

ASIMETRÍA DE LOS POTENCIALES EVOCADOS TARDÍOS (P300 Y P400) EN NIÑOS DISLÉXICOS

T. ORTIZ

Universidad Complutense de Madrid

E. VILA

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Resumen

Nuestro objetivo en el presente trabajo es analizar la topografía de los potenciales evocados tardíos (P300 y P400) y las diferencias asimétricas que se producen durante un test de discriminación auditiva en un grupo de niños disléxicos y otro de niños normales. En el componente P300 encontramos diferencias significativas en ambos grupos en áreas occipito-parietales bilaterales, mientras que en el componente P400 las diferencias significativas se amplían a las áreas temporo-frontales derechas. Por último, observamos una mayor asimetría topográfica en el grupo de niños disléxicos en ambos componentes de los potenciales evocados tardíos.

Palabras clave: Potenciales evocados auditivos, dislexia, P300, cartográfica cerebral.

Abstract

The aim of the present paper is to analyse the topography of event-related potentials (P300 and P400) and the asymmetric differences that take place during an auditive discrimination task in a group of dyslexic children compared with a group of normal children. We found significant differences in bilaterally occipito-parietal areas in the P300 component, while the significant differences in the P400 component were in bilaterally occipito-parietal areas and right central-temporal areas. We also found a higher asymmetric topography in the dyslexic group in both components (P300 and P400).

Key words: Auditory event-related potentials, dislexia, P300, brain mapping.

Introducción

Los potenciales evocados endógenos, entre los que se encuentran los componentes P300 y P400, son potenciales post-sinápticos que alcanzan la corteza cerebral (Creutzfeldt y cols., 1966) y están directamente relacionados con las características psicológicas y contexto experimental en el que se desarrolla la estimulación (Donchin, 1975; Squires y Hecox, 1985). La dislexia, por su parte, es una enfermedad que tiene el niño y que le impide identificar adecuadamente la palabra escrita. Este déficit ha estado sujeto a múltiples investigaciones que sostienen la existencia de patrones neurobiológicos alterados (Hier y cols., 1978; Galaburda, 1986), que implican déficits específicos neurofuncionales en el hemisferio izquierdo y más concretamente en las áreas parietales del mismo (Jorm, 1979).

Los trabajos de investigación llevados a cabo mediante la técnica de potenciales evocados tardíos con sujetos disléxicos apuntan a la existencia de alteraciones neurofuncionales importantes, princi-

palmente en áreas parietales izquierdas (Dainer y cols., 1981; Conners, 1970; Preston y cols., 1974).

Metodología

Sujetos

El presente estudio ha sido llevado a cabo utilizando una muestra de 22 sujetos diestros, de los cuales 12 eran disléxicos (8 niños y 4 niñas con un rango de edad de 8 a 11 años y media de edad igual a 9,6) y 10 niños sin problemas de lenguaje (7 niños y 3 niñas con un rango de edad de 8 a 11 años y media de edad de 9,3). Para establecer esta dominancia se pasó a todos los sujetos el Test de Lateralidad de Oldfield (Oldfield, 1971). Ambos grupos eran homogéneos en cuanto al estatus sociocultural, edad, sexo, nivel escolar y cociente intelectual. El grupo de niños disléxicos se diferenciaba del grupo de ni-

ños sin problemas de lenguaje en cuanto a los resultados obtenidos en un test lectoescritor en el que el grupo de niños disléxicos cometió diferentes errores lingüísticos (cambio de letras, errores en pronunciación y en escritura, retraso en la velocidad lectora, etc.).

Procedimiento experimental

El registro de los Potenciales Evocados Tardíos se ha llevado a cabo mediante electrodos de Ag/AgCl, con una impedancia siempre inferior a $5K\Omega$, y con un montaje de 16 canales de EEG dispuestos del siguiente modo: O1, O2, P3, P4, T5, T6, C3, C4, Pz, Fz, F7, F8, Fp1, Fp2, con referencia auricular y siguiendo el sistema internacional 10/20 (Jasper, 1958).

El procedimiento utilizado ha sido el «paradigma odd-ball» mediante estimulación auditiva. En dicho paradigma, el 20 por 100 de los 420 estímulos auditivos son estímulos *target* mientras que el otro 80 por 100 son *non-target*. Los estímulos *target* fueron tonos de 2.000 Hz, mientras que los estímulos *non-target* fueron tonos de 1.000 Hz. Todos los estímulos fueron presentados biauralmente y el sujeto se encontraba en una habitación amplia, silenciosa, a media luz y en un sillón confortable. La tarea del sujeto consistía en contabilizar los estímulos *target*.

El análisis de los P300 y P400 se llevó a cabo

entre los 250 y 600 milisegundos. La amplitud fue calculada a partir de la base hasta el primer pico más alto positivo para la P300 y el segundo pico más alto positivo para la P400 a partir del estímulo *onset*. El patrón elegido para la obtención de los mapas topográficos fue tomado a partir del electrodo Pz.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos en ambos grupos se llevó a cabo mediante el programa BMDP3S.

El sistema de formación de mapas de ERP se llevó a cabo mediante un sistema de interpolación por cuadriláteros (Oller y Ortiz, 1988).

Resultados

El MAEC de la figura 1 representa un aumento bilateral de la amplitud de la P300 en las áreas de asociación con predominio en las áreas parietales izquierdas en el grupo de niños normales, mientras que en el grupo de niños disléxicos (Fig. 2) aparece una mayor asimetría del mapa de la P300 con predominio del temporal posterior derecho.

Las diferencias estadísticas significativas entre las medias de estos dos mapas se dan principalmente a nivel de los electrodos O1, O2, P3 y P4 ($p < 0,01$).

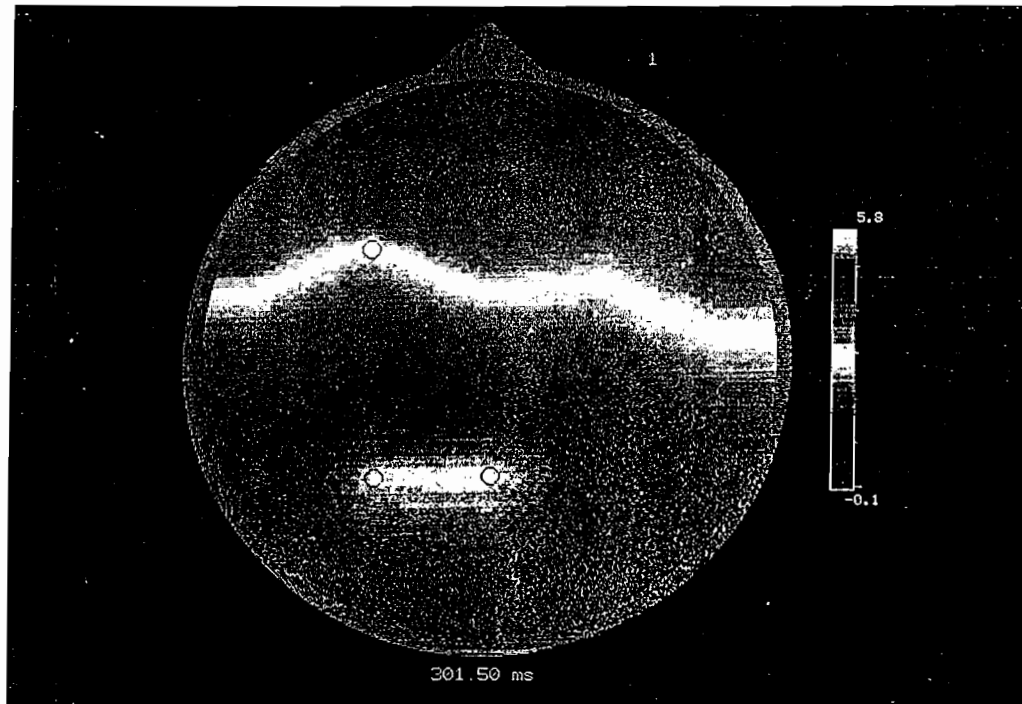


Figura 1. MAEC del componente P300 del grupo de niños normales realizado a los 301,5 milisegundos con estímulos *target*.

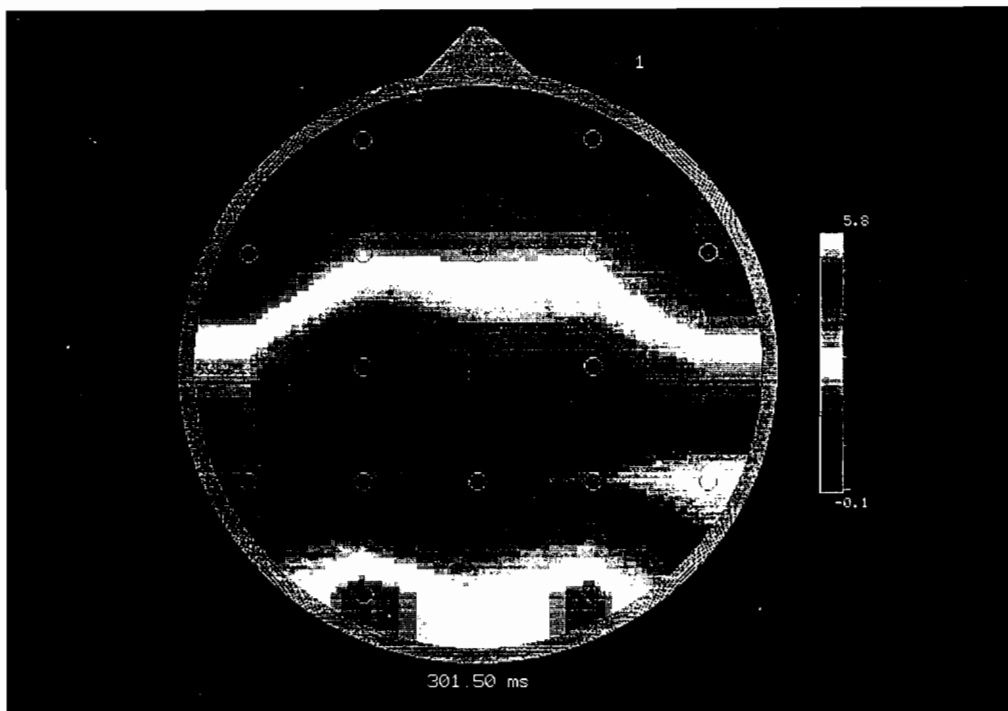


Figura 2. MAEC del componente P300 del grupo de niños disléxicos realizado a los 301,5 milisegundos con estímulos *target*.

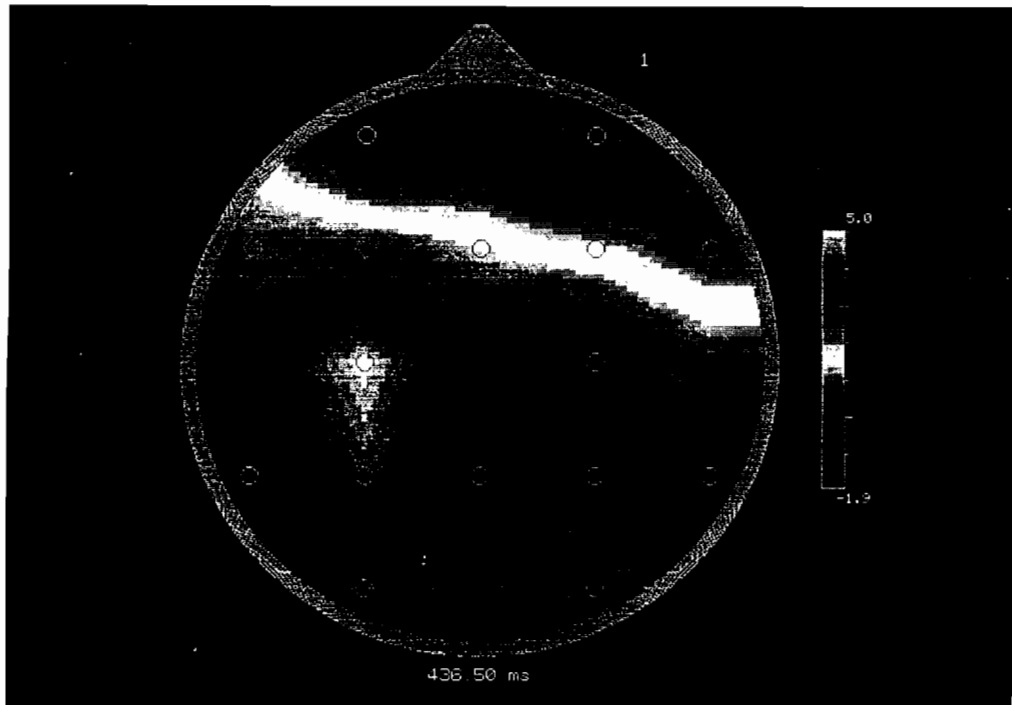


Figura 3. MAEC del componente P400 del grupo de niños normales realizado a los 436,5 milisegundos con estímulos *target*.

El MAEC de la figura 3 representa un aumento de la amplitud del componente P400 del potencial evocado en las áreas de asociación con predominio de áreas centro-parietales izquierdas en el grupo de niños normales, mientras que en el grupo de niños disléxicos (Fig. 4) se observa una gran asimetría con predominio en áreas temporales posteriores izquierdas. Las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$) entre estos dos mapas aparecen principalmente a nivel de los electrodos O1, O2, P3, P4, T6 y C4.

Discusión

Los MAEC que presentamos demuestran, por un lado, el aumento del potencial tanto en el componente P300 como en el P400 en las áreas de asociación de forma bilateral con predominio izquierdo en el grupo control y asimétricamente con predominio del temporal derecho (P300) y del temporal izquierdo (P400) en el grupo de niños disléxicos.

Los resultados de la P300 manifiestan diferencias significativas en áreas posteriores, lo que indica que la implicación de las áreas de asociación e integración multisensorial podrían manifestar un déficit específico en los niños disléxicos anterior al procesamiento específico del lenguaje, pero justo en las áreas específicas del mismo (Wernicke, Deerine, Lu-

ria). El aumento de la latencia y disminución de amplitud, específicamente en áreas parietales izquierdas, en el grupo de niños disléxicos podría llevarnos a considerar estas áreas como un patrón neurofisiológico importante en los problemas disléxicos, tal como ya han apuntado otros autores en las mismas áreas y con distintos estímulos (Conners, 1970; Preston y cols., 1974, 1977), y a su vez podría justificar la hipótesis parietal de Jorm (1979) sobre la dislexia.

El componente P400 ha sido asociado con las *slow-waves* y directamente relacionado con procesos cognitivos, de tal forma que la mayor latencia positiva de las *slow-waves* en las áreas centrales y posteriores, principalmente parietales, podría estar asociada con una mayor dificultad de los procesos perceptivos (Runchkin y cols., 1988) con los procesos informativos abstractos (Rosler y cols., 1986), procesos de memorización (Karis y cols., 1984; Rosler y cols., 1986; Neville y cols., 1986). Estos datos podrían estar en relación con nuestros resultados puesto que en nuestro paradigma experimental en niños además de discriminar un estímulo perceptivo tiene que memorizar y contar los diferentes estímulos *target* que le son aplicados. Lo que nos indica que, efectivamente, los niños disléxicos tienen más dificultades en esta última etapa del procesamiento de la información y en funciones cognitivas más complejas necesarias para un buen aprendizaje de la lectoescritura. Si tenemos en

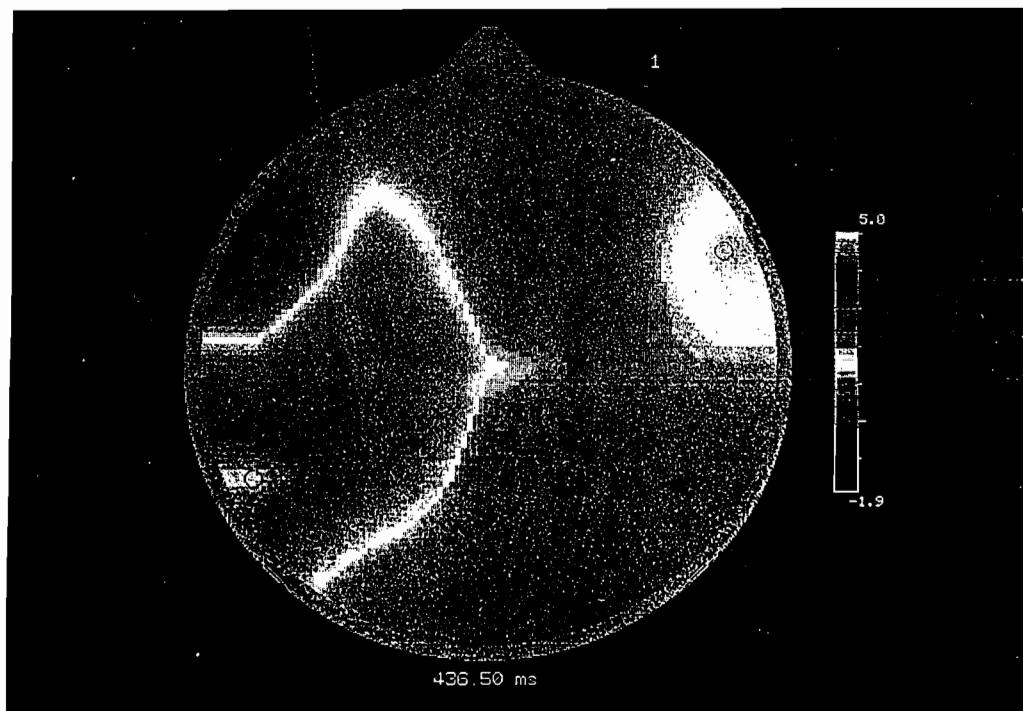


Figura 4. MAEC del componente P400 del grupo de niños disléxicos realizado a los 436,5 milisegundos con estímulos *target*.

cuenta que además las áreas que más discriminan son las posteriores y centrales, responsables de los procesos atencionales y de integración de diferentes estímulos sensoriales y de la decodificación de los estímulos lingüísticos nos encontramos que los niños disléxicos podrían tener determinados déficits que les dificultan dichos procesos integrativos del lenguaje.

Por otro lado, la asimetría topográfica que manifiesta el grupo de niños disléxicos, tanto a nivel del componente P300 como del P400, en áreas de asociación con una mayor incidencia en los parietales izquierdos, nos configura el posible déficit neurofisiológico de estos niños que justificaría, a nuestro juicio, un déficit neuropsicológico importante previo a la función lingüística.

Nuestra conclusión es que si bien en las primeras etapas del procesamiento de estímulos auditivos prelingüísticos no existen grandes diferencias entre el grupo de niños disléxicos y el de no disléxicos, tal como hemos visto en anteriores trabajos, a medida que avanzamos hacia etapas posteriores de dicho procesamiento existen mayores diferencias entre ambos grupos y dichas diferencias se centran específicamente en las áreas propias del lenguaje, lo que a nuestro juicio dificultaría el procesamiento posterior lingüístico y obviamente incidiría en un buen desarrollo del lenguaje en general.

Referencias

- Conners, C. K. (1970). Visual evoked response in children with learning disorders. *Psychophysiology*, 7, 418-428.
- Creutzfeldt, O. D., Watanabe, S. y Lux, H. D. (1966). Relations between EEG phenomena and potentials of signal cortical cells. I evoked responses after thalamic and epicortical stimulation. *Clinical Neurophysiology*, 20, 1-8.
- Dainer, K. B., Diorman, R., Salzman, L. F., Hess, D. W., Davidson, P. W. y Michael, R. L. (1981). Learning disordered children's evoked potentials during sustained attention. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 9, 79-94.
- Donchin, E. (1975). Brain electrical correlates of pattern recognition. En G. Inbar (Ed.), *Signal Analysis and Pattern Recognition in Biomedical Engineering*. New York: Wiley.
- Galaburda, A. (1986). Animal studies and the neurology of developmental dyslexia. En G. Th. Pavlidis y D. F. Fisher (Eds.), *Dyslexia: Its Neuropsychology and Treatment*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Hier, D. B., LeMay, M., Rosenberger, P. y Perlo, V. P. (1978). Develop mental dyslexia: Evidence for a subgroup with a reversal of cerebral asymetry. *Archives of Neurology*, 35, 90-92.
- Jasper, H. H. (1958). The ten-twenty electrodes system of the International Federation, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, 371-375.
- Jorm, A. F. (1979). The cognitive and neurological basis of developmental dyslexia: A theoretical framework and review. *Cognition*, 16, 19-33.
- Karis, D., Fabiani, M. y Donchin, E. (1984). P300 and memory: Individual differences in the von Restorff effect. *Cognitive Psychology*, 16, 177-216.
- Neville, H. J., Kutas, M., Chesney, G. y Schmidt, A. L. (1986). Event-related brain potentials during initial encoding and recognition memory of congruous words. *Journal of Memory and Language*, 25, 75-92.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory Test. *Neuropsychologia*, 9, 97-103.
- Oller, L. y Ortiz, T. (1988). *Metodología y aplicaciones clínicas de los Mapas de actividad eléctrica cerebral*. Madrid: Garsi.
- Preston, M. S., Guthrie, J. T. y Childs, B. (1974). Visual evoked responses (VERs) in normal and disabled readers. *Psychophysiology*, 11, 452-457.
- Preston, M. S., Guthrie, J. T., Kirsch, I., Gertman, D., Childs, B. (1977). VERs in normal and disabled adult readers. *Psychophysiology*, 14, 8-14.
- Rosler, F., Clausen, G. y Sojka, B. (1986). The doublepriming paradigm: A tool for analyzing the functional significance of endogenous event-related brain potentials. *Biological Psychology*, 22, 239-268.
- Ruchkin, D. S., Johnson, R., Mahaffey, D. y Sutton, S. (1988). Toward a functional categorization of slow waves. *Psychophysiological Research*, 25(3), 339-353.
- Squires, K. y Hecox, K. (1985). Aplicaciones clínicas de los potenciales evocados endógenos. En J. Bogacz (Ed.), *Los potenciales evocados en el hombre*. Buenos Aires: El Ateneo.