

Potenciales evocados cerebrales y reactividad en deficientes mentales

A. Andrés Pueyo
Mercedes Torres
Universidad de Barcelona

La existencia de diferencias individuales en la conducta de los deficientes mentales es debida en gran parte al efecto de las variables del temperamento. En este estudio se presentan datos sobre la relación entre la dimensión del temperamento denominada Reactividad (Strelau, J. 1983) y el funcionalismo energético cerebral evaluado mediante la técnica de los Potenciales Evocados Cerebrales. En este trabajo se analizaron los resultados de una muestra de 13 sujetos deficientes mentales de diferentes etiologías que mostraron la existencia de diferencias significativas en la amplitud de los componentes del Auditory Brainstem Response entre los sujetos con Reactividad alta y baja. Se discute el significado de estas diferencias en términos de los procesos de excitación/inhibición cerebral implicados en el control estímular y que sustentan las dimensiones del temperamento.

Palabras claves: Temperamento, reactividad, deficiencia mental, potenciales evocados cerebrales.

The individual differences in the behaviour of mentally deficient people is due, to a large extent, to the effect of temperament variables. In this paper, findings are reported on the relationship between the temperament dimension called Reactivity (Strelau, J. 1983) and the brain energetic function (assessed by Brain Evoked Potentials). Results from 13 mentally deficient subjects, with various aetiologies are analyzed. The results show significant differences in the amplitude of Auditory Brainstem Response components between subjects high and low in Reactivity. The meaning of these findings is discussed in terms of the brain excitation/inhibition processes, which are the support of the temperament dimensions and are involved in the control of stimuli.

Key words: Temperament, Reactivity, Mental Deficiency, Brain Evoked Potentials.

La relación entre el comportamiento social e interpersonal de los deficientes mentales y su particular funcionalismo cerebral es conocida desde principios de siglo: ya entonces, tanto James como Pavlov, se refirieron a la ausencia de un suficiente control inhibitorio cerebral como una de las causas de las dificultades de conducta de estos sujetos. En 1899 James señalaba: "en los idiotas, estando como están en suspenso las funciones de los hemisferios cerebrales, los impulsos más bajos, al no estar inhibidos como en los seres humanos normales, suelen manifestarse de las formas más odiosas". Esta referencia de James resume una idea muy extendida de que el niño deficiente o retrasado mental adolece de la capacidad de inhibir y controlar sus respuestas, siendo éste el motivo que se aduce para explicar algunos trastornos de la conducta de estos sujetos. Estos trastornos, a veces son considerados auténticos trastornos de la personalidad (impulsividad, agresividad, trastornos de carácter...). Por otra parte, es habitual atribuir aquellas alteraciones del comportamiento únicamente a las limitaciones cognitivas propias de los deficientes mentales (Evans, 1984). No obstante podemos considerar que estas conductas desadaptativas, atribuidas a las dificultades de control inhibitorio, están estrechamente relacionadas con las variables y dimensiones temperamentales del individuo (Strelau, 1983; H.J Eysenck, 1970).

La idea de la existencia de poco control de los impulsos más primarios o instintivos se puede entender en términos de ausencia o disminución del control y equilibrio entre los procesos de excitación/inhibición cortical cerebral. A lo largo de todo este siglo y bajo la influencia de la concepción funcional jerárquica del sistema nervioso central, desarrollada por Huxley Jackson y más tarde generalizada por Luria y Maclean, esta idea genérica se ha reformulado en términos más concretos y se puede presentar como la existencia de una "baja inhibición cortical", siendo ésta una propiedad del funcionalismo cerebral característica de los deficientes mentales.

La idea de que el sujeto deficiente mental manifiesta un marcado déficit inhibitorio en su conducta se llegó a formular en términos de la existencia de un "centro cerebral inhibitorio" cuya lesión provoca la aparición de conductas impulsivas e inadecuadas (Evans, 1984). La hipótesis de la ausencia o disminución marcada de la inhibición en los deficientes mentales se ha tratado de verificar siguiendo dos concepciones distintas de la inhibición: a) la proveniente de la psicología experimental del aprendizaje (Hull, Spence) y b) la vinculada al concepto de "inhibición interna" formulado por Pavlov y desarrollada por los psicólogos soviéticos (Teplov, Nebylitzyn). Esta segunda tradición fundamenta la existencia de diferencias individuales de la conducta en los rasgos temperamentales. Estos rasgos se basan, a su vez, en los mecanismos neurofisiológicos del equilibrio excitación/inhibición cortical. Este segundo enfoque ha propiciado una investigación muy fructífera en el campo de la investigación de las diferencias individuales y la personalidad. Fue el propio Luria quien en 1961 afirmó, basándose en la tipología temperamental descrita por Pavlov, que en los sujetos oligofrénicos podíamos utilizar la dimensión "excitación/inhibición" para explicar la variación de la conducta de estos niños, tanto en su entorno natural y cotidiano como en el laboratorio.

Los datos ofrecidos por Luria y sus colaboradores muestran que compa-

rando sujetos oligofrénicos con sujetos normales, los primeros son altamente excitables y también altamente inhibidos (Luria, 1961). Estos datos coinciden, esencialmente, con los obtenidos en trabajos similares realizados en Inglaterra por el grupo de H.J. Eysenck. Así este autor y más adelante Claridge (H.J. Eysenck, 1957; Claridge, 1959) demostraron que en los grupos de deficientes mentales existen notables diferencias en el rendimiento conductual que se explican mejor por la dimensión "extraversión" que por el nivel de C.I. propio de aquellos sujetos; de estos resultados podemos deducir el importante papel que tienen en estos individuos las variables del temperamento que delimitan la personalidad de los mismos.

De la convergencia de ambas investigaciones podemos formular dos deducciones: a) no es válida la hipótesis de que los sujetos deficientes mentales tienen sólo un marcado déficit del control inhibitorio y b) en el interior de las poblaciones de deficientes mentales existe una variabilidad análoga a la existente en poblaciones de sujetos normales en lo que se refiere a los procesos de inhibición y control de la conducta. Por tanto, parece comprobado que existen diferencias individuales en la dimensión excitación/inhibición en las poblaciones de deficientes mentales (Evans, 1984). Estas diferencias individuales se reflejan en forma de características bastante estables de la conducta que pueden evaluarse en contextos naturales, por observación directa o mediante escalas de hetero-evaluación (Beveridge y Evans, 1978).

Consideramos que esta dimensión genérica "balance excitación/inhibición" se puede reformular en términos de variables de personalidad y temperamento. En concreto, y en la misma tradición de Pavlov, las variables que mejor encajan en este enfoque son las temperamentales ya que éstas están directamente relacionadas con las diferencias individuales en el funcionalismo cerebral. Recientemente Strelau ha formulado, siguiendo la tradición soviética de los estudios funcionales del temperamento, representada por Pavlov, Teplov, Nebylitzyn y Merlin, un modelo del temperamento que consta de dos dimensiones básicas: Reactividad y Actividad (Strelau, 1983). Este modelo formula una teoría del temperamento en el que se integran los descubrimientos fisiológicos de Nebylitzyn y Merlin con los estudios psicológicos y conductuales de Buss y Plomin, Thomas y Chess entre otros investigadores occidentales, que han formulado un modelo de rasgos para la comprensión del temperamento.

Según Strelau, la Reactividad es la principal dimensión del temperamento. La Reactividad está directamente relacionada con los aspectos energéticos de la conducta, con la intensidad de las respuestas, la sensibilidad a los estímulos, la expresividad de las emociones, etc. Esta circunstancia está avalada por la evidencia experimental que nos muestra cómo las personas se diferencian en la magnitud de sus reacciones y nos indican que estas diferencias son estables (Strelau, 1983). Los umbrales de sensibilidad, la magnitud de las respuestas (fisiológicas y conductuales) muestran variaciones interindividuales que correlacionan con las dos dimensiones del temperamento antes citadas, Reactividad y Actividad. Tanto Thomas *et al.* (1968) como Nebylitzyn (1972) o Duffy (1962), Petrie (1967) y H.J. Eysenck (1981) reconocen que una dimensión como la que aquí denominamos Reactividad puede llegar a ser una de las más descriptivas del temperamento animal y humano.

El concepto de Reactividad tiene dos acepciones que conviene señalar: a) en cuanto concepto psicológico es un rasgo del temperamento que determina la estabilidad y modula la intensidad de las respuestas en función de la magnitud de los estímulos, y b) en términos fisiológicos la Reactividad se basa en mecanismos neurofisiológicos de acumulación y regulación de la energía corporal disponible para la conducta de los individuos. Estos mecanismos, con todo y estar fundamentados en procesos bioquímicos (Zuckerman, 1979), debemos entenderlos funcionalmente relacionados con los circuitos que interconectan el sistema activador de la formación reticular y el resto de estructuras cerebrales (en particular el córtex). El sistema reticular, como es conocido desde los trabajos de Moruzzi y Magoun, juega un papel de máxima importancia en la regulación del estado de equilibrio energético de todo el SNC. Así pues, y de modo resumido, los umbrales de sensibilidad, la magnitud de las respuestas sensoriales y otros fenómenos relacionados dependen de este estado del SNC y por ende del temperamento de los sujetos.

Diversos modelos de personalidad que atribuyen un lugar predominante al temperamento, han dado diversos nombres a la dimensión que venimos denominando Reactividad. En general esta dimensión se ha conceptualizado bajo el constructo de Activación o *Arousal*. Así H.J. Eysenck la denomina "Extraversión/introversión", Gray "Impulsividad", Pavlov, Teplov y Nebylitzyn "Fuerza del Sistema Nervioso", Zuckerman, "Búsqueda de Sensaciones" y Buschbaum "Aumenting/Reducing". Todas estas dimensiones están relacionadas, en último extremo, con los procesos de equilibrio excitación/inhibición del SNC (Strelau, 1987).

Para contrastar la validez de estas dimensiones y muchas de las predicciones que en ellas se basan, se ha utilizado la técnica de los Potenciales Evocados Cerebrales (P.E.). Se han identificado diferencias individuales en diversos parámetros de los Potenciales Evocados Cerebrales como comprobación de aquellos modelos dimensionales de la personalidad y el temperamento. En concreto, y a modo de ejemplo, se han utilizado los Potenciales Evocados Auditivos para mostrar la existencia de una mayor amplitud de los P.E. en los sujetos "Introversos", "Reductores", "Impulsivos" y "Buscadores de Sensaciones" (Strelau, 1987). Este resultado se ha interpretado como la evidencia de que en aquellos sujetos en que predomina la excitación sobre la inhibición cortical, la magnitud de los estímulos que reciben queda amplificada por los mecanismos activadores cerebrales. Del mismo modo, y de acuerdo a las predicciones del modelo de Strelau, los individuos de Reactividad Alta (predominio de los procesos excitadores) mostrarán una amplitud de los Potenciales Evocados mayor que los sujetos que tienen una Reactividad Baja (predominio de la inhibición).

Dado que el equilibrio excitación/inhibición cortical parece deberse a un control regulador que actúa entre la Formación Reticular y el córtex (Sistema Activador Reticular Ascendente) y a su vez entre el córtex y la Formación Reticular (Sistema Reticular Inhibidor) podemos suponer que las diferencias individuales en la activación cortical se indican ya en el nivel de la F.R. (Eysenck, 1967). Estas diferencias aparecen desde la recepción de los estímulos y a distintos niveles de la respuesta cerebral.

Las diferencias de responsividad cerebral a nivel del tronco cerebral se pueden registrar por medio de los *Auditory Brainstem Response* (ABR), un tipo de Potencial Evocado Cerebral generado en el tronco cerebral y registrado desde la superficie craneal.

El uso generalizado, en distintos ámbitos de la investigación psicológica desde los años 70, de los Potenciales Evocados Cerebrales se ha fundamentado en su utilidad como indicadores de la variabilidad de la respuesta cerebral derivada de la recepción y procesamiento de los estímulos (Andrés Pueyo, 1989). Así pues consideramos que este indicador nos sería de gran utilidad en el estudio y clasificación del funcionalismo cerebral de los sujetos deficientes mentales. Además, en la tradición de estudio del temperamento que representan tanto Pavlov como Strelau, es precisamente en el funcionalismo cerebral donde radica la base de esa dimensión temperamental que denominamos, siguiendo a Strelau, Reactividad. Escogimos un tipo de potencial evocado cerebral, la Respuesta Evocada Auditiva del tronco cerebral (*Auditory Brainstem Response*, ABR) elicitada por estímulos auditivos, como indicador de la Reactividad cerebral. De entre las distintas medidas y variables derivadas del EEG que se pueden utilizar para la evaluación del estado y nivel de activación cerebral (balance excitación/inhibición) del sistema nervioso central, la técnica de los ABR es una de las más útiles, a pesar de que corresponde a una prueba de evaluación de la activación a nivel del tronco cerebral (Andrés Pueyo, 1989).

El ABR tiene numerosas aplicaciones en el terreno de la audiólogía y la neurología (Glasscock *et al.*, 1988). La técnica del ABR consiste en la evaluación de la actividad eléctrica que se genera en la vía auditiva a su paso por el tronco cerebral. Una característica intrínseca en esta técnica y tipo de registro es su enorme variabilidad, tanto inter como intra-sujeto que como han evidenciado numerosos investigadores proviene de multitud de fenómenos diversos (edad, estado neural del sujeto, sexo, característica de los estímulos...). (Lauter y Loomis, 1988; Chiappa *et al.*, 1979; Stockard *et al.*, 1979).

El uso de la técnica de los Potenciales Evocados Cerebrales en el estudio funcional del deficiente mental se ha dirigido fundamentalmente a evidenciar las distintas alteraciones neuroanatómicas y/o neurofisiológicas que pueden presentar estos sujetos. Así se han podido constatar en sujetos afectados por el Síndrome de Down, por diversos tipos de maduropatías y por distintos tipos de lesiones cerebrales, alteraciones en la organización neural que se distribuyen por todo el SNC desde el tronco cerebral hasta el córtex. Lincoln *et al.* (1985) describieron, en niños con Síndrome de Down y utilizando la onda P300, que los déficits del funcionalismo cerebral se debían no solamente a su retraso maduracional sino también a déficits de responsividad y organización cerebral (específicamente en el hipocampo) que afectan sus mecanismos de memoria, orientación y cognición.

Los estudios utilizando ABR-s en sujetos deficientes mentales nos muestran unos resultados donde predomina la variabilidad inter e intragrupo de los distintos componentes del ABR. Así Squires *et al.* (1979) al comparar los ABR-s de sujetos normales con los de los sujetos deficientes mentales describen diferencias en algunos parámetros (latencia de la onda II y III y amplitud de la onda II, III y V) pero no en todos y dentro de los grupos encontró una gran variabili-

dad. Galbraith *et al.* (1983) no encontraron diferencias en los componentes del ABR, elicitados por estimulación binaural, entre sujetos normales y deficientes mentales, en especial en las amplitudes de esos componentes, pero sí en el denominado índice de Adaptabilidad Neural (Shafer, 1982). Estos autores indican que existen diferencias de funcionamiento fisiológico a nivel del tronco cerebral, que no afectan por igual a todas las funciones de éste, entre sujetos normales y deficientes mentales.

Por último en una reciente revisión de la literatura sobre ABR y deficiencia mental, Zurrón Ocio y Díaz (1990) han resumido que en sujetos con Síndrome de Down los estudios con ABR han mostrado ciertas alteraciones funcionales y/o estructurales que aparecen en forma de reducción de la amplitud y latencia del componente V.

En general de entre los datos que conocemos se destaca el hecho de que no hay ninguna evidencia de modificación sustantiva de la estructura del ABR que nos impida utilizar este tipo de P.E. en esta población de sujetos deficientes mentales. Y, además, la existencia de resultados no concluyentes (por la gran variabilidad de los mismos) al comparar los ABR-s de normales y deficientes nos justifica el enfoque de diferencias individuales que hemos desarrollado hasta aquí.

Desde 1980 autores como Campbell, Stelmack y otros (véase Andrés Pueyo, 1989), han querido relacionar parte de esta variabilidad de los P.E. (AEP., ABR...) con determinadas características de la personalidad de los sujetos. Estos autores, basándose en el modelo de H.J. Eysenck que atribuye el fundamento de la dimensión Extraversión/Introversión a diferencias en el nivel de activación cortical, quisieron evidenciar la relación existente entre distintos componentes de los potenciales evocados, en concreto el ABR, y aquella dimensión de personalidad. Su justificación primordial se ha basado en el hecho de que el nivel de activación cortical depende, de forma directa, del efecto del Sistema Activador Reticular Ascendente de la Formación Reticular situada en el tronco cerebral (H.J. Eysenck, 1970) por lo que el registro del ABR permitiría conocer directamente la génesis de esa actividad. A su vez el mismo H.J. Eysenck (1970) insistió en que la activación cortical podía regular, por medio de inhibición descendente, la entrada del *input* sensorial que es la principal fuente de la actividad de la Formación Reticular, junto con sus propios procesos endógenos.

Nuestro interés en este estudio consistía en relacionar las propiedades funcionales de los procesos energéticos del SNC de los deficientes mentales, evaluados por medio de los P.E., con la dimensión del temperamento, que Strelau ha descrito y denominado Reactividad (Strelau, 1983).

A partir de lo expuesto consideramos que la existencia de diferencias individuales en la conducta de los sujetos deficientes mentales se puede atribuir a sus rasgos temperamentales y que estos rasgos temperamentales mantienen una estrecha dependencia del funcionalismo cerebral. Siguiendo el modelo de Temperamento de Strelau (1983) podemos decir que la dimensión de Reactividad nos indica la propiedad de equilibrio en el sistema nervioso central que corresponde al predominio de los procesos de excitación o inhibición cortical y por tanto al balance energético integrado que acontece en el sistema nervioso cortical.

Si, como desde Luria, ya se reconoce que los sujetos deficientes mentales

pueden mostrar tanto un marcado déficit de inhibición cortical como un exceso de la misma, entonces deberemos encontrar, entre los mismos niños deficientes, un rango de variabilidad amplio de la dimensión Reactividad. Asimismo presuponimos que si existían diferencias en cuanto al nivel de Reactividad entre los sujetos deficientes entonces estas diferencias deberían verse reflejadas en los valores derivados de las medidas de actividad cerebral obtenidas por los registros ABR.

Nuestro interés en este trabajo fue detectar esta variabilidad dentro de un grupo de sujetos deficientes mentales utilizando conjuntamente medidas de la conducta y registros de P.E. Así mediante el uso de un cuestionario de heteroevaluación de la Reactividad a los sujetos deficientes y, además, relacionando esta variabilidad con los índices de funcionalismo cerebral podremos conocer la distribución del balance excitación/inhibición cortical de esta muestra de sujetos y las relaciones recíprocas entre ABR y Reactividad.

Método

Sujetos

La muestra se compone de 13 sujetos (8 varones y 5 mujeres) que asisten al Centro de Educación Especial de Sant Just Desvern y cuya media de edad se establece en 17 años con un intervalo de amplitud que oscila entre los 15 y los 19 años.

El diagnóstico médico fue diverso: cuatro casos de maduropatía, cinco casos de sujetos con Síndrome de Down y cuatro casos diagnosticados de fragilidad cromosómica. Se controló que ningún sujeto de la muestra tomase medicación que pudiese alterar el registro de ABR durante el periodo en el cual se llevaron a cabo las pruebas y además que presentasen niveles correctos de audición. Se obtuvo el consentimiento de los padres y de los sujetos una vez explicada la naturaleza de la prueba y los participantes se mostraron colaboradores durante las sesiones de registro de los ABR.

Instrumentos

La evaluación de la Reactividad se realizó por medio de un cuestionario denominado "Escala de Reactividad Infantil" (*Reactivity Rating Scales-RRS2*), diseñado por Friedensberg en 1982 y que Strelau (1983) describe como un instrumento útil para medir el constructo temperamental de la Reactividad. Esta escala fue traducida y adaptada al castellano por los autores y figura en el Apéndice 1. De las tres escalas desarrolladas por Friedensberg, empleamos la correspondiente a los sujetos adolescentes. La escala consta de diez ítems, cada uno de ellos puede valorarse de 1 a 5 puntos; cada ítem va acompañado de tres ejem-

plos que permiten unificar los criterios de evaluación. Los cuestionarios son contestados por el profesor del niño y participaron un total de tres maestros.

Los estímulos utilizados para elicitación de los ABR fueron *clicks* de rarefacción generados por el propio equipo de registro de los potenciales evocados, un *Nicolet Compact-Four* y administrados a los sujetos por medio de unos auriculares TDH-39. A cada sujeto se le presentaron tres condiciones de intensidad de los *clicks*: 50, 75 y 100 dB (NHL). El nivel de referencia (NHL) en decibelios está referido al umbral medio de audición de sujetos adultos sin déficits auditivos. La presentación fue binaural con presentación de ruido de fondo de 35 dB (NHL) en el oído derecho únicamente. La tasa de presentación fue constante de 11.4 *clicks* por segundo.

El registro de la actividad electroencefalográfica se realizó mediante un equipo *Nicolet Compact-Four* que nos proporcionaba un análisis *on-line* de las ondas electroencefalográficas, promediado en periodos de 8 milisegundos post-estímulo, para un total de 2000 *sweeps* por condición. El nivel de amplificación de la señal electroencefalográfica fue de 25 μ vols. y se utilizó un filtro pasa-altos de 3 kHz y un filtro pasa-bajos de 150 Hz. Los electrodos de Ag-AgCl se colocaron en el vértex (Cz, electrodo positivo) y en los mastoides correspondientes derecho e izquierdo (A1 y A2, electrodos negativos). Como referencia se utilizó un electrodo colocado en posición Fpz. Así dispusimos dos canales de registro simultáneos, el (Cz-A1) y el (Cz-A2). La impedancia interelectrodos no superó los 1000 Ohms y generalmente osciló entre 500 y 1000 Ohms.

Procedimiento

Los registros ABR se llevaron a cabo en un habitación con luz ambiental normal en la que estaba el equipo de registro y el sujeto. El sujeto se sentaba en una silla y una vez colocados los electrodos, cuando el sujeto estaba preparado, se iniciaba el registro que en todos los casos se realizó sin interrupciones. Después de colocarle los auriculares, cuando el sujeto estaba quieto y relajado, se le administraban las tres condiciones experimentales en órdenes aleatorios para los sujetos y con un intervalo de 3 minutos de descanso entre condición y condición.

El análisis de los registros de ABR y su cuantificación se llevó a cabo por dos jueces que no trabajaban en este estudio (no conocían la finalidad del mismo, ni las características de los sujetos). Los jueces cuantificaron los componentes (en cuanto a intensidad y amplitud) de los ABR de acuerdo a la nomenclatura al uso (Picton, 1982). Estos jueces evaluaron independientemente los registros y entre sus evaluaciones por componente y condición de estímulos se ha determinado una fiabilidad inter-jueces de $r_{xy} = 0.98$. Las medidas de latencia fueron definidas desde el inicio del estímulo hasta la deflexión positiva de cada componente particular. La amplitud de los componentes fue medida como la distancia desde el pico positivo más precoz hasta el contiguo valle negativo más profundo que seguía al pico positivo.

Los análisis estadísticos que se realizaron con los datos correspondientes a los registros de ABR fueron el estudio descriptivo de los componentes, el AVAR

de bloques homogéneos para las latencias y las amplitudes de los componentes I, III y V para observar el efecto de la responsividad cerebral a la estimulación auditiva. Todos los análisis fueron ejecutados por medio del paquete estadístico SPSS-PC/+.

Resultados

En la Figura 1 se ilustra un patrón estándar de un ABR. Como podemos observar en la misma en los ocho primeros milisegundos post-estímulo se aprecia la existencia de las deflecciones positivas (picos) que están numeradas correlativamente mediante números romanos. Esta morfología y su nomenclatura fue propuesta por Jewet, Romano y Willinston en 1970 y desde entonces es utilizada en la mayor parte de estudios de los potenciales evocados exógenos (Picton, 1981, Chiappa *et al.* 1979, Stockard, *et al.* 1979) y nosotros también nos ajustaremos a ella.

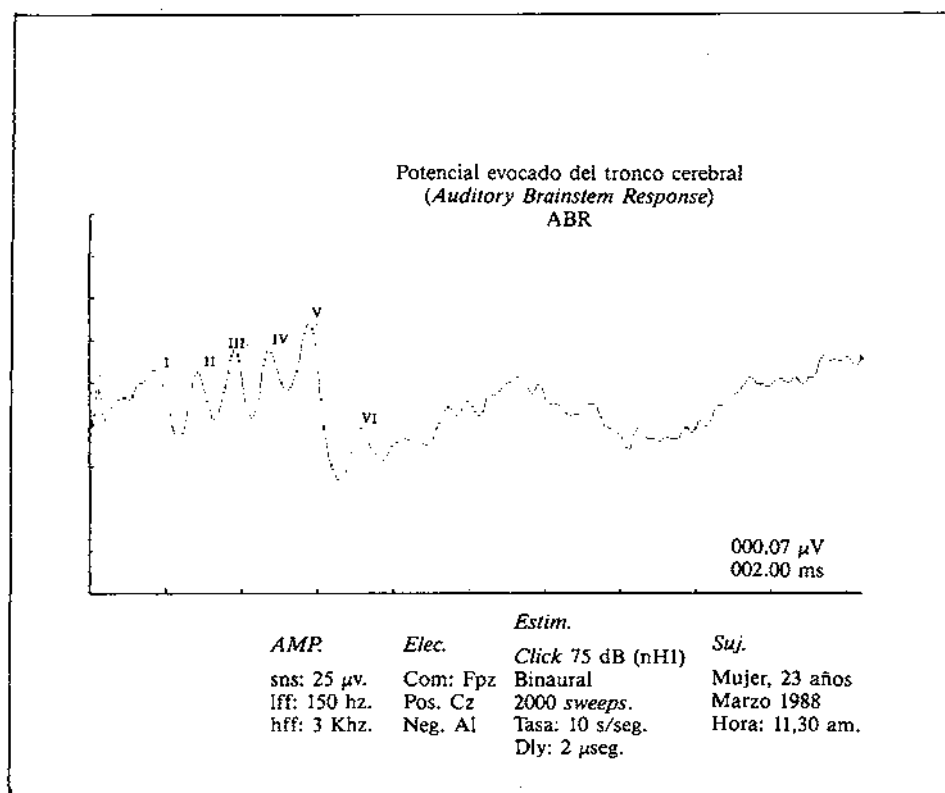


FIGURA 1. PATRÓN TÍPICO DE ABR (especificaciones del registro en la leyenda inferior)

Cada una de estas ondas, o componentes de onda, se generan en las distintas etapas que forman la vía auditiva a su paso por el tronco cerebral y por tanto corresponden a diferentes generadores neurales afectados por las variaciones del estímulo (tipo, intensidad, frecuencia,...) y el estado o características del sujeto (sensibilidad auditiva, nivel de activación, sexo, edad, patología nerviosa, etc.). Siendo, por tanto, la variabilidad de los componentes del ABR un indicador adecuado de los efectos conjuntos de los estímulos auditivos y las características de los sujetos. De entre los seis componentes del ABR nosotros nos hemos interesado únicamente por los componentes I, III y V, que corresponden a tres etapas relevantes de la transmisión neural, y además, operacionalmente, son tres componentes de fácil identificación, cuya aparición varía entre el 85% y el 100% de los sujetos y son suficientemente representativas del ABR. El componente I se genera en la sinapsis del nervio auditivo con la cóclea y es por tanto un buen índice de la entrada de la señal auditiva. El componente III es el primero propiamente en el que está implicada la formación reticular y corresponde a la actividad superpuesta de los núcleos de las olivas superiores, cuerpo trapezoides y lemnisco lateral. Y el componente V se genera en niveles superiores del tronco cerebral y representa la actividad cognitiva del lemnisco lateral y los núcleos geniculados inferiores (Andrés Pueyo, 1989; Picton, 1981).

Los resultados correspondientes a los ABR de los sujetos se analizaron de acuerdo a los valores correspondientes de latencia (en milisegundos) y amplitud (microvoltios) de cada componente. Estos valores se obtuvieron por medio de análisis morfológico de los mismos. Para todos los análisis se promediaron los valores de los componentes obtenidos en los dos canales (Cz-A1 y Cz-A2) de registro, dado que en la presentación se administraron los estímulos de forma binaural. No obstante se comprobó que los efectos de la localización de los electrodos no afectó a los resultados.

La Tabla 1 muestra los resultados generales obtenidos para los dos grupos de sujetos deficientes clasificados por la RSS2 de Strelau. Estos resultados corresponden a las latencias de los componentes del ABR obtenidos ante estímulos *clicks* de distinta intensidad. En la Tabla 2, se muestran los mismos resultados pero en este caso referidos a la amplitud de los componentes.

A partir de estos resultados realizamos un análisis de las latencias y amplitudes por separado para comparar los grupos de sujetos que puntúan alto en reactividad y los que puntúan bajo en reactividad. Para ello se dicotomizó la muestra en dos grupos a partir de las puntuaciones obtenidas en la RSS2 considerando los que estaban por debajo de la media como grupo de Baja Reactividad y los que estaban por encima de la media como grupo de Alta Reactividad. En el grupo de Baja Reactividad quedaron de este modo 6 sujetos y en el grupo de Alta Reactividad 7 sujetos. Este análisis nos muestra que en cuanto a latencias no hubo diferencias significativas para ningún componente, excepto la onda II ($F_{1,43} = 4.539$; $p < 0.05$) y la onda VI ($F_{1,43} = 5.48$; $p < 0.05$). En cambio el análisis de las amplitudes muestra diferencias significativas en todos los componentes excepto en la onda II. Dado este primer resultado, y como ya habíamos comentado antes, los restantes análisis se dedicaron únicamente al análisis de las amplitudes de los componentes I, III y V. En la Figura 2 se muestran los resultados de las

TABLA 1. RESULTADOS GENERALES. VALORES DE LATENCIA (MSEG.)

		Componentes ABR					
REAC.	Clicks	I	II	III	IV	V	VI
B	50	1.82 (.119)	2.69 (.096)	3.73 (.166)	4.84 (.098)	6.05 (.360)	6.79 (.402)
A	75	1.62 (.200)	2.69 (.071)	3.74 (.217)	4.81 (.200)	5.60 (.230)	7.13 (.181)
J	100	1.38 (.176)	2.51 (.218)	3.55 (.205)	4.62 (.281)	5.17 (.277)	6.90 (.516)
A	50	1.70 (.183)	2.78 (.199)	3.93 (.010)	4.55 (.112)	5.66 (.258)	6.22 (.010)
L	75	1.86 (.273)	2.82 (.218)	3.76 (.184)	4.63 (.130)	5.23 (.273)	6.71 (.390)
T	100	1.50 (.155)	2.66 (.238)	3.52 (.179)	4.63 (.235)	5.39 (.440)	6.65 (.299)

TABLA 2. RESULTADOS GENERALES. VALORES DE AMPLITUD (UVOLTS.)

		Componentes ABR					
REAC.	Clicks	I	II	III	IV	V	VI
B	50	0.061 (.031)	0.053 (.019)	0.051 (.031)	0.040 (.021)	0.136 (.078)	0.210 (.134)
A	75	0.182 (.152)	0.142 (.180)	0.162 (.201)	0.115 (.109)	0.480 (.232)	0.172 (.163)
J	100	0.289 (.143)	0.259 (.261)	0.322 (.242)	0.309 (.305)	0.587 (.339)	0.227 (.159)
A	50	0.155 (.028)	0.067 (.024)	0.225 (.131)	0.230 (.176)	0.520 (.091)	0.280 (.010)
L	75	0.200 (.102)	0.090 (.114)	0.239 (.159)	0.140 (.105)	0.675 (.286)	0.277 (.194)
T	100	0.520 (.190)	0.317 (.174)	0.524 (.270)	0.560 (.145)	0.787 (.457)	0.534 (.206)

amplitudes de los componentes del ABR en función de la intensidad de los *clicks* y del nivel de reactividad de los sujetos. Para el componente de la onda I, anali-

zado por medio de un AVAR 3×2 (Intensidad \times Reactividad) se observó la significación de los efectos principales de las variables: Intensidad ($F_{2,45} = 12.69$; $p < 0.001$) y Reactividad ($F_{1,45} = 8.160$; $p < 0.005$), así como los efectos de la interacción Intensidad \times Reactividad ($F_{1,45} = 8.23$, $p < 0.005$). Para el componente de onda III se encontraron efectos significativos de las variables Intensidad ($F_{2,45} = 6.69$, $p < 0.005$) y Reactividad ($F_{1,45} = 7.62$, $p < 0.01$); en cambio los efectos de la interacción Intensidad \times Reactividad no fueron significativos ($F_{1,45} = 7.26$; $p < 0.110$). Por fin, y en relación con el componente de onda V nos encontramos con un patrón de resultados similar en el cual los efectos de las variables Intensidad ($F_{2,40} = 3.19$; $p < 0.05$) y Reactividad ($F_{1,45} = 3.140$; $p < 0.05$) fueron significativos, mientras que no lo fueron los efectos de la interacción Intensidad \times Reactividad ($F_{1,45} = 0.34$; $p < 0.878$). En la Figura 2 se pueden observar estos resultados y la existencia, en el caso de las ondas I y III de un grado de interacción distinto del que corresponde a la onda V.

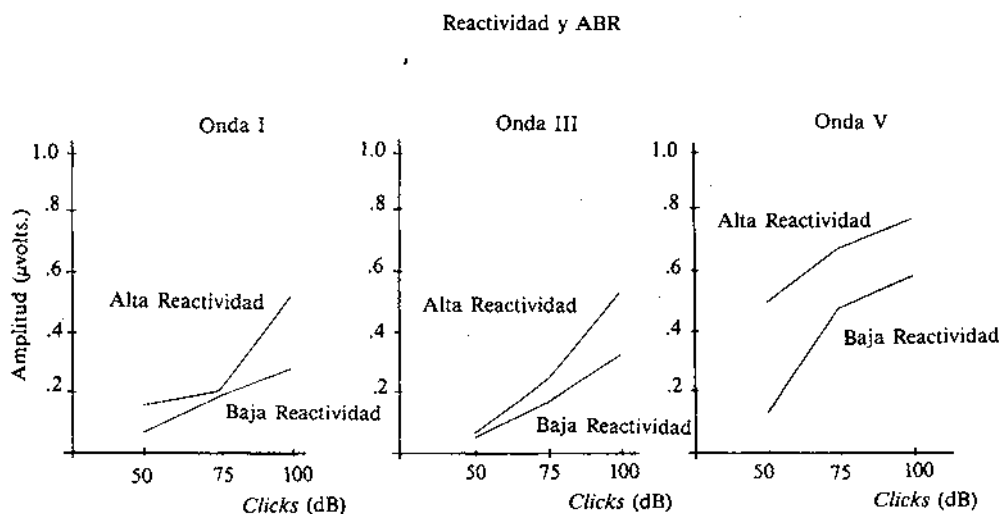


FIGURA 2. AMPLITUDES DE LOS COMPONENTES I, III y V DEL ABR EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS ESTÍMULOS (dB) Y DEL NIVEL DE REACTIVIDAD DE LOS SUJETOS

Para terminar este análisis de resultados comentaremos las comparaciones de medias que figuran en la Tabla 3. En esta tabla se comparan, para los valores de amplitud de las ondas I, III y V, los grupos de sujetos de alta y baja reactividad. En la mencionada tabla se observa la existencia de diferencias significativas entre los dos grupos y para todas las ondas, siendo las más notables las que corresponden a las ondas I y V.

TABLA 3. COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMP.	I		III		V	
REAC.	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja
\bar{X}	0.337	0.177	0.356	0.198	0.701	0.456
SD	0.222	0.150	0.362	0.216	0.345	0.294
t	-3.15		-2.15		-2.94	
sig.	0.003		0.016		0.005	

Así pues los datos de amplitud de los componentes del ABR nos indican que los sujetos de Alta Reactividad obtienen mayores amplitudes que los de Baja Reactividad y esta diferencia es significativa en los tres componentes analizados (I, III y V). Además, de acuerdo a los resultados obtenidos por medio del AVAR, podemos concluir que a mayores niveles de intensidad de los estímulos las diferencias entre grupos son estables en las porciones más superiores de la formación reticular (onda V) y por tanto podemos indicar que este efecto se mantiene así hasta el nivel cortical manteniendo las diferencias individuales en el equilibrio excitación/inhibición que fundamenta la dimensión temperamental de Reactividad.

Discusión

Los resultados presentados en este trabajo justifican la utilidad de un enfoque de diferencias individuales en la comprensión del comportamiento de los deficientes mentales que se basa en las dimensiones del temperamento, en la línea de los trabajos ya iniciados por Luria. Tanto en las puntuaciones obtenidas mediante heteroevaluación de la Reactividad como en las puntuaciones globales de la amplitud de los componentes de los ABR se han descrito diferencias significativas que nos permiten identificar a los sujetos Bajos en Reactividad como aquéllos que tienen amplitudes de ABR menores. Es decir, que los sujetos Bajos en Reactividad muestran un nivel de inhibición que predomina sobre la excitación en el SNC evaluado a través del ABR. Del mismo modo podemos extender este argumento y generalizarlo, invirtiendo los términos, al hablar de los sujetos Altos en Reactividad. Sin embargo conviene hacer una precisión importante acerca de esta evaluación del temperamento.

La administración de la escala RSS2 se llevó a cabo por los propios maestros de los niños (buenos conocedores de la conducta individual de los sujetos de la muestra estudiada). Las variaciones que se encontraron fueron pequeñas ya que la mayoría de estos niños obtuvieron puntuaciones en Reactividad que oscilan entre 24 y 39, cuando el rango de variación máximo y mínimo de esta esca-

la es de 10 y 50 respectivamente. Nosotros atribuimos esta poca variabilidad de las evaluaciones de la Reactividad a un sesgo en la apreciación de la conducta de los sujetos de la muestra que incorporaron los maestros como evaluadores. Este sesgo ha propiciado que los más impulsivos y excitables se hayan evaluado mitigando las calificaciones extremas en este polo y que lo mismo, pensamos, ocurrió con los más retraídos e inhibidos. Este sesgo se podría considerar algo análogo a la "deseabilidad social" que aparece en las respuestas a determinados cuestionarios de personalidad e indica que en estos individuos no se considera muy positivo ser demasiado excitable ni demasiado inhibido. No obstante este sesgo, que afectó a los valores absolutos de la escala, escogimos las submuestras de sujetos dicotomizando la muestra total a partir del valor propio de la media del grupo ya que las puntuaciones sesgadas afectaban en el mismo sentido a todos los sujetos. Así, a pesar de este sesgo, creemos que se puede mantener la interpretación general de que entre los sujetos deficientes mentales existen diferencias individuales en Reactividad.

Un segundo aspecto que queremos incluir en este apartado se refiere a los datos derivados del uso del ABR como indicador de los niveles de responsividad y activación cerebral. Estos datos nos han mostrado dos aspectos que son: 1) La inexistencia de diferencias, comparando sujetos de Alta y Baja Reactividad, en la latencia de los diferentes componentes del ABR. Este resultado nos indica que la estructura y composición del ABR para todos los sujetos fue correcta y que no apareció ningún indicio de afectación neurológica/auditiva a nivel del tronco cerebral (Glasscock *et al.* 1988, Picton, 1981). Asimismo y como ya indicamos en un trabajo anterior (Andrés Pueyo, 1989), los valores de la latencia de los ABR no son variables adecuadas para mostrar claramente la variabilidad de los efectos de la intensidad de la respuesta cerebral. Y 2) Las diferencias quedaron circunscritas a la amplitud de los componentes del ABR. Estos resultados los hemos interpretado en el sentido de que la amplitud de la respuesta cerebral, a la recepción de los estímulos auditivos, covaría directamente con la Reactividad. Esta covariación demuestra que el estado de equilibrio excitación/inhibición, como característica estable del sujeto, modula la forma considerable el efecto de la estimulación, lo que significa que las diferencias individuales en aquella dimensión energética se hacen patentes desde las primeras etapas del procesamiento de los estímulos. La conclusión directa que debemos extraer de este comentario es que en sujetos con Alta Reactividad (predominancia de la excitación nerviosa) los estímulos recibidos son amplificados en diferentes etapas de la vía sensorial hasta llegar al córtex, mientras que en los sujetos de Baja Reactividad se daría el proceso inverso. Esta modulación se da dentro de un rango de intensidad de estímulos que no llegue a elicitar, en ninguno de los dos grupos, el llamado Umbral de Inhibición Transmarginal.

Los resultados obtenidos nos indican que si bien la estimulación auditiva provoca respuestas de intensidad variables a nivel del tronco cerebral en función del estado de activación del sujeto, éste dispone de unos mecanismos de amplificación/selección a nivel de la F.R. que de forma consistente actúan modulando la señal sensorial. Estos mecanismos que consisten en varios circuitos como el SARA o el SRI, permiten que en los sujetos de Baja Reactividad se den respues-

tas de menor amplitud a todos los niveles del tronco cerebral (I, III y V) lo que provoca un menor grado de activación cerebral resultante. El proceso inverso ocurre en los sujetos de Alta Reactividad. Nuestros datos nos permiten afirmar este fenómeno con referencia a las estructuras inferiores del cerebro en concreto al tronco cerebral e hipotetizar que este nivel de activación cerebral es consistente hasta llegar al córtex cerebral. Creemos que esta última conclusión únicamente es posible contrastarla mediante el registro simultáneo de Potenciales Evocados Auditivos de tipo exógeno y de tipo endógeno. Si los resultados aquí obtenidos por los ABR se pudieran obtener también a nivel de la corteza cerebral, el apoyo a las hipótesis de variabilidad interindividual en responsividad cerebral sería importante. (F. Lolas, comunicación personal).

Por último queremos indicar que estos resultados que muestran la covariación entre medidas de Potenciales Evocados Cerebrales (ABR) y Temperamento están en consonancia con resultados similares publicados por otros investigadores y que relacionan otras dimensiones temperamentales y registros electrofisiológicos cerebrales. Nos referimos en concreto a los trabajos de Zuckerman, Buschbaum o Stelmack quienes han descrito una serie de relaciones consistentes entre dimensiones de personalidad y potenciales evocados cerebrales. La continuidad de los trabajos acerca de los correlatos y componentes fisiológicos del temperamento exige hoy un modelo integrado que dé cuenta de los datos dispersos existentes y obtenidos en muestras de sujetos distintas y que justifican una concepción biofisiológica y funcional del temperamento que a su vez sustenta la naturaleza psicológica del mismo entendida como una variable intermediaria del sujeto.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la Escuela Especial Sant Just, de Sant Just Desvern (Barcelona), a sus alumnos, claustro de profesores y director las facilidades ofrecidas para llevar a cabo este trabajo. También queremos agradecer a Paula Vicens y a Eva Santamaría su colaboración en el registro y análisis de los ABR.

REFERENCIAS

- Andrés Pueyo, A. (1989). La medida de la activación en la Psicología de la Personalidad. En Andrés, A. y Tous, J.M. (Ed.). *Psicología Diferencial y de la Personalidad*. Barcelona: PPU.
- Beveridge, M. & Evans, P.L.C. (1978). Classroom Interaction: Two Studies of Severely Educationally Subnormal Children. *Research in Education*, 19, 39-48.
- Buschbaum, M.S. (1967). Neurophysiological Studies of Reduction and Aumentation. En Petrie, A. (1967). *Individuality in Pain and Suffering*. Chicago: Univ. Chicago Press.
- Claridge, G. (1959). A re-analysis of "Excitability" and its Relationship with Improvement in Performance of Imbeciles. *Journal of Mental Deficiency Research*, 1, 16-25.
- Chiappa, K.H. et al. (1979). Brain Stem Auditory Evoked Potentials. *Archives of Neurology*, 36, 81-87.
- Duffy, E. (1962). *Activation and Behavior*. London: John Wiley.
- Evans, P.L. (1984). La inhibición y las diferencias individuales de sus mecanismos en los niños retrasados. En Ellis, N.R. (Ed.). *Investigación en Retraso Mental* (Vol. 3). (pp.109-157). San Sebastián: S.I.I.S.
- Eysenck, H.J. (1957). *The Dynamics of Anxiety and Hysteria*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Eysenck, H.J. (1970). *Fundamentos biológicos de la personalidad*. Barcelona: Fontanella. (Traducción del original: *The Biological Foundations of Personality*. Springfield, In. Thomas. 1967).
- Eysenck, H.J. (1981). (Ed.). *A Model for Personality*. Berlin: Springer.
- Friedensberg, E. (1982). Skala oven jako marzedzie do pomiaru reaktgwnosci. En Strelau, J. (Ed.), *Regulacyjne funkcje temperamentu*. Ossolineum: Wraclaw.

- Galbraith, G. *et al.* (1983). Binaural Interaction in ABR of Mentally Retarded and Noretarded Individuals. *American Journal of Mental Deficiency*, 87, (5) 551-557.
- Glasscock, M.E. *et al.* (1988). *The ABR Handbook: Auditory Brainstem Response*. New York: Thieme Med. Pub.
- Jewet, D.L., Romano, M.N. & Willinston, J.S. (1970). Human Auditory Evoked Potentials: Possible Brainstem Components Detected on the Scalp. *Science*, 167, 1517-1518.
- Lauter, J.L. & Loomis, R.L. (1988). Individual Differences in Auditory Electric Responses: Comparisons of Between-Subject and Within-Subject Variability. *Scandinavian Audiology*, 17, 87-92.
- Lincoln, A.J. *et al.* (1985). Neuropsychological Correlates of Information Processing by Children with Down Syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 89, (4) 403-414.
- Nebylitzyn, W.D. & Gray, J.A. (Ed.). (1972). *The Biological Basis of Individual Behaviour*. New York: Academic Press.
- Thomas, A., Chess, S. & Birch, H.G. (1968). *Temperament and Behavior Disorders in Children*. New York: University Press.
- Pavlov, J.P. (1973). *Actividad nerviosa superior (Obras Escogidas)*. Barcelona: Ed. Fontanella.
- Petrie, A. (1967). *Individuality in Pain and Suffering*. Chicago: Univ. Chicago Press.
- Picton, T. (1981). Auditory Evoked Potentials from the Human Cochlea and Brainstem. *Journal of Otolaryngology*, 9, 1-70.
- Shafer, E.W.P. (1982). Neural Adaptability: a Biological Determinant of Behavioral Intelligence. *International Journal of Neuroscience*, 17, 183-191.
- Squires, N.K. *et al.* (1979). ERP Assessment of Sensory and Cognitive Deficits in the Mentally Retarded. En Callaway, E. & Lehman, D. (Ed.). *ERP in Man: Applications and Problems*. New York: Plenum Press.
- Stelmack, R.M. (1983). New Directions in the Psychophysiology of Individual Differences. *Personality and Individual Differences*, 4, (4) 371-442.
- Stockard, J.E. *et al.* (1979). Brainstem Auditory Evoked Responses. *Archives of Neurology*, 36, 823-831.
- Strelau, J. (1983). *Temperament, Personality, Activity*. New York: Academic Press.
- Strelau, J. (1987). Personality Dimensions Based on Arousal Theories: Search for Integration. In Strelau, J. & Eysenck, H.J. (Eds.). *Personality Dimensions and Arousal*. New York: Plenum Press.
- Thomas, A., Chess, S. & Birch, H.G. (1968). *Temperament and Behavior Disorders in Children*. New York: University Press.
- Widen, J.E. *et al.* (1987). ABR in Young Adults with Down Syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 91, (5) 472-479.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation Seeking: beyond the Optimal Level of Arousal*. Hillsdale: Erlbaum.
- Zurron Ocio, M. y Díaz Fernández, F. (1990). Estudios Neurofisiológicos en Sujetos con Síndrome de Down mediante Potenciales Evocados de Latencia Corta. *Psicothema*, 2, (1) 73-78.

APÉNDICE 1

ESCALA DE REACTIVIDAD INFANTIL (RRS2)

Autor: Friedensberg

Traductores: M. Torres y A. Andrés

Fecha de administración:

Nombre y apellidos:

Nivel escolar:

Curso Escuela

Observaciones

.....

.....

ESCALA DE REACTIVIDAD DE LOS ALUMNOS (RRS2)

1. Es capaz de concentrar su atención.

1 2 3 4 5

A) No puede concentrarse en la actividad que está realizando. El ruido proveniente del aula, las conversaciones de los demás u otros factores interferentes le distraen de la ejecución de sus tareas.

B) Mientras trabaja está muy atento a la tarea; sin embargo, aunque su trabajo puede quedar fácilmente interrumpido (por ejemplo uniéndose a las conversaciones de los demás) al cabo de un momento, es capaz de reiniciar la tarea.

C) Es capaz de concentrarse en la tarea. La conversación, el ruido y otras interferencias no interrumpen su trabajo.

2. *Es resistente a las contrariedades.*

1..... 2..... 3..... 4..... 5

A) Cuando está bajo la influencia de un fracaso (malas notas, una regañina) llora, no se prepara para la escuela (no hace los deberes), no contesta a las preguntas de clase.

B) Cuando está bajo la influencia de un fracaso, puede desanimarse respecto a su trabajo o cambiar de buena gana la nueva tarea asignada.

C) Los fracasos le motivan para estudiar más (dar respuesta a más preguntas, preparar los deberes más cuidadosamente, etc.). No se desanima respecto a su trabajo.

3. *Muestra iniciativa organizando juegos y trabajos con otros.*

1..... 2..... 3..... 4..... 5

A) Evita las situaciones donde tenga que tomar la iniciativa. Prefiere subordinarse a los otros tanto en el trabajo como en el juego (ejecuta las órdenes de otros, prefiere poner en práctica ideas ajenas).

B) Cuando se hace un trabajo en equipo a veces se subordina a los otros y a veces lidera el grupo.

C) Le gusta organizar y conducir los juegos y los trabajos de otros (distribuye tareas, determina el método de trabajo, las reglas del juego, etc.).

4. *No abandona lo que está haciendo cuando encuentra un obstáculo.*

1..... 2..... 3..... 4..... 5

A) Cualquier pequeño obstáculo (por ejemplo encontrar un problema durante la realización de la tarea) le desanima para continuar el trabajo. No intenta vencer el obstáculo (por ejemplo encontrando el error) inmediatamente abandona la tarea.

B) Cuando encuentra un obstáculo puede desanimarse o bien puede intentar la realización de la tarea por su propio esfuerzo.

C) Cuando encuentra un obstáculo (durante las preguntas de clase, en un examen, etc.) no abandona la tarea. Intenta encontrar el error por sí mismo o, hacer el ejercicio de otra manera.

5. *Se comporta normalmente en presencia del profesor y de personas poco conocidas.*

1..... 2..... 3..... 4..... 5

A) Es tímido en presencia del maestro y de personas poco conocidas (aparta la mirada, se pone colorado cuando se le hace una pregunta, contesta con monosílabos).

B) En los primeros contactos con el profesor y las personas poco conocidas es inicialmente tímido (enrojece). Después comienza a hablar y responder preguntas.

C) La presencia del profesor y de personas poco conocidas no le intimida. Habla con ellos como algo natural.

6. *No muestra tensión antes de realizar un trabajo importante.*

1..... 2..... 3..... 4..... 5

A) Antes de una prueba, un ejercicio de clase o de responder a preguntas individuales está

muy tenso (se sienta con rigidez, manipula nerviosamente la pluma u otro objeto). Muestra nerviosismo durante las respuestas (enrojecimiento, temblor de manos).

B) Antes de una prueba, un ejercicio de clase o una respuesta personal importante, a veces está tenso y a veces no.

C) Durante una prueba, un ejercicio de clase o cuando responde a preguntas se encuentra como de costumbre sin mostrar signos de tensión.

7. *Le gusta llevar a cabo tareas que exigen un esfuerzo considerable.*

1.....2.....3.....4.....5

A) No le gusta realizar tareas fatigosas, prefiere hacer otras más simples como preparar mapas, tablas, etc.

B) Realiza las tareas de la forma más fácil posible, sin involucrarse en tareas que impliquen mayor dificultad y complicación.

C) Le gusta realizar tareas comprometidas que exijan esfuerzo y resolución de problemas (preparar decoraciones ingeniosas, un periódico mural para una ocasión especial, etc.).

8. *En presencia de un grupo de personas desconocidas se comporta como es habitual en él.*

1.....2.....3.....4.....5

A) Es tímido en presencia de un grupo de personas desconocidas (se pone colorado, responde con monosílabos, etc.). Nunca habla espontáneamente con un extraño.

B) La presencia de personas desconocidas le hace inicialmente tímido, pero al cabo de un cierto tiempo se comporta como si fueran personas bien conocidas.

C) La presencia de personas desconocidas en clase no le intimida. Se ofrece para contestar como en una sesión normal. Habla normalmente con estas personas.

9. *Busca la compañía de otras personas.*

1.....2.....3.....4.....5

A) Durante los recreos prefiere quedarse en clase. No se junta con otros para jugar o hablar. Prefiere estar solo o con un amigo íntimo.

B) Unas veces se le ve solo y otras en gran grupo.

C) Durante los recreos sale al patio. Participa en los juegos, normalmente se está moviendo, con otros niños o hablando en grupos amplios.

10. *Asume con agrado funciones independientes y responsables.*

1.....2.....3.....4.....5

A) Nunca se ofrece para actividades en las que el responsable tenga que ser una sola persona (por ejemplo ocuparse del cuidado de la clase durante un rato). Rechazan estas tareas cuando son elegidos para hacerlas.

B) A veces acepta este tipo de tareas y a veces no.

C) Acepta encantado tareas de responsabilidad. Se presenta para cargos en clase y en el colegio.