Volumen 5, Número 2
Julio-Diciembre 2005



REVISTA NEURO

Psicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias

Organo oficial de:
Asociación Latinoamericana de Neuropsicología -ALAN
Asociación Colombiana de Neuropsiología
Sociedad Neuropsicológica de Antoquia
Grupo de Neurociencias de Antioquia
Universidad de San Buenaventura
Hispanic Neuropsychological Society

Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias volumen 5, núm. 2, julio-diciembre del 2005, es una publicación digital semestral, editada por la Asociación Latinoamericana de Neuropsicología (ALAN, A.C.), con domicilio para recibir notificaciones en Colomos núm. 2390, interior 85, colonia Providencia, C.P. 44630, Guadalajara, Jalisco, México. Teléfono: 3338174383

Página electrónica de la revista:

http://revistaneurociencias.com

Correo electrónico: maria.matute@academicos.udg.mx

Editor responsable: Alfredo Ardila Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2026-030214122100-102. ISSN: (en trámite) - ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número: Dra. Gabriela Castillo Parra, Editor Técnico-administrativo, Colomos núm. 2390, interior 85, colonia Providencia, C.P. 44630, Guadalajara, Jalisco, México. Fecha de la última modificación: 29 de noviembre del 2005. Tamaño del archivo: 1.00 MB.

El tabaquismo materno durante el embarazo, asociado con el trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños de la comunidad colombiana «paisa».

[Maternal smoking during pregnancy associated with attention deficit/ hyperactivity diagnosis in Colombian "Paisa" children].

Isabel C. Puerta, M.S (1, 2)
Vilma Merchán, M.S. (1)
Clara P. Arango, M.S. (1, 2)
Astrid Yulieth Galvis, M.S. (1)
Bibiana Velásquez, B. Ps (1)
Mónica Gómez, B. Ps. (1, 2)
Ángela Builes, B.Ps. (2)
Maryori Zapata Zabala, B. Ps. (1)
Paula Montoya, B. Ps. (1)
Jormaris Martínez Gómez, Estudiante Ps., (1)
Edith Oleiva Salazar, B. Ps., (1)
Francisco Lopera, M.D. (2)

1.Grupo de Neuropsicología y conducta, Facultad de Psicología, Maestría en Neuropsicología, Universidad de San Buenaventura, Medellín Colombia.
2.Grupo de Neurociencias, Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Datos obtenidos del proyecto: **Factores de Riesgo para la aparición del Trastorno por Deficiencia de Atención en niños de 6 A 11 años del Valle de Aburrá,** financiado por Colciencias, código 1255-04-10169 Contrato 155-2000.
Correspondencia a: Isabel Cristina Puerta L., MA. Cra. 56C No.51-90, Universidad de San Buenaventura Medellín Colombia, E-mail: icpuerta@epm.net.co

Resumen

Introducción: Se ha informado que el tabaquismo materno durante el embarazo es uno de los factores de riesgo para la aparición del trastorno por deficiencia de atención con hiperactividad (TDAH), por lo cual replicamos estudios previos de asociación entre tabaquismo materno prenatal y TDAH en niños. Para comprobar esta hipótesis se diseñó un estudio analítico de casos y controles. La muestra aleatoria de casos fue de 200 niños de 6 a 11 años, con diagnóstico comprobado de TDAH, utilizando un diagnóstico de referencia (patrón estándar) con evaluación de múltiples dimensiones de la conducta, de las emociones, del afecto y de las funciones cognoscitivas. La muestra aleatoria de controles fue de 200 niños de la misma edad elegidos de una base de datos de 70 colegios públicos y privados de la ciudad de Medellín, a los cuales se les aplicó el mismo patrón estándar de diagnóstico para descartar TDAH. Se administró a la madre o a la abuela materna de los niños una encuesta sobre el consumo de cigarrillo durante el embarazo. El análisis de riesgo utilizando tablas de contingencia calculó que las madres que informaron consumo de cigarrillo compatible con diagnóstico de tabaquismo (más de 4 cigarrillos diarios durante el embarazo) se asoció 16.6 veces más con el diagnóstico de TDAH (Odd Ratio = 17.6, IC 95% = 1.0 – 307.7, $X^2 = 8.12$ $p < 0.01$). El consumo de cigarrillos (fumar durante los tres primeros meses del embarazo sin importar la cantidad ni la frecuencia) se asoció con el diagnóstico de TDAH, con una

probabilidad de 3.5 veces más (Odd Ratio = 4.5, IC 95% = 1.2 – 20.3, $X^2 = 6.4$, $p < 0.01$).

Palabras claves: Inatención, hiperactividad, TDAH, factores de riesgo, tabaquismo.

Summary

Have been reported that maternal cigarette consumption during pregnancy is one of the most important risk factor for attention deficit/ hyperactivity disorder (ADHD). We replicate previous studies, that related ADHD with maternal cigarette consumption. An epidemiological case control study was designed. A randomized sample of 200 ADHD, aged 6 – 11 years, cases and 286 control children was selected. A questionnaire about cigarette consumption during pregnancy was administered to all participant's mothers o grandmothers. Cross tabulation association analysis using found an Odd Ratio of 17.6 (95% CI = 1.0 – 307.7, $X^2 = 8.12$, $p < 0.01$) for ADHD diagnosis, which means that mothers that smoke during the pregnancy have 16.6 more risk for having a child with ADHD.

Key Words: Inattention, hyperactivity, ADHD, risk factors.

Introducción

De acuerdo con el Manual Diagnóstico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) (American Psychiatric Association, 1994, 2000) el Trastorno por Déficit de la Atención con Hiperactividad (TDAH) corresponde a un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad -impulsividad, que es más frecuente y grave que el observado habitualmente en niños de un nivel de desarrollo similar. Algunos de sus síntomas deben estar presentes por un período superior a los 6 meses y haber aparecido antes de los 7 años de edad. Así mismo, algún problema relacionado con los síntomas debe producirse, por lo menos, en dos situaciones, interfiriendo en la actividad social y académica. Se ha estimado que su prevalencia en Colombia es más alta (Pineda et al., 1999, 2001) que la informada por los estudios realizados en otros países (Barkley, 1998; Scahill et al., 2000; Schubiner et al., 2000). Esta diferencia en la prevalencia podría ser atribuída a factores genéticos (Lopera et al., 1999; Arcos-Burgos et al., 2002), o a la presencia de factores ambientales de riesgo.

Se postula que el factor de riesgo más fuerte para la aparición de la TDAH es el genético (Pineda et al., 1999; Schubiner et al., 2000; Lopera et al., 1999; Arcos-Burgos et al., 2002). Sin embargo, se ha encontrado que factores ambientales como los problemas relacionados con el hábito de fumar de la madre durante el embarazo (Abel, 1980), el alcoholismo materno, las complicaciones del parto y los trastornos neurológicos tempranos pueden ser factores de riesgo para la aparición del TDAH (American Psychiatric Association,1994; Pineda et al., 1999, 2001; Barkley, 1998; Scahill et al., 2000).

Así mismo, se han informado hallazgos independientes de una asociación entre el tabaquismo de la madre durante el embarazo y el TDAH, el Trastorno de Conducta y el abuso de sustancias en sus hijos (Weissman,

1999; Denson et al., 1975; Férgusson et al., 1993, 1998; Kristjansson et al., 1989; McGee & Stanto, 1994; Naeye & peters, 1984; Nichols & Chen, 1981; Orlebeke et al., 1997; Tong & McMichael, 1992).

Los estudios en animales han corroborado un patrón de exposición a la nicotina que induce a la sobreactividad (Ajarem & Ahmad, 1998; Johns et al., 1982; Ríchardson & Tiza bi, 1994; Thomas et al., 2000). Sin embargo, el estudio sobre los fetos humanos requiere de un mayor número de investigaciones.

En un par de estudios con 174 casos de trastorno por deficiencia de atención con hiperactividad (TDAH) y 129 controles se encontró que el 47% de las madres de los niños con TDAH fumaron durante el embarazo, mientras que sólo lo hizo el 24% de las madres de los niños controles ($p< 0.001$). El nivel de significancia se mantuvo aun después de covariar con el nivel socioeconómico y el género de los niños. También se hizo covariación con la ocupación, el nivel de escolaridad y el coeficiente intelectual de los padres. Independiente de si los niños tenían TDAH o no, los hijos de madres que fumaron durante el embarazo tuvieron un coeficiente intelectual significativamente más bajo que el de las madres no fumadoras.Estos hallazgos sugieren la existencia de algún factor asociado con el cigarrillo materno y la aparición de alteraciones en el desarrollo cerebral de los niños (Milbérger et al., 1996; 1998).

Wakschlag et al. (1997) aplicaron una entrevista diagnóstica anual a 177 niños entre los 6 y 12 años de edad, durante un período de 6 años. Las madres que fumaron más de 10 cigarrillos diarios durante el embarazo tuvieron mayor riesgo de tener un hijo con Trastorno de conducta (TDC). Esta asociación continuó siendo significativa, inclusive después de controlar el estrato socioeconómico, la edad de la madre, eluso de sustancias durante el embarazo, problemas parentales, y de personalidad antisocial en la familia. Ellos concluyeron que el tabaquismo materno era un factor de riesgo para el TDC en los hijos varones. Se ha demostrado que el TDC es una posible consecuencia del TDAH en la adolescencia (Klein & Mannuzza, 1991), al estudiar la conección entre estos dos trastornos.

Landgren et al. (1998) evaluaron 62 niños con TDAH y un grupo control, y encontraron que los niños con TDAH y con problemas viso-motores tenían doble probabilidad de tener una madre que fumó durante el embarazo; sin embargo no informaron los datos del diagnóstico clínico en las madres.

Método

Participantes

La muestra se tomó en la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia, Colombia. La mayoría de la población del departamento de Antioquia (6´000.000 de habitantes) pertenece a la autodenominada comunidad paisa (Bravo, Valenzuela & Arcos-Burgos, 1996). Los análisis de la estructuración genética de esta población mediante el uso de marcadores clásicos y de ADN han mostrado

una gran homogeneidad y ningún efecto de subdivisión poblacional. Los estudios antropológicos e históricos describen la comunidad como la más claramente definida en Colombia (Jiménez et al., 1996). Los paisas son predominantemente católicos, endogámicos y conservadores de sucultura. Su estructura familiar es matriarcal y su descendencia se caracteriza por hermandades de tamaño considerable. Hasta la generación originada en los años 50, el promedio de hijos fue de 8, variando entre 5-20 y algunas veces más. Su origen etno-histórico se atribuye a una mezcla de los pueblos español, vasco y judío (sefardíes o marranos que colonizaron España durante cerca de 800 años). Por otra parte, la mezcla con poblaciones negroides y amerindias es escasa (Jiménez et al., 1996). Se seleccionó una muestra aleatoria de 200 casos de ambos sexos, de 6 a 11 años, escolarizados, que tuvieran diagnóstico confirmado de TDAH. Se usaron las bases de datos de los niños evaluados en el Grupo de Neurociencias, en el Grupo de Neuropsicología y Conducta y de 70 colegios públicos y privados, de los diferentes estratos socioeconómicos de la ciudad de Medellín adscritos a las secretarías de educación municipal y departamental, los cuales habían sido previamente seleccionados de manera aleatoria para obtener muestras de escolares para investigaciones de TDAH, y cuyos directivos y maestros habían aceptado previamente participar en los proyectos de la Universidad de Antioquia y de la Universidad de San Buenaventura. De esos mismo colegios se obtuvo una muestra aleatoria de 200 con troles de ambos sexos y con edades de 6 a 11 años. A los dos grupos se les aplicó el protocolo de diagnóstico de TDAH usado por el grupo de investigación, el cual se encuentra estandarizado y validado en nuestro medio (Pineda et al., 1999, 2001; Lopera et al., 1999; Arcos-Burgos et al., 2002).

Tabla 1. Características de la muestra de 200 casos de TDA y 200 controles, de 6 a 11 años, de la comunidad "paisa" residente en Medellín (Colombia).

VARIABLE	CONTROL	CASO	F	p
Edad	7.3 (1.0)	7.8 (1.5)	21.68	0.001
Escolaridad	1.9 (1.1)	2.4 (1.4)	11.6	0.001
			X^2	
Sexo				
Masculino	86	149	40.94	0.0001
Femenino	114	51		
Estrato Socioeconómico				
1	2	2		
2	74	78		
3	89	87	0.39	0.98
4	21	18		
5	14	15		

Criterios para los casos

1.Reunir los criterios A, B, C, D y E del DSM IV (American Psychiatric Association, 1994, 2000) para el diagnóstico de TDAH, obtenido mediante una entrevista estructurada realizada por un neurólogo, un psiquiatra o neuropsicólogo.

2.Tener una puntuación T en la "checklist" para TDAH (Pineda et al., 1999, 2001) igual o superior a 60.

3.Tener una evaluación neuropsicológica que descartara retardo mental (CI superior a 80) o retardo en el desarrollo del lenguaje.

Criterios para los controles

1. No reunir los criterios A, B, C, D y E del DSM IV (American Psychiatric Association, 1994, 2000) para el diagnóstico de TDAH, obtenido mediante una entrevista estructurada neurológica y psiquiátrica, aplicada por un neuropsicólogo.

2. Tener una puntuación T en la "checklist" para TDAH (Pineda et al., 1999, 2001) igual o inferior a 55.

3.Tener una evaluación neuropsicológica que descartara retardo mental (CI superior a 80) o retardo en el desarrollo del lenguaje.

Instrumento

Para el presente análisis se utilizaron 2 preguntas del «cuestionario de antecedentes prenatales relacionadas con el tabaquismo materno durante el embarazo». El cuestionario utiliza un lenguaje directo acerca de la frecuencia del consumo de cigarrillos durante la etapa gestacional, menos de 3 cigarrillos al día, o más de 4 cigarrillos. En la muestra seleccionada se observan diferencias significativas en cuanto a edad, sexo y ESE entre los participantes casos y los controles (*Ver Anexo 1*). Este cuestionario ha sido usado con éxito en investigaciones anteriores, las cuales se encuentran publicadas (Pineda et al., 2000).

Procedimientos

Selección aleatoria

Para la selección de los colegios, el Grupo de Neurociencias y el Grupo de Neuropsicología y Conducta ha seleccionado 70 colegios de diferentes estratos socioeconómicos, incluídos en las bases de datos de las secretarías de educación. Se usó un método de aleatorización simple, sin reemplazo, para cada estrato socioeconómico, con los códigos asignados para cada colegio en las bases de datos originales, de tal manera que cada colegio de cada estrato tiene la misma probabilidad de ser escogido.

Para los participantes en la muestra de controles se hizo una distribución de los niños de 6 a 11 años necesarios para cada estrato, proporcional al número de niños de esa edad, matriculados en cada colegio. Una vez definido el número de estudiantes de cada colegio se hizo un sorteo aleatorio simple, sin reemplazo, en cada colegio, usando como referencia el código asignado por el colegio a cada alumno.

Para la muestra de casos, se seleccionaron de las bases de datos de las instituciones participantes, también usando el método de aleatorización simple sin reemplazo, de acuerdo con el código asignado a la historia clínica de los niños.

Evaluación

Una vez seleccionados los niños, se contactaron a las madres y a los niños. En una entrevista grupal en el Centro de atención de neurociencias o en los colegios se les dio la información detallada de los objetivos y de las molestias inherentes a la participación en el proyecto. Se les leyó el «consentimiento informado» y se les entregó para ser firmado. Si las madres y los niños aceptaban participar voluntariamente, se les hizo entrega de los cuestionarios diagnósticos, se revisaron las historias clínicas protocolizadas en los casos, se aplicaron las pruebas que no estuvieran actualizadas, y a los controles se les aplicó el protocolo completo en dos sesiones de 45 minutos el mismo día. Los padres y los maestros llenaron los cuestionarios de diagnóstico o actualizaron los faltantes. La madre contestó el cuestionario de factores prenatales de riesgo para diagnóstico de TDAH.

Exclusión

Se excluyeron todos los casos en los que la madre no estaba disponible, o si el diagnóstico del niño era dudoso o incompleto, o si el niño tenía diagnósticos médicos, psiquiátricos o neurológicos que ponían en duda la consistencia del diagnóstico de TDAH. Estas exclusiones se decidieron por consenso en reuniones de los investigadores y coinvestigadores del proyecto.

Análisis de los datos

El riesgo se calculó mediante un análisis de asociación lineal de dos variables, colocando como variable independiente en cada tabla de contingencia las respuestas a cada una de las dos preguntas del cuestionario de consumo de cigarrillo y tabaquismo (0 = Ausente; 1=Presente) i como variable dependiente se usó el estatus de los miembros de la muestra (0=Control; 1= Caso). Se estableció la probabilidad de riesgo mediante el cálculo de la odd ratio (OR) y el índice de significancia (chi cuadrada) para un intervalo de fiabilidad del 95%. (IC 95%). Los procedimientos estadísticos se hicieron usando los programas estadísticos para ordenadores SPSS 10.0 y Epidat 2.1.

Resultados

En la tabla 2 se presenta la frecuencia del consumo de cigarrillo durante el embarazo. El análisis del riesgo mostró que el tabaquismo (consumo de más de 4 cigarrillos diarios) apareció informado por 8 madres de los niños con TDAH y por ninguna de las madres de los niños controles. A su vez, el consumo de cigarrillo (consumo de menos de 3 cigarrillos diarios) fue informado por 13 madres de los niños con TDAH y sólo por 3 de los niños controles.

Tabla 2. *Frecuencia del evento de riesgo para el diagnóstico de TDA.*

Variables independientes	CASO N(%)	CONTROL N (%)	X^2	p
Tabaquismo	8 (4.2)	0 (0)	8.1	0.004
Consumo de cigarrillo	13 (7.0)	3 (1.6)	6.40	0.01

En la tabla 3 se observa cómo el tabaquismo se asoció con el diagnóstico de TDAH con una probabilidad de 16.6 veces más (Odd Ratio =17.6, IC 95% = 1.0 – 307.7, X^2 = 8. 12 p < 0.01). De otro lado, el consumo de cigarrillo se asoció con el diagnóstico de TDAH con un riesgo de 3.5 veces más (Odd Ratio = 4.5, IC 95% = 1.2 – 20.3, X^2 = 6.4, p < 0.01).

Tabla 3. *Análisis bivariado del riesgo de consumo de cigarrillo para el diagnóstico de TDAH.*

Variables independientes	Odd ratio	IC 95%
Tabaquismo	17.6	1.0-307.7
Consumo de cigarrillo	4.5	1.2-20.3

Discusión

Estos datos demuestran que el consumo de cigarrillo durante el embarazo es factor de riesgo asociado al TDAH. Este factor se puede considerar como un alto riesgo para desarrollar el TDAH (Milbérger et al., 1997; Mick et al., 2002; Tercyak et al., 2002). La OR indica que las madres con tabaquismo(más de 4 cigarrillos diarios), durante los 3 primeros meses, tienen más probabilidad de tener un hijo con TDAH.

En un estudio reciente se encontró que los niños con TDAH estuvieron expuestos 2.0 a 2.5 veces más al consumo de cigarrillo y de alcohol por parte de sus madres que los niños controles. Este nivel de riesgo fue independiente al riesgo genético, y no se modificó con la covariación de la educación, el coeficiente intelectual y el estrato socioeconómico de las madres (Mick et al., 2002). Estos datos confirman la hipótesis de que el uso de substancias tóxicas que afectan al cerebro fetal se asocia con

alteraciones en su maduración, las cuales se pueden manifestar en forma de síntomas de diversos tipos de psicopatología infantil, incluyendo el TDAH (Milbérger et al., 1996, 1997, 1998; Mick et al., 2002; Wakschlag et al., 1997; Klein & Mannuzza, 1991).

Casi el 100% de los casos de madres con tabaquismo están en el grupo de TDAH. De otro lado, el número de madres que informaron el fenómeno en el grupo de controles fue muy bajo; por eso quedaron en el límite del intervalo de fiabilidad del 95%.

Se sabe también que el diagnóstico de TDAH es un factor de riesgo asociado de manera significativa con el abuso de substancias, alcoholismo y tabaquismo durante la adolescencia. Esta asociación puede ser familiar con una OR de 2.45 (Tercyak et al., 2002). También se ha informado que los adolescentes con TDAH tienen un abuso de substancias más severo, de inicio mucho más temprano y con más necesidad de búsqueda de drogas, de alcohol y de cigarrillo que aquellos muchachos sin TDAH (Tercyak et al., 2002; Blum et al., 1996). Estos datos podrían hacer pensar que el abuso de alcohol y tabaquismo materno pudieran estar relacionados con la presencia de TDAH en las madres. Entonces se podría suponer que el abuso de substancias pudiera ser parte del mismo cuadro de TDAH con un factor genético común.

Así mismo, madres fumadoras (por períodos superiores a los 3 meses durante el embarazo), tienen un 30% más de posibilidades de tener un hijo que presente las características de TDAH, lo que refuerza la teoría de la participación del sistema colinérgico nicotínico en este trastorno (Chabrol et al., 1997). Por esta razón, se considera que el consumo de tabaco durante y después del embarazo hace más probable que los niños presenten problemas de conducta importantes (Thomas et al., 2000). El tabaquismo materno durante el embarazo parece tener efectos a largo plazo en el comportamiento de los hijos, los cuales no pueden ser explicados en su totalidad a partir de este estudio. Desde la perspectiva de la salud mental, los resultados sugieren la importancia de llevar a cabo programas orientados a la prevención y suspensión del consumo de cigarrillos durante el embarazo.

Los clínicos que tratan niños con TDAH, deben consultar acerca de la historia de tabaquismo de las madres durante el embarazo. Además deben manifestarle a las mujeres que fuman durante el embarazo, los riesgos acerca de los problemas comportamentales en sus hijos en el futuro.

Referencias

Abel, E. (1980). Smoking during pregnancy: a review of effects on growth and development of offspring. *Human Biology, 52*, 593-625.

Ajarem, J., & Ahmad, M. (1998). Prenatal nicotine exposure modifies behavior of mice through early development. *Pharmacology Biochemical Behavior, 59,*313-318.

American Psychiatric Association. (1994). *DSM-IV Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.) Washington DC: American Psychiatric Association..

American Psychiatric Association. (2000). *Disorders Usually First Diagnosed in Infancy, Childhood, or Adolescence. Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders, Text Revised, Plus (DSM IV –TR, Plus)* CD Rom Version. Washington: American Psychiatric Association.

Arcos-Burgos, M., Castellanos, F. X., Lopera, F., Pineda, D., Palacio, J. D., García, M., Henao, G. C., Palacio, L. G, Berg, K., Bailey-Wilson, J. E., & Muenke, M. (2002). Attention-deficit/ hyperactivity disorder (ADHD): feasibility of linkage analisis in a genetic isolate using extended and multigenerational pedigrees. *Clinical Genetics, 61,* 335-343.

Barkley, R. A. (1998). *Attention deficit hyperactivity disorder. A handbook for diagnosis and treatment*. New York: The Guilford Press.

Blum, K., Sheridan, P. J., Wood, R. C., Braverman, E. R., Chen, T. J., Cull, J. G., & Comings, D. E. (1996). The D2 dopamine receptor gene as a determinant of reward deficiency syndrome. *Journal of the Royal Society of Medicine, 89*, 297-305.

Bravo, M. L., Valenzuela, C. Y., Arcos-Burgos, M. (1996). Polymorphisms and phyletic relationships of the paisa community from Antioquia (Colombia). *Gene geography : a computerized bulletin on human gene frequencies. 10*, 11-17.

Chabrol, H., & Peresson, G. (1997). ADHD and maternal smoking during pregnancy. *American Journal of Psychiatry, 154,* 1177-1178

Denson, R., Nanson, J. L., & McWatters, M. A. (1975). Hyperkinesis and maternal smoking. *Canadian Psychiatric Association journal, 20,* 183-187.

Fergusson, D. M., Horwood, L. J., & Lynskey, M.T. (1993). Maternal smoking before and after pregnancy: effects on behavioral outcomes in middle childhood. *Pediatrics, 92,* 815-822.

Fergusson, D. M., Woodward, L. J., Horwood, L. J. (1998). Maternal smoking during pregnancy and psychiatric adjustment in late adolescence. *Archives of general psychiatry, 55,* 721-727.

Jiménez, I., Mora, O., López, G., Jiménez, M. E., Zuluaga, L., Isaza, R., et al. (1996). Idiopathic epilepsy with generalized tonic clinic seizures in Antioquia, Colombia: is the joint Amerindian and Negroid racial admixture the cause of its high prevalence?. *Biological research, 29,* 297-304.

Johns, J. M., Louis, T. M., Becker, R. F., & Means, L. W. (1982). Behavioral effects

of prenatal exposure to nicotine in guinea pigs. *Neurobehavioral toxicology and teratology, 4,* 365-369.

Klein, R.G., & Mannuzza, S. (1991). Long-term outcome of hyperactive children: a review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 30,* 383-387.

Kristjansson, E. A., Fried, P. A., & Watkinson, B. (1989). Maternal smoking during pregnancy affects children's vigilance performance. *Drug and alcohol dependence, 24,* 11-19.

Landgren, M., Kjellman, B., Gillberg, C. (1998). Attention deficit disorder with developmental coordination disorders. *Archives of disease in childhood, 79,* 207-212.

Lopera, F., Palacio, L. G., Jimenez, I., Villegas, P., Puerta, I. C., Pineda, D., Jimenez, M., & Arcos-Burgos, M. (1999). Discriminación de factores genéticos en el déficit de atención. *Revista de Neurología, 28,* 660-664

McGee, R., & Stanton, W. R. (1994). Smoking in pregnancy and child development to age 9 years. *Journal of paediatrics and child health, 30,* 263-268.

Mick, E., Biederman, J., Faraone, S. V., Sayer, J., & Kleinman, S. (2002). Case-control study of attention-deficit hyperactivity disorder and maternal smoking, alcohol use, and drug use during pregnancy. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry,41,* 378-785.

Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S. V., Chen, L., & Jones, J. (1996). Is maternal smoking during pregnancy a risk factor for attention deficit hyperactivity disorder in children?. *The American journal of psychiatry, 153,* 1138-1142.

Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S. V., Guite, J., & Tsuang, M. T. (1997). Pregnancy, delivery and infancy complications and attention deficit hyperactivity disorder: issues of gene-environment interaction. *Biological psychiatry, 53,* 65-75.

Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S. V., & Jones, J. (1998). Further evidence of an association between maternal smoking during pregnancy and attention deficit hyperactivity disorder: findings from a high-risk sample of siblings. *Journal of clinical child psychology, 27,* 352-358.

Naeye, R. L., & Peters, E. C. (1984). Mental development of children whose mothers smoked during pregnancy. *Obstetrics and gynecology, 64,* 601-7.

Nichols, P., & Tu-Chuan, C. (1981). *Minimal Brain Dysfunction: A prospective study Hillsdale*, N.J.: Erlbaum.

Orlebeke, J. F., Knol, D. L., & Verhulst, F. C. (1997). Increase in child behavior problems resulting from maternal smoking during pregnancy. *Archives of environmental health, 52,* 317-321.

Pineda, D., Ardila, A., Rosselli, M., Arias, B. E., Henao, G.C., Gómez, L.F., Mejía, S. E., & Miranda, M. L. (1999). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in 4 to 17-years-old children in the general population. *Journal of abnormal child psychology, 27*, 455-462.

Pineda, D. A., Ardila, A., Rosselli, M., Puerta, I. C., Mejía, S., & Toro, M. C.

(2000). Neurobehavioral characteristics of adolescents with behavioral dysregulation disorder. *International Journal of Neuroscience, 101,* 133-155.
Pineda, D. A., Lopera, F., Henao, G. C., Palacio, J. D., Castellanos, F. X. (2001). Confirmación de la alta prevalencia del trastorno por déficit de atención en una comunidad colombiana. *Revista de Neurología, 32,* 217-222.

Richardson, S. A, & Tizabi, Y. (1994). Hyperactivity in the offspring of nicotine-treated rats: role of the mesolimbic and nigrostriatal dopaminergic pathways. *Pharmacology, biochemistry, and behavior, 47,* 331-337.

Scahill, L., & Schwab-Stone, M. (2000). Epidemiology of ADHD in school-age children. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America, 9,* 541-555.

Schubiner, H., Tzelepis, A., Milberger, S., Lockhart, N., Kruger, M., Kelley, B. J, & Schoener, E. P. (2000). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder and conduct disorder among substance abusers. *The Journal of clinical psychiatry, 61,* 244-251.

Tercyak, K. P., Lerman, C., & Audrain, J. (2002). Association of attention-deficit/ hyperactivity disorder symptoms with levels of cigarette smoking in a community sample of adolescents. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 41,* 799-805.

Thomas, J. D., Garrison, M. E., Slawecki, C. J, Ehlers, C. L, & Riley, E. P. (2000). Nicotine exposure during the neonatal brain growth spurt produces hyperactivity in preweanling rats. *Neurotoxicology and teratology, 22,* 695-701.

Tong, S., & McMichael, A. J. (1992). Maternal smoking and neuropsychological development in childhood: a review of the evidence. *Developmental medicine and child neurology, 34,* 191-197.

Wakschlag, L. S., Lahey, B. B, Loeber, R., Green, S. M., Gordon, R. A., & Leventhal, B. L. (1997). Maternal smoking during pregnancy and the risk of conduct disorder in boys. *Archives of general psychiatry, 54,* 670-6.

Weissman, M. M., Warner, V., Wickramaratne, P. J., & Kandel, D. B. (1999). Maternal smoking during pregnancy and psychopathology in offspring followed to adulthood. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry,* 38, 892-899.

ANEXO

Cuestionario de consumo de cigarrillos durante el embarazo

PROBLEMAS DEL EMBARAZO	**NO (0) SI(1)**

Tabaquismo (durante los dos primeros meses de embarazo), fumaba:

- Menos de 3 cigarrillos diarios (consumo de cigarrillo).....

- Más de 4 cigarrillos diarios (tabaquismo).....

Evaluación de procesos atencionales y funciones ejecutivas en niños con trastorno de la atención con hiperactividad

Guadalupe Morales Avendaño

Sergio Meneses Ortega*

*** Instituto de Neurociencias, Universidad de Guadalajara**.
Calz. San Juan 1521 - 8, Colonia Ciudad Granja, Zapopan, Jal. 04100, Guadalajara-México. Tel/Fax: (0133) 36-47-77-76,
E-Mail: smeneseso@.hotmail.com

Resumen

Evaluamos variaciones en el nivel de alertamiento, la atención dividida, la atención visuespacial y el control ejecutivo en un grupo de niños diagnosticados con trastorno de la atención con hiperactividad (TAH) y comparamos su ejecución con la de un grupo de niños sin trastornos de la atención. Los resultados revelan que los niños con TAH presentan alteraciones en el nivel de alertamiento, que se manifestaron por la presencia de un menor porcentaje de aciertos, un mayor número de errores y de omisiones. En la ejecución de la prueba Stroop, que evalúa procesos relacionados con la atención dividida, los niños con TAH también presentaron una menor cantidad de aciertos; en cambio, en la tarea de atención visuespacial no se presentaron diferencias entre los grupos. Finalmente, el control ejecutivo se encontró alterado en los niños con TAH, presentando un menor porcentaje de aciertos, un mayor número de errores, un mayor número de respuestas perseverativas y un bajo nivel de respuestas en lo conceptual.

Concluímos que los procesos de la atención que dependen del funcionamiento de los lóbulos frontales son los que se encuentran afectados en los pacientes con trastorno de la atención con hiperactividad, mientras que la atención visuespacial, cuyos mecanismos neuronales dependen de la integridad de los lóbulos parietales y de su relación con estructuras subcorticales, como el núcleo pulvinar y el colículo superior, se encuentran conservados.

Palabras claves:

Alertamiento, atención visuo-espacial, atención enfocada, atención dividida, prueba stroop, prueba de categorización Wisconsin, corteza prefrontal.

Summary

We have evaluated a wareness level variations, divided attention, visuospatial attention and executive control of a group of children diagnosed with hyperactive attention deficit disorders (ADHD) and we have compared their execution with that of a group of children with no attention disorders. The results have revealed that the ADHD children show awareness level alterations, that resulted from the presence of a smaller percentage of successful trials, a greater number of errors and omissions. As we administered the Stroop test, that evaluated the process related to divided attention, the ADHD children also showed a smaller amount of successful trials; conversely, there were no differences between the groups as the visuospatial attention task was performed. Finally, it was found that executive control was altered in the ADHD children, who showed a smaller percentage of successful trials, a greater number of errors, a greater number of perseverative responses and a great number of failures to maintain set.

We have concluded that the attention proc esses that depend on thefunction of the frontal lobes are affected in hyperactivity-attention-disorder patients, while visuospatial attention, whose neuronal mechanisms depend on the int egrity of the parietal lobes and their relationship with sub-cortical structures, such as the pulvinar nucleus and the superior colliculus, is preserved.

Key words: Viso-spatial attention, focal attention, divided attention,Stroop's test, WCST, prefrontal cortex.

Introducción

Diversos autores han propuesto que la Atención está constituída por distintos subprocesos (Parasuraman, 1998; Pósner, 1990; Mirsky, 1987), y con base en esto, se han desarrollado distintas clasificaciones. Una primera distinción que surge de este análisis nos permite diferenciar dos procesos: por una parte, el nivel de alertamiento, que determina la capacidad de responder a eventos ambientales, y por otra, un estado en el que la atención está claramente orientada hacia la selección y procesamiento de determinados estímulos del ambiente, denominado atención selectiva (Meneses, 2001).

Estos subprocesos dependen de circuitos neuronales que tienen componentes distribuídos en diversas regiones del sistema nervioso central. Por ejemplo, el nivel de alertamiento depende de grupos neuronales ubicados en regiones del tallo cerebral, así como también de sistemas talámicos que envían proyecciones difusas sobre amplias regiones corticales y subcorticales (Moruzzi, 1949; Marrocco, 1994). Por su parte, la atención selectiva

depende de mecanismos ubicados en los núcleos de relevo talámicos y en diversas estructuras corticales (LaBerge, 1990; Woldorff, 1993).

Los sistemas neuronales que se encuentran ligados a la atención están ampliamente distribuídos en el sistema nervioso central, lo cual origina que los procesos que la constituyen se vean alterados por lesiones que afectan distintas regiones cerebrales. Los trastornos de la atención dependen también de factores genéticos, los cuales subyacen en las alteraciones neuroanatómicas y neuroquímicas observadas en dichos pacientes (Pauls, 1991; Riccio, 1993). En virtud de loanterior, se ha propuesto que los pacientes con trastornos de la atención pueden diferir entre sí, tanto en su etiología como en los síntomas conductuales que presentan, y por ello se ha propuesto su clasificación en distintos subtipos (Dykman, 1993).

En el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) (American Psychiatric Association, 1994) se proponen tres subtipos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tomando en consideración el patrón sintomático predominante durante los seis meses previos al diagnóstico: a) el tipo con predominio hiperactivo-impulsivo; b) el tipo con predominio del déficit de atención; y c) el tipo combinado.

El trastorno de la atención con predominio hiperactivo-impulsivo muestra una gran prevalencia y se caracteriza porque las personas afectadas presentan dificultades en mantener la atención, tienen un elevado nivel de actividad en situaciones claramente inapropiadas, son incapaces de inhibir dicha actividad ante una solicitud expresa, y frecuentemente se acompaña por otros síntomas conductuales como impulsividad y baja autoestima.En conjunto, estos síntomas interfieren en el desempeño escolar, social y laboral propio del nivel de desarrollo del individuo (American Psychiatric Association, 1994).

En diversos trabajos se ha demostrado que los niños diagnosticados con trastornos de la atención con hiperactividad presentan una pobre ejecución en un amplio rango de funciones cognitivas (Gorenstein, 1989; Cárter, 1995; Ben-Artsy, 1996). Sin embargo, en varios de estos trabajos se han utilizado tareas que no fueron diseñadas específicamente para evaluar los subprocesos que constituyen la atención o éstas han sido aplicadas de manera aislada. Por tal motivo, en este trabajo nos interesó evaluar a niños diagnosticados con TAH, mediante tareas que nos permiten valorar distintos elementos que integran al proceso de la atención, con el fin de determinar cuáles son los subprocesos que se encuentran afectados y en qué grado se presentan las alteraciones.

En este trabajo nos enfocamos en la evaluación de cuatro subprocesos de la atención: 1) el nivel de alertamiento y la capacidad que presentan los niños para mantenerse en ese estado, conforme transcurre el tiempo; 2) la atención espacial hacia distintas regiones del campo visual, así como la capacidad para orientar y cambiar el foco de atención ante la presencia de pistas visuales;

3) la atención dividida, que revela dos operaciones disociables, la primera, relacionada con el procesamiento automático de la información, y la segunda, con el procesamiento no automático o controlado; y 4), las funciones ejecutivas, que nos permiten evaluar factores relacionados con la interferencia, la elaboración de estrategias, el mantenimiento de las mismas y la capacidad de cambio. Sería de esperar que el tipo de alteraciones de la atención que presentaran los pacientes diagnosticados con TAH dependiera de cuál o cuáles circuitos neuronales se encuentren afectados, o incluso, para un mismo proceso (e.g. el alertamiento), las alteraciones que se presenten tendrán manifestaciones particulares, dependiendo de cuál es el nodo de la red afectado. Esto ha sido propuesto y demostrado por Pósner(1992) para el caso de la atención visuespacial.

Nuestros resultados tienen claras implicaciones sobre los datos que han sido reportados en niños con TAH.

Método

a) Sujetos

Nuestra muestra estuvo conformada por 15 niños con TAH (12 niños y 3 niñas), con un rango de edad entre 9 y 11 años, los cuales fueron captados de un consultorio privado, especializado en Neurología Pediátrica, donde fueron evaluados y diagnosticados por una pediatra, con base en los criterios diagnósticos del DSM-IV. Además, en todos los casos se administró la escala Conners para padres y maestros, y el WISC-RM.

Los criterios de inclusión para el grupo de niños con TAH fueron: a) Cumplir con los criterios diagnósticos del DSM-IV para el trastorno de atención, con predominio de hiperactividad-impulsividad; b) tener un puntaje mayor de 15 en la escala Conners para padres y maestros; c) un cociente intelectual (CI) mayor o igual a 90, de acuerdo con la Escala del WISC-RM, y d) no haber recibido tratamiento farmacológico.

El grupo grupo control estuvo constituído por 15 niños que cumplieron con los siguientes criterios: a) Presentar menos de 6 síntomas de inatención y menos de 6 síntomas en las áreas de hiperactividad-impulsividad; b) un puntaje menor de 15 en la escala Conners para padres y maestros; c) un CI mayor o igual a 90 en el WISC-RM, y d) no presentar problemas conductuales en la escuela.

Todos los niños eran diestros, sin antecedentes de haber sufrido traumatismos craneo-encefálicos y sin la presencia de alteraciones neurológicas.

Del número total de niños evaluados en el grupo con TAH, solamente 10 cumplieron con los criterios requeridos para nuestro estudio. Cada niño con TAH fue pareado con un sujeto normal, de acuerdo con su edad, sexo y CI. Las características de cada grupo se reportan en la *tabla 1*.

Tabla 1. *Datos descriptivos de los grupos con TAH y control. Se ilustra la media y el error estándar de la edad, los puntajes en la escala Conners y en las subescalas del WISC-RM.*

GRUPO	EDAD	ESCALA CONNERS		WISC-RM		
		Padres	Maestros	Verbal	Ejecución	Total
TAH n= 10	10.1 ± 0.3	16.5 ±1	16.1 ± 0.9	121 ± 5	114 ± 4	119 ± 5
CONTROL n=10	10.3 ± 0.3	10 ± 2	9.2 ± 2.4	131 ± 6	119 ± 4	128 ± 4

b) Procedimiento

Para la aplicación de las tareas conductuales empleamos una computadora tipo PC. Los niños se colocaron a 50 cm de distancia del monitor en donde les fueron presentados los estímulos. Las respuestas se dieron en un ratón de computadora que consta de dos botones.

A los sujetos les indicamos que permanecieran relajados, con la mirada fija en un punto que se localizaba en el centro de la pantalla, que colocaran el dedo índice y medio de su mano derecha sobre los botones del ratón, y que dieran sus respuestas con la mayor precisión y rapidez posible.

Cada sujeto ejecutó seis tareas diferentes, las cuales fueron contrabalanceadas entre los distintos sujetos, manteniendo el mismo orden de presentación entre cada niño del grupo con TAH y su control.

Las tareas que aplicamos fueron las siguientes:

1. Pruebas de ejecución continua (CPT) (Rosvold y Mirsky, 1956).- Estas tareas las empleamos para evaluar cambios en el nivel de alertamiento a lo largo del tiempo. Aplicamos dos variantes de estas tareas, denominadas CPT_X y CPT_{AX}.

En la prueba de ejecución continua CPT_X, presentamos 450 estímulos en el monitor de la computadora. Estos estímulos fueron los números del 0 al 9. Cada estímulo se presentó de manera aleatoria, con una duración de 100 mseg, y un intervalo inter-estímulo variable entre 1 y 3 seg.

Ante la presentación del número 0, que se presentó con una probabilidad del 20%, los sujetos debían responder oprimiendo el botón del lado derecho del ratón, mientras que, ante la presentación de los otros números, debían de responder con el botón izquierdo del ratón.

La tarea tuvo una duración de 15 minutos.

Para el caso de la variante CPT_{AX}, presentamos las letras A a la Z, con la misma duración e intervalo descrito en el caso de la CPT_X. La respuesta del sujeto consistió en oprimir el botón izquierdo del ratón ante la presentación de la letra X, siempre y cuando ésta hubiera sido precedida por la letra A.

La secuencia de presentación de las letras fue aleatoria y la probabilidad de ocurrencia del estímulo-prueba fue del 20%. La duración de la tarea fue de 15 min.

Con el fin de evaluar las variaciones en el nivel de alertamiento durante el transcurso de las pruebas, analizamos la ejecución en 6 bloques de 2.5 min cada uno.

Las variables que analizamos en estas tareas fueron: a) El número de aciertos, que fueron las respuestas dadas al estímulo blanco; b) el número de errores, cuando el sujeto emitió la respuesta al estímulo con el botón contrario; c) el número de omisiones, cuando el sujeto no oprimió el botón después de la presentación del estímulo; d) el tiempo que tardó el sujeto en dar la respuesta, a partir de la presentación del estímulo (tiempo de reacción); e) el índice A', que refleja la habilidad para detectar el estímulo blanco; y f) el índice B', que refleja la tendencia o el sesgo en las respuestas del sujeto.

2. Prueba de Atención Visuespacial (Pósner, 1980).- En esta tarea los sujetos debían detectar y señalar el sitio en el que se presentó un estímulo sin significado lingüístico (un asterisco).

Cada ensayo inició con la presentación de un punto de fijación en el centro de la pantalla; posteriormente, se presentó un estímulo visual que le indicaba al sujeto el sitio en el que se presentaría el estímulo- prueba, y 800 mseg después de la presentación de la pista, se presentó el estímulo-prueba. La respuesta del sujeto consistió en oprimir el botón izquierdo del ratón si el estímulo-prueba aparecía al lado izquierdo del punto de fijación, o el botón derecho si el estímulo se presentaba al lado derecho de la pantalla.

La duración de cada uno de los estímulos visuales fue de 100 mseg y el intervalo entre cada ensayo fue de 1.5 seg. La tarea estuvo constituída por la presentación de 200 ensayos.

A lo largo de la tarea presentamos de manera aleatoria tres tipos de ensayos: a) ensayos sin pista, en los cuales no se le informaba al sujeto el sitio en el que se presentaría el estímulo prueba; b) ensayos con pista válida, aquéllos en los que el estímulo-prueba se presentó en el sitio que fue señalado por la pista; y c) ensayos con pista no válida, cuando el estímulo-prueba se presentó en el lado contrario al que indicó la pista.

Los ensayos con pista válida se presentaron con una probabilidad del 80%, y los ensayos con pista no válida o sin pista se presentaron con una probabilidad del 10% cada uno de ellos.

La tarea de atención visuespacial tiene dos modalidades: la primera, denominada pista periférica, y la segunda, pista central. En la prueba con pista periférica, el estímulo que señala el sitio en que se presentará el estímulo-prueba consiste en un recuadro de color verde que se presenta en el

lugar donde aparecerá el estímulo-prueba (a 5 grados del punto de fijación). En el caso de la tarea con pista central, la pista consiste en una flecha que se presenta en el centro de la pantalla y cuya punta señala hacia el lado en donde aparecerá el estímulo-prueba.

En ambas tareas, las variables que evaluamos fueron el porcentaje de aciertos y el tiempo de reacción para cada tipo de ensayos.

3. Prueba de atención dividida.- Este tipo de atención lo evaluamos con la prueba Stroop (1935). Esta tarea consistió en la presentación individual de las palabras *verde, azul, rojo* y *amarillo*. Algunos estímulos estaban escritos con el mismo color que denominan, por ejemplo, la palabra *rojo* escrita en color *rojo* (estímulos congruentes), o con un color distinto al que denominan, por ejemplo, la palabra *rojo* escrita en color *azul* (estímulos incongruentes).

Les presentamos a los sujetos 200 de éstos estímulos en el monitor de la computadora, centrados y de manera individual. La duración de cada estímulo fue de 200 mseg y el intervalo inter-estímulos fue de 1.5 seg. La secuencia de presentación de estímulos congruentes e incongruentes fue de manera aleatoria, y la probabilidad de ocurrencia de cada uno fue de 0.5.

La respuesta del sujeto consistió en oprimir el botón derecho del ratón, si el estímulo era una palabra congruente, o en oprimir el botón izquierdo si era una palabra incongruente.

Las variables conductuales que evaluamos fueron: el número de aciertos, el número de errores, el número de omisiones y el tiempo de reacción para las palabras congruentes e incongruentes.

4. Tarea de categorización (Wisconsin Card Sorting Test).- Las funciones ejecutivas las evaluamos mediante la prueba de categorización de cartas de Wisconsin (Heaton, 1981). En esta tarea presentamos cuatro cartas en la parte superior de la pantalla, colocadas de izquierda a derecha en el siguiente orden: una carta con un triángulo de color rojo, una carta con dos estrellas de color verde, la tercera fue una carta con tres cruces de color amarillo, y la última, una carta con cuatro círculos de color azul.

En cada ensayo aparecía, en la parte inferior del monitor, una carta que el sujeto podía clasificar de acuerdo con tres características: el color (rojo, verde, amarillo o azul), el número (uno, dos, tres o cuatro símbolos), y el tipo de símbolo (triángulos, círculos, cruces o estrellas).

Después de que el sujeto daba su respuesta, colocando el cursor sobre la carta seleccionada recibía realimentación auditiva y visual sobre su ejecución. Si la respuesta no era la correcta, se le presentaron tres equis (**XXX**) en la parte superior de la pantalla, acompañadas de un estímulo auditivo consistente en un tono de 4 kHz. En caso de que la selección fuese correcta se presentaron tres símbolos de acierto (VVV), acompañados por un tono de 2 kHz.

A los niños no les proporcionamos información acerca del criterio de clasificación, sino que ellos debían deducirlo a partir de la realimentación que recibían. Cuando el sujeto emitía 10 respuestas correctas en uno de los criterios (color, número o símbolo), el criterio de clasificación se cambiaba automáticamente sin informarle al sujeto. Los criterios de clasificación correctos se presentaron en el siguiente orden: color, forma, número, color, forma y número.

La tarea terminaba cuando el sujeto completaba las 60 respuestas correctas o cuando se alcanzaban 120 ensayos.

Las variables conductuales que analizamos en esta tarea fueron: a) el número total de ensayos necesarios para terminar la tarea; b) el número de respuestas correctas; c) el número de errores; d) el número de respuestas perseverativas (cuando el niño persiste en responder a un estímulo que es incorrecto; e) el número de respuestas de tipo conceptual (cuando se presentaron tres o más respuestas correctas consecutivas en una categoría); f) el número de fracasos en mantener la organización (cuando el sujeto, después de realizar cinco respuestas correctas, cometió un error).

Análisis estadístico

Con el propósito de determinar si los datos tenían una distribución normal y con ello el tipo de prueba estadística que se debía utilizar, a cada una de las variables analizadas le aplicamos la prueba de Lilliefors. En las variables que presentaron una distribución normal, utilizamos pruebas paramétricas, y en las variables que no presentaron distribución normal, empleamos pruebas no paramétricas.

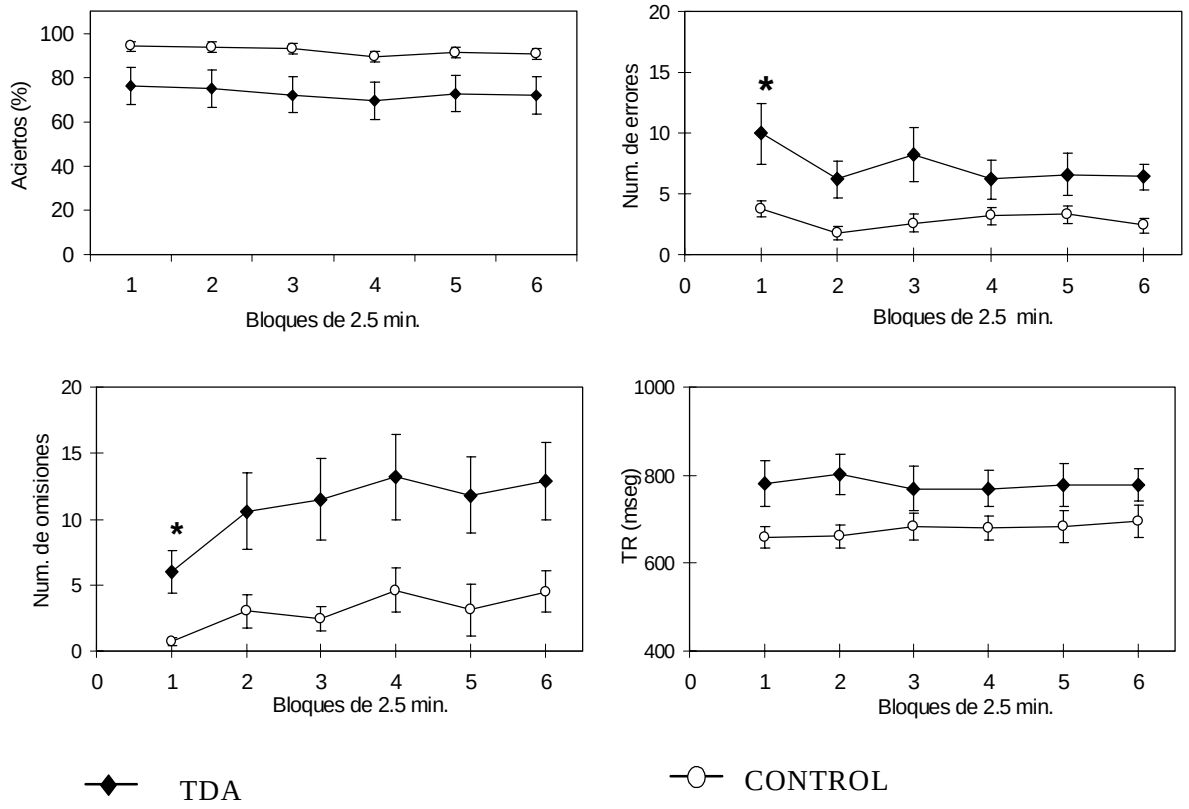
Las variables aciertos, tiempo de reacción, errores y omisiones presentaron una distribución normal y la prueba estadística que utilizamos consistió en un análisis de varianza de parcelas divididas de dos factores (grupos / bloques o tipo de estímulo). Los índices A' y B' no tuvieron una distribución normal y por ello utilizamos la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación entre grupos en cada uno de los bloques, y la prueba de Friedman, para comparar a cada grupo a través de los bloques.

Resultados

Nivel de alertamiento.

En el caso de la tarea de atención sostenida (CPT_X), a excepción del tiempo de reacción, en las otras variables que evaluamos se presentaron diferencias entre los grupos. Los niños con TAH presentaron un menor porcentaje de aciertos ($F_{[1,18]} = 15.39$, $p = 0.001$), un mayor número de errores ($F_{[1,18]} = 6.27$, $p < 0.05$) y de omisiones ($F_{[1,18]} = 8.17$, $p < 0.05$). Además, encontramos diferencias significativas entre los bloques de 2.5 minutos; el análisis *a posteriori* reveló que en el primer bloque de 2.5 minutos fue donde se presentaron el mayor número de errores ($F_{[5,90]} = 20.81$, $p < 0.005$), y el menor número de omisiones ($F_{[5,90]} = 9.66$, $p < 0.001$). La interacción grupos – bloques no fue significativa en ninguna de las variables (*Figura 1*).

Figura 1. *Estas gráficas muestran el promedio (± 2 ES) del porcentaje de aciertos, el número de errores y de omisiones, así como el tiempo de reacción que obtuvieron los grupos con TAH y control en la tarea de ejecución continua CPT_X. Con excepción del tiempo de reacción, en las otras variables se presentó un deterioro en la ejecución en el grupo con TAH.*



El índice de detección A', que representa la capacidad de discriminación del estímulo blanco, fue menor en el grupo de niños con TAH. Esta diferencia se presentó en los seis bloques de 2.5 min:

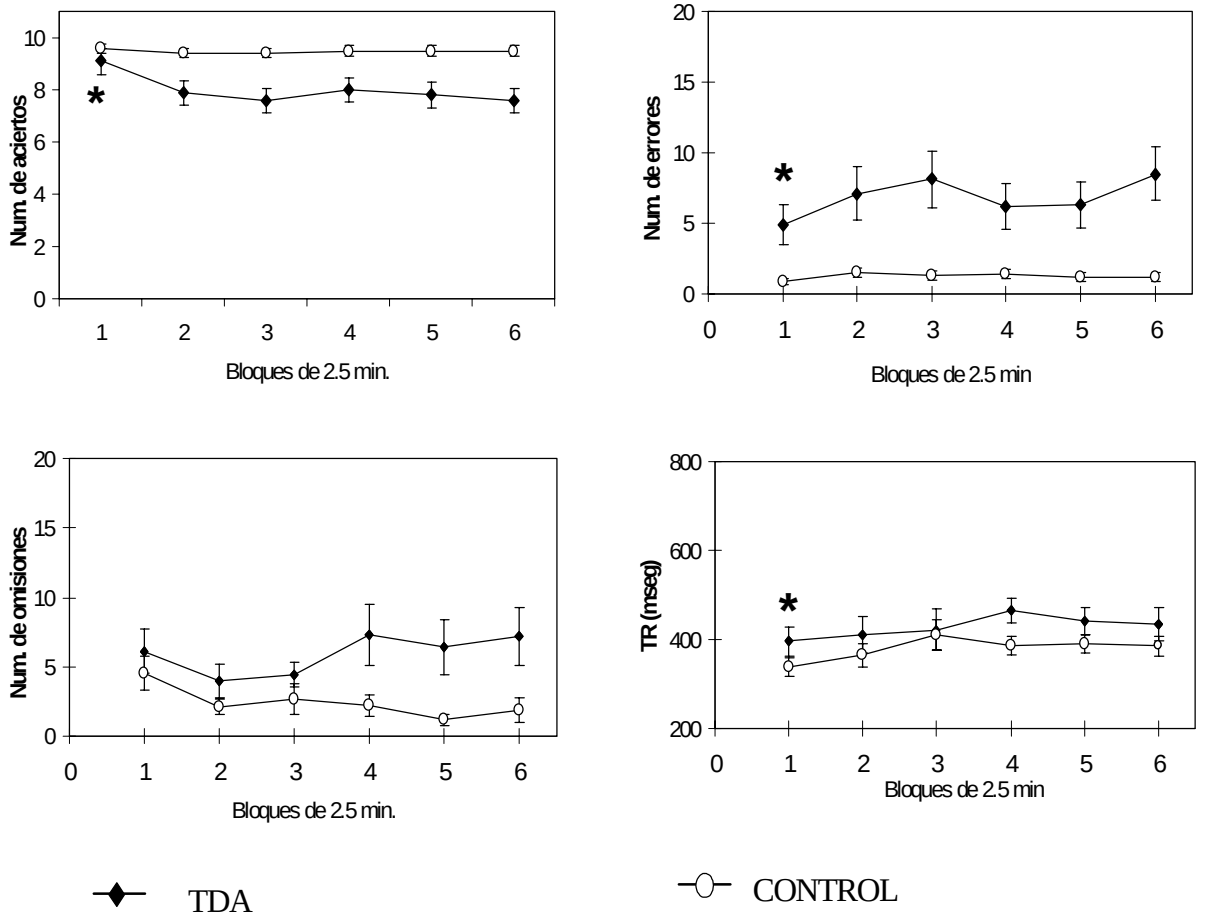
[Bloque 1 ($P_{(H = 7.50, gl = 1)}$ $p < 0.01$), -Bloque 2 ($P_{(H = 7.50, gl = 1)}$ $p < 0.001$), -Bloque 3 ($P_{(H = 2.0, gl = 1)}$ $p < 0.0001$), -Bloque 4 ($P_{(H = 13.0, gl = 1)}$ $p < 0.005$), -Bloque 5 ($P_{(H = 9.50, gl = 1)}$ $p < 0.005$), -Bloque 6 ($P_{(H= 11.50, gl = 1)}$ $p < 0.005$)]. En ninguno de los grupos se presentaron diferencias entre los bloques.

En la variable B' los niños con TAH presentaron puntajes menores que los niños del grupo control, siendo las diferencias estadísticamente significativas en los bloques 3($P_{(H = 18.0, gl = 1)}$, $p < 0.05$) y 4 ($P_{(H = 20.50, gl = 1)}$ $p < 0.05$). En ambos grupos se observó un incremento del índice B' a lo largo de la tarea. El análisis estadístico reveló que el bloque 1 es el que presenta el menor valor de B' ($P_{(Xr2)} = 11.13$, gl = 5, $p < 0.05$, en el grupo TAH y $P_{(Xr2)} = 13.75$, gl = 5), $p < 0.05$ en el grupo control).

Con respecto al tiempo de reacción, no se presentaron diferencias en ninguno de los factores.

En la tarea de atención sostenida (CPT_{AX}), los niños con TAH presentaron un menor número de aciertos ($F_{[1,18]} = 9.07$, $p < 0.005$); además, conforme transcurrió la tarea, éstos fueron disminuyendo ($F_{[5,90]} = 5.21$, $p = 0.0005$); una prueba a posteriori reveló que el número de aciertos en el bloque 1 fue mayor al que se presentó en los otros bloques. La interacción fue significativa ($F_{[5,90]} = 3.20$, $p = 0.01$); una prueba a posteriori reveló que a excepción del bloque 1, en los otros bloques existen diferencias entre los grupos (figura 2).

Figura 2. *Estas gráficas muestran el promedio (± 2 ES) del número de aciertos, errores y omisiones, así como el tiempo de reacción que obtuvieron los grupos con TAH y control en la tarea de ejecución continua CPT_{AX}. El grupo con TAH presentó un menor número de aciertos y un mayor número de errores y omisiones con respecto a la ejecución del grupo control. En el tiempo de reacción no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.*



El número de errores fue mayor en los niños con TAH ($F_{[1,18]}$= 11.17, $p < 0.05$), y conforme transcurrió la tarea, éstos fueron en aumento ($F_{[5,90]}$= 3.50, $p < 0.005$). Una prueba *a posteriori* reveló que en el bloque 1 hay un menor número de errores con respecto al bloque 6. La interacción también resultó significativa ($F_{[5,90]}$=2.62, $p < 0.05$); al igual que en la variable número de aciertos, se presentaron diferencias entre los grupos en todos los bloques, exceptuando al bloque 1 (figura 2).

Las omisiones, al igual que los errores, fueron mayores en los niños con TAH ($F_{[1,18]}$ = 5.12, $p < 0.05$), no presentando diferencias durante el transcurso de la tarea. La interacción no fue significativa (figura 2).

En el tiempo de reacción no hubo diferencias entre los grupos, pero sí se presentaron diferencias en el transcurso de la tarea ($F_{[5,90]}$ = 3.21, $p < 0.05$). Una prueba *a posteriori* reveló que el bloque 1 presentó el menor tiempo de reacción. La interacción no fue significativa.

El índice de detección A', presentó diferencias entre grupos en los bloques de 2.5 min.; en todos ellos los niños con TAH presentaron un índice de detección menor que los niños del grupo control. En ninguno de los grupos se presentaron variaciones entre los seis bloques.

En la variable B' no encontramos diferencias entre grupos. En ambos grupos observamos que el bloque 1 presenta un menor índice, el cual se incrementó en el bloque 2, y a partir de ese momento se mantuvo estable en el resto de la tarea ($P_{(Xr2)}$ = 15.98, gl = 5, $p < 0.005$, en el grupo con TAH y $P_{(Xr2)}$ = 17.16, gl = 5, $p < 0.005$, en el grupo control).

Atención visuespacial

En el caso de la tarea de atención visuespacial, en la que se empleó una pista periférica, encontramos que el grupo de niños con TAH presentó un porcentaje de aciertos y un tiempo de reacción similar al del grupo control. La interacción entre grupos y tipos de pista no fue significativa (*figuras 3 y 4*).

Figura 3. *Se presenta el promedio (± 2 ES) del porcentaje de aciertos en la tarea de atención visuespacial. En el panel de la izquierda se presenta la ejecución de la tarea en que se empleó una pista periférica, mientras que en el panel de la derecha se presenta la ejecución de la tarea con pista central. En la tarea con pista periférica no se presentaron diferencias entre los grupos, mientras que en la tarea con pista central el grupo de niños con TAH presentó un menor porcentaje de aciertos en todos los tipos de ensayos (sin pista, con pista válida y con pista no válida).*

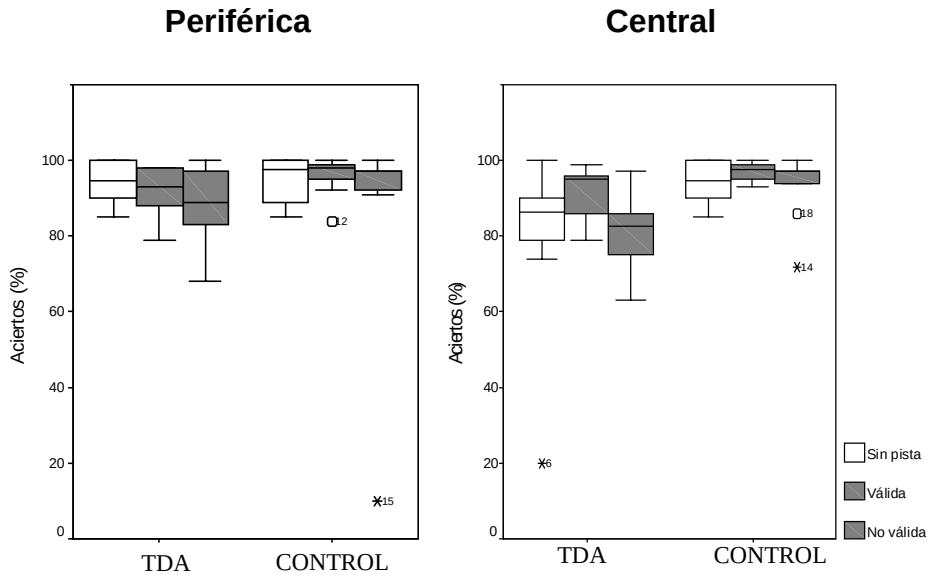
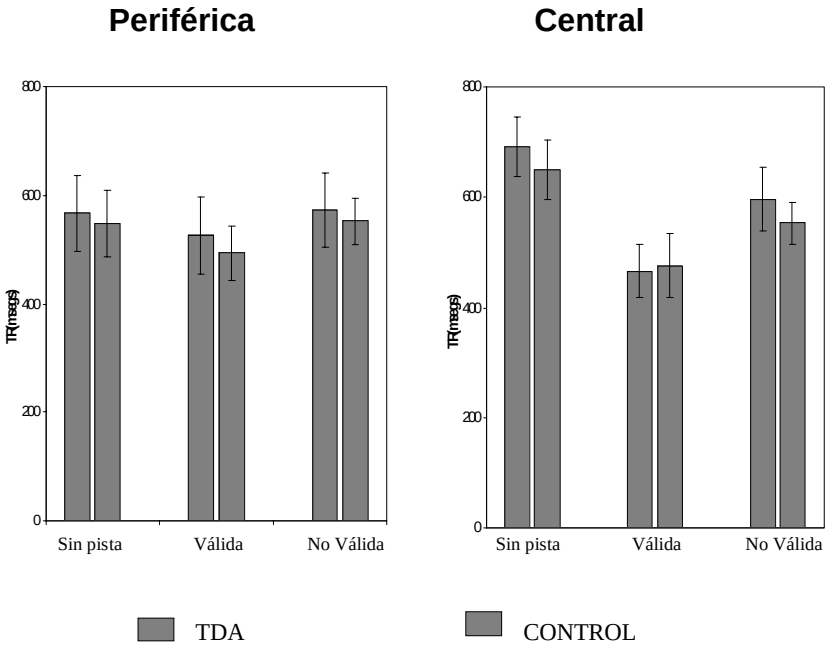


Figura 4. *Se presenta el promedio (± 2 ES) del tiempo de reacción en la tarea de atención visuespacial. En el panel de la izquierda se presenta la ejecución de la tarea en que se empleó una pista periférica, mientras que en el panel de la derecha se presenta la ejecución de la tarea con pista central. En ninguna de las condiciones se presentaron diferencias entre los grupos. En el caso de la tarea con pista central, en ambos grupos se observó que ante los ensayos con pista válida se presentó un menor tiempo de reacción.*



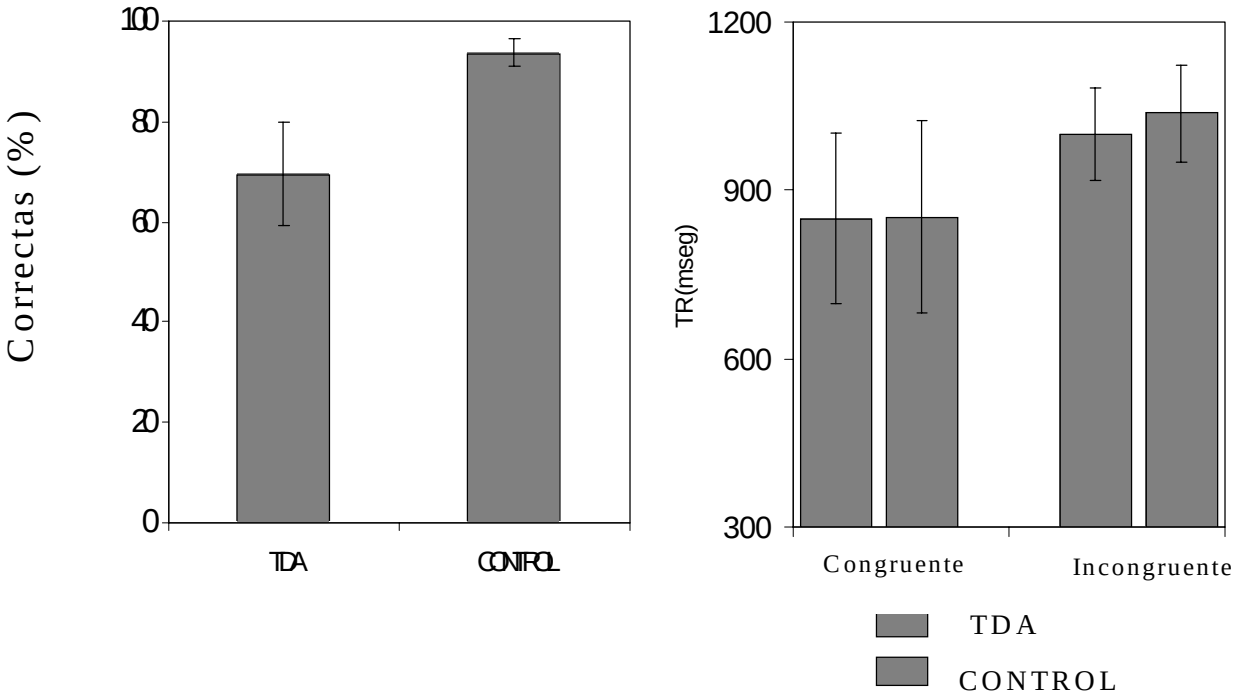
En cambio, en la tarea donde utilizamos una pista central, los niños con TAH presentaron un menor porcentaje de aciertos en todos los tipos de ensayos [pista válida ($P_{(H = 23.50, gl = 1)}$, $p < 0.05$); pista no válida ($P_{(H = 16.0, gl = 1)}$, $p < 0.05$); y sin pista ($P_{(H = 20.0, gl = 1)}$, $p < 0.05$)] (figuras 3 y 4). En ninguno de los grupos se presentaron diferencias entre los tipos de pistas.

En el tiempo de reacción no se presentaron diferencias entre los grupos pero sí entre los tipos de pistas ($F_{[2,36]} = 73.89, p < 0.0005$). Un análisis a posteriori reveló que el tiempo de reacción de los ensayos sin pista fue mayor que los ensayos con pista válida y no válida. La interacción no fue significativa.

Atención dividida..

En la ejecución de la prueba Stroop, los niños con TAH presentaron un menor porcentaje de aciertos; esta diferencia fue estadísticamente significativa ($t_{[10.26]} = -4.40$, $p < 0.001$). Además, los niños con TAH tuvieron un mayor número de errores ($t_{[10.25]} = 3.68$, $p < 0.005$) y un mayor número de omisiones, aunque en este último caso no se alcanzó el nivel de significancia (*figura 5*).

Figura 5. *En el panel del lado derecho se observa que el grupo de niños con TAH presentó un menor número de aciertos en la ejecución de la prueba Stroop. En el panel de la derecha se observa que ambos grupos presentaron un incremento en el tiempo de reacción ante los ensayos en los cuales se presentaron estímulos incongruentes (cuando el color de la tinta en que era escrita una palabra no concordaba con la palabra que denominaba).*



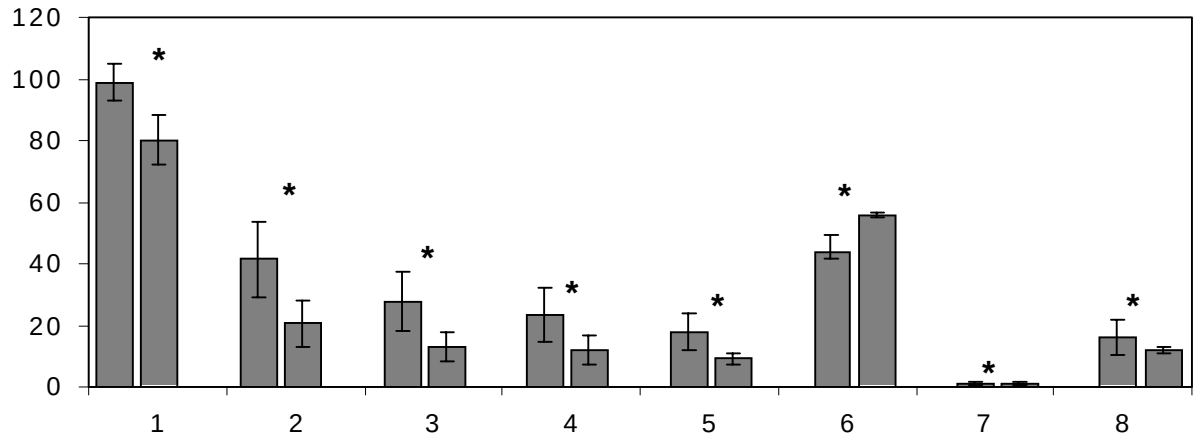
También encontramos que ante las palabras congruentes se presentó un menor porcentaje de aciertos con respecto a las palabras incongruentes; esta diferencia fue estadísticamente significativa y el mismo efecto se presentó en ambos grupos ($F_{[1,1]} = 20.74$, $p = 0.0002$).

En el tiempo de reacción no se presentaron diferencias significativas entre grupos; sin embargo, al comparar los tipos de estímulos encontramos que ante las palabras congruentes se presentó un menor tiempo de reacción que ante las palabras incongruentes, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($F_{[1,36]}= 20.74$, $p < 0.001$).

Funciones ejecutivas

En todas las variables que evaluamos en la prueba de categorización de cartas de Wisconsin el análisis de varianza reveló diferencias significativas entre grupos. Los niños con TAH necesitaron más ensayos para completar la tarea ($t_{[18]}= 2.93$, $p < 0.05$), tuvieron un mayor número de errores ($t_{[18]}= 2.81$, $p <0.05$), más respuestas perseverativas ($t_{[13.42]}= 2.69$, $p <0.05$), más errores perseverativos ($t_{[13.83]}= 2.35$, $p <0.05$), más errores no perseverativos ($t_{[18]}=2.90$, $p <0.05$) y menos respuestas de tipo conceptual ($t_{[10.72]}= -3.83$, $p <0.005$) (*figura 6*).

Figura 6.*Esta gráfica muestra las variables que analizamos en la tarea de categorización de Wisconsin. En todas las variables se presentaron diferencias entre los grupos. Los niños con TAH muestran una peor ejecución en todas las variables evaluadas.*



1. Total de ensayos administrados
2. Total de errores
3. Respuestas perseverativas
4. Errores perseverativos
5. Errores no perseverativos
6. Respuesta a nivel conceptual
7. Fracaso en mantener la organización
8. Ensayos realizados en la primera categoría

TDA CONTROL

Además, los niños con TAH presentaron un mayor número de fracasos en mantener la organización y requirieron de un mayor número de ensayos para completar la primera categoría.

Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar algunos de los elementos que se integran al proceso de la atención en niños con TAH, para así determinar cuáles son los subprocesos que se encuentran afectados en esta población.

Nuestros resultados muestran que en las tareas de ejecución continua, que evalúan cambios en el nivel de alertamiento a través del tiempo, los niños con TAH presentan un deterioro en el nivel de ejecución, que se manifiesta por un menor número de aciertos y un incremento en el número de errores y omisiones. Estos datos apoyan la hipótesis de que los niños con TAH presentan dificultades en sostener la atención, o sea, conforme pasa el tiempo los niños tienden a disminuír su nivel de alertamiento a una tasa mayor que los niños normales. Estos resultados son consistentes con los datos reportados por otros autores (Holcomb et al., 1985 y 1986; Schachar et al., 1988; Seidel y Joschko, 1990; y Strándburg et al., 1996).

Las diferencias observadas entre el grupo de niños con TAH y los niños del grupo control a través del tiempo, parecen estar relacionadas con la habilidad de detectar el estímulo (aciertos y A'). Estos resultados son importantes en este contexto, porque sugieren que la disminución en la ejecución obtenida por el grupo de niños con TAH refleja un deterioro en mantener la atención y no se asocia con cambios en la estrategia de la respuesta.

En la prueba CPT_X observamos un incremento en el número de omisiones conforme transcurrió la tarea. Este aumento se ha relacionado con la disminución del nivel de alertamiento, por ejemplo, Míchael et al., (1981) y Strándburg et al., (1996) aplicaron esta prueba a una muestra de niños con TAH y a un grupo de niños sin el trastorno, encontrando que los niños con TAH presentan más errores y omisiones que sus controles normales.

En cuanto al tiempo que tardaron en dar la respuesta no se presentaron diferencias entre el grupo de niños con TAH y el grupo control. Esto no es consistente con lo reportado en la literatura, en la cual se encuentra que los niños con TAH presentan un aumento del tiempo de reacción conforme pasa el tiempo (Holcomb et al., 1985, 1986; Klorman et al., 1979; Schachar et al., 1988; Seidel y Joschko, 1990; y Strándburg et al., 1996). Posiblemente este efecto se encuentra asociado con el tipo de instrucción que recibieron los niños, en el que enfatizamos que dieran su respuesta con la mayor precisión y rapidez posible.

Con respecto a la atención visuespacial uno de los aspectos que más se ha estudiado en niños con TAH, es el papel de las representaciones visuales, encontrándose patrones clínicos que se

caracterizan por problemas de lectura, escritura y deletreo; estos trastornos han sido relacionados con un problema denominado "inatención de la página" (Físcher, 1998). La presencia de esta alteración semeja la que se presenta cuando hay un daño en zonas parietales, denominada hemi-inatención o agnosia espacial unilateral.

En la prueba visuespacial con pista periférica, no se presentaron diferencias entre los grupos en ninguna de las variables evaluadas; en cambio en la prueba con pista central los niños con TAH presentaron un porcentaje de aciertos menor que los controles.

Se ha reportado que en la prueba con pista periférica el procesamiento visuespacial es más automático; en cambio, la tarea con pista central se caracteriza por requerir de un procesamiento controlado. Una de las estructuras que lleva a cabo el proceso de control es el lóbulo frontal, el cual participa en la decisión de lo que va a atender o va a responder el sujeto.

Uno de los datos reportados con mayor consistencia en la literatura, plantea que los niños con TAH presentan alteraciones en procesos asociados con el funcionamiento de los lóbulos frontales (Físcher, 1998; Pineda et al., 1998). De manera que las alteraciones que observamos en la tarea con pista central pudiera reflejar un déficit en los procesos de control, más que en los mecanismos de atención visuespacial. Con respecto a los tipos de pistas (válida, no válida y sin pista), encontramos que ambos grupos, en los ensayos con pista válida presentaron un menor tiempo de reacción, que refleja el efecto de beneficio o facilitación descrito por Pósner et al., (1980) quienes proponen que una de las consecuencias de la atención espacial es que facilita el procesamiento de información que se presenta en la localización atendida.

Por otra parte, una de las hipótesis que se han propuesto acerca de la etiología de los trastornos de la atención, propone la presencia de alteraciones en los patrones de maduración del sistema nervioso como la causa que subyace en los trastornos de la atención (Callaway et al., 1983). Esta hipótesis es apoyada por dos observaciones: a) Los niños con TAH presentan un nivel de hiperactividad mayor que a los niños de su edad, y b) la hiperactividad tiende a desaparecer conforme pasan los años.

Si los niños con TAH presentan un retardo en la maduración, esto se verá reflejado en la ejecución de pruebas que tienen un alto nivel de complejidad; tal es el caso de la tarea de atención visuespacial con pista central, cuyo mayor nivel de exigencia tuvo como consecuencia que el grupo de niños con TAH fuera menos preciso que el de los niños controles.

En la ejecución de la prueba Stroop, que evalúa procesos relacionados con la atención enfocada o dividida, los niños con TAH no presentan diferencias en el tiempo de reacción con respecto al grupo de niños sin trastorno de atención.

Esto quiere decir que el nivel de procesamiento de los dos grupos es similar al realizar este tipo de prueba.

La prueba Stroop revela dos operaciones disociables, la primera, relacionada con una forma de procesamiento automático, y la segunda, con el procesamiento no automático o controlado. La idea básica es que el procesamiento de algunas dimensiones del estímulo requiere el empleo de mayores recursos de atención que el procesamiento de otras; por ejemplo, nombrar el color de la tinta con que está impresa una palabra requiere más recursos atencionales que la lectura de una palabra (MacLeod, 1991). Por ello se afirma que la lectura de palabras es un proceso automático, en cambio nombrar el color de la tinta impresa es un proceso controlado.

Presumiblemente este desbalance deriva de nuestra historia extensiva de lectores de palabras, opuesto a nombrar la tinta de un color. Bajo este punto de vista la característica fundamental de la prueba Stroop (la interferencia), ocurre porque las palabras son leídas automáticamente; en cambio, la denominación del color no ocurre de una manera automática, sino que el procesamiento de esta dimensión requiere de un sistema de control que es ejercido por los mecanismos ligados a la atención selectiva (MacLeod, 1991).

Cuando estas dos dimensiones (color y palabra) se presentan en un mismo estímulo, o sea la palabra se encuentra escrita con un color distinto a la palabra que denomina (estímulos incongruentes), y se le pide al sujeto que nombre el color de la tinta, obtendrá un tiempo de reacción mayor. A este efecto sobre el tiempo de reacción se le denomina interferencia (Shiffrin y Schnéider, 1977).

La inhibición de la interferencia es un proceso que también ha sido asociado con el funcionamiento de los lóbulos frontales. El control ejecutivo es un componente crítico del proceso atencional; este se refiere a un conjunto de procesos que involucran la generación de planes y la dirección de respuestas hacia un objetivo, los cuales dependen de la habilidad de inhibir las respuestas ante estímulos irrelevantes y facilitar las respuestas hacia un blanco apropiado, así como un mecanismo para cambiar el tipo de respuesta de acuerdo con los requerimientos de la tarea.

Nuestros resultados indican que los niños con TAH presentan un menor número de aciertos en la ejecución de la prueba Stroop, lo cual concuerda con lo reportado en la literatura (Ánderson et al., 1973; Barkley et al., 1992; Cárter et al., 1995;Gorenstein et al., 1989; Hopkins et al., 1979), lo que confirma la hipótesis de que los niños con TAH presentan alteraciones en el lóbulo frontal.

De acuerdo a esta hipótesis, las personas que presentan alteraciones frontales manifiestan déficits en controlar la atención, dificultades en resolver un problema, en el uso de realimentación externa, en la generación, empleo y mantenimiento de estrategias. Los pacientes son más susceptibles a la interferencia, lo que provoca que se distraigan fácilmente cuando se presentan estímulos distractores; tienen problemas en inhibir respuestas impulsivas (Greénham, 1998).

Perrine (1993), propuso que en la prueba Wiscosnin se presentan dos tipos de procesos: por una parte, requiere de la capacidad para extraer rasgos comunes de los estímulos, los cuales son categorizados y codificados conceptualmente (a este proceso lo denominan "identificación de atributos"; por otra parte, requiere establecer la relación de dos o más atributos en una regla lógica, tales como una conjunción (ambos *x* ó *y*), o una disyunción (*x* ó *y* ó ambos); este proceso tardío ha sido denominado "regla de aprendizaje".

Con respecto a la identificación de atributos y la regla de aprendizaje, observamos que los niños con TAH de nuestro estudio presentaron más errores perseverativos y más errores no perseverativos; esto quiere decir que este tipo de niños presentan problemas en la deducción de un principio de clasificación o en la deducción de un concepto, o no detectan de manera eficaz el cambio de una categoría. Las reglas lógicas que utilizan los niños normales para poder realizar este tipo de tareas no son aplicadas por ellos.

También, los niños con TAH presentaron más respuestas perseverativas. Conceptualmente, la perseveración se refiere a la repetición o continuación de un acto; más concretamente, la perseveración se refiere al hecho de continuar respondiendo a la dimensión de un estímulo después de recibir realimentación que le indica que su respuesta es incorrecta (Grevee, 1993). Esto quiere decir que este tipo de niños presentan fallas en abandonar un principio de categorización que antes fue correcto, o sea en el cambio de reglas.

Una de las características que reporta la literatura es que los niños con TAH presentan más respuestas perseverativas que sus controles (Barkley et al., 1992; Cárter et al., 1995); estos mismos resultados fueron obtenidos en nuestro estudio.

Las características mencionadas también se presentan en pacientes con traumatismo cerebral, pacientes epilépticos, con desorden de la atención o problemas de aprendizaje (Heaton, 1981).

En un estudio realizado por Rezai en sujetos normales (1993), empleando la técnica de tomografía computarizada por emisión de fotón único, encontraron que al realizar esta tarea se produce una activación en la corteza prefrontal en el área dorsolateral izquierda; este hallazgo indica que la activación regional del lóbulo frontal depende de cambios cognitivos producidos por determinadas pruebas que evalúan la planeación, organización, conceptualización y cambios en el mantenimiento de la organización.

Conclusión

En este estudio encontramos que los niños con TAH 1) presentan dificultades en mantener su atención a lo largo del tiempo, 2) exhiben alteraciones en la habilidad de seleccionar un estímulo blanco en un campo visual, cuando su atención es controlada por pistas centrales, y 3) presentan alteraciones en los procesos de atención enfocada y en las funciones ejecutivas, pero mantienen íntegros los procesos de atención visuespacial.

Si el componente de alertamiento depende de la integridad de la formación reticular, de los núcleos intralaminares del tálamo y de la corteza frontal, como ha sido propuesto por Pósner (1990), entonces los pacientes con TAH presentan alteraciones en alguna de estas regiones o en las vías responsables de su activación sostenida.

En el caso de las alteraciones observadas en la atención dividida y en las funciones ejecutivas, evaluadas mediante la prueba Stroop y la prueba de categorización de Wisconsin, se pensaría que estarían asociadas con disfunciones en la corteza frontal.

En cambio, los procesos de atención visuespacial que dependen del sistema de atención posterior, que incluye al colículo superior, el núcleo pulvinar del tálamo y la corteza parietal (Pósner, 1990), se encuentran conservados en los niños con TAH.

Bibliografía

Anderson R., Halcombe C., & Doyle R. (1973) The measurement of attention deficits. *Exceptional Child,* 39, 534-539.

Asociación Médica Psiquiátrica (1995) *Diagnóstico Médico Psiquiátrico* (DSM IV), cuarta edición.

Barkley R., Grodzinsky G., & Dupaul J. (1992) Front al lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity: A review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology,* 20, 163-188.

Ben-Artsy A., & Glicksohn J. (1996) An assessment of hemineglect in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 12, 271-281.

Bowen S., & Hynd G. (1988) Do children with learning disabilities out grow deficits in selective auditory attention? Evidence from dichotic listening in adults with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 21, 623 -631.

Brumaghim J., Klorman R., & Strauss J. (1987) Does methylphenidate affect information processing? Findings from two studies on performance and P3b latency. *Psychophysiology*, 24,361-373.

Callaway E., Halliday R., & Naylor H. (1983) Hiperactive children's event-related potentials fail to support underarousal and madurational-lag theories. *Archives of General Psychiatry,* 40,1243-1248.

Carter, Krener, Chaderjian, Northcutt, & Wolfe (1995) Abnormal processing of irrelevant information in attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research,* 56,59-70.

Casey J., Rurke B., & Del Dotto J. (1996) Learning disabilities in children with attention deficit disorder with and without hyperactivity. *Child neuropsychology*. 2:83-98.

Fisher B. (1998) *Parietal lobe functioning. Attention Deficit Disorder Misdiagnosis: Approaching ADD from a brain-behavior/neuropsychological perspective for assessment and treatment. Boca Raton*: *CRS Press.*

Fletcher J. (1998) Attention in children: Conceptual and methodological issues. *Child Neuropsychology.* 4, 81-87.

Gorenstein E., Mammato C., & Sandy J. (1989) Performance of inattentive-overactive children on selective measures of prefrontal type functioning. *Journal Clinical Psychology* 45, 619-632.

Greenham S. (1998) Attention–deficit hyperactivity disorder and event- related potentials: evidence for deficits in allocating attentional resources to relevant stimuli. *Child Neuropsychology.* 4, 67-80.

Grevee K. (1993) Can perseverative responses on the Wisconsin Card Sorting Test be scored accurately? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 8, 511-517.

Heaton R., Chelune G., Talley J., Kay G., C & urtiss G. (1981) *Wisconsin Card Sorting Test Manual*. Psychological Assessment Resources, Inc.

Holcomb P., Ackerman P., & Dykman R. (1985) Cognitive Event-Related Brain Potentials in Children whit Attention and Reading Deficits. *Psychophysiology,* 22, 656-667.

Holcomb P., Ackerman P., & Dykman R. (1986) Auditory Event-related Potentials in Attention and Reading Disabled Boys. *International Journal of Psychophysiology,* 3,263-273.

Hopkins J., Perlman T., Hechtman L., y Weiss G. (1979) Cognitive style in adults originally diagnosed as hyperactives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry,* 20,209-216.

Jonkman L., Kemner C., Verbaten M., Koelega H., Canfferman G., Gaag R., Buitelaar J., y Engeland H. (1997) Event-related potentials and performance of attention-deficit hyperactivity disorder children and normal controls in auditory and visual selective attention task. *Biological Psychiatry*,41,595-611.

Klorman R., Salzman L., Pass H., Borgstedt A., Dainer K. (1979) Effects of methylphenidate on hyperactive children´s evoked responses during passive and active attention. *The society for Psychophysiological Research,* 16, 23-29.

Macleod C. (1991) Half acentury of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin.* 109,163-203.

Michael R., Klorman R., Salzman L., Borgstedt A., Dainer K. (1981) Normalizing effects of methylphenidate on hyperactive children's vigilance performance and evoked potentials. *Psychophysiology,* 18, 665-677.

Perrine K. (1993) Differential aspects of conceptual processing in the category test and Wisconsin card sorting test. *Journal of clinical and Experimental Neuropsychology,* 15, 461-473.

Posner M., Snyder C., y Davidson B. (1980) Attention and detection of signals. *Journal of Experimental Psychology,* 109, 160-174.

Posner M., y Petersen S. (1990) The attentional system of the human brain. *Annual Review Neuroscience,* 13, 25-34.

Rezai K., Andreasen N., Alliger R., Cohen G., Swayze V., y O'leary D. (1993) The neuropsychology of the prefrontal cortex. *Archives of Neurology,* 50, 636-642.

Schachar R., Logan G., Wachsmuth R., y Chajczyk D. (1998) Attaining and maintaining preparation: A comparation of attention in hyperactive, normal, and disturbed control children. *Journal Abnormal Child Psychology,* 16, 361-378.

Seidel W., y Joschko M. (1990) Evidence of difficulties in sustained attention in children with ADDH. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 18, 217-229.

Shiffrin P., y Schneider W. (1977) Controlled and automatic human information processing II: Perceptual learning, automatic attenting and a general theory. *Psychological Review,* 84, 127-190.

Strandburg R., Marsh J., Brown W., Asarnow R., Higa J., Harper R., y Guthrie D. (1996) Continuous-processing-related event-related potentials in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry.* 40, 964-980.

RESUMEN

El presente estudio constituye una investigación clinico-experimental sobre los factores y mecanismos neurocognoscitivos implicados en la hiperlexia, a través del estudio detallado del caso de una niña de 6 años (EM). Dicha investigación fue realizada a partir de la exploración clínica y experimental en EM, de tres aspectos claves de la lectura en los hiperléxicos: el grado de comprensión; la organización cognoscitiva de la misma, particularmente lo relacionado con la supuesta modularidad de los aparatos cognoscitivos que la propician; y el enigmático proceso de adquisición "sin tutoría" o "espontánea" de la habilidad. Contrariamente a lo reportado en la mayoría de casos de hiperlexia, EM demostró una adecuada capacidad de comprensión de la lectura y un C.I. normal, evidenciando la existencia de un sistema semántico intacto. Los resultados apoyan la hipótesis sobre la modularidad de los sistemas semántico y ortográfico y permiten proponer un arreglo de factores y mecanismos neurocognoscitivos responsables del surgimiento y evolución de la hiperlexia.

Palabras Claves: hiperlexia, mecanismos neurocognoscitivos, sistema semántico, sistema ortográfico, modularidad, espontaneidad en la adquisición de la lectura.

Lectura con significado en un caso de Hiperlexia: factores y mecanismos Neurocognoscitivos implicados en el aprendizaje «Espontáneo» y precoz de la lectura

Óscar Sierra-Fítzgerald, Ph. D. y Mario Rosero Pahi, B. A., Escuela de Psicología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

This study is an experimental-clinical research about the neurological and cognitive mechanism implied en the hyperlexic phenomenon, trough the analysis of a girl of 6 years old (EM). This study was developed exploring three main aspects of the hyperlexic reading: comprehension, cognitive organization, particularly that related with the assumed modularity of the cognitive systems, and

the complex process of the non trained or spontaneous reading acquisition. Contrary to that reported in the most cases of hyperlexia EM show an adequate capacity of reading comprehension and normal IQ, which suggests an well functioning semantic system. Te results support the hypothesis of the modularity of the orthographic and semantic systems. Some factor arrangements of the neurocognitive mechanisms responsible os the hyperlexia are propose.

Key word: hyperlexia, neurocognitive mechanisms, semantic systems, orthographic systems, modularity, spontaneous reading.

INTRODUCCIÓN

Niños con habilidades extraordinarias de lectura habían sido descritos esporádicamente en la literatura clínica desde principios del siglo XX. Phillips (1930), es frecuentemente citado por una de las descripciones más tempranas de un hiperléxico. Sin embargo, fue sólo en 1967 cuando Silberberg y Silberberg reportaron el primer análisis detallado de niños que demostraban una habilidad muy superior para el reconocimiento de palabras, comparado con su nivel de comprensión de lectura y/o funcionamiento verbal. A esta clase de lectura la denominaron hiperlexia y la definieron como "una habilidad superior para reconocer palabras, en comparación con el nivel intelectual." Posteriormente, -Silberberg y Silberberg (1968)- propusieron que la hiperlexia se determinara por una discrepancia, medida objetivamente, entre el nivel de lectura esperado para la edad y el observado. Más recientemente, la hiperlexia ha sido definida por Aram y Healy (1988) como "una habilidad precoz de lectura oral en ciertos niños pequeños, que, por otra parte, manifiestan retrasos significativos en el desarrollo del lenguaje, la cognición y el comportamiento."

Silberberg et al. (1967) consideraron que la existencia de déficits de lenguaje era esencial para el diagnóstico de hiperlexia. De la misma manera, muchos estudios posteriores (Aram et al.1988; Cohen, Cámpbell & Gelardo, 1987; Cohen, Hall & Riccio, 1997; Góldberg & Rothermel, 1984; Healy, Aram, Hórwitz & Késsler, 1982; Richman & Kítchell, 1981; Seymour & Evans, 1992; Temple, 1990) han identificado trastornos del desarrollo del lenguaje como rasgos esenciales de la hiperlexia. Retraso en la aparición o interrupción de los hitos del desarrollo lingüístico temprano; severos desórdenes de comprensión; comunicación oral inapropiada; articulación comprometida e irregularidades prosódicas - entre otros posibles trastornos del desarrollo del lenguaje -, han sido compiladas por Aram et al. Casi todos los investigadores que han reportado hitos del desarrollo lingüístico temprano han documentado uno de dos posibles patrones. En primer lugar, se han descrito retrasos en el inicio del uso de palabras individuales y/o de frases conectadas o inicio de uso de varias palabras aisladas seguido de detención completa del lenguaje oral hasta por varios años. En segundo lugar, se ha reportado inicio del lenguaje hablado posterior a o coincidente con la habilidad de la lectura. Todo lo anterior, según Aram et al., sugiere un patrón de desarrollo de lenguaje anormal en los hiperléxicos.

En su artículo de 1987, Cohen et al. propusieron que la hiperlexia debería ser

considerada una variante de los trastornos específicos del lenguaje. Más recientemente, Cohen et al. (1997) siguen sosteniendo que el rasgo cognoscitivo primario y esencial de la hiperlexia es un trastorno específico del lenguaje que implica una incapacidad severa para procesar, organizar, integrar y comprender el lenguaje, en vez de una incapacidad primaria de lectura como había sido asumido por la Child Neurology Society en 1981 al considerar la hiperlexia como una variante de la dislexia del desarrollo. Con respecto a este punto, Snówling (1987) estableció una distinción clara al señalar que la dislexia y la hiperlexia son, al menos en algún sentido, opuestas - como las dos caras de una moneda - ya que "la dislexia se refiere a un fracaso inesperado en la lectura en niños que, generalmente, son de inteligencia normal o superior, mientras que la hiperlexia se refiere a un éxito sorprendente en la lectura en niños que usualmente son retardados."

A pesar de que el inicio de los hitos motores parece ser normal en los hiperléxicos, se ha reportado incapacidad para aprender secuencias motoras que sigan un patrón (Cóbrink, 1982; Healy et al., 1982) y comportamientos motores atípicos tales como golpearse la cabeza contra el suelo, hacer aleteo de manos, realizar giros con el cuerpo, mecerse, abrir y cerrar puertas, prender y apagar luces y tocar superficies con la punta de los dedos (Cóbrink; Healy et al). Por otra parte, aunque el comportamiento social de los hiperléxicos es muy variado - incluyendo relaciones interpersonales inusuales, pobreza de contacto visual, pobre conciencia del interlocutor y pobre conciencia de la perspectiva del otro - pareciera ser que todos los hiperléxicos tuvieran un grado de comportamiento social atípico.

Diagnósticos comúnmente reportados, en asociación con la hiperlexia, han incluído retardo mental y autismo (Elliot y Neédleman, 1976). Pero no todos los hallazgos en hiperléxicos dan cuenta de déficits. Así, por ejemplo, la Child Neurology Society (1981) reconoció, asociado con la lectura oral fluente de los hiperléxicos, un perfil de habilidades y déficits que incluía habilidades visu-perceptuales adecuadas o superiores, IQ verbal bajo, ecolalia, conducta tipo autista, y preocupación por los números. Un estudio reciente de Cohen et al. (1997) encontró que los niños hiperléxicos estudiados presentaban memoria viso-espacial bien desarrollada, junto con habilidades viso-perceptuales medias. A este respecto Cóbrink (1974) ha reportado habilidad para el recuerdo de lugares infrecuentemente visitados o de rutas infrecuentemente tomadas.

Otro criterio mayor presentado por Silberberg y Silberberg (1967) para el diagnóstico de hiperlexia fue el de la precocidad de la habilidad que puede ser definida en relación con la aparición de la habilidad misma, o, comparativamente, con otras habilidades del desarrollo (Aram et al., 1988). La temprana habilidad para reconocer palabras ha sido ampliamente documentada (Elliot & Neédleman, 1976; Góldberg & Rothermel, 1984; Healy, Aram, Hórwitz & Késsler, 1982; Richman & Kítchell, 1981). En todos los casos anteriores se trató de una habilidad desarrollada en la edad preescolar. Quizás debido a que la habilidad se presenta antes de la instrucción formal en la escuela, se ha hablado de habilidad adquirida sin tutoría o espontáneamente (Aram et al.).

Los estudios de niños hiperléxicos pueden ser clasificados como estudios

descriptivos o experimentales. Dada la poca familiaridad con el síndrome, inicialmente los estudios fueron más de carácter descriptivo. Dichos estudios se centraron en la descripción del perfil de un caso individual o en reportes de características grupales obtenidas, en ambos casos, a partir de pruebas psicométricas estandarizadas. Mayor familiaridad con la hiperlexia y un cambio de enfoque a partir de la neuropsicología cognoscitiva, ha propiciado un refinamiento en los métodos de investigación y discusión de aspectos puntuales de la misma. Así, por ejemplo, considerable esfuerzo ha sido dedicado a la discusión con respecto al grado de comprensión de la lectura que poseen los niños hiperléxicos, a la comprensión de los mecanismos neurofisiológicos que sustentan la habilidad de lectura y a lograr una comprensión del procesamiento lingüístico y cognoscitivo en el mismo tipo de pacientes.

A pesar de que la hiperlexia es un síndrome neuropsicológico del desarrollo, que ha sido estudiado por muchos autores durante mucho tiempo, aún es poco comprendido. Este estudio da cuenta de la investigación detallada de un caso de hiperlexia. Dicha investigación estuvo guiada por preguntas conceptuales sobre la naturaleza de la hiperlexia. En particular, el estudio fue diseñado para que permitiera evaluar tres problemas principales: en primer lugar, el estudio se propuso diseñar varios experimentos destinados a evaluar el grado de comprensión de lectura de la paciente estudiada y descrita (EM). Teniendo en cuenta los resultados de los experimentos y los resultados de una extendida evaluación clínica de EM, el estudio se propuso, en segundo lugar, llevar a cabo un análisis de la organización cognoscitiva de la lectura en la hiperlexia, y, en particular, formularse la pregunta teórica sobre el carácter modular o no modular de los sistemas ortográfico y semántico y sobre la relación entre ambos. Finalmente, pero no menos importante, el estudio se planteó la pregunta relacionada con el enigmático proceso de la adquisición "sin tutoría" o "espontánea" de la decodificación de la palabra escrita. EM fue evaluada en varias ocasiones a lo largo de un año y medio, a partir de la edad de cinco años y ocho meses hasta la edad de siete años y un mes. La integración de los resultados de la indagación de los tres aspectos mencionados, condujo el estudio a proponer un modelo global sobre los factores y mecanismos neurocognoscitivos implicados en el surgimiento y evolución de la hiperlexia en EM.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

EM es una niña nacida a término a pesar de que durante el sexto mes de embarazo su madre presentara amenaza de parto de origen no establecido, que requirió un proceso de observación durante 5 días en el hospital. Al momento del nacimiento, EM presentó peso y perímetro cefálico normales. Desde entonces, el perímetro cefálico siempre ha estado dentro del percentil 60.

A partir de la edad de seis meses, EM empezó a manifestar interés por la televisión. EM pronunció las primeras palabras a la edad de un año, por espacio de unos dos meses. Sin embargo, a partir de entonces y hasta la edad de tres años y medio no volvió a pronunciar palabra alguna. Al final del primer año de vida de

EM, la madre reconoció la aparición de interés en revistas y libros y mayor gusto por la televisión, especialmente por los comerciales. La madre reportó, cuando EM tenía dos años, conducta hiperactiva, marcada dificultad para la comprensión de órdenes verbales, y dificultad con el lenguaje verbal expresivo. El retraso en habilidades de lenguaje indujo a EM a emplear comunicación gestual. A la edad de tres años, el interés de EM por la televisión era significativo: además de los comerciales ahora disfrutaba de programas de concurso, pero, curiosamente, no gustaba de la programación infantil. A partir de esta edad su interés por libros y revistas se tornó en fascinación, presentándose los primeros intentos de leer material impreso.

Al inicio del cuarto año de edad de EM, su madre quedó sorprendida al descubrir que su hija pudo leer claramente la palabra "china", que apareció en un noticiero frente al mapa del mismo país. A esta edad, EM hacía uso de un lenguaje expresivo compuesto por frases cortas con articulación deficiente, pobre prosodia e incapacidad para utilizar los pronombres "yo" y "tú". EM también presentaba lenguaje ecolálico. A partir de ese momento se reconocieron conductas ritualistas tales como querer seguir siempre la misma ruta. Para la misma época, la mamá reporta atenuación de la conducta hiperactiva y surgimiento de interés por imitar los gestos y sonidos producidos por personas y animales.

A la edad de cinco años y medio EM ingresó a una escuela pública. A esta edad la madre notó en la niña habilidades visu-espaciales y mnésicas especiales tales como reconocer las rutas de los buses, recordar direcciones de casas, y nombres de personas. El lenguaje expresivo continuaba siendo, sobre todo, ecolálico y el espontáneo de difícil comprensión, pero su lenguaje de comprensión mejoró significativamente. Su habilidad de lectura progresó significativamente; en una ocasión pudo leer casi por completo una cartelera preparada con motivo del día del idioma. La madre de EM reporta que al final del quinto año el lenguaje espontáneo había progresado hasta permitirle iniciar conversaciones y utilizar frases largas más fluidas y comprensibles.

Diversas pruebas paraclínicas realizadas a la paciente en varios momentos de la evolución de su cuadro incluyeron potenciales evocados auditivos practicados a la edad de dos años y medio que fueron normales; un EEG realizado a los tres años que fue ligeramente anormal por disfunción cortical generalizada sin actividad epileptogénica y una TAC realizada a la edad de cuatro años que, al igual que una RMN realizada a la edad de cinco años y medio, fue normal.

Comportamiento Social: durante el tiempo en que se evaluó a la paciente, se pudo reconocer baja tolerancia a la frustración. Así, al encontrar dificultad con las tareas de evaluación se distraía y se tornaba "necia". La madre reporta que hasta la edad de cuatro años la niña no revelaba respuestas emocionales frente al cuidado materno ni frente a otras personas familiares, indicando pobreza de reconocimiento y de expresión de la emoción y el sentimiento. En la actualidad, las expresiones de las emociones son más verbales y corporales que faciales. La paciente tiene un contacto visual pobre con el interlocutor, pero ahora puede expresar emociones primarias y secundarias tales como angustia, rabia y molestia.

Características Cognoscitivas Generales: EM no es una niña que reúna todos los criterios para el diagnóstico de trastorno autista; sin embargo, al menos en cuatro dominios fue posible reconocer, en algún momento de la evaluación, comportamientos y rasgos autistas. En el dominio motor se constató la conducta de golpearse las manos a manera de aplauso y aleteo de las mismas. En el dominio de habilidades espaciales se describió también una conducta estereotipada consistente en el deseo de seguir siempre las mismas rutas. En el dominio del lenguaje, cuando su lenguaje expresivo empezó a desarrollarse, se presentó dificultad para usar los pronombres "yo" y "tú". En el dominio de las interacciones sociales, se pudo reconocer pobre contacto visual y pobre vinculación afectiva que paulatinamente ha mejorado.

Durante el período de evaluación, se pudieron reconocer algunas particularidades en el procesamiento de información por parte de EM. En particular, se detectó presencia de intrusiones de representaciones anteriores en el presente, tales como recurrencia de estímulos presentados con minutos, horas, y aun, días de anticipación. Por ejemplo, en una tarea de deletreo se le pidió que deletreara una palabra y produjo la respuesta correspondiente a un ítem de la misma tarea presentado tres minutos antes. Otra característica muy notoria fue su tendencia natural a hacer asociaciones semánticas. Así, al ver la letra M decía cosas como "la M de mi tía María." De todas las particularidades observadas, quizás la más interesante fue la necesidad de trascodificar entre el sistema visual y el sistema auditivo. Así, por ejemplo, en una ocasión al pedírsele que escribiera árbol, dibujó un árbol primero, para luego escribir la palabra correspondiente. Con respecto a la adquisición de la habilidad de lectura, su madre reportó haberle ayudado en el proceso de reconocimiento de las letras y de los sonidos correspondientes, pero siempre a un nivel muy inferior al de sus habilidades.

Valoración de Funciones Motoras y Práxicas: durante las valoraciones motoras practicadas, EM siempre presentó tono y fuerza muscular normales. La evaluación del control motor, evidenció marcada inpersistencia motora y leves dificultades de equilibrio. También se reconoció presencia de estereotipias motoras tales como aleteo de manos y aplausos inmotivados. La coordinación bimanual resultó afectada por presencia de perseveraciones y tendencia a reemplazar patrones motores no comunes por otros más familiares. En una prueba de supinación/ pronación se evidenció presencia de sincinesia. La praxis oro-linguo-facial fue valorada como muy pobre ya que no podía protruír los labios o mover la lengua de manera controlada y de acuerdo con las instrucciones dadas.

Valoración de Funciones Viso-Espaciales y Construccionales: las habilidades viso-perceptuales parecieron estar al nivel esperable para su edad. En una tarea de reconocimiento de figuras tipo Poppel-Reuteur (Ardila y Roselli, 1994) la ejecución fue normal. Obtuvo una puntuación de 9 frente a la media poblacional de referencia de 10.2 ± 1.5. Por el contrario, las habilidades construccionales parecieron un tanto retrasadas con respecto a las viso-perceptuales. Así, en la Prueba Gestáltica Visomotora de Bénder cometió 16 errores que están por fuera del rango de errores permisibles para su

grupo de edad [4.3 – 12.5]. Los principales errores identificados consistieron en distorsión de la forma, perseveraciones, rotaciones y dificultades de integración. No obstante, la ejecución por copia de la tarea de Rey-Osterrieth fue normal a pesar de que cometió errores en la integración y en la distribución de los elementos de la figura. En resumen, en EM fue posible reconocer una discrepancia entre una buena ejecución en tareas puramente viso-perceptuales tales como las figuras tipo Poppel-Reuter y una pobre ejecución en tareas compuestas tales como la Figura Compleja de Rey-Osterrieth que implicaran construcción a partir de la percepción.

Valoración de Funciones Mnésicas: en la subprueba de memoria verbal lógica de la Escala de Memoria de Wéschler (Ardila et al., 1994), EM presentó perseveraciones, confabulaciones y retención de un porcentaje muy bajo de las historias. El volumen de evocación de dígitos en la misma prueba fue de 4. La ejecución de memoria de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth fue muy pobre: se reconoció disminución en el número de elementos, pérdida de detalles y simplificación de la configuración espacial. Obtuvo un puntaje de 1.5, que comparado con la media esperada de los niños de su edad (6.47 ± 2.34), fue muy baja.

Valoración de Funciones Intelectuales: la administración del WISC-R a la edad de 6 años y tres meses produjo un I.Q. global de 104, un I.Q. verbal de 99, y un I.Q. manipulativo de 108. El perfil de funcionamiento estuvo dentro del rango normal, con puntajes elevados en «similitudes y completación de figuras»; puntajes promedios en «información», «vocabulario», «comprensión», «ordenamiento de láminas», «diseño con cubos», «ensamblaje de objetos» y «codificación»; y puntaje bajo en Aritmética (*ver tabla 1*).

Tabla 1
Puntajes escalados por subprueba del WISC-R

Escala Verbal	**Puntaje**	**Escala Ejecutiva**	**Puntaje**
Información	10	Completación de figuras	16
Similitudes	18	Ordenamiento de láminas	7
Aritmética	6	Diseño con cubos	13
Vocabulario	8	Ensamble de objetos	9
Comprensión	7	Codificación	11
IQ Verbal	99	IQ Ejecutivo	108

En una tarea de descripción de láminas temáticas de la Batería de Pruebas Neuropsicológicas Luria-Nebraska, que permite evaluar la habilidad para integrar una situación como un todo, se observó una ejecución general buena, pero presencia de un signo concretista: identificó como elemento independiente el pie de uno de los personajes de la historieta, en virtud de que el diseño de la lámina presentaba una discontinuidad entre la pierna y el mismo. La habilidad

para clasificar palabras escritas en tres categorías semánticas (partes del cuerpo humano, animales y prendas de vestir) fue bien realizada, al igual que la habilidad de emparejar varios objetos, presentados visualmente, con otros de la misma categoría. Las dos últimas tareas indican una habilidad de abstracción normal que le permite a EM hacer categorizaciones semánticas.

Valoración del Lenguaje: durante el período de la evaluación EM ya poseía un lenguaje espontáneo expresivo claro, de buena extensión y sintaxis, aunque con presencia esporádica de parafasias fonológicas. El lenguaje de comprensión de EM fue evaluado como normal debido a que el seguimiento de órdenes verbales fue adecuado y a que evidenció buena comprensión auditiva en lenguaje conversacional. EM también presentó una habilidad adecuada para distinguir palabras de pseudopalabras (combinaciones de letras pronunciables que no componen una palabra) presentadas oralmente, y para distinguir oraciones con o sin sentido. De igual manera, su habilidad para emparejar palabras presentadas oralmente con objetos presentados visualmente, fue normal. Los procesos de denominación por confrontación visual fueron evaluados como normales; sin embargo, presentó algunas parafasias fonólogicas a la hora de denominar. Así por ejemplo, dijo *cocuchillo*/cuchillo1, *peñeta*/peineta y *prancha*/plancha. La búsqueda lexical dentro de una categoría semántica fue muy limitada: sólo pudo decir tres animales en un minuto y cuatro frutas en un minuto. En tareas de repetición su ejecución fue muy buena. Pudo repetir sin ninguna dificultad palabras individuales cortas y largas de diversa frecuencia. Al repetir oraciones, su ejecución fue normal, con la excepción de la omisión de los sujetos que daban inicio a dos oraciones y de algunas adiciones a otras oraciones.

Valoración de la Lectura y la Escritura: los procesos perceptuales básicos y la exploración visual requerida para la lectura fueron normales en EM. A pesar de que, en general, el deletreo fue evaluado como normal - considerada su edad y su nivel escolar -, se observó mayor dificultad con el deletreo oral que con el escrito, al deletrear palabras presentadas oralmente. En las tareas de deletreo oral siempre intentaba mirar la palabra en la lista del examinador, indicando necesidad de apoyo visual para realizar la tarea. Una tarea de integración auditiva ofreció gran dificultad a la paciente, quien sólo pudo hacer la integración de los nombres de las letras p, a, p, a, como [papá]. Por el contrario, la tarea de integración visual – con letras en bloques - fue bastante bien ejecutada.

La lectura de palabras indicó habilidad para hacer lectura logográfica – por combinación de grafemas en un todo - de forma eficiente. Se pudo identificar lectura de palabras de alta frecuencia - cortas y largas – como un todo, de manera bastante eficiente. Con palabras largas de baja frecuencia (palabras que denotan conceptos abstractos tales como "cuidado") tuvo mayores dificultades. Algunos de los errores cometidos con palabras largas fueron de tipo visual: leyó *cuchara*/cucaracha, *sentadero*/cenicero. Sin embargo, leyó, en voz alta, *es…copeta*/escopeta que no reconoció en su lexicón

[1] En tareas de denominación y lectura se escribe con letra cursiva lo dicho o lo leído por EM, y separado por una barra diagonal y en tipo normal, lo presentado por el evaluador.

de input visual ni en el auditivo por lo que volvió a leerla como es..ce..opeta, claramente por silabicación. La mayoría de palabras de función fueron leídas por separación sílaba a sílaba. Así, por ejemplo leyó *to.da..vía*/todavía. Sin embargo, con palabras de función también incurrió en errores visuales: leyó *alcancía*/hacia y luego como *encía*. Al pedírsele que leyera letra a letra, pudo leer correctamente hacia. En general, con la lectura de palabras de función y verbos en infinitivo cometió más errores que con los sustantivos de igual extensión. La *tabla 2* presenta el resumen de la ejecución de EM en lectura de palabras, dependiendo de la categoría lexical y de la frecuencia.

Tabla 2
Porcentaje de palabras leídas correctamente por categoría

Tipo de Palabra	**Tasa de Acierto (%)**
Cortas de alta frecuencia	100
Largas de alta frecuencia	71
Baja frecuencia (abstractas)	68
Función	78
Verbos	65
Pseudopalabras	60

La habilidad de conversión grafemo-fonema se evaluó como operativa y normal a partir de la capacidad de EM para leer pseudopalabras. EM pudo leer pseudopalabras cortas y largas de una manera tal que evidenciaba agrupamiento de letras en sílabas; por ejemplo: *mo-ga-do*/mogado, *a-di-ca-po*/adicapo. Sin embargo, en algunas ocasiones, EM presentó tendencia a leer pseudopalabras como si fueran palabras con significado, *dice*/nice, *película*/petula, evidenciando recurrencia al estilo de lectura logográfico por familiaridad visual del objetivo con ítems de su lexicón de input visual. La lectura de frases fue evaluada como normal.

Todo lo anterior indica que EM pudo leer palabras tanto por la vía logográfica como por la vía de conversión grafemo-fonema. Al parecer, el modo logográfico, a pesar de ser atípico en el Español, es la forma privilegiada de lectura de EM, quien, no obstante, tiene también muy buenas habilidades de conversión grafemo-fonema. Todo parece indicar que cuando EM encuentra alguna similitud ortográfica entre las palabras que lee e imágenes de su lexicón de input visual, privilegia el estilo de lectura logográfico, pero que cuando se trata de palabras que le son menos familiares – debido a su baja frecuencia o porque son pseudopalabras - EM opta por una lectura de conversión grafemo-fonema.

Por lo demás, la lectura de la paciente fue una lectura con comprensión. Así, por ejemplo, en tareas simples, se pudo establecer que podía hacer el acuerdo entre la lectura de una palabra y la correspondiente imagen visual. Con tareas complejas también se pudo establecer buena comprensión. EM fue capaz de descomponer palabras y pseudopalabras en otras palabras a través del reconocimiento de

agrupaciones morfológicas con significado (por ejemplo descompuso 'gustoso' en 'gusto' y 'oso'. Igualmente, EM pudo leer y agrupar, correctamente, palabras en tres categorías semánticas diferentes (animales, partes del cuerpo y prendas de vestir) y relacionar semánticamente, de forma adecuada, una palabra leída con otra de un grupo de tres. En una tarea de clasificación de frases con y sin sentido, la ejecución de EM fue buena. También la comprensión de frases leídas fue adecuada, según se pudo inferir a partir de comentarios o adiciones espontáneas. De forma semejante, la lectura de pseudopalabras en contexto mostró una tendencia a hacer sustituciones de las mismas por palabras (morfológicamente similares) que le dieran sentido a lo leído; así leyó *el no dice nada*/el no nice nada y *la tiza no tiene color*/la tilca no tiene color.

El desarrollo de la escritura en EM era bastante incipiente al momento de las evaluaciones. Pudo escribir su nombre y otros nombres de familiares. Con todo, se pudo ver que escribía una palabra a partir de la imagen correspondiente, mejor que lo que podía hacerlo a partir del dictado de la misma. La lectura de palabras fue mejor que la escritura al dictado de las mismas. En el nivel alográfico se identificó empleo exclusivo de mayúsculas y esporádicos errores como escribir *o5o*/oso. No obstante, la lectura de tipos distintos de letras le resultó fácil.

PROCESAMIENTO SEMÁNTICO Y COMPRENSIÓN DE LECTURA

Los casos reportados por Cohen, et al. (1997); Glósser, Friedman y Roeltgen, (1996); Glósser, Grugan y Friedman (1997); Healy et al. (1982); Shwartz, Saffran y Marín (1980) y Silberberg et al. (1967), entre otros, coinciden en destacar la dificultad de comprensión de lectura (y por ende el deterioro del sistema semántico) de los hiperléxicos, así como un nivel intelectual bajo. Es decir, plantean que los individuos hiperléxicos no pueden acceder a un sistema semántico que les permita comprender el material leído. Algunos autores (Ellis, 1984; Glósser, Friedman & Roeltgen, 1996; Glósser, Grugan & Friedman, 1997; Siégel, 1984) llegan incluso a asociar la hiperlexia con la condición adulta de la lectura sin significado, descrita ampliamente por Schwartz et al. (1980), en la cual se da un deterioro significativo en el procesamiento semántico, que afecta considerablemente la comprensión del lenguaje escrito a pesar de que la capacidad de lectura se conserva intacta. Tal es el caso de la demencia tipo Alzhéimer, en donde un proceso degenerativo que afecta el cerebro puede comprometer sistemáticamente el sistema conceptual, mas no el sistema de procesamiento de la lectura, de tal forma que tales sujetos pueden leer correctamente pero sin comprensión.

Una posición diferente es asumida por Snówling (1987) y Séymour et al. (1992). Snówling propone que la dificultad de comprensión de los hiperléxicos se limita exclusivamente al nivel de textos u oraciones, y que por el contrario, a nivel de palabras individuales, la comprensión parece ser normal. En otros términos, según esta posición, los hiperléxicos podrían reconocer palabras y asociarlas con los correspondientes conceptos. Séymour et al. apoyan el planteamiento de Snówling y además sugieren que la dificultad de comprensión en la hiperlexia para las oraciones o textos, podría entenderse suponiendo la

existencia de un módulo semántico supramodal que 1) representaría relaciones entre los estímulos entrantes (lingüísticos o no lingüísticos) en un formato proposicional y 2) establecería una estructura de alto nivel para el control de la acción, incluyendo la producción del lenguaje. Según ellos, este módulo estaría fallando en los hiperléxicos y por lo tanto sólo podrían establecer relaciones entre palabras individuales y conceptos, más no entre conjuntos de palabras y los conceptos que ellos representan. Séymour et al. además, sostienen que la degradación de un sistema central de este tipo podría dar como resultado alteraciones tanto receptivas como productivas, alteraciones comúnmente observables en los hiperléxicos. A este respecto Cohen, et al. (1997) consideran que el déficit reportado en comprensión de lectura de los hiperléxicos parece ser debido a déficits centrales en lenguaje expresivo y receptivo. Ellos se apoyan en el hecho de que los hiperléxicos tienen dificultad para comprender tanto el lenguaje escrito como el hablado.

La evaluación clínica de EM incluyó tareas de comprensión de lectura (ver descripción del caso). Los resultados en dichas tareas indicaron una comprensión adecuada de palabras y frases. No obstante, considerando que dicho componente de la exploración fue evaluado de forma breve y teniendo en cuenta la necesidad de comparar la comprensión de lectura de EM con la de niños de su misma edad y escolaridad, se decidió diseñar cinco experimentos que implicaran procesamiento semántico de palabras individuales y de oraciones. Dichos experimentos fueron diseñados con el propósito de evaluar de una manera experimental las dos posiciones teóricas opuestas con respecto a la comprensión de lectura en los hiperléxicos.

Método:

Se emplearon 15 niños, siete varones y ocho niñas, de edades equiparables (X= 7.3) a la de EM (7.1 años) en el momento de los experimentos. Todos los niños del grupo de referencia cursaban, al igual que EM, segundo grado de primaria. La *tabla 3* muestra las características de dicho grupo.

Tabla 3
Características de los sujetos del grupo de referencia

SUJETOS	**Sexo**	**Edad***
EM	F	7.1
1	M	6.9
2	M	7.4
3	M	7.0
4	F	7.6
5	F	7.1
6	F	7.5
7	M	7.3
8	F	6.8
9	F	8.1
10	M	7.8
11	M	7.3
12	F	6.5
13	F	7.4
14	F	7.1
15	M	7.2
Edad Media		**7.3**

*En años y meses

El experimento 1 consistió en la aplicación de una tarea Stroop en la cual se presentaban nombres de colores escritos en el mismo color del nombre (condición congruente) o en un color diferente (condición incongruente). En el primer caso, el sujeto debía leer la palabra. En el segundo caso, la tarea consistía en nombrar el color con el que estaba escrito el nombre, ignorando éste. Ambas condiciones estuvieron precedidas de la lectura de los nombres de los colores escritos en letras negras y de una tarea de denominación de colores con material no escrito. El experimento 2 fue una tarea tipo Stroop en la cual se presentaban dibujos de objetos comunes con una palabra en el centro del dibujo, que podía corresponder al nombre del objeto (condición congruente) o no corresponder (condición incongruente). La tarea consistía en nombrar el objeto mientras se ignoraba la palabra. El experimento 3 fue una tarea de categorización, en la cual se presentaban palabras que representaban objetos o animales. La tarea consistía en decir si lo presentado era "vivo" o "no vivo". El experimento 4 consistió en una tarea en la cual se presentaban tarjetas que contenían palabras escritas pertenecientes a tres categorías semánticas diferentes: animales, prendas de vestir y herramientas. Los sujetos debían organizar cada palabra en la categoría correspondiente. El experimento 5 consistió en una tarea de verificación de oraciones. Comparado con el procesamiento de palabras, el procesamiento de oraciones puede considerarse como un procesamiento semántico de alto nivel. A tal efecto, se utilizaron 20 oraciones – de cuatro a cinco palabras de extensión – de naturaleza afirmativa (A) o negativa (N) y de carácter verdadero (V) o falso (F). Los siguientes son ejemplos de las oraciones empleadas: Un pato puede nadar (AV); Rojo es un número (AF); Los carros no son animales (NV); Un perro no puede correr (NF). Las oraciones fueron presentadas en la pantalla de un computador en dos sesiones; la primera sesión presentaba las oraciones afirmativas y la segunda las oraciones negativas. La tarea de los sujetos consistía en decir si lo que decían las oraciones era verdadero o falso. En todos los experimentos se comparó la ejecución de EM con la de los quince sujetos de referencia.

Resultados:

Los resultados obtenidos en los experimentos 1, 2 y 3 - tiempos de reacción y porcentajes de error - son presentados en la tabla 4. Los del experimento 4 - tiempos de ejecución - en la *tabla 5*. La *tabla 6* muestra los porcentajes de error en el experimento 5. En el experimento 1 (tarea Stroop), el efecto de congruencia en EM (524 msgs.), determinado por la diferencia entre la condición congruente y la no congruente, fue ligeramente mayor que el efecto medio del grupo de referencia (359 msgs.). El porcentaje de error en la condición congruente de EM y de los sujetos del grupo de referencia fue cero. En la condición incongruente el porcentaje de error de EM fue 10 y el porcentaje de error medio del grupo de referencia fue 21.33. En el experimento 2 (tarea tipo Stroop), el efecto de congruencia de EM (812 msgs.) fue mayor que el efecto medio obtenido por el grupo de referencia (477 msgs.). El porcentaje de error en la condición congruente tanto de EM como de los sujetos del grupo de referencia fue cero, mientras que en la condición incongruente el porcentaje de error de

EM fue 10 y el porcentaje de error medio del grupo de referencia fue 23.33. En el experimento 3 (tarea de categorización, en vivo/no vivo), el tiempo de reacción de EM (3.696 msgs.) estuvo dentro del rango de variabilidad del grupo de referencia (X = 4.628 msgs., D.S.= 1.100). El porcentaje de error de EM en dicha tarea fue cero) mientras que la media del porcentaje de error del grupo de referencia fue 6.6. En el experimento 4 (tarea de categorización por grupo semántico), el tiempo de ejecución de EM (3'25"32) fue comparable al de los sujetos de referencia (X= 3'75"40; D.S.: 0'97"93). La tasa de error, tanto para EM como para los sujetos de referencia, fue cero. En el experimento 5 (verificación de oraciones), la tasa de error para las oraciones afirmativas fue baja tanto para EM (0%) como para el grupo de referencia (10%). Sin embargo, en las oraciones negativas, EM obtuvo una tasa de error media (45%) mientras que la tasa promedio del grupo de referencia fue bastante alta (72%).

Tabla 4
Tiempos de Reacción (TR) y Porcentajes de Error (PE) en las Tareas Stroop (Experimento 1), Tipo Stroop (Experimento 2) y Categorización (Experimento 3)

SUJETO	Tarea Stroop				Tarea Tipo Stroop				Tarea de Categorización (Vivo vs. No Vivo)	
	Congruente		Incongruente		Congruente		Incongruente			
	TR*	PE	TR*	PE	TR*	PE	TR*	PE	TR*	PE
EM	1.516	0	2.040	10	1.925	0	2.737	10	3.696	0
1	1.520	0	1.960	10	2.230	0	2.910	30	5.210	20
2	1.080	0	1.510	20	1.570	0	1.840	20	5.440	20
3	1.530	0	1.870	30	1.880	0	1.490	20	3.010	0
4	1.240	0	1.820	20	2.030	0	2.710	30	2.470	0
5	1.310	0	2.030	10	1.530	0	2.630	40	5.300	10
6	1.250	0	1.460	10	2.110	0	2.690	30	6.110	0
7	1.210	0	1.630	20	1.670	0	1.940	20	4.970	0
8	1.460	0	1.720	30	1.730	0	1.930	10	4.520	20
9	1.060	0	1.710	30	1.820	0	2.520	20	3.910	0
10	1.550	0	1.570	20	1.980	0	2.460	10	5.190	0
11	1.150	0	1.420	10	1.780	0	2.120	20	2.780	20
12	1.660	0	2.010	30	1.730	0	1.990	20	5.970	0
13	1.430	0	1.710	20	2.010	0	2.640	20	4.420	10
14	1.790	0	2.040	40	1.930	0	2.710	40	5.630	0
15	1.510	0	1.670	20	1.770	0	2.350	20	4.500	0
X	1.383	0	1.742	21.33	1.851	0	2.328	23.33	4.628	6.6
D.S.	210	0	200	9.15	191	0	401	8.99	1.100	8.7

* Los tiempos de reaccion son dados en milisegudos

Tabla 5
Tiempos de Ejecución (T.E.) en la Tarea de Categorización (Experimento 4)

SUJETO	T.E.* en Categorización (Animales, Prendas de Vestir y Herramientas)
EM	3”25’32
1	3”49’62
2	2”33’54
3	3”39’93
4	5”42’23
5	4”34’78
6	4”13’66
7	2”91’62
8	5”32’12
9	3”22’70
10	2”49’86
11	4”32’62
12	5”32’34
13	3”42’29
14	3”22’78
15	2”9’10
X	3”75’40
D.S.	0”97’93

* Expresado en minutos, segundos y milisegundos

Tabla 6
Porcentajes de Error en la Tarea de Verificación de Oraciones (Experimento 5)

	Afirmativas	Negativas
EM	0	30
1	20	80
2	10	50
3	10	80
4	20	60
5	10	90
6	0	80
7	10	70
8	20	80
9	10	90
10	10	70
11	0	80
12	0	80
13	20	70
14	10	90
15	0	10
X	10	72
D.S.	7	20

Conclusión:

La evaluación clínica de EM sugirió una excelente habilidad para la lectura, acompañada de una adecuada capacidad de comprensión, tanto de palabras como de frases y un nivel intelectual apropiado para su edad. Los experimentos llevados a cabo para verificar esa primera impresión fueron positivos ya que no proveyeron ninguna evidencia de deterioro del sistema semántico de EM en el procesamiento de palabras individuales o frases.

Si el sistema de conceptos, o el acceso a él, estuviera deteriorado, habría cabido esperar que EM hubiera tenido un desempeño deficiente en las diferentes tareas propuestas en los experimentos. En el caso de la tarea Stroop y de la tarea tipo Stroop, EM presentó un efecto de congruencia ligeramente mayor que el efecto medio de los sujetos de referencia, conjuntamene con una tasa de error menor que la de aquéllos. Esto se interpreta como que los nombres de los colores y las palabras dentro de los objetos fueron procesados semánticamente - y de manera más efectiva - por EM que por los sujetos de referencia. Los tiempos de reacción de EM en la tarea de categorización (vivo/ no vivo) - similares a los de los sujetos de referencia –, junto con su tasa de error de cero, son claros indicadores de una estructura adecuada del sistema de categorización semántica, así como de un funcionamiento efectivo del sistema de acceso al mismo. Tiempos de ejecución similares entre los sujetos del grupo de referencia y EM - junto con una tasa de error común de cero - en la otra tarea de categorización (animales, prendas de vestir, herramientas), igualmente son indicadores efectivos de un buen procesamiento semántico de palabras individuales. En resumen, el funcionamiento adecuado del sistema de procesamiento semántico de palabras individuales, evidencia una capacidad de comprensión de lectura apropiada.

Los resultados del experimento de comprensión de oraciones afirmativas y negativas, indicaron que EM no presentó déficit en el sistema de procesamiento semántico de oraciones. Si dicho sistema estuviera comprometido, EM no hubiera presentado una tasa de error de cero en el caso de las oraciones afirmativas. Si bien es cierto que para el caso de las oraciones negativas la tasa de error de EM fue relativamente alta (30%), también es cierto que dicha tasa de error fue mucho más baja que la tasa media de los sujetos de referencia (72%). Ello, pues, indica que su desempeño estuvo aun por encima de los límites propios de su edad y que la dificultad presentada es debida a la exigencia misma del test.

En síntesis, el funcionamiento del sistema de procesamiento semántico de EM - tanto para palabras individuales como para oraciones - es adecuado. EM posee un I.Q. dentro del rango promedio para su edad y una capacidad de comprensión de lectura adecuada, sin evidencia alguna de compromiso semántico. Snówling (1987) y Séymour et al. (1992) consideran que las dificultades de comprensión de lectura se hayan en el nivel de las oraciones. Definitivamente, tampoco fue el caso de EM, quien posee una adecuada capacidad de comprensión de palabras individuales y de oraciones, tal y como lo demostraron los resultados en las tareas Stroop, en las tareas de categorización y en la tarea de verificación de oraciones.

El perfil presentado por EM se podría definir como buena capacidad de lectura,

y adecuada capacidad de comprensión. Ello demuestra que las dificultades de comprensión o deterioro del sistema semántico no necesariamente son parte de la hiperlexia. Temple y Carney (1996) aportan evidencia en favor de esta posición. Ellas realizaron un estudio de las marcadas habilidades de lectura de niños con Síndrome de Túrner, quienes presentaban I.Qs. verbales normales y buena habilidad de comprensión de lectura. Temple y Carney concluyeron que la hiperlexia no necesariamente co-ocurre con dificultades de comprensión y que ella no necesariamente refleja fortaleza en sólo una parte del sistema de lectura. Es decir, que al menos en el Síndrome de Túrner, la hiperlexia parecería representar el genuino hiperdesarrollo de una habilidad. El caso aquí reportado (EM) es novedoso ya que no coincide con el perfil tradicional de hiperlexia: "buena capacidad de lectura, pero pobre capacidad de comprensión del material leído."

ORGANIZACIÓN COGNOSCITIVA DE LA LECTURA

En años recientes se ha logrado un consenso significativo, con respecto a los procesos cognoscitivos normales implicados en la lectura y la escritura (Bub & Chertkow, 1988; Friedman, Ween, Álbert, 1993). Los modelos teóricos comparten algunos presupuestos básicos para la lectura y la escritura de palabras individuales. Así, por ejemplo, se asume que hay procedimientos especializados para el análisis perceptual de los inputs visuales y auditivos. Para la lectura, por ejemplo, el análisis perceptual inicial resulta en una codificación de las características físicas de las palabras escritas en letras, entidades abstractas; para la escritura al dictado, el input auditivo es descompuesto primero en unidades fonológicas que luego se integran para permitir el análisis lexical. Después del análisis perceptual el procesamiento procede hacia los lexicones centrales ortográficos, fonológicos y semánticos que consisten en recuerdos almacenados de la escritura, la pronunciación y el significado de las palabras conocidas por el sujeto.

A pesar del consenso con respecto a muchos aspectos de los procesos cognoscitivos implicados en la lectura, no todos los autores coinciden en sus modelos. Además de los modelos lexicales, algunos autores proponen una lectura no lexical especializada en la lectura y escritura de pseudopalabras. Márshall (1984) propone un interesante modelo que integra las dos formas de lectura, la lexical y la no lexical. Según dicho modelo, hay tres rutas de lectura: la ruta C, alfabética, no lexical, que establece correspondencias entre los grafemas y los fonemas. La Ruta B, lexical, que establece asociaciones específicas entre sonidos y palabras enteras imprimidas. Y la ruta A, que utiliza representaciones lexico-sémáticas.

Por otra parte, existe un debate con respecto a la relación que se da entre los mecanismos de la lectura y los de la escritura. La discusión tiene que ver con el hecho de si existen representaciones mentales separadas para los sistemas de lectura y escritura, o si, por el contrario, el lexicón de input visual es común con el lexicón de output grafémico. Los defensores de un lexicón común son Állport y Fúnnell (1981) y Coltheart y Fúnnel (1987), principalmente. Estos últimos proponen dicha teoría, basándose en la notable

coincidencia entre los errores cometidos por su paciente HG en la lectura y en la escritura.

También Glósser y et al. (1996), a través del análisis de un caso de hiperlexia, concluyeron que la lectura y la escritura emplean un conjunto de representaciones ortográficas y fonológicas comunes. Más aun, sus resultados parecieron indicarles que el procesamiento fonológico de palabras y pseudopalabras escritas se llevaba a cabo a través de un mecanismo común. Según estos autores, al leer un sistema de procesamiento fonológico computa las pronunciaciones de las palabras y las pseudopalabras escritas de forma automática, con base en conexiones existentes entre las representaciones ortográficas y fonológicas y no por medio de reglas de transcodificación grafema-fonema de tipo no lexical.

El modelo de Frith (1985) es interesante ya que presenta una perspectiva evolutiva según la cual los niños normales progresan a través de una fase logográfica (lexical) hacia una fase alfabética. En efecto, los niños de cinco años ya son capaces de asimilar conocimiento alfabético que se generaliza a la lectura de nuevas formas. Morton (1989), sugiere que el sistema logográfico es abandonado en este punto. Séymour et al. (1992) consideran que esto es incorrecto y afirman que el procesamiento logográfico continúa operado durante el período de crecimiento del procesamiento alfabético. Interesantemente, un niño hiperléxico estudiado por ellos (MP), al parecer omitió la fase alfabética, ya que por una parte, en tareas de lectura nunca evidenció sounding - intento de vocalización abierta de letras o grupos de letras (evidente en movimientos de labios que pueden ir acopañados de murmullo audible) -, aun al leer palabras no familiares, y que, por otra, presentó tiempos de reacción similares para la lectura de palabras familiares y no familiares. Séymour et al., considerando que MP no hizo el paso por una fase alfabética, sugirieron una progresión directa en los hiperléxicos de un método logográfico a uno ortográfico. No obstante, puesto que posteriormente MP aprendió en la escuela el sistema alfabético, Séymour et al. (1992) concluyeron que "la hiperlexia, según fue ejemplificada por el caso MP, refleja adquisición normal o avanzada de un vocabulario logográfico y de los principios alfabéticos."

En un principio Silberberg et al. (1967) sugirieron que la hiperlexia podía ser considerada como una "variante fisiológica" del aprendizaje de la lectura, que se manifestaba como un talento específico indepediente del funcionamiento intelectual general. Pero en 1968 y 1971, ellos mismos presentaron la hiperlexia, de forma más precisa, como el "extremo positivo en un continuo normal de discrepancia entre la lectura oral esperada y la lograda". No obstante, treinta y cinco años de investigación de la condición han revelado que dicha condición no puede ser descrita como un talento, sin más. Por el contrario, la investigación está permitiendo conocer la fisiopatología cognoscitiva del cuadro.

Durkin (1980), cree que el proceso de aprendizaje de la lectura de los hiperléxicos parece ser algo muy similar al de los otros lectores tempranos, si se exceptúa la intensa preocupación. Así, según él, el proceso parece incluír, en primer lugar, un procesamiento

predominantemente visual de tipo icónico (rótulos, signos, etc.) con asociaciones concretas, que más tarde, en virtud de la exposición repetida a las relaciones sonido-símbolo, son generalizadas en reglas para el ataque de las palabras. Considerando la cantidad de tiempo empleada en fijarse en la palabra escrita, la automatización de los principios fonológicos de los hiperléxicos podría parecer aprendizaje de apareamiento y asociación, más que abstracción de reglas y generalización. Sin embargo, Séymour et al. (1992), a través de observación directa, concluyen que "la mayoría de los hiperléxicos han adquirido dominio de un rango variable de estrategias de ataque de las palabras, incluyendo el reconocimiento visual de palabras comunes y de partes de palabras, al igual que la segmentación auditiva, secuenciación y mezclado." No obstante, estos autores también admiten que el reconocimiento estable y bien logrado de la lectura, parece requerir una combinación de habilidades de análisis visual y auditivo que no todos los hiperléxicos tempranos poseen.

Cóbrink (1982) sugirió que un adecuado juicio configuracional y una aguda habilidad de reconocimiento de patrones son responsables de la sorprendente habilidad para reconocer palabras de los hiperléxicos. Góldberg y Rothermel (1984), sin embargo, demostraron que a pesar de que el reconocimiento de patrones puede ser agudo, el esquema visual de los hiperléxicos para la ortografía es abstracto ya que presentaciones en forma atípica - por alteraciones del tipo de letra, de la orientación, de la linealidad o del espaciamiento - no afectaron su lectura.

El análisis del tipo de errores cometidos por los hiperléxicos al leer, puede resultar bastante ilustrativo sobre la organización cognoscitiva de su lectura. Cuando un niño fracasa al leer una palabra o una pseudopalabra, la respuesta puede ser un rechazo, un simple hacer sonar letras, o producción de sustituciones en la forma de una palabra o de una pseudopalabra. Un análisis del tipo de errores en la lectura de los hiperléxicos, llevado a cabo por Richman y Kítchell (1981), reveló que la mayoría de errores eran de tipo visual o fonológico, principalmente sustituciones gráficas o sonoras próximas. En dicho estudio no se registraron sustituciones semánticas, evidenciando, según los autores, incapacidad para leer por la vía del significado. Góldberg y Rothermel (1984), usando el esquema de Pátterson (1981), encontraron una tendencia a cometer más errores visuales en palabras cortas, lo que les sugería que el acceso directo pudo haber sido intentado, haciendo un rodeo a la ruta fonológica. Sin embargo, con palabras de excepción, los errores fonológicos predominaron.

El análisis de los mecanismos cognoscitivos responsables de la habilidad de lectura y del tipo de errores cometidos por EM, se basa en la identificación de tres características de su procesamiento de información y en la forma en que ellas se relacionan. Antes de pasar a describir dichas características es preciso recordar que las habilidades de lectura de EM se caracterizaron por un buen dominio de ambos sistemas de lectura; el lexical, según lo reveló su habilidad para leer palabras como todos, y el no lexical – basado en habilidades

de lectura fonológica o alfabética -, según lo reveló su habilidad para leer pseudopalabras por silabicación.

La primera característica es que EM posee un sistema de análisis y exploración visual para el lenguaje escrito, que es extremadamente eficaz. Esta característica se reconoció a partir de una ejecución muy buena en una tarea de integración visual que requería formar palabras a partir de letras individuales provistas por el evaluador. Lo que se pudo observar fue que EM poseía una marcada habilidad para leer letras invertidas y palabras a partir de letras dispuestas de forma aleatoria; algo muy parecido a lo reportado por Cóbrink (1982). Al parecer, es dicha eficiencia del sistema visual lo que permite a EM hacer lectura logofráfica de palabras cortas y largas de diversas frecuencias. Es de asumir que esta habilidad de procesamiento visual deba ser acompañada de una memoria visual igualmente eficiente que permita recordar las palabras aprendidas. No obstante, según lo revelado por la ejecución de memoria de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth, éste no es el caso. Altenativamente pues, habría que pensar que la memoria visual para patrones visuales es independiente de la memoria visual para patrones gráficos, en la cual EM sí parece destacar.

Al comparar la lectura de palabras cortas, de función, con sustantivos cortos de alta frecuencia, resultó claro que las primeras ofrecían mayor dificultad que las segundas - debido a su menor familiaridad visual. Por dicha razón, las palabras cortas, de función, eran leídas fragmentadamente (vía conversión grafemo-fonema), mientras que los sustantivos cortos eran leídos como un todo. Tanto en la lectura por la vía de conversión grafemo-fonema como en la lectura logográfica, la paciente cometió errores. En el primer caso, los errores consistieron en perseveraciones, transposiciones, sustituciones, etc., mientras que en el segundo caso los errores fueron de tipo visual.

La segunda característica consiste en un déficit leve en el análisis fonológico y en la relación entre este módulo y los lexicones de output de habla y grafémico. Esto fue establecido a partir de un perfil irregular de habilidades de lectura y escritura y a partir de errores detectados en lenguaje oral. Así, en primer lugar, el deletreo oral de palabras presentadas oralmente le resultó más difícil que el deletreo escrito correspondiente. En segundo lugar, se reconoció marcada necesidad de recurrir a la ayuda del análisis visual en la tarea de deletreo oral. Por ejemplo, al pedírsele que deletreara oralmente una palabra presentada oralmente, EM se apoyaba en una representación viso-motora de las letras al tratar de escribirlas con los dedos a medida que las iba diciendo. Esto mejoraba su ejecución, indicando que no se trataba de un desconocimiento del nombre de las letras sino de una interferencia entre producir el nombre de las letras y realizar el análisis fonológico; interferencia que se aliviaba con el registro viso-motor. En tercer lugar, se observó gran dificultad con la tarea de integración auditiva para componer una palabra; sólo pudo hacer la integración, como [papá] de las letras p, a, p y a presentadas oralmente. En cuarto lugar, en una tarea de escritura al dictado, EM reveló una habilidad pobre (10/20). Finalmente, se estableció presencia de esporádicas parafasias fonológicas en tareas de denominación (prancha/ plancha, co… cuchillo/cuchillo y peñeta/ peineta) y en lenguaje espontáneo.

Con respecto al segundo punto mencionado en apoyo de la segunda característica del procesamiento de información de EM, es preciso tener en cuenta que la habilidad de deletrear oralmente palabras -presentadas oralmente- con los correspondientes nombres de las letras que representan los sonidos individuales, es, al parecer, una habilidad compleja que requiere memoria de trabajo y atención, además del análisis fonológico implicado en la tarea. Si bien es necesario considerar que éstas son todas habilidades que se hayan en construcción en EM, también es cierto que la tarea de deletreo escrito de palabras presentadas oralmente requiere el mismo análisis fonológico y la misma memoria de trabajo. La diferencia estriba en que el output gráfico puede aliviar la carga de la memoria y así aliviar la interferencia establecida entre el análisis fonológico, de una parte, y el análisis requerido para establecer la identidad entre los sonidos y las letras, por otra.

A pesar de que la habilidad de convertir fonemas en grafemas - requerida en el deletreo escrito de palabras presentadas oralmente - fue funcional (80%) y que dicho deletreo escrito fue más eficiente que el deletreo oral de las mismas palabras presentadas oralmente (55%), aquella habilidad fue menos eficiente que la requerida en la conversión grafemo-fonema que le permitió leer bastante bien pseudopalabras cortas y largas por la vía no lexical, sílaba a sílaba. En términos generales, se pudo establecer que el análisis fonológico - requerido para la conversión fonemo-grafema en tareas de escritura al dictado - reveló un nivel de desarrollo muy inferior al correspondiente desarrollo de las habilidades de análisis ortográfico y de conversión grafemo-fonema requeridas en la lectura de pseudopalabras. Este patrón de ejecución en lectura y escritura riñe con la idea de un lexicón único, común para ambas habilidades. Asumir la existencia de dos lexicones independientes, uno para la lectura y otro para la escritura, podría, a su vez, al parecer, permitir sugerir que la escritura es un proceso posterior en el desarrollo. Sin embargo, si se tiene en cuenta que la escritura de EM, a partir de una imagen visual, fue mucho mejor que su escritura al dictado, es preciso reconocer, de nuevo, que el proceso que fallaba era el de la conversión fonemo-grafema, quizá más que el mismo análisis fonológico. Esto daría cuenta de la presencia de cuasi-sinestesias entre el sistema visual y el sistema auditivo. Así, cuando se le pidió que escribiera árbol, dibujó un árbol y luego, a partir del dibujo evocó la entrada lexical correspondiente, que aunque sí podía ser recuperada a partir del análisis fonológico, no podía ser conectada con el output grafémico. Si el análisis fonológico y las imágenes en el lexicón de input auditivo no estaban alteradas – según se podía inferir de su buena comprensión auditiva - eso nos indujo a pensar que la relación de este sistema con el sistema de output grafémico debía estar alterada, requiriéndose así una transcodificación de lo auditivo a lo visual, para finalmente generar la salida por la vía lexico-grafémica. Al parecer, el percepto visual tendría mejor acceso a un equivalente en el lexicón de output grafémico que el percepto auditivo (unidad lexical).

Teniendo en cuenta el análisis previo, proponemos que la lectura de EM está mediada por un sistema de análisis y exploración visual para el lenguaje escrito, que es extremadamente eficaz,

y por una dificultad leve en el análisis fonológico; además, por una aparente dificultad para acceder desde los sistemas de análisis fonológico a los sistemas de output grafémico. En resumen, parece definirse un trastorno en el procesamiento de la información entre el sistema compuesto por el módulo de análisis auditivo, el lexicón de input auditivo, y el lexicón de input visual, por una parte, y el sistema de output grafémico, por otra. Lo anterior explica por qué, a pesar de que EM puede hacer lectura logográfica y alfabética, ella privilegia aquélla.

La tercera característica de su procesamiento de información consiste en un déficit atencional leve, con respecto al cual resulta difícil precisar si es de naturaleza inespecífica, o por el contrario, específico con respecto a lo visual. Asociada con la dificultad atencional, es posible reconocer una leve dificultad con el control de impulsos. Teniendo en cuenta esta doble dificultad, es posible entender que a pesar de que EM posee un sistema sofisticado de análisis visual, comete errores visuales; así, cuando no encuentra una correspondencia entre lo que está leyendo – por la vía lexical - y un ítem de su lexicón de input visual, corre el riesgo de sustituir las palabras por otras similares. Esto daría cuenta de que en algunas ocasiones, EM hubiera leído pseudopalabras como palabras, confundiéndolas con items similares de su lexicón visual. Alternativamente, EM puede desistir de la búsqueda en su lexicón de input visual y recurrir a hacer lectura por la vía de conversión grafemo-fonema. En este caso, el riesgo es el de sustituír las letras que ve, por otras. Esto, a su vez, daría cuenta de los errores identificados en la lectura de palabras, al hacer sustituciones visuales entre letras similares. Finalmente, Las intrusiones - observadas en la paciente - de representaciones pasadas en el presente, pueden entenderse como reverberaciones en los circuitos que soportan las imágenes correspondientes. Estas intrusiones también fueron observadas en tareas de lectura, cuando una palabra – reverberante - sustituía la lectura de la palabra objeto, que seguramente le resultaba dificultosa. El mecanismo operativo en estas intrusiones es simple: la probabilidad de ocurrencia de las mismas es alta, debido a su fuerza; así, cuando tienen que competir con una representación más débil, inmediatamente se hacen explícitas.

Con respecto a los bien documentados trastornos del lenguaje de los niños hiperléxicos, Morais, Alegría, y Content (1987), creen que el desarrollo de habilidades fonológicas en la lectura está interactivamente relacionado con la conciencia fonológica del lenguaje. No obstante, es preciso considerar que el retraso en el desarrollo del lenguaje oral no depende exclusivamente de la conciencia fonológica. En efecto, es bien conocido que simultáneamente con la decodificación auditiva se realiza un proceso motor de sub-vocalización encubierta, que es equivalente al procesamiento auditivo y que funciona como un circuito de realimentación que facilita la misma comprensión a partir de la reentrada propioceptiva (Luria, 1979). Así, un trastorno en el desarrollo de los aparatos de la articulación puede inducir problemas en la comprensión. Más aun, dado que las dificultades motoras de lenguaje existen sólo en algunos casos de hiperlexia pero no en todos, cómo saber, por una parte, si los trastornos en el desarrollo del lenguaje son secundarios a déficits motores, o si constituyen déficit primarios en la comprensión de lenguaje?

Por otra parte, cómo se relaciona la presencia de un trastorno motor del lenguaje con el uso de una estrategia visual de reconocimiento de palabras versus una estrategia fonológica? En el caso que nos ocupa (EM) la pobreza de la praxis oro-linguo-facial debe ser considerada como un componente de base de la dificultad del análisis fonológico. Al parecer, la dificultad de la paciente con la praxis oro-linguo-facial contribuye a la imprecisión de las imágenes fonológicas y, esto a su vez, a la producción de errores al convertir grafemas a fonemas en el acto de la lectura y a la producción de parafasias verbales en el acto del habla. Es pues quizá ésta la razón por la cual EM privilegia una estrategia visual para el reconocimiento de palabras.

En resumen, la lectura de EM está mediada por un patrón de habilidades superiores, de procesos en construcción y procesos que se han retrasado. Este patrón a su vez, recuerda el desarrollo psicomotor de la paciente. Por una parte, EM presentó un desarrollo relativamente normal de los hitos motores mayores, pero poca habilidad en motricidad fina, particularmente, al parecer, en la requerida en el lenguaje. Por otra parte, EM presentó un retraso significativo en el lenguaje oral tanto a nivel de comprensión como de expresión; recuérdese que hacia el final del primer año la paciente produjo sus primeras palabras y que luego entró en un mutismo casi total hasta los tres años, recurriendo a un lenguaje ecolálico. Paralelamente, la habilidad de reconocimiento de lenguaje escrito se desarrolló rápidamente y con gran eficiencia, apoyada en un sistema de análisis visual sofisticado.

MODULARIDAD VERSUS NO MODULARIDAD EN LA HIPERLEXIA

El tema de la modularidad asociado con la hiperlexia es doblemente interesante ya que se alude a modularidad en una edad en la cual los procesos cognoscitivos están en franca evolución. Es decir, que es preciso hablar de modularidad del desarrollo. A su vez, el tema de la modularidad del desarrollo hace alusión a dos asuntos que aunque estrechamente relacionados, son diferenciables. En primer lugar, hay que hablar de la hiperlexia como una condición del desarrollo, que da apoyo a las arquitecturas cognoscitivas modulares en el sentido propuesto por Cossu y Márshall, (1986, 1990), quienes argumentan "[..que la emergencia de las habilidades precoces de lectura en niños que presentan dificultades cognoscitivas y lingüísticas severas, soporta la organización modular de la lectura y la escritura y su independencia de otras habilidades cognoscitivas tales como la conciencia fonológica y la memoria auditiva de corto plazo." Por otra parte, la modularidad en la hiperlexia puede aludir a un tema más puntual. En efecto, si se puede establecer que el proceso de adquisición de la lectura y el deletreo son normales en los hiperléxicos con trastorno de la comprensión de la lectura, se podrá concluír que ello se constituye en evidencia de la modularidad del desarrollo de los sistemas semántico y ortográfico.

El primer tema aludido por la modularidad en la hiperlexia tiene que ver con la modularidad intersistémica - Snówling (1987), por ejemplo, habla de los vínculos entre el sistema cognoscitivo y el sistema de lectura -, mientras que el

segundo tiene que ver con la modularidad intrasistémica, es decir, con la relación que existe entre los componentes de un sistema particular, como aquél que permite la lectura. En el primer caso se alude, igualmente, a aspectos etiológicos. Así, por ejemplo, una posición no modularista es la implicada en el reporte frecuente de déficit en la conciencia fonológica como un agente causal del privilegio del análisis visual. No obstante, Cossu y Márshall, (1986, 1990), entre otros, sostienen que existe independencia entre la conciencia fonológica y la hiperlexia. Esta sería, por otra parte, una postura modularista. En este apartado, no obstante, el interés mayor es en discutir el aspecto intrasistémico de la modularidad.

Autores como Seidenberg y McClélland (1989) proponen que el sistema ortográfico puede operar sin el soporte del nivel semántico. Glósser, et al. (1997), a través del estudio detallado de un hiperléxico, llegan a igual conclusión cuando sugieren que el procesamiento tanto ortográfico (lexical) como fonológico puede ser realizado sin el input del sistema semántico, tal como se observa en los pacientes con demencia tipo Alzhéimer. Según ellos, en principio esos sistemas pueden operar como módulos independientes. Séymour et al. (1992), igualmente, proponen que el sistema ortográfico se desarrolla independientemente del sistema semántico y proveen evidencia que muestra que el logro de niveles semánticos no da como resultado ganancias significativas en la velocidad del aprendizaje de la lectura. Así pues, según estos autores, el sistema ortográfico se desarrolla normalmente en los niños hiperléxicos, a pesar de los bajos niveles de inteligencia que muestran muchos de ellos.

Por el contrario, autores como Marcel (1990) argumentan que los sistemas semántico y ortográfico no son modulares y que la ausencia de altos niveles semánticos, por el contrario, podría facilitar la concentración sobre aspectos formales del sistema ortográfico(relaciones grafema-fonema). Es así como los niños hiperléxicos desarrollarían su sistema ortográfico gracias a sus dificultades semánticas, evidenciadas en sus bajos niveles de inteligencia; es lo mismo que decir que el déficit semántico es una condición necesaria para que se produzca la hiperlexia.

Contrariamente, la sujeto de este estudio, obtuvo en el WISC-R un CI verbal y un puntaje en la subprueba de Comprensión, que fueron completamente normales. De forma similar, los sujetos con Síndrome de Túrner, del estudio de Temple et al. (1996) también presentaron CI verbales normales. En ambos casos, se evidencia que el desarrollo del sistema ortográfico es viable en presencia de un sistema semántico normal. Esto hace pues, que, en principio, la posición de Marcel sea insostenible, ya que, atendiendo a sus requerimientos, la presencia de un sistema semántico normal no podría dar lugar a un caso de hiperlexia. Ahora bien, si el hiperdesarrollo del sistema ortográfico no depende de un déficit semántico, aun se puede plantear otra relación intrínseca entre el sistema semántico y el ortográfico. Dicha posibilidad consiste en que la presencia de altos niveles semánticos facilite el excelente desarrollo del sistema ortográfico encontrado en los niños

hiperléxicos, lo cual sería lo mismo que decir, que un alto nivel de inteligencia es una condición necesaria para que se produzca la hiperlexia. Sin embargo, de acuerdo con lo reportado en la literatura (Glósser, et al., 1997; Séymour et al., 1992, entre muchos otros) - y en perfecto acuerdo con la fórmula clásica definitoria de la hiperlexia - muchos de los niños hiperléxicos poseen un déficit semántico, y sin embargo desarrollan hiperlexia. Por lo demás, la literatura abunda en la caracterización de otro grupo de niños inteligentes que no desarrollan hiperlexia sino dislexia. Por tanto, esta segunda relación tampoco es posible, abortándose así la posibilidad de "no modularidad" del sistema semántico y ortográfico.

Lo reportado en la literatura y el caso aquí descrito, coinciden. Es preciso pues concluír que, al parecer y en principio, los sistemas semántico y ortográfico son modulares. La existencia de la hiperlexia así lo prueba, ya que tanto en ausencia como en presencia de altos niveles semánticos, se puede dar un legítimo hiperdesarrollo del sistema ortográfico. Por lo demás, esto brinda apoyo a la hipótesis de la ruta A (léxico-semántica) de lectura de Márshall (1984).

ADQUISICIÓN "SIN TUTORÍA" O "ESPONTÁNEA"

Quizás lo más difícil al hablar de hiperlexia sea explicar su origen, particularmente el supuesto carácter "espontáneo" del mismo. El estudio de EM, junto con una revisión de la literatura nos ha permitido entrever el origen de tal enigma. Dado que la lectura y la escritura son habilidades culturales de reciente adquisición en la historia del hombre, no puede pensarse en una predisposición genética; es decir, no existe algo así como un sistema cerebral predispuesto para el procesamiento del lenguaje escrito. Debemos pues pensar en mecanismos de experiencia como responsables del aprendizaje, que se vale de áreas cerebrales plásticas y pre-afinadas con respecto a la información visual y auditiva.

Arom et al. (1981) no hablan de espontaneidad sino de auto-enseñanza: "la naturaleza principal de auto-enseñanza de la lectura [de los hiperléxicos] es evidenciada por su inicio aparentemente abrupto y por la sorpresa de los padres frente a su aparición". A este respecto, es preciso mencionar que en la literatura sobre hiperlexia abundan las alusiones al marcado gusto de los hiperléxicos por la televisión. Un caso interesante es el presentado por Glósser et al. (1996): un niño con retardo mental e hiperlexia, quien según la investigación realizada por los autores, aprendió a leer viendo su programa favorito de televisión "Jeopardy". Arom et al. han relacionado la auto-enseñanza y el gusto por la televisión con habilidades tempranas e inusuales de reconocimiento y recuerdo visual de los hiperléxicos. En particular, ellos reportan memoria inusual para rutas, para nombres de productos vistos en la televisión o en vallas publicitarias, para listados de programaciones de periódicos o guías de televisión, etc. La sujeto descrita en este estudio, EM, tuvo una ejecución relativamente pobre en tareas de memoria visual; sin embargo su madre reportó excelente memoria para rutas, rostros, direcciones y números.

De manera muy similar a lo reportado en la literatura, EM mostró una fascinación desde el primer año de edad con la televisión, particularmente con los

comerciales. De todos es bien conocido el hecho de que los comerciales utilizan la escritura como refuerzo del mensaje propiamente visual y hablado. Podemos pues proponer que la paciente tuvo el primer tutor de lectura en la televisión. Dicha tutoría, junto con el encerramiento comunicativo debido a pobre procesamiento auditivo-oral en los primeros años de vida de EM, seguramente fue capitalizada por un sistema visual sofisticado que ya seguramente había empezado a ser preeminente en el procesamiento cognoscitivo de la sujeto. La eficiencia de la tutoría de la televisión sería pues explicada por la primacía de lo visual y la situación de incomunicación. El segundo tutor aparecería en la figura de la madre misma de EM, quien actuó como un reforzador de una habilidad emergente y que le permitiría adquirir los rudimentos de las habilidades de lectura fonológica. Lo anterior daría cuenta de la ruta C (no léxica) de lectura de Márshall (1984), que EM dominaba ya bastante bien.

DISCUSIÓN GENERAL

Las teorías explicatorias de la hiperlexia deben dar cuenta, en primer lugar, del origen de la condición; es decir, plantear hipótesis con respecto a qué determina que un niño sea hiperléxico, y en segundo lugar, del proceso responsable del surgimiento de la habilidad. En otras palabras, dichas teorías tendrían que dar cuenta de la causa y del proceso, o, en términos directos, del 'por qué' y del 'cómo' de la hiperlexia. Si bien las respuestas a estas dos preguntas están interrelacionadas, ellas deben ser desarrolladas de forma separada.

Este artículo dio cuenta de las características cognoscitivas – y en particular de lenguaje - de una niña, EM, quien claramente reveló un nivel de lectura más alto que el que se podría predecir a partir de su edad y de su inteligencia. Por esta razón se consideró a EM hiperléxica. A partir de la caracterización del caso, este estudio se propuso varios objetivos: en primer lugar, evaluar el grado de comprensión de lectura de EM; en segundo lugar, llevar a cabo un análisis de la organización cognoscitiva de la lectura en la hiperlexia, y en particular cuestionarse sobre el tema de la modularidad con relación a la hiperlexia. En tercer lugar, el estudio se planteó la pregunta relacionada con el enigmático proceso de la adquisición "sin tutoría" o "espontánea" de la decodificación de la palabra escrita. Estos temas fueron desarrollados en los apartados precedentes. Llegados a este punto, es preciso realizar la integración de los resultados de las exploraciones e indagaciones realizadas en este estudio. Tal integración está representada en una modelización global que apunta a responder las pregunta del 'por qué' y del 'cómo' de la hiperlexia, al menos en el caso de EM. A su vez, estas respuestas definen el conjunto de factores y mecanismos neurocognoscitivos implicados en el surgimiento y evolución de tal anomalía.

En la literatura neuropsicológica ya ha sido bien definido que el autismo y la hiperlexia son dos condiciones disociables. Éste es el caso de EM, quien presentó en su desarrollo algunos rasgos autistas, pero que, claramente, no reúne los criterios diagnósticos para trastorno autista. Esta precisión es importante al momento de explicar los mecanismo responsables de la capacidad de lectura de los hiperléxicos, autistas y no autistas, ya que se ha sugerido que los niños autistas aprenden las palabras a causa

de una habilidad superior en reconocimiento de patrones. Es decir, que ellos aprenderían las palabras una a una, memorizando sus formas y sonidos, a través de repetidas asociaciones. En el caso de los hiperléxicos, la habilidad no necesariamente se explica de esa manera. No obstante, es preciso aceptar que un procesamiento particular de información – de naturaleza diferente al de los autistas – sí parece ser el responsable del cómo de la hiperlexia en EM. En perfecto acuerdo con la literatura revisada, el privilegio del sistema visual, junto con las otras características cognoscitivas ya descritas en EM, son los directos responsables de su habilidad de lectura.

La mayoría de investigadores han atribuído la hiperlexia a alguna forma anómala de funcionamiento neurológico; sin embargo, el estado del arte en hiperlexia no permite más que especulación sobre sus bases neurológicas. A pesar de que las pruebas imagológicas y electroencefalográficas no pudieron identificar ninguna lesión o disfunción en EM, aun es pensable que exista una disfunción cortical de los aparatos neurológicos del lenguaje. Específicamente, un trastorno en la citoarquitectura cortical de las áreas temporales superiores podría proponerse como responsable de la habilidad. Édelman (1987) ha propuesto un modelo neural darviniano, que daría cuenta de la reorganización de un área cerebral como resultado de una lesión o disfunción en el desarrollo de otra. Así pues, es dable proponer que en el caso de EM, un error en la organización de la corteza temporal, que no fuera detectable por las pruebas imagológicas empleadas, podría ser responsable de una reorganización plástica de las áreas visuales vecinas. Por otra parte, la hipótesis de la superioridad de Géschwind y Galaburda (1984), segun la cual una lesión que causa una disfunción en un dominio particular puede asociarse con una superioridad en otro dominio cognoscitivo específico como resultado de la reorganización cerebral, encaja perfectamente en los hallazgos clínicos: un déficit en el análisis fonológico y una gran habilidad en el análisis visual. Así pues, la disfunción supuesta en áreas de la corteza temporal sería responsable del déficit en el análisis fonológico, por una parte, y la consecuente reorganización de la corteza visual sería responsable del procesamiento visual sofisticado, por la otra. Tendríamos pues el cuadro de un déficit y de una habilidad superior.

Las explicaciones de la hiperlexia que hacen referencia a un funcionamiento dispar de los dos hemisferios cerebrales, no concuerdan en sus detalles. En el estudio de Temple et al. (1985), llevado a cabo con sujetos con Síndrome de Túrner, los pacientes presentaban hiperlexia y un CI verbal generalmente superior al CI ejecutivo. La diferencia de los CIs resultaba esperable en pacientes en quienes, según los autores, se han documentado trastornos espaciales debidos a anormalidades estructurales de los lóbulos parietales, en particular, o del hemisferio derecho, en general. Contrariamente, Cóbrink (1982) ha especulado que la hiperlexia podría surgir a partir de la mediación del hemisferio derecho de los procesos que usualmente son llevados a cabo por el hemisferio izquierdo. Es decir, que la hiperlexia constituiría un caso de plasticidad cerebral del desarrollo, donde la reorganización compromete estructuras contralaterales al área cerebral disfuncional y no sólo ipsilaterales. Cóbrink formuló esta hipótesis basado

en un estudio que le sugirió habilidad superior entre los hiperléxicos, para identificar palabras visualmente degradadas. Esto, a su vez, le llevó a proponer que la lectura de los hiperléxicos era de tipo ideográfica.

Contrariamente, el patrón de estrategias de lectura de EM evidenció en ella la existencia y utilización de las tres rutas para la lectura propuestas por Márshall (1984): una ruta alfabética que establece correspondencias entre los grafemas y los fonemas, y dos rutas lexicales; una que establece asociaciones específicas entre sonidos y palabras enteras imprimidas, y otra que utiliza representaciones lexico-semáticas. Con respecto a esta última ruta de lectura, el presente estudio claramente muestra que la hiperlexia no necesariamente co-ocurre con dificultades de comprensión; esto equivale a decir que el sistema ortográfico puede desarrollarse tanto en ausencia como en presencia del sistema semántico. Consecuentemente, igual que la dislexia, la hiperlexia es un buen testimonio de la modularidad de los sistemas ortográfico y semántico. Con respecto al debate sobre si existe un único lexicón para la lectura y la escritura, o por el contrario, dos bien diferenciados, el caso aquí analizado induce a apoyar la solución de dos lexicones independientes, ya que EM puede leer muy bien palabras que le resultan difíciles o imposibles de escribir al dictado.

REFERENCIAS

Allport, D.A. & Funnell, E. (1981). Components of the mental lexicon. Philosophical Transactions of the Royal Society , 295, 397-410.

Ardila, A. & Roselli, M. (1994). Development of language memory and visuospatial abilities in 5- to 12-year-old children using a neuropsychological battery. Developmental Neuropsychology, 12, 97-120.

Aram, D.M., & Healy, J.M. (1988). Hyperlexia: A review of extraordinary recognition. En L.K. Obler & D. Fein (Eds.), The exceptional brain. (pp. 70-103). New York: Guilford.

Bub, D., & Chertkow, H. (1988). Agraphia. En F. Boller & J. Grafman (Eds.), Handbook of Neurpsychology. (Vol. 1 pp. 393-414). Amsterdam: Elsevier

Cobrink, L. (1974). Unusual reading ability in severely disturbed children. Journal of Autism and Childhood Schizophrenia, 4, 163-175.

Cobrink, L. (1982). The performance of the hyperlexic children on an "incomplete words" task. Neruropsychologia, 20, 569-577.

Cohen, M.J., Campbell, R.C. & Gelardo, M. (1987). Hyperlexia: A variant of aphasia or dyslexia. Pediatric Neurology, 3, 22-28.

Cohen, M.J., Hall. J., & Riccio,C.A. (1997). Neuropsychological profiles of children diagnosed as specific language impared with and without hyperlexia. Archives of Clinical Neuropsychology, 12, 223-229.

Coltheart, M. & Funell, E. (1987). Reading and writing: one lexicon or two. En A. Allport, D.G. Mackay, W. Prinz & E. Scheerer (Eds.), Languaje Perception and Production. New York: Academic Press.

Cossu, G. & Marshall, J.C. (1986). Theoretical implications of the hyperlexia syndrome: Two new Italian cases. Cortex, 22, 579-589.

Cossu, G. & Marshall, J.C. (1990). Are cognitive skills a prerequisite for learning to read and write? Cognitive Neuropsychology, 7, 21-40.

Child Neurology Society. (1981). Proposed nosology of disorders of higher cerebral functions in children.

Durkin, D. (1980). Teaching young children to read. Newton: Allyn & Bacon.

Edelman, G.M. (1987). Neural Darwinism. The theory of neuronal group selection. New York: Basic Books.

Eisenberg, L. & Kanner, L. (1956). Early infantile autism, 1943-1955. American Journal of Orthopsychiatry, 26, 556-566.

Elliott, D., & Needleman, R. (1976). The syndrome of hyperlexia. Brain and Languaje, 3, 339-349.

Ellis, A.W. (1984). Reading, writing and dyslexia. London: Lawerence Erlbaum Assoc. Ltd.

Ellis, A.W., & Young, A.W. (1988) Human cognitive neuropsychology. Hove, London: Erlbaum.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. En K.E. Paterson, J.C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), Surface Dyslexia: Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading. London: Lawernce Erlbaum Associates Ltd.

Geschwind, N. & Galaburda, A.M. (1984). Cerebral dominance: The biological foundations. Cambridge: Hardvard University Press.

Glosser, G., Grugan, P., & Friedman. R.B. (1997). Semantic memory impairment does not impact on phonological and orthographic processing in a case of developmental hyperlexia. Brain and Language. 56, 234-247.

Glosser, G., Friedman. R.B., & Roeltgen D.P. (1996). Clues the cognitive organization of reading and writing from developmental hyperlexia. Neuropsychology, 10, 1-8.

Goldberg, T.E., & Rothermel, R. (1984). Hyperlexic children reading. Brain, 107, 759-785.

Healy, J.M., Aram, D.M., Horwitz, S.J., & Kessler, J.W. (1982). A study of hyperlexia. Brain and Language, 17, 1-23.

Luria, A.R. (1979). El cerebro en acción. (Segunda Edición) Barcelona: Efi.

McCarthy, R.A., & Warrington, E.K. (1990). Cognitive Neuropsychology: A Clinical Introduction. San Diego: Academic Press, Inc.

Marcel, A.J. (1990). What does it mean to ask whether cognitive skills are prerequisite for learning to read and write? – A response to Cossu and Marshall. Cognitive Neuropsychology, 7, 41-48.

Marshall, J.C. (1984). Toward a rational taxonomy of the developmental dyslexias. En R. N. Malatesha & H.A. Whitaker (Eds.), Dyslexia: A Global Issue (pp. 45-58). The Hague: Martinus Nijhoff.

Marshall, J.C., & Cossu, G. (1990). Is pathological development part of normal cognitive neuropsychology? Cognitive Neuropsychology, 7, 49-55.

Morais, J., Alegria, J., & Content, A.(1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy: an interactive view. European Bulletin of Cognitive Psychology, 7, 415-438.

Morton, J. (1989). An information processing account of reading acquisition. En A.M. Gallaburda (Ed.). From Neurons to Reading. Cambridge: M.I.T. Press.

Patterson, K.E. (1981). Neuropsychological approaches to the study of reading. British Journal of Psychology, 72, 151-174.

Philips, A. (1930). Talented imbeciles. Psychologic Clinics, 18, 246-255.

Richman, L.C., Kitchell, M.D. (1981). Hyperlexia as a variant of developmental language disorder. Brain and Language, 12, 203-212.

Schwartz, M.F., Saffran, E.M., & Marin, O.S.M. (1980). Fractionating the reading process in dementia: Evidence for word-specific print to sound associations. In M. Coltherat, K. Patterson, & J.C. Marshall (Eds.), Deep dyslexia. London: Routledge & Kegan Paul.

Seidenberg, M.S., & McClelland, J.L. (1989). A distributed developmental model of word recognition and naming. Psychological Review, 96, 523-568.

Seymour. P.H.K., & Evans. H.M. (1992). Beginning reading without semantics: A cognitive study of hyperlexia. Cognitive Neuropsychology, 9, 89-122.

Siegel, L.S. (1984). A longitudinal study of a hyperlexic child: hyperlexia as a language disorder. Neropsychologia, 22, 469-478.

Silberberg, M.C., & Silberberg, N.E. (1967). Hyperlexia: Specific word recognition skills in young children. Exceptional Children, 34, 41-42.

Silberberg, M.C., & Silberberg, N.E. (1968). Cases histories in hyperlexia. Journal of School Psychology, 7, 3-7.

Silberberg, M.C., & Silberberg, N.E (1971). Hyperlexia: The other end of the continuum. Journal of special education, 3, 233-242.

Snowling. M. (1987). Dyslexia: A cognitive developmental perspective. Oxford: Blackwells.

Temple, C.M. (1990). Auditory and reading comprehension in hyperlexia: semantic and syntactic skills. Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 2, 297-306.

Temple, C.M. & Carney, R. (1996). Readings skills in children with Turner's syndrome: An analysis of hyperlexia. Cortex, 32, 335-345.

Emociones morales, una batería para su medición

Alicia Elvira Vélez García, Raquel Chayo-Dichy, Nallely Arias García, Gabriela Castillo-Parra y Feggy Ostrosky-Solís.

***Correspondencia**: Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3004, Col. Copilco Universidad, C.P. 04510, México D.F.*

RESUMEN

El estudio experimental de la emoción requiere de estímulos que evoquen en forma confiable reacciones psicológicas y fisiológicas que varíen sistemáticamente sobre un rango de emociones de acuerdo con dimensiones de valencia (agradable- desagradable), activación (excitado o calmado) y dominancia (alta y baja) (Lang y col. 2001). Se han utilizado diferentes estímulos que provoquen emociones mediante diferentes modalidades como la visual (fotografías, caras, palabras), auditiva (sonidos, palabras, música), táctil (choques eléctricos), olfativa (aromas) y gustativa (sabores, alimentos). Los correlatos neurales de las emociones básicas han sido investigados, pero la organización neural de las "emociones morales" en el cerebro humano se encuentra en exploración. Se obtuvo un grupo de estímulos (278 fotografías) y se caracterizaron en términos de valencia afectiva, activación, dominancia y contenido moral en una población mexicana. Las fotografías representan escenas desagradables con contenido moral (escenas de guerra, asaltos físicos, etc.), escenas desagradables sin connotación moral (tumores, cuerpos mutilados), y escenas neutrales (picaportes, teclados, etc). Los sujetos calificaron cada fotografía de acuerdo con su valencia, nivel de activación, dominancia, contenido moral y dificultad de juicio. Se empleó una versión modificada del Sistema de Evaluación no verbal (SAM) (Lang 1980). Se presentan los datos normativos obtenidos en población mexicana.

Palabras claves: Emociones morales, SAM, valencia, activación, dominancia.

Summary

The experimental study of the emotion requires of stimuli that evoke in form reliable psychological and physiologic reactions that vary systematically on a range of emotions according to valence dimensions (pleasant - unpleasant), activation (excited or calmed) and dominance (high and it lowers) (Lang et al., 2001). Different stimuli have been used that cause emotions by means of different modalities like visual (you photograph, expensive, words), auditory (sounds, words, music), tactile (you collide electric), smell (aromas) and gustatory (flavors, foods). The correlatos neurales of the basic emotions has been investigated, but the organization neural of the moral emotions in the human brain is in exploration. A group of stimuli was obtained (278 pictures) and they were characterized in terms of affective valence, activation, dominance and moral content in a Mexican population. The pictures represent unpleasant scenes with moral content (scenes of war, physical assaults, etc), unpleasant scenes without moral connotation (tumors, mutilated bodies), and neuter scenes (latches, keyboards, etc). The subjets qualified each picture according to their valence, activation level, dominance, moral content and judgment difficulty. A modified version of the System of non verbal Evaluation was used (SAM) (Lang 1980). The normative data obtained are presented in Mexican population.

Key words: Moral emotions, Violence, Activation, dominance.

Introducción

Recientemente, algunas teorías en psicología moral han enfatizado el rol de las emociones en modelos de desarrollo moral y conducta. Las emociones morales han sido el centro de estudios actuales en psicología experimental y en las neurociencias, encontrándose que éstas difieren de las emociones básicas (tristeza, alegría, enojo, miedo, sorpresa, disgusto) (Ekman, 1992) de aquellas que están intrínsecamente ligadas a los intereses de bienestar de cada sociedad, así como también de los individuos. Las emociones morales, de esta forma, son evocadas por la percepción de violaciones morales, y se ha sugerido que, en contraste con el laborioso razonamiento deductivo, aparecen rápida y automáticamente y que existe una valoración cognitiva inconsciente de eventos interpersonales (Haidt, 2002).

En el aspecto psicobiológico, un gran número de investigaciones se han enfocado en determinar cuáles son las estructuras cerebrales que participan en el procesamiento de las emociones básicas; sin embargo, las bases biológicos de la cognición social y de las emociones morales se encuentran en exploración. En el aspecto clínico, el deterioro socio-moral en las emociones y en la conducta se ha observado en pacientes con disfunción del lóbulo frontal; éstos presentan una disociación entre cognición social y conocimiento moral, es decir que no existe coherencia entre la comprensión de las reglas morales y las conductas que realizan (Eslínger & Damasio, 1985; Steven W. Ánderson & cols. 1999).

Recientemente se han realizado investigaciones que tienen como objetivo describir la participación de las estructuras neurales que participan en el procesamiento de estímulos (fotografías, frases auditivas, etc.) con carga emocional (agradables, desagradables sin contenido moral, desagradables con contenido moral y neutrales); mediante la técnica de Resonancia Magnética Funcional. Los resultados de estas investigaciones han mostrado que el procesamiento de estímulos con carga emocional, particularmente desagradables sin contenido y con contenido moral, activan una red común de áreas cerebrales que incluyen la amígdala, ínsula, tálamo, y el cerebro medio. Sin embargo, la Corteza Orbito Frontal medial y posterior, la Fronto Polar y el Surco Temporal Superior están también involucrados para el procesamiento de estímulos con carga emocional-moral. Estos hallazgos sugieren la existencia de una red cerebral especializada en la generación de emociones morales (Greene & cols, 2001; Moll & cols. 2001; Moll & cols. 2002; Moll & cols 2002; Greene & Haidt, 2002).

El estudio experimental de las emociones requiere de estímulos que evoquen reacciones psicológicas y fisiológicas que varíen sistemáticamente a lo largo de todo el rango de la expresión emocional y que estén calibrados cuantitativamente en las dimensiones que constituyen el espacio afectivo: valencia (agradable a desagradable), activación (excitado a calmado) y dominancia (muy dominado a nada dominado) (Castillo-Parra, Iglesias de Jesús & Ostrosky, 2002). Hasta este momento, los estímulos que han sido empleados en el estudio de las emociones representan situaciones agradables, desagradables y neutras, como las incluídas en la batería del Sistema Internacional de Fotografías Afectivas (IAPS) (Lang, Bradley & Cúthbert 1999), las cuales han sido validadas en diferentes poblaciones, mostrando que evocan reacciones a lo largo del espacio de cada dimensión. Sin embargo, a raíz de la validación en población mexicana, en varios estímulos se encontraron diferencias en valencia y activación y además de diferencias de género (Castillo-Parra, Iglesias de Jesús & Ostrosky, 2002). Debido a estos hallazgos es importante considerar los efectos culturales y de género cuando se seleccionan estímulos afectivos. Es importante resaltar que esta batería no cuenta con imágenes que hayan sido validadas para poder estudiar situaciones que involucren juicios morales. El objetivo de este trabajo fue obtener un grupo de estímulos visuales diferenciados (fotografías) y caracterizarlos en términos de su valencia afectiva, activación, dominancia, contenido moral y dificultad de juicio en una población mexicana.

MÉTODO

Participantes

En el estudio participaron 804 sujetos, hombres y mujeres, mexicanos, sin antecedentes neurológicos ni psiquiátricos. La edad promedio de los sujetos fue de 20.10 años en promedio (d.e.=3.69; rango de 17 a 55 años) y un promedio de escolaridad de 13.42 (d.e.=1.76; rango de escolaridad de 12 a 29 años).

Materiales

Se emplearon 459 fotografías que representan escenas desagradables con contenido moral (escenas de guerra, asaltos físicos, niños de la calle, etc.), escenas desagradables sin contenido

moral (tumores, cuerpos mutilados) y escenas neutras (picaportes, teclados). Se tomaron 266 fotografías del Sistema Internacional de Fotografías Afectivas (IAPS), (Lang, Bradley & Cúthbert 1999) y 193 fotografías obtenidas de diversas fuentes. Las fotografías fueron seleccionadas por su claridad de interpretación, así como por la facilidad para comunicar su contenido.

Se empleó la escala del maniquí de auto-evaluación (Self Assessment Manikin, SAM; Lang, 1980), que es una escala tipo líkert para obtener los puntajes de valencia (1-muy agradable / 9-muy desagradable), activación (1-muy activado / 9-nada activado), dominancia (1-muy dominado / 9-nada dominado), la cual permite reconocer la respuesta más apropiada en valores, de 1 a 9. Esta escala es una medida pictográfica que utiliza secuencias de figuras humanoides, graduadas en intensidad. Es un instrumento especialmente adecuado para su uso en países y culturas diferentes, ya que está libre de influencias culturales y no requiere el uso del lenguaje. También los sujetos calificaron el contenido moral (1-ausente contenido moral / 9 intenso contenido moral) de las fotografías y la dificultad de juicio (1-en extremo difícil / 9- nada difícil), que es la dificultad para decidir si las fotografías tenían o no contenido moral . La dificultad de juicio solamente se relacionaba con el contenido moral.

Procedimiento

A los sujetos se les informó acerca del estudio y accedieron a participar voluntariamente. Las fotografías se agruparon en 9 bloques de 51 cada una. La presentación se realizó mediante un proyector y una computadora portátil, lo cual permitió una perfecta visibilidad. Cada imagen se presentó durante 6 segundos; inmediatamente después los sujetos tuvieron 26 segundos para calificarla en las escalas e inmediatamente después de este tiempo recibieron una señal que indicaba la presentación de la siguiente fotografía. Cada evaluación duró aproximadamente 35 minutos. Antes de la realización de la tarea, los sujetos recibieron las instrucciones del significado de valencia, activación, dominancia, contenido moral y dificultad de juicio.

Análisis de resultados

Para cada fotografía se realizó un análisis de estadística descriptiva para obtener los valores de media y desviación estándar de las evaluaciones de valencia, activación, dominancia, contenido moral y dificultad de juicio. Con base en este análisis se seleccionaron aquellas fotografías que tuvieran puntuaciones extremas. Mayor valencia (puntajes 6-9) en el caso de las fotografías desagradables con y sin contenido moral, y valencia nula o baja (puntajes 4-5) para las fotografías neutras; mayor activación: puntajes 1-4, para las fotografías desagradables con y sin contenido moral y activación nula o muy baja, y puntajes 5-7 para las fotografías neutras. Mayor dominancia (puntajes 6-9) para las fotografías desagradables con y sin contenido moral y dominancia nula o baja (puntajes 3-5). Mayor contenido moral (puntajes 6-9) para las fotografías desagradables con contenido moral y ausente o bajo (1-4) para las fotografías desagradables sin contenido moral y neutras.

RESULTADOS

De las 459 fotografías iniciales solamente fueron seleccionadas 278. En la tabla 1 se muestran los resultados finales.

TABLA 1

DISTRIBUCIÓN DE LAS 278 FOTOGRAFIAS SELECCIONADAS (DE LANG Y OTRAS FUENTES) POR CATEGORÍA: DESAGRADABLES CON CONTENIDO MORAL, DESAGRADABLES SIN CONTENIDO MORAL Y NEUTRAS.

	LANG	**OTROS**	
DESAGRADABLES CON CONTENIDO MORAL	44	69	113
DESAGRADABLES SIN CONTENIDO MORAL	42	37	79
NEUTRAS	51	35	86
TOTAL	**137**	**141**	**278**

Las gráficas que a continuación se presentan muestran la distribución de las fotografías seleccionadas en las diferentes escalas de evaluación.

En las gráficas 1, 2 y 3, se muestran las medias de las evaluaciones de valencia vs activación dominancia y contenido moral. Se puede observar que las imágenes desagradables con contenido moral y las desagradables sin contenido moral difieren considerablemente de las neutrales en su distribución en las tres gráficas. La gráfica de valencia vs activación (figura 1) indica que sólo las fotografías neutrales presentan la menor activación (puntajes mayores de 6), mientras que las desagradables sin contenido moral y las desagradables con contenido moral tienen alta valencia (puntajes por arriba de 6) y alta activación (puntajes por debajo de 4). En la gráfica de la valencia vs dominancia (figura 2), la distribución solamente es importante por la valencia, ya que la dominancia no fue muy clara. En la gráfica de valencia vs contenido moral (figura 3), nuevamente las fotografías neutrales muestran la menor valencia (puntajes por debajo de 6) y ausencia de contenido moral (puntajes por debajo de 3); las desagradables sin contenido moral tienen alta valencia (puntajes mayores de 6), pero su contenido moral es bajo o ausente (puntajes por debajo de 3) y las fotografías desagradables con contenido moral presentan alta valencia (puntajes mayores de 6) y alto contenido moral (puntajes por arriba de 6).

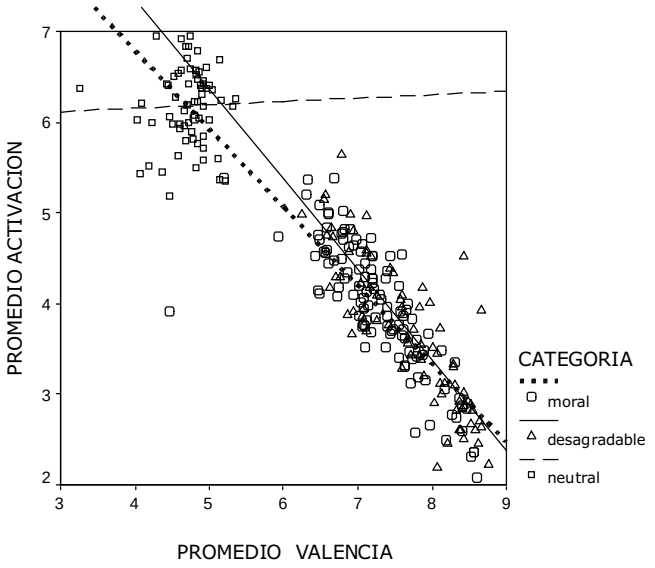


figura 1

FIGURA 1: Evaluación de valencia (eje de las x) vs activación (eje de las y) en las tres categorías. Morales (marcas de círculo y línea punteada), desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Se indica la diferencia entre las imágenes desagradables (con y sin contenido moral) y las neutras.

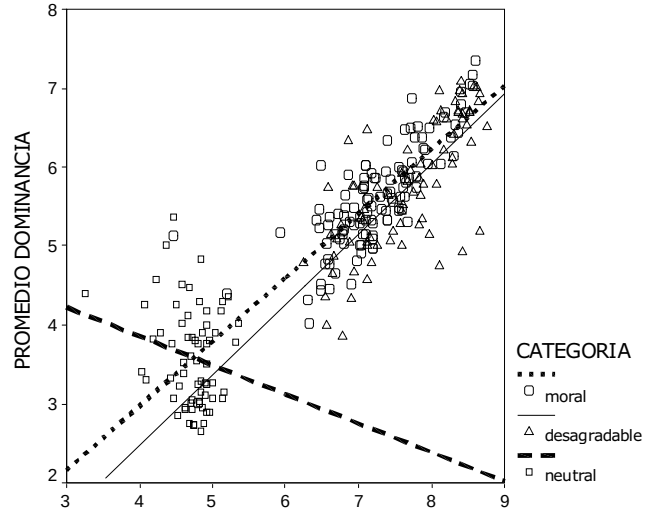


FIGURA 2: Evaluación de la valencia (eje de las x) vs dominancia (eje de las y) en las tres categorías. Morales (marcas de círculo y línea punteada) desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Se observa que la evaluación de dominancia no mostró diferencias entre las tres categorías.

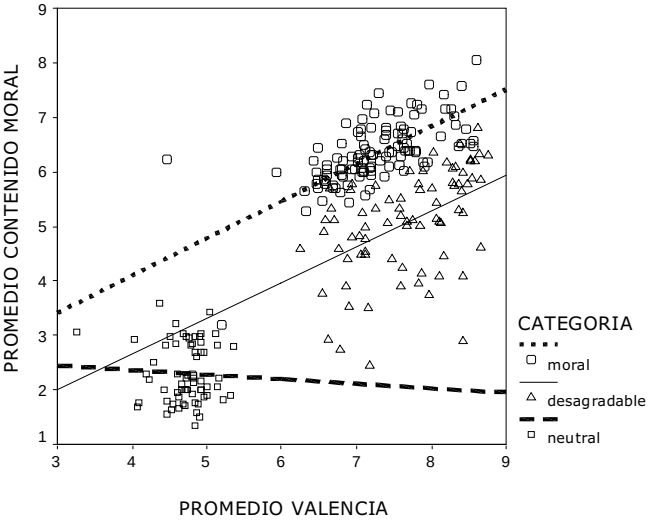


figura 3

FIGURA 3: Evaluación de la valencia (eje de las x) vs contenido moral (eje de las y) en las tres categorías. Morales (marcas de círculo y línea punteada), desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Se distingue cómo el contenido moral es ausente o muy bajo para las fotografías desagradables sin contenido moral, y las neutras señalan lo contrario a lo que sucede con las desagradables morales que muestran un alto contenido moral.

}

En las gráficas 4 y 5 se muestra la distribución de las fotografías en las evaluaciones de activación vs dominancia y contenido moral. Aquí se puede observar que nuevamente la evaluación de dominancia no mostró diferencias muy importantes; sin embargo, en la evaluación de activación nuevamente vemos que las fotografías neutrales difieren de las desagradables sin contenido moral y con contenido moral.

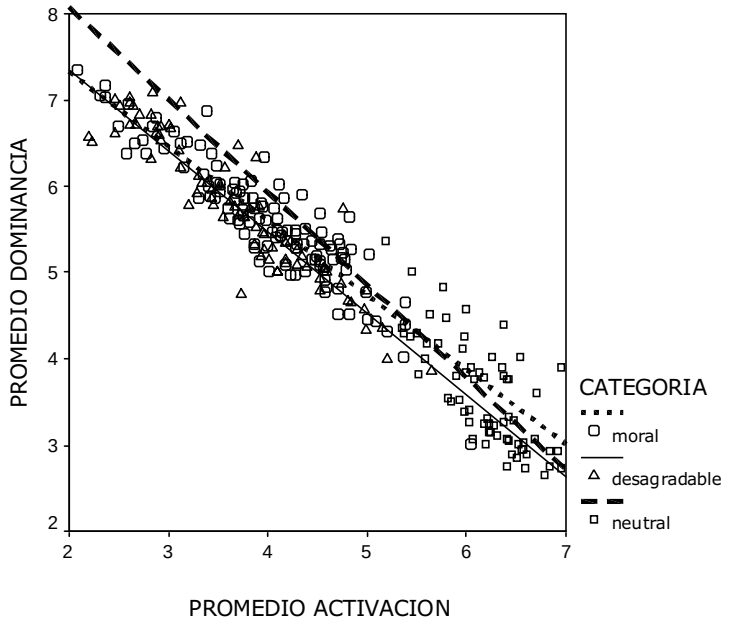


figura 4

FIGURA 4: Evaluación de activación (eje de las x) vs dominancia (eje de las y) en las tres categorías. Morales (marcas de círculo y línea punteada), desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Nuevamente la categoría de dominancia no muestra muchas diferencias.

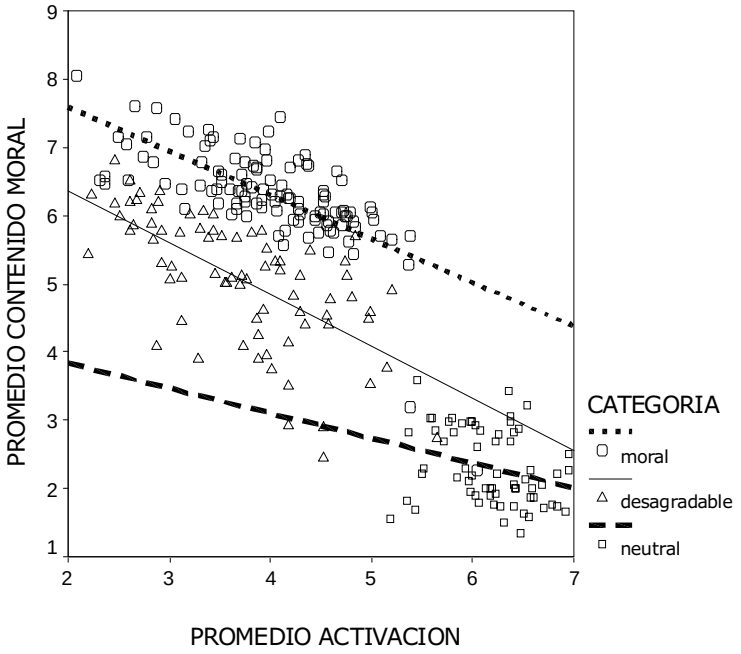


figura 5

FIGURA 5: Evaluación de activación (eje de las x) vs contenido moral (eje de las y) en las tres categorías. Morales (marcas de círculo y línea punteada), desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Nuevamente se puede observar que las fotografías desagradables con y sin contenido moral muestran mayor activación a diferencia de las neutras.

En las gráficas 6 y 7 se muestra la distribución del contenido moral vs dominancia y dificultad de juicio. Nuevamente la dominancia no mostró diferencias muy importantes, mientras que en la evaluación del contenido moral es donde se puede observar que las fotografías que tienen mayor contenido moral son las desagradables con contenido moral. Las desagradables y las neutras presentan muy bajo o ausente contenido moral (puntajes por debajo de 3). En la gráfica de contenido moral vs dificultad de juicio observamos que en las tres condiciones (neutrales, desagradables sin contenido moral y desagradables con contenido moral) no existieron diferencias en la dificultad para decidir si las fotografías presentaban contenido moral o no.

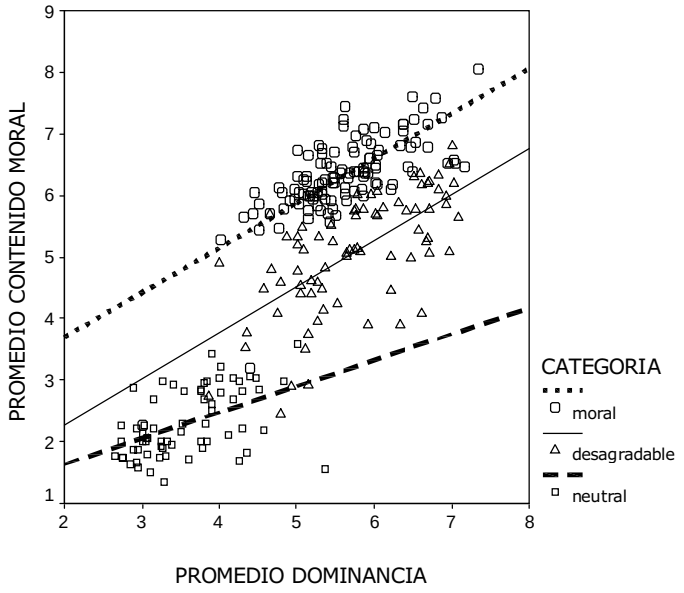


figura 6

FIGURA 6: Se muestra la evaluación de la dominancia (eje de las x) vs contenido moral (eje de las y) en las tres categorías. Morales (marcas de círculo y línea punteada), desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Nuevamente la evaluación de dominancia no muestra diferencias entre las tres categorías.

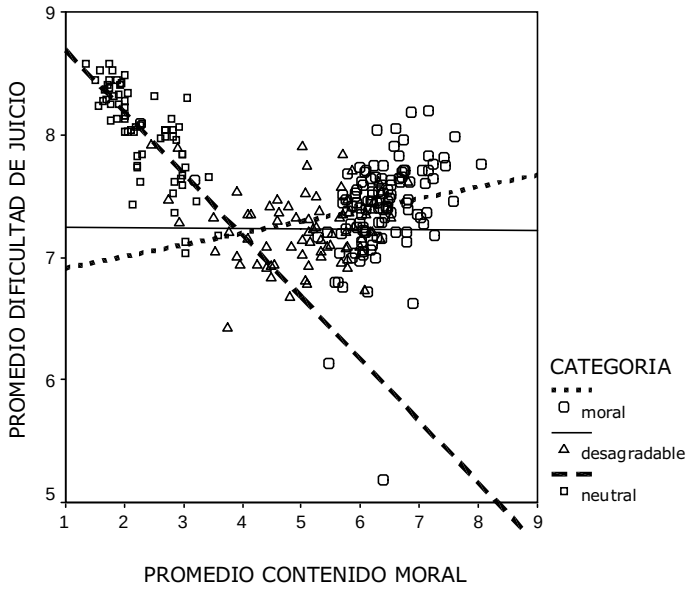


figura 7

FIGURA 7: Se muestra la evaluación del contenido moral (eje de las x) vs dificultad de juicio (dificultad de juicio) en las tres categorías, morales (marcas de círculo y línea punteada), desagradables (marcas de triángulo y línea continua) y neutrales (marcas de cuadro con línea discontinua). Se observa que en todas las fotografías no tuvieron dificultad para evaluacr el contenido moral.

CONCLUSIONES

De las 459 fotografías empleadas para este estudio, 278 fueron representativas de las categorías semánticas empleadas (desagradables sin contenido moral, desagradables con contenido moral y neutras) de las cuales 137 fueron del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) (Lang, Bradley & Cúthbert, 1999) y las otras 141 de diversas fuentes. Es importante señalar que los estudios que se han realizado utilizando técnicas de resonancia magnética funcional, emplean los estímulos de la batería de Lang y cols. Sin embargo en el presente estudio, de los 800 estímulos que integran esta batería, sólo 137 cumplieron los criterios para poder estudiar las emociones morales.

Las dimensiones de valencia y activación fueron sensibles a la evaluación afectiva, mientras que la dimensión de dominancia no arrojó información tan consistente. La evaluación del contenido moral fue un índice relevante ya que se pudo obtener el grupo de fotografías desagradables con contenido moral y poderlo diferenciar claramente de las fotografías desagradables sin contenido moral. De la misma forma los sujetos no mostraron dificultad para decidir si las fotografías presentaban contenido moral o no.

Finalmente, se completó una batería de estímulos que están siendo empleados en estudios objetivos de las emociones morales en sujetos normales en los cuales se busca encontrar [mediante la técnica de potenciales relacionados con eventos (PRE'S) y técnicas en psicofisiología (electromiografía de músculos faciales asociados con el procesamiento emocional y la respuesta de conductancia de la piel)] la participación de ciertos sistemas y estructuras cerebrales el procesamiento de situaciones que requieran de un juicio moral. Posteriormente se pretende emplear esta muestra de fotografías en sujetos con condiciones patológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anderson S. W. & cols. (1999). Imairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex. *Nature Neuroscience,* 2, 1032-1037.

Castillo-Parra, G., Iglesias de Jesús, A. & Ostrosky, F. (2002). Valencia, Activación y Tiempos de Reacción ante Estímulos Visuales con Contenido Emocional: Un estudio en Población Mexicana. *Revista Mexicana de Psicología*, 19, 167-176.

Ekman, P. (1992). A set of basic emotions. *Psychological Review*, 99,550-553.

Eslinger P.J. & Damasio AR (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: patient EVR. *Neurology,* 35, 1731-1741.

Greene J. & Haidt J. (2002). How (and Where) does moral judgment work?. *Trends in Cognitive Neuroscience,* 6, 517-523.

Haidt J. (2002). The moral emotions. In: *Handbook of affective sciences*, Oxford: Oxford UP.

Lang, P. J., Bradley, M. M. & Cuthbert, B. N. (1999). *International Affective Picture System (IAPS) Technical Manual and Affective Ratings. Technical Report A-4*. The Center for Research in Psychophisiology, University of Florida.

Lang, P. J. (1995). The emotion probe: studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50, 372-385.

Moll, J., Oliveira-Souza, R. & Eslinger, P., (2002). The Neural correlates of moral sentivity: A Funcional Magnetic Resonance Imaging Investigation of Basic and Moral Emotions. *The Journal of Neuroscience*, 22, 2730-2736.

Moll, J., Eslinger, P. & Oliveira-Souza, R., (2001). Frontopolar and anterior temporal cortex activation in a moral judgment task. *Arquivos Neuropsiquiatria*, 59, 657-664.

Moll, J., Oliveira Souza, R. & cols. (2002). Functional Networks in Emotional Moral and Nonmoral Social Judgment. *Neuroimage,* 16, 696-703.