

Neuropsicología Fisiopatológica del Aprendizaje Escolar: su basamento clínico *

Dr. Alfredo Jorge Zenoff †

Médico Neurólogo

INTRODUCCIÓN

La neuropsicología está signada por la confluencia disciplinaria desde su nacimiento. Surge de la superposición de campos de dos grandes ámbitos del saber humano: neurociencias y ciencias del comportamiento y las relaciones interhumanas, a los que se agregó, más recientemente, el campo de la informática y la cibernética.

La neuropsicología del aprendizaje escolar debe contemplar las adquisiciones de los códigos lectoescrito (grafémico), y numérico/aritmético y geométrico, entre otros códigos. Con ellos el hombre materializa los desarrollos de las funciones superiores, cuales son la lectura, la escritura y el

cálculo. Estas actividades, de por sí, fueron y son objeto de estudio de múltiples ciencias (psicología educacional, psicología cognitiva, psicolingüística, neurolingüística, neurología clínica y afasiología, cibernética, etc.), por la sencilla razón de que involucran, en su complejidad, casi todos los procesos cognitivos, desde la percepción hasta la comprensión. Son sistemas "multicomponenciales", nunca un todo indivisible (Valle Arroyo, 1991). Por lo mismo, sólo pueden pensarse en su carácter interdisciplinario, en la búsqueda de un "análisis integrador", en una verdadera integración de los resultados de cada campo (Dubrovsky 1992).

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,
Volumen 15. Pp. 63-80

En la cadena de eventos que suscita el aprender pedagógicamente, el segmento correspondiente a los procesos internos en el plano biológico es el campo natural de interés y aplicación de la neuropsicología. Como dice Irma Weigl (1979), la neuropsicología está capacitada para hacer postulaciones sobre los mecanismos de las funciones superiores, distorsionadas o intactas. Es lícito para ello, recurrir a las hipótesis, siempre indispensables según Bierwisch (1986), y a las metáforas: "Si no hubiera sido por la metáfora, la ciencia psicológica habría avanzado muy poco" (citado por Buckingham, 1993), a condición de que resulten operativas. El grado de operatividad puede medirse atendiendo a la comprensión que brindan de los fenómenos, y a los resultados de su aplicación en la terapéutica.

IMPORTANCIA DEL ERROR / SÍNTOMA

Conceptualmente, diferenciamos el error del síntoma: Se trata de un síntoma cuando hay persistencia del error en el tiempo, en una curva anómala de aprendizaje/consolidación (Azcoaga, 1979), y cuando hay coherencia con el resto de errores, determinando una pertenencia a un síndrome clínico conocido y debidamente identificado (Zenoff, 1996). Se debe recordar que las dificultades de los niños normales en su propio proceso de aprendizaje durante el llamado "período lábil del estereotipo", son similares a los síntomas en las patologías del aprendizaje. Freud (1891) y Ellis y Young (1988) se preguntaban si los errores de los sujetos con trastornos no serían más que "exageraciones" de los errores "normales". Además, de nada sirve que exista un solo tipo de síntoma (v.g.: omisión vocálica), aún en enormes cantidades, si no se integra a una configuración sindrómica.

Este proceso de conocimiento se inició (y vale aclarar que aún continúa), en primer lugar con la *identificación* de los síntomas, su *denominación* sino la tenía, y la determinación de su *estirpe* según Función Cerebral Superior (FCS) alterada.

Para esto último se siguieron dos caminos:

a) Análisis comparativo entre el error y el modelo correcto, para detectar diferencias, y lo que es fundamental en esta tarea, semejanzas: ¿Qué tienen en común?, y ¿Qué FCS maneja esos rasgos o componentes comunes?

b) Corroboración, mediante la aplicación de baterías de pruebas estándar, de fallas en dicha FCS.

También es importante la referencia a la *modalidad* de lectura, escritura o cálculo en la que aparecen (lectura automática o comprensiva; escritura a la copia, espontánea o al dictado; cálculo gráfico o mental, dictado de números, lectura de números, creación de problemas), al *contexto* en que se verifican, ya sea el micro contexto (palabras previas y posteriores, palabra aislada, renglones adyacentes, etc.; numeración, operatoria, números fraccionarios, números decimales, problemas, conjuntos, disposición numérica lineal o columnar, etc.) o el macro contexto (en el aula, el hogar, o la sesión terapéutica; en el cuaderno o en el pizarrón; en pruebas de evaluación; solo o ante sus compañeros, etc.), y a las *unidades* afectadas: grafema, sílaba, monosílabo, polisílabo, conjunto polisilábico (frase, oración, texto); dígitos, cifras, decenas, centenas, etc. Asimismo, la *evolución* del síntoma en el tiempo (tiempo escolar pautado, y/o tiempo de tratamiento), y un hecho insoslayable: el respeto de la *modalidad gráfica individual*, el "estilo incipiente" de la escritura del niño. Ello es importante por dos razones: 1) Porque ciertas variaciones gráficas no son errores en ese

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

niño (Ej.s.: “s” de perfil redondeado y no agudo ascendente; “m” con ángulos y no con curvas; “t” con elipse, como “l”, en lugar de línea recta ascendente, etc.— todos en escritura cursiva—). 2) Porque ese modo particular, o rasgo distinto, puede desencadenar o servir de base a otros errores que si son síntomas en la patogenia apractognósica: omisión de “l” en el par grafémico “lt”, que pasa a ser un par grafémico problemático exclusivo, para mencionar sólo un ejemplo.

Solamente en escritura, para la patogenia apractognósica, se llevan registrados 47 síntomas distintos; para la patogenia anártrica, 20; y para la patogenia afásica, 26; estas listas están, seguramente, incompletas.

Esta etapa forzosamente descriptiva y enumerativa, debe conducir a la etapa interpretativa, como es el camino natural de la neuropsicología (Nespoulous, 1993). En nuestro caso, a la *identificación de los procesos que determinan los síntomas*. Ello es posible mediante la aplicación de un marco conceptual, que incluye en sí una concepción particular del error/síntoma. Esto es: Una orientación neuropsicológica con raíces en la doctrina de la actividad nerviosa superior, y en las psicologías histórico-cultural y genética. Fundada e impulsada en nuestro medio por el Dr. Juan E. Azcoaga, propone una metodología de diagnóstico, una clasificación clínica de los trastornos del aprendizaje pedagógico, y una terapéutica de base fisiopatológica.

Neurofisiológicamente, el error no constituye un producto final, sino que es un momento intermedio de un proceso de movilización de unidades (de consolidación y organización, en el caso del aprendizaje escolar). Detrás de cada error hay a su vez, una causa: un proceso alterado y un mecanismo para su producción.

El error “grita” su origen, está en nosotros entenderlo. Errores por azar sólo existirían en el 10% de los casos, o menos, y ello también debe tener una explicación. Se puede afirmar que todo síntoma es estratégico, que en realidad es la manifestación externa de una estrategia que usa el cerebro para resolver un problema, como veremos más adelante.

El síntoma, interpretado en función del proceso distorsionado y de la estructura interviniente, sería una puerta de acceso a los correlatos objetivos neuronales del aprendizaje escolar.

CORRELATOS DE PARTICIPACIÓN CEREBRAL

Estas premisas han permitido la formulación de una hipótesis operativa sobre el funcionamiento cerebral y su participación en los procesos de aprendizaje pedagógico. Tal hipótesis se ve ratificada, enriquecida y también modificada, por los avances tecnológicos de los estudios morfológicos y funcionales actuales. Pero sobretodo, es confirmada por el resultado positivo de terapéuticas que se crean y planifican tomándola como base. Esta hipótesis da cuenta, en este momento, de aproximadamente el 95% de los síntomas de la patología del aprendizaje escolar.

—La participación de estructuras funcionales que son el asiento de los dispositivos básicos del aprendizaje (DBA), los elementos más primitivos dentro de la armazón que estamos describiendo, innatos y comunes con los animales. En número de cinco (Motivación, atención, memoria, habituación y sensopercepción), se interrelacionan e influyen mutuamente, y dirigidos no sólo al exterior sino al medio interno cerebral, pueden ser llamados también “dispositivos básicos de funcionamiento cognitivo”, tal es su importancia.

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997, Volumen 15. Pp. 63-80

—La necesidad de un *equilibrio afectivo-emocional* como base de todo aprendizaje. “El sentimiento viene primero”, como decía E. E. Cummings, y lo hace tanto en el sentido evolutivo como en nuestras experiencias actuales, ligado a la motivación.

—La participación de niveles de *procesamiento de la información* en el punto más alto de nuestro sistema nervioso, homologables a los analizadores cerebrales de las funciones cerebrales superiores, entendidos como el extremo cortical del clásico analizador estudiado por Pavlov, donde tienen lugar el análisis y la síntesis de la información pertinente. Su topografía se corresponde con las áreas corticales llamadas “a o “de solapamiento”, o “secundarias y terciarias” de Luria; en otras palabras, territorios corticales e inmediatos subcorticales donde, a diferencia de las áreas primarias, la circulación de la información no está programada genéticamente, y donde actúa la actividad nerviosa superior (Azcoaga, 1985).

Siendo indispensables para el aprendizaje de la lectoescritura y del cálculo: las funciones cerebrales del lenguaje, las praxias manuales, las gnosis visuoespaciales y auditivo-rítmicas, los analizadores que las sustentan son, además de los dos analizadores lingüísticos, dos subcomponentes o especializaciones de los analizadores gnósicos y práxicos, cuya denominación tomamos de la nomenclatura de Weigl (1974), correspondiente a la estructura grafémica de entrada, y la grafémica de salida, respectivamente. Por tanto, ordenados de arriba abajo desde el nivel semántico, se pueden distinguir:

El analizador verbal (AV), con tres diferenciaciones en su seno: Una “pars auditiva”, encargada de la decodificación fonética; una “pars semántica”, para la

decodificación y codificación semántica; y un nivel de registro del sistema de reglas sintácticas, inmediato al nivel semántico, que es el nivel de procesamiento sintáctico profundo y de las correspondencias plurívocas semántico - morfológicas (Geromini, 1996).

El analizador cinestésico motor verbal (ACMV) sustrato funcional de la codificación fonológica, en especial la artrofónica, e incluida en él, o entre las instancias fonológicas sonofónicas y artrofónicas, un nivel de procesamiento morfológico.

El analizador visuoverbal (AVV), especialización del analizador gnósico visual, y sede de las imágenes de los grafemas, los monosílabos y las palabras (logogramas).

El analizador grafomotor (AGM), diferenciación del analizador propioceptivo motor práxico, sede de las fórmulas cinéticas necesarias para trazar grafemas, monosílabos y palabras.

—La existencia de *unidades funcionales* con su correspondiente sustrato fisiológico: La concepción de unidades constitutivas en muchos de los fenómenos del mundo real no sólo es producto de una moda, o de un estilo de funcionamiento mental (analítico), o de una necesidad insoslayable del intelecto humano como primer paso para aprehender el entorno; sino una realidad indiscutible: el grano de arena del desierto, la hoja que forma el follaje, la célula de los organismos vivientes, y ya en el terreno de las funciones cerebrales, el cambiar un fonema al hablar, o sustituir una palabra, u omitir un paso de una praxia compleja, o trasponer una letra al escribir. La patología, o tal vez sólo la fatiga, nos dan la prueba de una calidad discontinua en algo aparentemente fluido y uniforme.

Estas unidades son los estereotipos dinámicos, que en el caso del código

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

lectoescrito y numérico se denominan, en el nivel más básico, estereotipo del grafema (o número) leído y estereotipo del grafema (o número) escrito. En magnitud creciente, tenemos: estereotipos de la sílaba (leída y escrita), de los monosílabos y de las palabras (logogramas).

Es de notar que todos los estereotipos de la lectoescritura y el cálculo son de alta complejidad, ya que en su génesis intervienen otros estereotipos, que quedan incorporados en su constitución. Así, el estereotipo del grafema leído resulta de la síntesis de un estereotipo fonemático (lingüístico) con un estereotipo visuoespacial (gnósico). El estereotipo del grafema escrito resulta de la síntesis de un estereotipo fonemático, de uno visuoespacial y de uno propioceptivo motor (práxico). Además, desde la dimensión de monosílabos en más, se agrega un estereotipo verbal (lingüístico) de naturaleza semántica (Azcoaga, 1979).

Por una ley básica de la neuropsicología fisiopatológica, toda unidad funcional tiene cinco posibilidades de anomalía, a saber: omitirse, cambiarse, trasponerse, repetirse y agregarse. Ello origina los consiguientes síntomas: omisión, sustitución, transposición, perseveración y adición o agregado. Justamente estos defectos son la prueba de su carácter de elementos discretos y unitarios, sujetos a selección y combinación.

Aún en las unidades de gran magnitud no se pierden las unidades constitutivas básicas, y puede fallar una (o dos) de ellas, sin modificarse las restantes. Ej.:

Al escribir "rumentarias" en lugar de "rudimentarias", se omite una sílaba, componente inmediato inferior a la magnitud palabra. Asimismo, un particular componente del estereotipo grafémico, aún formando parte de una estructura unitaria, altamente consolidada, puede fallar en forma

exclusiva. Ej.: Un niño escribe "troblema" en lugar de "problema", produciendo una sustitución grafémica consonántica, que es de estirpe fonológica, por labilidad en el componente sonofónico del estereotipo de "p", involucrado a su vez en el estereotipo fonemático original del grafema.

—Los *procesos* que tienen lugar en cada analizador son los correspondientes a la actividad nerviosa superior, que se manifiesta como "actividad analítico sintética". Los dos procesos más básicos, excitación e inhibición, hacen posible la organización de las unidades, su consolidación, almacenamiento y movilización.

La selección de unidades (actividad analítica) en la codificación, la identificación de unidades (actividad analítica) en la decodificación, la descomposición de secuencias (actividad analítica), y la combinatoria de unidades (actividad sintética) son los fenómenos dinámicos en cada nivel. Ejemplos de fallas de estos procesos los dan los niños afásicos (y aún los normales), cuando deben unir dos grafemas leídos: "m" "a" = "ma"; o dos sílabas: "un" sin problemas, "u" "na" = "una", gran dificultad; o la fusión grafema-fonema (Leroy Boussion, 1963, 1964, 1965, citado por Azcoaga, 1979), todos índices de una falla en la síntesis. O la imposibilidad de saber con qué fonema comienza una palabra, y cuál le sigue (falla de análisis, que en general coexiste con el síntoma anterior). Como es fácil notar, las citadas son instancias esenciales para la adquisición de la lectoescritura.

El planteamiento actual que en los planos funcionales se suscitan competencias o luchas entre unidades activadas, una metáfora más de la neuropsicología (Levelt, 1996), es válido tanto para conceptos como para fonemas: La señal excitatoria de entrada puede movilizar varias constelaciones

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

neuronales (recordar que el estereotipo es en realidad una ordenación espaciotemporal de poblaciones neuronales [Béjtereva, 1984]), pero la constelación precisa deberá superar a todas. Ello se logra con una actividad nerviosa superior armónica. Un exceso de excitación, o un déficit de inhibición llevarán a un mal análisis y a una síntesis errónea: vencerá la unidad indebida.

Cuando, por un insuficiente desarrollo infantil, la fisiología de la actividad nerviosa superior es remplazada por la *fisiopatología*, aparecen los trastornos particulares o específicos del aprendizaje escolar:

Retardo del aprendizaje de patología afásica (AV)

Retardo del aprendizaje de patología anártrica (ÁCMV)

Retardo del aprendizaje de patología agnósica/aprática. (AVV y AGM)

—Un punto de interés es la *calidad de la información* que maneja cada nivel funcional. Planteamos que no es la misma para todos los analizadores, y siendo que la energía es idéntica para todas las neuronas (bioeléctrica) al igual que las unidades de activación fisiológicas (soporte primario), ya sean potenciales de acción, potenciales de campo, o campos de acción, según la complejidad de las poblaciones neuronales, la calidad debe depender de un código particular en cada caso. Así, el tipo de información según analizador se puede esquematizar de la siguiente manera:

Analizador verbal: Información semántica, sintáctica o auditiva, según subcomponente.

Analizador cinestésico motor verbal: Información fonológica (principalmente propioceptiva) y morfológica.

Analizador visuoverbal: Información sensorioceptiva visual y propioceptiva.

Analizador grafomotor: Información propioceptiva motora.

—En cuanto al tipo de *tratamiento de la información* en cada nivel, hay indicios para pensar que ésta llega al analizador en forma lineal, que es procesada, en principio, secuencialmente. Constituida (o reconstituida) una unidad de orden mayor, es supervisada en forma global u holística, para eventuales correcciones. Y en el momento de transferir el mensaje al nivel siguiente, retorna a ser secuencial. Esto es válido y comprobable, al menos en los pasos más bajos o finales de la cadena fisiológica de la lectoescritura.

Prueba de que siempre existe un procesamiento secuencial, aún en las percepciones que impresionan como instantáneas, sería el mecanismo por el cual se sustituyen, en el retardo apraxiognósico, los grafemas escritos. Se sabe que el grafema está constituido, como fenómeno gráfico, por elementos más pequeños, los rasgos grafémicos, que son de dos tipos: esenciales (R) y accesorios (r). Las sustituciones se hacen por el mismo rasgo esencial (Ejs. en cursiva: “g” en lugar de “y”, “j” en lugar de “g”, “z” en lugar de “y”). Rasgo primario común: elipse larga descendente), pero además, por el número de rasgos totales, y por el orden secuencial interno de ellos (En este caso: r-R), incluso ese orden puede ser cambiado o transpuesto a menudo. Otro caso en cursiva: “a” en lugar de “o”, “á” en lugar de “d”, “u” en lugar de “v”. Rasgo esencial: círculo o parábola cóncava hacia arriba; secuencia: r-R-r. Conclusión: la selección errada no es por un “golpe de percepción”, sino que hubo un análisis (insuficiente) dentro de una familia con particular número y tipo de rasgos. Y si hubo transposición de rasgos, con más razón afirmamos que hubo un análisis secuencial erróneo (Zenoff, 1997). Por lo demás, es sabido que aún ante palabras muy conocidas y usadas, su lectura se produce siempre por un barrido ocular particular que la

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997, Volumen 15. Pp. 63-80

recorre. Tal vez la modalidad de tratamiento de la información depende del grado de consolidación del estereotipo, que, de ser alta, permite una mayor velocidad de procesamiento, sugiriendo un procesamiento instantáneo y global.

La existencia de un tratamiento global, como medida de control, o como paso en la elaboración de las unidades en ciertas instancias funcionales, es ilustrada por ciertos síntomas de la escritura de niños anártricos (insuficiente desarrollo del analizador cinestésico motor verbal, encargado del componente fonológico del grafema escrito). En las tareas de combinatoria grafémica o silábica se cometen errores, que entre muchos otros, pueden ser “trasposiciones grafémicas simples” y las “trasposiciones grafémicas dobles, o conmutaciones grafémicas”.

Ejemplos de transposición grafémica simple: “pricensa” en lugar de “princesa” (el choque consonántico intersilábico “nc” es el problema para el analizador, por razones que se verán más adelante, y lo resuelve mediante una transposición). Otro ejemplo: “cuardeno” en lugar de “cuaderno” (choque “rn”, que se resuelve también por transposición). En el primer caso, donde el grafema es cambiado “hacia adelante” en la secuencia grafémica, puede aceptarse un tratamiento serial, paso a paso, de izquierda a derecha. Pero en el segundo caso, se traspone “de adelante hacia atrás”, lo que indica un tratamiento y una elaboración global previa, con captación del núcleo problemático y la decisión de trasponer una consonante.

Ejemplo de transposición grafémica doble o conmutación: “caneda” en lugar de “cadena”. Aquí se intercambian las posiciones de dos consonantes, una de atrás a adelante y viceversa, que no hay manera de explicar si no se acepta una elaboración global previa. Afinando más el análisis, se observa que las

consonantes movidas comparten rasgos fonológicos, lo que “confundió” al analizador en el momento del armado total (Zenoff, 1994a).

Ambos síntomas, y muchos otros (transposición silábica, por ejemplo: “pabrala” en lugar de “palabra”), que indican una etapa de “mapping” de la palabra en codificación, se producen sin tocar el esqueleto vocálico, en particular las vocales tónicas, lo que también nos indica una secuencia en el tiempo:

Estructura vocálica primero estructura consonántica después. Todas estas deducciones obtenidas por el sólo análisis sintomatológico, dan idea de su valor en la clínica.

Considerando ahora las relaciones dinámicas entre niveles, veamos en primer término el fenómeno de transcodificación. La importancia de este concepto surge a partir de los trabajos de Weigl (1974) sobre el traspaso del lenguaje oral al escrito. Una vez que el analizador ha elaborado la información, la trasfiere al analizador siguiente en la cadena funcional activada. Siendo de distinta calidad, tal información debe cambiar de código en ese paso. Cómo se produce ello, es algo que aún ignoramos, pero necesariamente deben existir dispositivos que: a) actúen como transductores internos. b) tengan diferente grado de complejidad para hacer posible la traslación de unidades, tanto elementales como complejas y elaboradas (Azcoaga, 1984).

Existe toda una patología de la transcodificación, detectable por síntomas muy específicos, que a grandes rasgos se pueden clasificar en inhibitorios y excitatorios:

Síntomas inhibitorios: En la etapa de adquisición del código lectoescrito, la dificultad en lograr la correspondencia grafema-fonema, y viceversa, está hablando de la falencia en lograr una síntesis entre distintas estirpes de

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

información, necesaria para establecer una nueva unidad neurofisiológica, que será en realidad, canal de pasaje o conexión futura entre analizadores. Con unidades ya estructuradas, otro ejemplo de afectación de la transcodificación lo constituyen las omisiones vocálicas en la escritura del niño con retardo afásico. Estas pueden ser de dos tipos: Omisiones vocálicas intermedias (OVI) y omisiones vocálicas finales (OVF).

Ejemplos:

exmen (examen) (OVI)

sio (solo) (OVI)

indircto (indirecto) (OVI)

gatit (gatito) (OVF)

escuel (escuela) (OVF)

En el caso de las OVI, la explicación que proponemos es que la clave está en el distinto carácter fonológico de vocales y consonantes. Las vocales tienen alto contenido sonofónico y bajo contenido artrofonico, y las consonantes, comparativamente, bajo contenido sonofónico y alto contenido artrofonico. Si bien son aspectos fonológicos, estos síntomas no aparecen en el lenguaje oral de los niños afásicos, sino sólo en su escritura, de manera tal que tienen lugar en analizadores que están más acá (o después) del analizador cinestésico motor verbal (ACMV), en la cadena de codificación. La clave está en el pasaje del ACMV al analizador grafomotor (ACM): Siendo ambos de estirpe motora, manejan la misma información (propioceptiva motora), y aquellos fonemas que tengan alto componente artrofonico pasarán más fácilmente, casi en un fenómeno sincinético, mientras que los de bajo a nulo contenido artrofonico (v.g.: "a" "e", sobre todo) no alcanzan a trasducirse. Si no hay un suficiente monto energético en el analizador verbal, como ocurre justamente en afásicos, no se impulsa este pasaje (Zenoff, 1992 a, b). La insuficiente activación es también

invocada por Levelt (1996) para explicar el fenómeno "en la punta de la lengua" (anomia); se trataría de una falla de acceso al nivel de lexema por deficiente activación de un nodo (o módulo) en el nivel léxico.

Las omisiones vocálicas finales de palabra se explican por el distinto "perfil energético" que tiene la estructura de una palabra transcodificada. Máxima energía en el inicio de la misma (primera sílaba, sobre todo) donde se ven los síntomas excitatorios de la transcodificación, y mínima en última sílaba, en particular, en último grafema. Además, el habitual desfase de 1 (una) sílaba hace que la última sílaba de cada unidad palabra coincida, o se alinee, con la marca inhibitoria de separación entre palabras, que existe en ese momento en el plano superior. Si a todo esto se agrega el escaso monto artrofonico del fonema/grafema final, es altamente probable que esa unidad no pase la prueba de la transcodificación. Cuando el monto de inhibición es alto, o crece progresivamente, se producen omisiones de sílaba final (OSF) u omisiones de grupos finales (OGF).

Síntomas excitatorios: El ejemplo más cabal es el de "contaminación a priori" (CaP), o contaminación anticipada. Este fenómeno se produce cuando una unidad o cadena de unidades en actualización es influida por una unidad futura, "a venir" en la secuencia. Ello es prueba de que en otro nivel funcional, ya está diferenciada, y que al coincidir en el tiempo, contamina la producción actual, originando sustituciones o agregados grafémicos (o fonémicos, en el lenguaje oral).

Ejemplo:

"macha" en lugar de "mucha"

Plano funcional a: mu-cha

↓

Plano funcional b: ma-cha (CaP)

Otros ejemplos:

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997, Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología
Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

cuerenta (cuarenta) sustitución vocálica
 sentodo (sentido) sustitución vocálica
 trarea (tarea) agregado consonántico
 Claudia (Claudia) agregado vocálico
 "El pen se compra..." ("el pan se compra")

"ma papito" ("mi papito")

Hemos determinado que el grado de desfasaje habitual es de 1 (una) sílaba (En las CaP del lenguaje oral: dos sílabas); que el lugar contaminado de preferencia es la primera sílaba, o el primer grafema; que el lugar contaminante está, en general, en la primera o segunda sílaba; que hay ciertas combinaciones fonológicas que son "invasivas" si están en la secuencia no actualizada, y son "permissivas" si están en la secuencia en producción (diptongos y sílabas compuestas, por ej.); que la alineación entre planos se hace por lo general cápita a cápita, y por el eje de las vocales, etc. Esta imposición de parte del programa del nivel superior al inferior, puede llegar, si se asocia una insuficiente excitación del plano invadido, a anular segmentos completos de la producción de este último, como ocurre con las omisiones silábicas anártricas en la escritura, o las elisiones orales, o las omisiones grafémicas apractognósicas.

Lo expuesto nos llevó a plantear la metáfora del "centinela" de la transcodificación, dispositivo encargado de vigilar que la transducción entre analizadores se haga por los carriles, o entradas normales. Cuando su capacidad de análisis decae, permite síntesis (entradas) anticipadas de unidades elementales que no pasan por la elaboración del plano correspondiente. Este dispositivo es, en parte, asimilable al "copiador-explorador" (Buckingham, 1995), aunque lo sugerimos como una instancia de control, más que mecanismo activo de la transcodificación.

Pero en sentido más general, creemos que estos síntomas excitatorios de la

transcodificación son una manifestación de la pérdida de *armonía en la relación entre analizadores*. Si bien hay una natural hegemonía del analizador verbal (AV) sobre los demás (Azcoaga, 1982) en todas las actividades que tengan al lenguaje como materia prima (lectoescritura, por ej.), una excesiva penetrancia del mismo determinaría CaPs.

Complementariamente, una debilidad analítico - sintética de los otros planos, permitiría que ello ocurriera: todas las situaciones "permissivas" en cada plano, se corresponden exactamente con las debilidades, o puntos críticos, de la actividad combinatoria de ese plano (Para el analizador cinestésico motor verbal: diptongo, sílaba compuesta, sílaba monofonémica vocal, etc.). (Para los analizadores visuoverbal y grafomotor: reiteración de grafema o de rasgo grafémico inicial).

La sustracción a la hegemonía superior regida por el AV estaría representada por los errores de perseveración. En tal caso, por una inercia de la excitación en un determinado plano funcional, se repite una unidad o una secuencia de unidades, haciendo caso omiso al programa verbal interno director. Se observa muy bien en las perseveraciones grafémicas apractognósicas, donde la reiteración de una unidad (o subunidad) en la secuencia normal desencadena la repetición de unidades previas (Zenoff, 1992c).

Ejemplos:

faltalta (falta)

Gerarardo (Gerardo)

haciacia (hacia)

violiolín (violín)

Un importante tópico de la neuropsicología, tanto cognitiva como fisiopatológica, es el sentido de la circulación de la información. Siguiendo el esquema de analizadores ordenados de arriba a abajo, en el caso de la escritura espontánea se produce una

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

activación desde el analizador verbal (AV) en su *pars* semántica, donde se generarían los conceptos del texto a escribir, pasando la información al plano sintáctico, luego a la *pars* auditiva (lenguaje discursivo), luego al analizador cinestésico motor verbal (ACMV) para su elaboración morfológica y fonológica; de allí al analizador visuoverbal, para su codificación en imagen; y por último al analizador grafomotor, para su elaboración propioceptiva motora final. Este itinerario de la información varía en la escritura al dictado, por usarse una entrada auditiva (analizador auditivo, AA) hacia el AV, donde ya sea por pasaje a la *pars* semántica o a la auditiva directamente, se decodifica semánticamente o directamente pasa a la secuencia ACMV–AVV–AGM. En la escritura a la copia, la vía de acceso al sistema es la visual, por el AVV que sigue dos derroteros: uno ascendente (ACMV–AV) haciéndose comprensiva, o automática descendente (AVV–AGM) o copia servil.

En el caso de las lecturas, si se trata de la lectura comprensiva silente, la información, entrando por el AVV, se remonta hasta el nivel se (AVV–ACMV–AV). Si se trata de la lectura automática en voz alta, en su curso ascendente sólo llega a la *pars* auditiva del AV, descendiendo luego a ACMV, y exteriorizándose en lenguaje externo. Estas descripciones pecan de excesiva simplificación. Hay pruebas sobradas de otras vías de acceso y descenso, con aparente salto de niveles, y aceleración del proceso lector o escritor. Sin embargo, creemos que siempre se activarán las vías descritas, aunque se elijan otras más automatizadas o directas, y su utilización depende sólo de su uso voluntario por enfoque de la atención en ellas, o como compensación del defecto de otras. Pero las vías y los niveles que se utilizaron para establecer

originariamente la función (aprendizaje pedagógico) siempre quedarán disponibles y activados subliminalmente. El fenómeno de la retroalimentación juega un rol importante, ya sea como control paralelo de la producción oral (Titone, 1976) o escrita, o como punto de apoyo del trabajo de los analizadores.

Así lo demuestran los experimentos de retardo de la retroalimentación acústica (Carroll, 1964) o la retroalimentación visual, por computación. En la escritura espontánea, se ejerce por vía propioceptiva (AGM) y visual (AVV). En la escritura al dictado, por los mismos analizadores y por el ACMV y el AV (*pars* auditiva), cuando hace autodictado diferido. En la escritura a la copia, por el ACM y el AVV. En la lectura en voz alta, por el AA y AV *pars* auditiva). Pero así como contribuye a] trabajo neurodinámico para controlarlo y reforzarlo, la retroalimentación puede resultar perturbadora si hay alteraciones de la ANS, ya que en el seno de los analizadores, la información por retorno crea confusión y errores en el análisis.

Una última metáfora para la comprensión de los niveles funcionales: la metáfora del “analizador/hombre”. Un microcosmos funcional que reproduce, en parte, un macrocosmos de escala humana. Cada analizador puede compararse a un ser humano, ya que, como él, presenta las siguientes características:

- a) Es una estructura anátomo-funcional diferenciada, con sus unidades y reglas (leyes).
- b) Tiene tareas a realizar: La organización y conservación de unidades funcionales, para su manipulación analítica (selección, identificación, y descomposición de secuencias), o sintética (combinatoria), y actividades de control final. Esto coincide con los tres procesos del aprendizaje denominados, respectivamente, organizativo, selectivo

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

e integrativo (Mayer, 1992), o con los tres componentes de adquisición del conocimiento: codificación selectiva, combinación selectiva y comparación selectiva (control) (Sternberg, 1985, 1988): cada analizador “aprende” y actúa en consecuencia.

c) Tiene un objetivo final a cumplir, y es el traspaso de la información elaborada, en la cadena activada, al nivel siguiente. Sean las circunstancias que sean, eso debe cumplimentarse, y en el tiempo requerido.

d) Tiene puntos críticos, específicos para cada nivel, que representan flancos débiles por la fineza del trabajo analítico-sintético que requieren. Estos puntos críticos se acercan a la noción de “factor” de Luria (1976), entendido como “defecto fundamental”. Veamos:

Puntos críticos para la selección/identificación según analizador:

—Para el analizador cinestésico motor verbal: Dos son las situaciones problemáticas:

a) El paso rápido entre puntos articulatorios difíciles (hipocontactantes) o muy próximos, correspondientes a dos grafemas sucesivos que hay que sintetizar.

b) La ausencia o escasez de aferencias propioceptivas o superficiales, en grafemas que representan vocales o consonantes hipoenergéticas o hipocontactantes (l, r, n, d). Esto es lo que encierran ciertas combinaciones problemáticas para el ACMV: diptongos, sílabas compuestas, sílabas monofonémicas vocales, consonante final de palabra, choque consonántico en interfases silábicas. Ello origina omisiones, transposiciones o agregados grafémicos típicos e inconfundibles.

—Para el analizador visuoverbal y grafomotor, que actúan muy estrechamente: La repetición en el ámbito de una unidad grafémica, de un rasgo o unidad

subgrafémica. La repetición en la dimensión palabra, de un mismo grafema. Esto determina: omisiones, perseveraciones, agregados, y transposiciones grafémicas, de grupos grafémicos, o de palabras, todas de índole apractognósica.

e) Resuelve problemas mediante estrategias, que se manifiestan como síntomas. Creemos que todo error es una estrategia, cuya complejidad puede variar desde lo más elemental (donde aparece directamente como déficit de la función), hasta lo más elaborado. Ante un problema, el analizador puede hallar soluciones simples o complejas, en cuyo caso hablamos de “errores inteligentes” (Zenoff, 1994b).

Sería una equivalencia, en este nivel funcional mínimo, de la “metacognición”, entendida como la habilidad de procesamiento de la información crítica, mediante estrategias necesarias para comprender y desempeñar tareas de aprendizaje (Brown, Campione y Day, 1981).

Ejemplos:

Ante la situación problemática de codificar grafemáticamente la palabra “alegró”, que presenta dos combinaciones problema: sílaba compuesta “gró” (la más importante), y sílaba monofonémica vocal “a”, el ACMV puede llegar a las siguientes soluciones:

1) alegó (omisión grafémica anártrica). Es la solución más elemental, pero gracias a ella, no pierde tiempo en la cadena de sucesos, cumple con su codificación (aunque con pérdida de información).

2) alegoró (agregado vocálico anártrico). Es una estrategia de facilitación para la síntesis, separa en el tiempo los puntos articulatorios cercanos, aunque complejiza (crea una sílaba más).

3) arlegó (transposición anártrica). En una sola operación resuelve los dos puntos problemáticos, al costo mínimo

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

de crear otro punto (choque consonántico "rl") pero resulta la solución más inteligente de todas.

Pueden darse inclusive, estrategias sobre estrategias, que marcan los pasos sucesivos de la elaboración de la información pertinente.

Todo lo expuesto fue paulatinamente constituyendo un corpus que no sólo da cuenta y explica síntomas, sino que permite prever otros síntomas aún no recolectados, y que luego aparecen en la casuística (en una burda analogía con lo que sucedió en el descubrimiento de ciertas partículas subatómicas). Por ejemplo: Nuestra experiencia en la escritura apractognósica se inició con la letra cursiva. Cuando se abordó la letra imprenta, aplicando los principios ya establecidos, hipotéticamente se formularon todos los pares grafémicos problema (combinaciones que originan omisiones grafémicas). De a poco se van con firmando todos:

Par EL (rasgo inicial repetido l)... DL en lugar de DEL

Par ME (rasgo inicial repetido l)... EA en lugar de EMA

Pero lo más importante de este enfoque es que nos permitió delinear síndromes básicos dentro de los trastornos particulares del aprendizaje, separar los síndromes neurológicos de los síndromes psicógenos, y describir variedades dentro de cada tipo básico. Siendo frecuente en los niños la combinación de patogenicias, hasta es posible evaluar cuantitativamente el compromiso de cada analizador, y su evolución en el tiempo. Por sobre todo, al basarse en los procesos subyacentes, esta perspectiva posibilitó la aplicación de terapias rehabilitatorias no sintomáticas, sino de fondo, y la utilización racional de medicaciones en algunos casos.

REFERENCIAS

- Azcoaga, J. E. (1979b) *Aprendizaje fisiológico y aprendizaje pedagógico*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Azcoaga, J. E. (1982). *El lenguaje, su estructura y funciones*. Buenos Aires: Material interno de AP.I.N.E.P.
- Azcoaga, J. E. (1984). *Procesos neurofisiológicos que operan en la transcodificación verbo-gráfica*. Buenos Aires: Material interno de A.P.I.N.E.P.
- Azcoaga, J. E. (1985). El código neural. Curso "Alteraciones del aprendizaje del código lectoescrito", A.F.A.F., Rosario, mayo 1985.
- Béjtereva, N. P. (1984). El cerebro humano sano y enfermo. (Traducción: E. Fisher). Buenos Aires: Paidós.
- Brown, Campione y Day (1981). Citados por Walberg, H. J. y Haertel O. D. (1992). El primer siglo de Psicología Educativa. *Journal of Educational Psychology*, 84, 1.
- Buckingham, H. D. (1993). La metáfora del copiadador-explorador. III Congreso Latinoamericano de Neuropsicología, Montevideo, Uruguay, octubre de 1993.
- Buckingham, H. W. (1995). En torno al copiadador-explorador y la metáfora visual cognitiva. *Neuropsychologia Latina*, 1. 34-42.
- Carroll, J. B. (1964). Citado por Titone, R. (1976). *Psicolingüística aplicada. Introducción a la didáctica de las lenguas*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Dubrovsky, S. (1992). Las alteraciones de la lectura: la dimensión de la frase. V Jornadas Nacionales de Neuropsicología, Buenos Aires, agosto 20, 21, 22, 1992.
- Ellis, A. W. y Young, A. W. (1988). Citado por Valle Arroyo, F. (1991). *Psicolingüística*. Madrid: Ediciones Morata.

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997,

Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología

Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar

- Freud, S. (1891). Citado por Valle Arroyo, F. (1991). *Psicolingüística*. Madrid: Ediciones Morata.
- Geromini, N. G. (1996). ¿Agramatismo semántico? II Congreso Argentino de Neuropsicología, Buenos Aires, noviembre 27, 28, 29, 1996.
- Levelt, W. (1996). Citado en: En la punta de la lengua. Diario *Página 12*, Sección Futuro, Buenos Aires, febrero 3, 1996.
- Luria, A. R. (1976). Citado por Ardila, A. (1995). Estructura de la actividad cognoscitiva: Hacia una teoría neuropsicológica. *Neuropsychologia Latina*, 1995, I (2), 21-32.
- Mayer, R. E. (1992). Conocimiento y Enseñanza: Su encuentro histórico en el seno de la Psicología Educacional. *Journal of Educational Psychology*, 84, 4.
- Nespoulous, J. L. (1993). Contribuição das ciencias cognitivase, particularmente, da psicolinguística cognitiva - ao estudo das alteracoes de linguagem, ou Do descritivo ao interpretativo, en N. Rodrigues y L. Mansur (Eds.), *Temas em Neuropsicologia* Sao Paulo: Tec Art.
- Sternberg, R. (1985, 1988). Citado por Mayer, R. E. (1992). Conocimiento y Enseñanza: Su encuentro histórico en el seno de la Psicología Educacional. *Journal of Educational Psychology*, 84, 4.
- Titone, R. (1976). *Psicolingüística aplicada. Introducción a la didáctica de las lenguas*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Valle Arroyo, F. (1991). *Psicolingüística*. Madrid: Ediciones Morata.
- Weigl, I. (1974). Neuropsychological experiments on transcoding between spoken and written language structures. *Brain and Language*. I, 227.
- Weigl, I. (1986). Interdependencia de los factores neuropsicológicos psicolingüísticos en la afasia. En M. Bierwisch, *Efectos psicológicos de los componentes estructurales del lenguaje*. Buenos Aires: Paidós.
- Zenoff, A. J. (1992a). La patología de la transcodificación cerebral en la escritura infantil (Omisiones vocálicas afásicas). V Jornadas Nacionales de Neuropsicología, 10mo. Aniversario de SONEPSA (Sociedad Neuropsicológica Argentina), Buenos Aires, agosto, 1992.
- Zenoff, A. J. (1992b). Las sustituciones monofónicas en la escritura del retardo. III Jornadas Nacionales de APINEP (Asociación para la Asistencia e Investigación Neurológica. Psicológica y Psicopedagógica). 25 Aniversario. Buenos Aires, junio, 1992.
- Zenoff, A. J. (1992 c). En busca de las leyes del analizador visuoverbal: El control de la secuencia de unidades grafemáticas. III Jornadas Nacionales de APINEP (Asociación para la Asistencia e Investigación Neurológica. Psicológica y Psicopedagógica). 25 Aniversario. Buenos Aires, junio, 1992.
- Zenoff, A. J. (1994a). Trastornos de la combinatoria grafémica en la escritura de niños anártricos. I Congreso Nacional de Neuropsicología. Buenos Aires, noviembre 24, 25 y 26, 1994.
- Zenoff, A. J. (1994b). ¿Existen los errores inteligentes? *Revista de APINEP*. (Asociación para la Asistencia e Investigación Neurológica. Psicológica y Psicopedagógica). I, 5-8.
- Zenoff, A. J. (1996). El fracaso escolar en la lectoescritura. Segundas Jornadas Nacionales de Cátedras de Neurociencias. Universidad Nacional de Luján Departamento de Educación. Luján, Argentina, agosto 29, 30 y 31, 1996.
- Zenoff, A. J. (1997). La escritura infantil apractognósica. En V. Feld y M. Rodríguez, *Neuropsicología Infantil* (En prensa).

*Trabajo publicado en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 1997, Volumen 15. Pp. 63-80

Asociación de Docencia e Investigaciones en Neuropsicología y Afasiología
Rosario- Santa Fe- Argentina

www.adinarosario.com www.adinarosario.com.ar