptivas, como feedback en este proceso (Ellis y Young, 1988). Es como si escribieran sin ver y sentir sus propios movimientos.

**Alteración del deletreo.** En ocasiones los sujetos son capaces de escribir perfectamente pero son incapaces de deletrear, esto suele ocurrir porque los

sujetos han perdido los nombres de las letras a causa de la lesión neurológica. Esto provoca dificultades en la denominación de algunas letras y que en ocasiones se valgan del sonido de las letras para el deletreo. Terminamos nuestra exposición de las disgrafías con la presentación de la muestra de la escritura de un paciente severamente deteriorada (Figura 3).

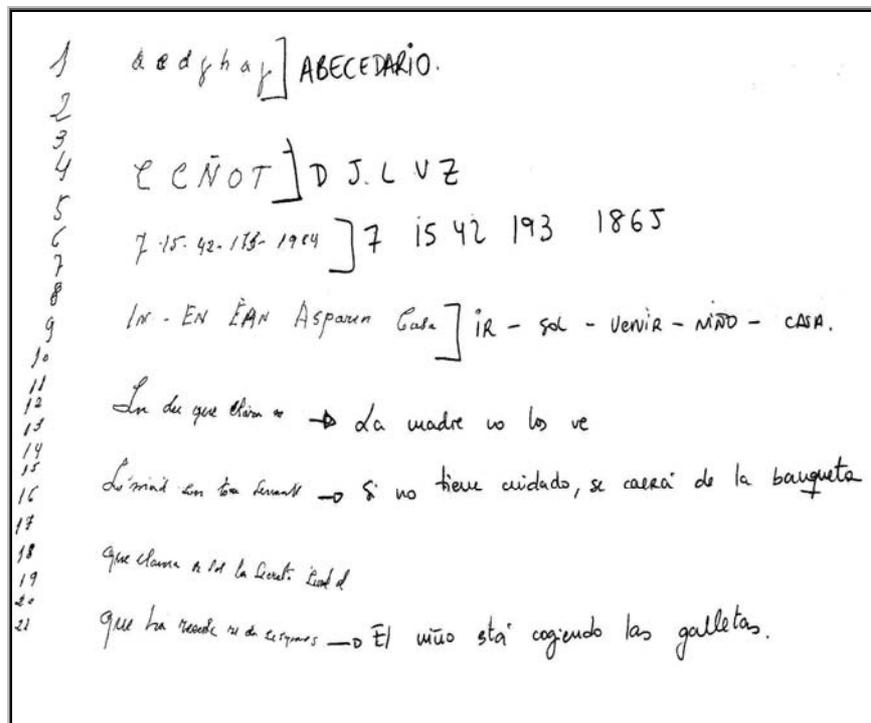


Figura 3 : Muestra de la escritura de un paciente con agrafia

En la parte izquierda del cuadro, presentamos la muestra del paciente y en la parte derecha, las correcciones del terapeuta. Durante el ejercicio se le pidió al paciente que evocara por escrito el abecedario, pero tal y como puede observarse, sólo fue capaz de escribir pocas letras, las cuáles no respetaban el orden alfabético establecido. A continuación, se le dictaron una serie de letras aisladas que tampoco fue capaz de reproducir; lo mismo sucedió con el dictado de palabras y frases, observándose un lenguaje escrito totalmente inventado y carente de toda regla de conversión de fonemas a grafemas, reglas gramaticales y/u ortográficas.

### Conclusiones

En términos generales, la Neuropsicología Cognitiva concibe el cerebro como un sistema de procesamiento de la información y genera modelos de dicho procesamiento para cada función cognitiva. En las últimas décadas, los modelos seriales de la neuropsicología cognitiva han encontrado un severo obstáculo en los modelos en paralelo que predicen una sola vía de procesamiento y relacionan de cierta forma los trastornos de la lecto-escritura con otros déficits de índole neuroanatómico-funcionales de las zonas del lenguaje y procesamiento visual. Es de rescatar que estos modelos difieren de los modelos seriales en cuanto ofrecen una mayor descripción de la forma como está representada y procesada la información.

De otro lado, la mayoría de los modelos propuestos a partir de la neurociencia cognitiva intentan establecer una cierta correspondencia entre los modelos neurológicos y los modelos cognitivos, debido a los estudios realizados con las técnicas actuales de neuroimagen que están permitiendo conocer los circuitos cerebrales que subyacen a los procesos cognitivos de la lectura y escritura.

Tal y como hemos tratado de ilustrar a lo largo de este artículo, en lo que se refiere a la explicación de los trastornos de la lectura y la escritura, los modelos cognitivos pueden resultar de gran interés y validez metodológica a la hora de establecer patrones de actuación y programas de rehabilitación dirigidos a pacientes con afectación de estas tareas puesto que nos permite hacer predicciones de su ejecución. Concretamente, nos decantamos por el modelo de la doble ruta como uno de los que en mayor medida se ajusta a las necesidades de los terapeutas de contar con un sustento teórico que oriente y sirva de guía sobre los niveles de afectación, procesos implicados y pautas de intervención más adecuadas con estos pacientes.

En este sentido, añadir que, bajo nuestro punto de vista, todo terapeuta que desarrolle su labor profesional en la rehabilitación cognitiva puede (y debe) tomar prestadas igualmente técnicas y estrategias procedentes de distintos modelos para hacer más eficaz su intervención, ya que cada enfoque aporta una serie de ventajas y un manejo adecuado de dichos modelos, combinado con conocimientos prácticos y diferentes técnicas para el tratamiento de problemas concretos, puede resultar de gran ventaja a la hora de elaborar y/o reforzar nuestras propias técnicas de rehabilitación y hacer más efectiva nuestra intervención.

### Referencias

Berndt, R. S., Caramazza, A., & Basili, A. G. (1983). The selective impairment of phonological processing: A case study. *Brain and Language*, 18, 128–174.

Bravo, L. (1997) Una convergencia epistemológica entre las neurociencias y la psicología cognitiva: Los estudios sobre el lenguaje y las dislexias. *Psykhé* 6: 23-34.

Bub, D. (2003). Alexia and related reading disorders. *Neurol Clin. May*; 21,2 : 569-68.

Coltheart, M., & Rastle, K. (1994). Serial processing in reading aloud: Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 1197–1211.

Coltheart M, Curtis B, Atkins P, Haller M. (1993). Models of reading aloud: dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100, 589–608.

Coltheart, M. (1987). Functional architecture of the language processing system. In M. Coltheart, G. Sartori, & R. Job. *Cognitive neuropsychology of language*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cuetos, F. (1998). *Evaluación y rehabilitación de las afasias. Una aproximación cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Ellis, A.W.; y Young, A. (1988). *Human Cognitive Neuropsychology*. Londres: LEA.

Friedman, R. B., (1995). Two types of phonological alexia. *Cortex*, 31, 397–403.

Funnell, E. (1983). Phonological processes in reading: New evidence from acquired dyslexia. *British Journal of Psychology*, 74, 159–180.

García-Orza, J. Et al. (2002). Alteraciones del procesamiento de la escritura: La disgrafía Superficial. *En Revista Española de Neuropsicología*, 4,2, 122 – 139.

Gerhand, S. (2001). Routes to reading: a report of a noun-semantic reader with equivalent performance on regular and exception words. *Neuropsychologia*, 39, 1473-1484

Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991). Mechanisms for accessing lexical representation for output: Evidence from a category specific semantic deficit. *Brain and Language*, 40, 106– 144.

Kay, J., & Marcel, A. J. (1981). One process, not two, in reading aloud: Lexical analogies do the work of non-lexical rules. *Quarterly Journal of Experimental Psychology A*, 33, 387–413.

- Lecours, A.R.; Peña, J. & Diéguez, F. (1998). *Dislexias y disgrafías: teoría, formas clínicas y exploración*. Barcelona: Masson.
- Marshall, J.C., & Newcombe, F. (1973) Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *J Psycholing Res*, 2, 175-199.
- Massaro, D. W., Cohen, M.(1994). Visual, orthographic, phonological and lexical influences in reading. *Journal of experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 1107-1128
- Roeltgen, D. P. (2000). Agraphia. In M.J. Farah y T. E. Feinberg (Eds.), *Patient-based approaches to cognitive neuroscience*, 263-272. Cambridge, MS: MIT Press.
- Shallice, T., Warrington, E.K. (1980). Single and multiple component central dyslexic syndromes. In: M Coltheart, K Patterson, JC Marshall (Eds.), *Deep Dyslexia*, 119-145. London: Routledge.
- Tainturier, M.J., & Rapp, B. (2001). In B. Rapp (Eds.), *The Handbook of Cognitive Neuropsychology*, 263-289. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Timoneda, C., Pérez Álvarez, F. (1996). Las dificultades de lenguaje a la luz del KABC. *An Esp Pediatr*; 45: 4714
- Manning, L. (1992). Neuropsicología Cognitiva del Lenguaje. L. Manning (Eds.) *Introducción a la Neuropsicología Clásica y Cognitiva del lenguaje*. Madrid: Trotta.
- Quintanar Rojas, L. (1999). *Modelos Neuropsicológicos en Afasiología. Aspectos teóricos y metodológicos*. México : Editorial Universidad Autónoma de Puebla.
- Valle, F. & Cuetos, F. (1995). *EPLA: Evaluación del procesamiento lingüístico en la Afasia*. Londres: LEA.
- Valle, F., Cuetos, F., Igoa, J. M. & Del Viso, S. (1990). *Lecturas de psicolingüística. Neuropsicología cognitiva del lenguaje*. Madrid: Alianza.

Recibido 17 de Septiembre 2003

Aceptado 10 de Octubre 2003