

Entrenamiento Computarizado en Funciones Cognitivas: Un modelo neuropsicológico de restauración funcional

Introducción

A menudo los déficit neurocognitivos subyacen a la pérdida funcional, a alteraciones comportamentales y a dificultades en la adaptación socio-afectiva, para aquellas personas que los sufren. A un nivel más cotidiano, esto tiene un impacto en el desempeño y rendimiento, y por ende consecuencias laborales, académicas y afectivas relacionadas con costos sociales, pero más aún, en la calidad de vida individual y familiar.

En Santiago de Chile, el Instituto de Restauración Neuropsicológica Nexos, ha desarrollado un amplio y completo programa computarizado destinado a la restauración de funciones cognitivas como percepción, atención, memoria, lenguaje, razonamiento abstracto y resolución de problemas. El entrenamiento en funciones cognitivas ha sido diseñado como un método dirigido a impulsar la activación de distintos módulos corticales responsables del procesamiento de la información de un modo eficiente para dar respuesta a las exigencias medio-ambientales.

Este entrenamiento está destinado a personas que presentan déficit o deterioros cognitivos como resultado de trastornos en el desarrollo neuromadurativo, traumatismos cráneo-encefálicos, accidentes cerebrovasculares, condiciones a-traumáticas, consecuencias funcionales de parálisis cerebral, con dishabilidades resultantes de uso de drogas o sustancias neurotóxicas, de procesos neuro-degenerativos, con secuelas funcionales como resultado de cirugías de tipo oncológico, neurológico o cardiológico, con trastornos psiquiátricos y deficiencias en su autonomía y adaptación personal. Ellas han sido evaluadas previamente a través de instrumentos neuropsicológicos, escalas de inteligencia, inventarios de personalidad, entrevistas clínicas estructuradas individuales y familiares.

El diseño de los planes y programas, así como la intervención misma, implica un enfrentamiento multidisciplinario. La rehabilitación de funciones cognitivas apunta al desarrollo integrado de los procesos superiores, propios de la actividad pre-frontal, es decir, a la estimulación de las funciones ejecutivas que involucran la flexibilidad de pensamiento, el control de los impulsos, la organización de la conducta orientada a metas y el control del comportamiento de acuerdo al resultado de las acciones; es el modo particular de un individuo de procesar información y manejar las estrategias orientadas a la eficiencia del comportamiento en la adaptación al entorno.

Objetivo General

Mostrar que el entrenamiento computarizado en funciones cognitivas utilizando una metodología de intervención especializada, tiene resultados positivos en una diversidad de cuadros clínicos que presentan disminución funcional o alteraciones en el desarrollo neuromadurativo.

Metodología de intervención

La intervención terapéutica se basa en las teorías constructivista y de mediación de Feuerstein, orientadas a la reformulación e integración de esquemas aprendidos y nuevos en el procesamiento de la información.

El programa es aplicado por terapeutas expertos en técnicas pedagógicas, especialmente formados en las últimas teorías y estrategias de rehabilitación neuropsicológica. Ellos seleccionan, dirigen y aplican los protocolos del programa computarizado Nexos, sobre la base del perfil funcional individual establecido en la evaluación neuropsicológica previa.

El programa de entrenamiento contempla sesiones de una hora con intervalos variables entre las tareas, manejados por el terapeuta, en función de la atención, motivación y el grado de fatiga presentado por el paciente durante la ejecución. Basándose en los principios de la teoría modular del funcionamiento cerebral, las funciones cognitivas son todas estimuladas en su conjunto a fin de reclutar aquellas mejor desarrolladas.

El paciente recibe instrucciones estandarizadas escritas y orales, para ejecutar la tarea, pero es él quien debe verbalizar lo que ha comprendido y la manera de organizar su acción.

El entrenamiento comienza con tareas a un nivel más simple que el logrado en la evaluación inicial, a fin de evitar fracasos o resultados pobres que frustren y desmotiven el desempeño del paciente. Los resultados obtenidos durante estos ejercicios se utilizan para planificar la siguiente sesión.

Si el paciente da una respuesta errónea o incompleta se le induce a un mejor análisis hasta lograr la respuesta correcta. Para esto se utiliza la ejemplificación así como la exploración para inferir el sentido de la tarea. Esta intervención basada en la mediación lingüística está dirigida a facilitar el procesamiento de la información y a desarrollar niveles de conceptualización cada vez más elaborados. Si el paciente aún así no logra una respuesta correcta, el terapeuta selecciona un ejercicio en un nivel de complejidad menor, o bien puede variar a la estimulación de otra función.

Finalmente el análisis de los resultados obtenidos durante la sesión, tanto de los logros como de los fracasos, se realiza en conjunto, terapeuta/paciente enfatizando la utilización y la aplicación de los nuevos aprendizajes a las actividades de la vida diaria.

Material

Para el entrenamiento se requiere un PC pentium III o superior con sistema multimedia, entorno Windows 98 o superior, CD Rom, y el Software de entrenamiento en funciones cognitivas Nexos.

Se seleccionó un computador como herramienta ya que éste permite la aplicación de los programas de una manera dinámica, versátil y flexible, que facilita la interacción con el paciente, reduce o suprime efectos potenciales contaminantes del evaluador. Asimismo, genera fácilmente una base de datos para cuantificar el avance del paciente y planificar las etapas subsecuentes del entrenamiento. La inmediatez y disponibilidad de los datos en línea, permite mantener alta la motivación del paciente a través del análisis de los resultados estadísticos obtenidos en cada sesión.

Por demás, la discusión con el terapeuta durante la revisión de los resultados favorece el uso de las nuevas estrategias así como, la generalización de los nuevos aprendizajes a situaciones de su vida diaria.

Evaluación de entrada

Los pacientes acceden al Programa con diagnóstico neuro-psicológico, que consta de:

Anamnesis, que recoge antecedentes de tipo:

- Inmunológico
- Hormonal
- Dominancia
- Trastornos del sueño
- Alteraciones visuales, auditivas y/o motoras
- Alteraciones lingüísticas
- Alteraciones socio-afectivas
- Alteraciones conductuales
- Condiciones hereditarias
- Accidentes / traumatismos
- Patologías crónicas
- Rendimiento académico
- Tratamientos previos
- Historial de escolaridad.

Evaluación neuropsicológica

- Capacidad Intelectual: W.I.S.C. (R) – W.A.I.S.
- Atención:
 - Prueba de ejecución continua (versión computarizada)
 - Batería Neuropsicológica de Halstead-Reitan (Prueba de Rastreo)
- Memoria:
 - Test de Retención Visual de Benton
 - Escala de Memoria de Weschler
- Lenguaje:- Evaluación computarizada Nexos 1.0 (valores referenciales chilenos)
- Funciones Ejecutivas:
 - Test de Colores y Palabras STROOP
 - Prueba de Clasificación de Tarjetas de Winsconsin
- Habilidades Perceptivo-motoras; viso-espaciales y constructivas:
 - Bender St. y Bender B.I.P
 - Copia de figura compleja de Rey-Osterrieth
- Evaluación de lecto-escritura y habilidades lógico-matemáticas:
 - Evaluación del conocimiento matemático Benton-Luria (Adaptación Chadwick-Fuentes, Universidad Educare, Santiago, Chile)
 - Batería de exploración verbal para trastornos de aprendizaje B.E.V.T.A.
- Inventarios de personalidad y adaptación conductual :
 - Cattell 16 P.F ; H.S.P.Q (versión adolescentes)
 - Escala de Depresión Beck; C.D.S;
 - Adaptación de Conducta I.A.C;
 - Motivación S.M.A.T;
 - Autocontrol C.A.C.I.A;
 - Ansiedad C.A.S.
- Psicomotricidad: Batería Psicomotora BPM (Da Fonseca, Vitor)
- Escalas protocolizadas de adaptación funcional: ACIS, AMPS
- Entrevista clínica estructurada para pacientes y familia.
- Criterios diagnósticos de acuerdo al DSM IV.

La condición esencial para acceder al programa de entrenamiento es la evaluación arriba mencionada, la que permite determinar un **perfil funcional** que evidencia el nivel de desarrollo inicial alcanzado por el sujeto en las distintas habilidades cognitivas, y que es lo que determina la intensidad con la que dichas funciones serán estimuladas.

El nivel inicial (perfil funcional) logrado por el individuo, constituye la línea base a partir de la cual se analizarán los avances o retrocesos del paciente en cada una de las funciones a entrenar.

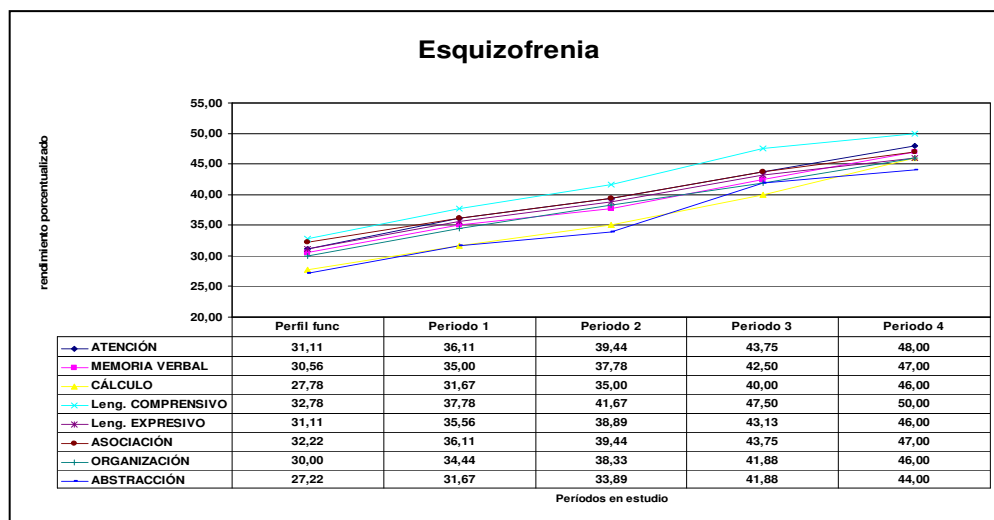
Sujetos y resultados

Grupo 1 ESQ: Esquizofrenia

Número de sujetos	9, 8 varones y 1 mujer
Rango de edad	18 a 24 años
Diagnóstico	Este ha sido establecido de acuerdo a los seis criterios diagnósticos del DSM IV. Presentan síntomas positivos y negativos de la enfermedad. En la evaluación neuropsicológica presentan disminución funcional especialmente a nivel de procesos ejecutivos y de adaptación socio-afectiva.
Actividad académica o laboral	Todos ellos han interrumpido su actividad educacional o laboral y han iniciado el entrenamiento computacional después de tres a seis meses de comenzar el tratamiento psiquiátrico.
Rendimiento	El nivel intelectual medio del grupo alcanza el rango promedio o levemente inferior al promedio normal en la escala de WAIS. No logran rendimiento promedio en los ejercicios que involucran manejo del tiempo, organización, iniciativa ni en la continuidad de la acción orientada a una meta. También se observa déficit, en atención dividida, así como, en memoria de trabajo y en memoria verbal. Rinden mejor en lenguaje comprensivo que en lenguaje expresivo, aunque en ambos aspectos por debajo del nivel normativo normal. Su ritmo general se observa lentificado.
Fármacos	Todos ellos se encuentran en tratamiento con fármacos antipsicóticos atípicos como: Olanzapina, Clozapina, Risperidona, Haloperidol y/o antidepressivos como Paroxetina, Venlafaxina, Lamotrigina y Sertralina.

Grupo 1 ESQ

Relación entre rendimiento y periodos de tratamiento

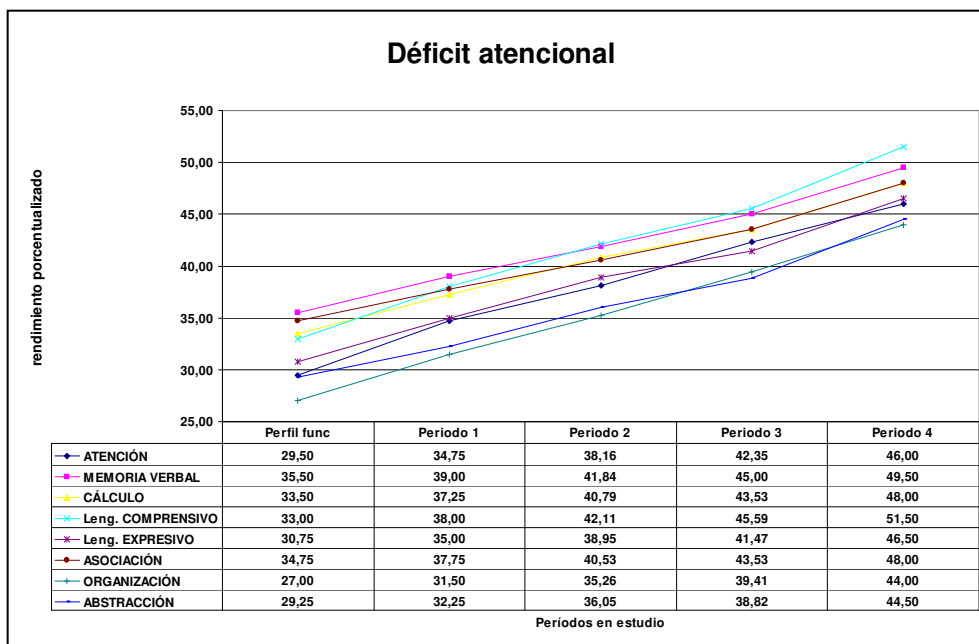


Grupo 2 DAT: Déficit atencional

Número de sujetos	20, 11 varones y 9 mujeres
Rango de edad	8 a 14 años
Diagnóstico	Ha sido establecido de acuerdo a los cinco criterios diagnósticos del DSM IV. La alteración se expresa tanto en el ámbito escolar como en situaciones sociales y en el hogar.
Actividad académica	Cursan escolaridad básica normal, entre 2 año y 8 año. El rendimiento académico alcanza los niveles bajo y medio.
Rendimiento	Todos ellos presentan un rendimiento intelectual normal en la escala de WISC - R, pero con alta heterogeneidad inter e intra escalas, indicativo de un desarrollo madurativo disarmónico. Aparecen bajo el promedio normal en la función de atención y organización en el programa computarizado. En las escalas de adaptación social, presentan conductas disruptivas ante situaciones estructuradas.
Fármacos	Todos ellos se encuentran en tratamiento farmacológico con psicotrópicos como Metilfenidato, Pemolina y alternativamente con recaptadores de Serotonina.

Grupo 2 DAT

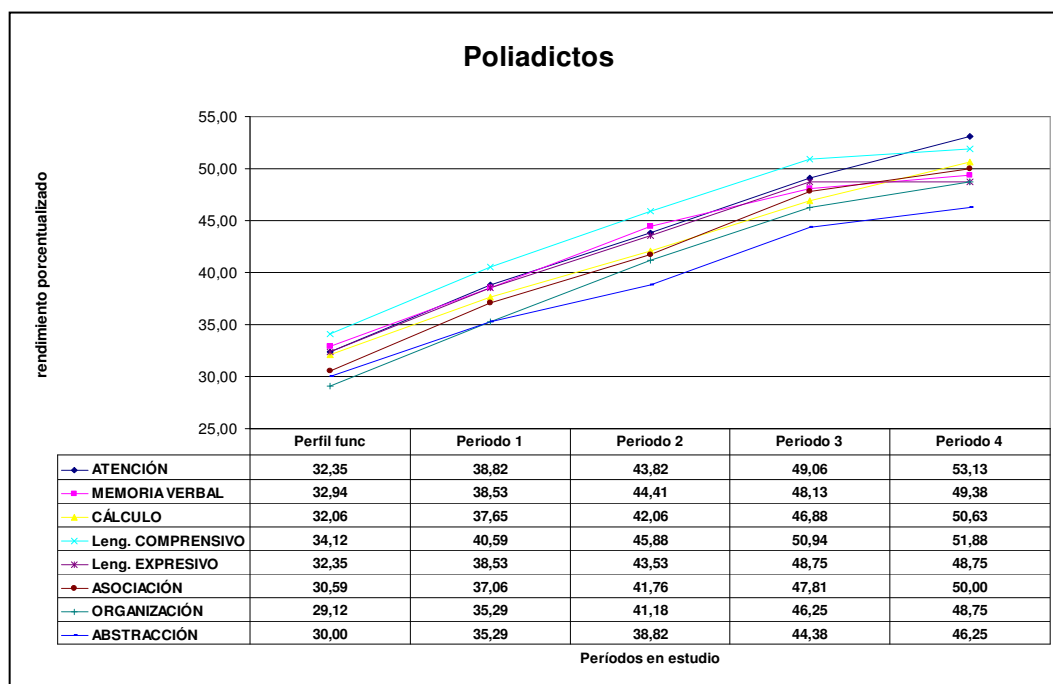
Relación entre rendimiento y periodos de tratamiento



Grupo 3 PDSP : Poliadicctos con dependencia de sustancias psicoactivas

Número de sujetos	17 sujetos varones
Rango de edades	18 a 38 años
Diagnóstico	El diagnóstico ha sido establecido de acuerdo a los dos criterios usados en el DSM IV. Presentan disminución de funciones cognitivas posteriores a uso de neurotóxicos (poliadicción a marihuana, cocaína, alcohol) Han comenzado el consumo de alcohol y/o marihuana en la adolescencia (14 a 18 años). Diez de ellos ha consumido cocaína en los últimos 6 meses previos al entrenamiento, habiendo aumentado progresivamente los niveles de consumo, previo a ser internados. Sólo dos no han accedido a terapia de desintoxicación.
Actividad académica o laboral	En este grupo 10 sujetos han interrumpido su etapa de escolaridad y otros 7 han abandonado la universidad o su trabajo.
Rendimiento	Todo el grupo presenta alteraciones en el desarrollo neuropsicológico antes y/o en paralelo al consumo. Dos de ellos han estado involucrados en problemas delictuales. El resto presenta alteraciones en el comportamiento socio-afectivo y conducta desadaptada a normas. Las funciones disminuidas corresponden a la atención, en concentración, en la selectividad y en atención dividida. La mayoría presenta deficiencias en el desarrollo de los procesos lingüísticos superiores, como se observa en la habilidad para asociar información, en la deducción e inferencia y en análisis e interpretación. Las habilidades de razonamiento lógico están también disminuidas, tanto como la organización de la conducta orientada metacognitivamente. La capacidad intelectual es normal o levemente bajo el rango normal promedio en la escala de WAIS.
Fármacos	Todos ellos se encuentran en tratamiento con fármacos antipsicóticos atípicos y/o antidepresivos y anticonvulsivantes.

Grupo 3 PDSP Relación entre rendimiento y periodos de tratamiento



Grupo 4 TDN: Trastornos en el desarrollo neuromadurativo

Número de sujetos 15, 5 mujeres y 10 varones

Rango de edades 7 a 14 años

Diagnóstico Ha sido establecido de acuerdo a los criterios usados en el DSM IV para desórdenes específicos del desarrollo.

Presentan distintos grados de compromiso en el desarrollo neuromadurativo a partir de las funciones psicomotoras.

Cinco de ellos exhiben déficit en procesos lingüísticos básicos y por ende, en la comprensión y expresión lingüística. El resto ha adquirido destrezas lectoras, pero un nivel de desarrollo conceptual y analítico no más allá del nivel concreto descriptivo. Sus habilidades lógico matemáticas también se encuentran disminuidas.

Todos han adquirido control de hábitos básicos y son adaptados en su comportamiento socio-afectivo.

Todos muestran un nivel de desarrollo psicomotor adecuado, compatible con un tono y eje postural suficiente para la marcha independiente, equilibrio y dominio de campo visual para la posición y visualización requerida de la pantalla.

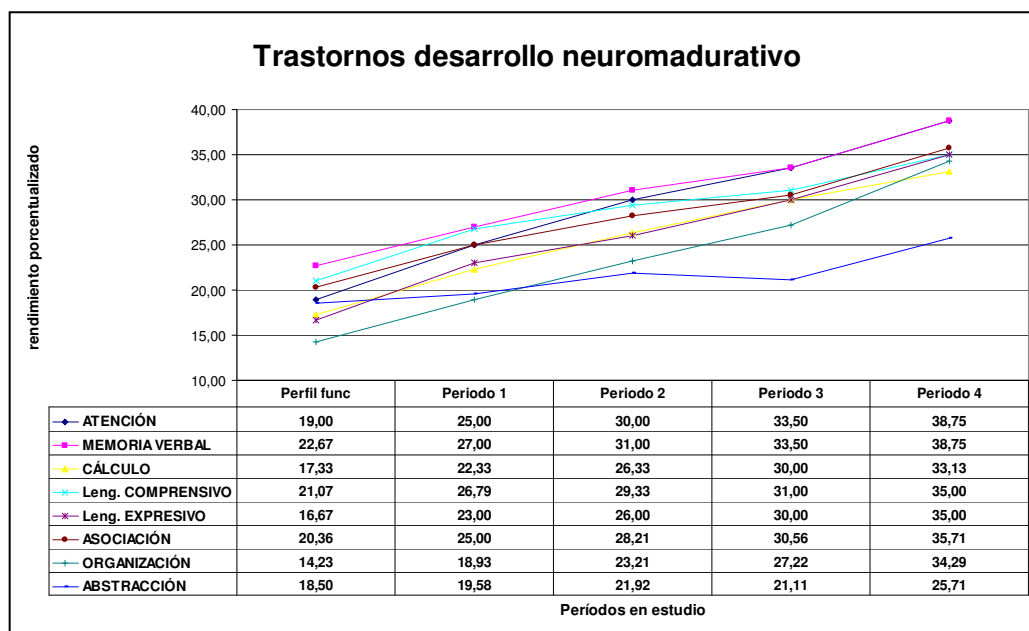
La totalidad de las funciones ejecutivas aparecen disminuidas. No presentan desarrollo de estrategias metacognitivas.

Actividad académica Ninguno de ellos ha podido acceder a la Educación formal y todos participan en programas educacionales en instituciones especiales.

Rendimiento Los rangos alcanzados en las escalas de desarrollo y capacidad intelectual los ubican entre 2 a 3 desviaciones estándares bajo el rango normal promedio o en edades mentales inferiores a su edad cronológica.

Grupo 4 TDN

Relación entre rendimiento y periodos de tratamiento



Discusión

Los cuatro cuadros clínicos estudiados muestran progresos significativos en todas las funciones cognitivas entrenadas. La única excepción se observa en la función Abstracción en el grupo 4 (TDN), donde los progresos no alcanzan un nivel estadísticamente significativo.

Las diferencias entre los grupos se hace evidente en los puntos de partida, en los perfiles funcionales iniciales, donde el grupo 4 (TDN), muestra un nivel significativamente inferior.

Asimismo se evidencian importantes diferencias en el momento en el cual los avances a través de los periodos se consideran estadísticamente significativos. Así, por ejemplo, en la función Atención en el grupo 3 (PDSP) se aprecian diferencias estadísticamente significativas respecto del perfil funcional inicial, al concluir el primer período del tratamiento y en Organización al finalizar el segundo período.

En el grupo 1 (ESQ) las variables más disminuidas al inicio, Abstracción, habilidad para la resolución de problemas y organización, muestran en su conjunto diferencias estadísticamente significativas en el segundo período del entrenamiento, mientras que en la función asociación, recién en el tercero.

En el grupo 2 (DAT), la función Atención muestra diferencias estadísticamente significativas ya en el primer periodo de entrenamiento.

Tales diferencias en todos los casos, son comprensibles a partir de la naturaleza de cada cuadro clínico estudiado. La dificultad para alcanzar las metas esta en directa relación con el carácter de esencial que cada función tiene al interior del trastorno.

Los avances como conjunto muestran la utilidad de actual modularmente en el entrenamiento, mientras se mantiene el principio de proceder analíticamente al interior de cada función.

La herramienta en sí muestra su eficiencia; la estimulación de funciones cognitivas a través de programas computarizados, debidamente protocolizados y ordenados metodológicamente en niveles de complejidad progresiva, facilita la cuantificación del avance del paciente, tanto como, la planificación en etapas subsecuentes para el entrenamiento de acuerdo a los resultados y necesidades individuales.

La inmediatez y disponibilidad de los resultados estadísticos en línea permiten mantener alta la motivación, así como, modular la tolerancia al error y la frustración.

Fundamental es la sólida formación del terapeuta-mediador en las últimas teorías y estrategias en rehabilitación neuropsicológica para favorecer la generalización de los nuevos aprendizajes a situaciones de la vida cotidiana del paciente.

Los factores asociados, más allá de lo inherente al trastorno en sí, como la experiencia previa, la edad y las características de personalidad del sujeto y especialmente el apoyo familiar para la comprensión del cuadro y en base a ello la formulación de metas reales en las etapas sucesivas del proceso, son de radical importancia, como en cualquier otro tipo de intervención rehabilitatoria.

La debilidad fundamental de este método terapéutico es su costo económico. Por ello los pacientes intervenidos se ubican en el grupo socio-económico medio alto y alto, lo que sugiere la necesidad de apoyo de programas gubernamentales para su expansión, tanto como, para la investigación y réplica de resultados.

Palabras clave

Entrenamiento computarizado: consiste en la aplicación metodológicamente ordenada, utilizando un computador, de un conjunto de programas diseñados específicamente para la estimulación de una diversidad de funciones cerebrales.

Funciones cognitivas: son las funciones mentales más complejas, aquellas que requieren la participación de múltiples áreas corticales y sub-corticales en una interacción modular.

Déficit cognitivo: corresponde a la disminución funcional que afecta a quien lo sufre en su rendimiento y adaptación eficiente a las demandas medio-ambientales.

Rehabilitación: metodología diseñada para recuperar o desarrollar capacidades tras una lesión o enfermedad.

Referencias

- (1) American Psychiatric Association de Washington D.C. (1995). *DSM IV, Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona, España: Masson.
- (2) Benton, A. (1986) Test de retención visual de Benton TRVB: Manual (3ºed) España: TEA Ediciones.
- (3) Bravo, L y Pinto, A (1987). *Batería de exploración verbal para trastornos de aprendizaje B.E.V.T.A (PUC) Santiago, Chile: CPIP*
- (4) Capafóns, A. y Silva, F (1995). Cuestionario de autocontrol infantil y adolescente C.A.C.I.A Manual (3ºEd.); Madrid, España:TEA
- (5) Cattell, R. (1975). *Manual Cuestionario de Personalidad 16 PF*. Madrid, España: TEA.
- (6) Cattell, R. y Cattell, M. (1995). *Manual Cuestionario de Personalidad para Adolescentes, HSPQ* (6º ed.). Madrid, España: TEA.
- (7) Chadwick, M y Fuentes, M. (1981) Evaluación del conocimiento matemático. Adaptación Berton – Luria. Santiago, Chile: Publieducares.
- (8) Fonseca, V. (1998). *Manual de Observación Psicomotriz BPM*. Zaragoza, España: INDE
- (9) Fuentes, S. (1992). *Teoría de la Modificabilidad Estructural, programas PEI y LPAD del DR. Feuerstein*. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- (10) Gillis, J. (1992). *Manual Cuestionario de Ansiedad Infantil, CAS*. Madrid, España: TEA.
- (11) Golden, C. (1994). *Manual Test de Colores y Palabras, STROOP*. Madrid, España: TEA.
- (12) Heaton, R; (1981) Wisconsin Card Sorting Test: Manual. Odessa: Psychological Assessment Resources
- (13) Institute for Personality and Ability Testing (1993). *Manual Test de Motivaciones en Adolescente, SMAT* (2º ed.). Madrid, España: TEA.
- (14) Lang, M. Y Tisher, M. (1994). *Manual de Cuestionario de Depresión para Niños (CDS)* (4º ed., revisada y ampliada). Madrid, España: TEA.
- (15) Munsterberg, E. (1972). El test Guestralico visomotor para niños Bender- Koppitz (4º ed.) Argentina: Guadalupe
- (16) Reitan, R y Wolfson D. (1985) The Halstead – Reitan Neuropsychological Battery. Theory and Clinical Interpretation. Tucson, Arizona: Neuropsychology Press
- (17) Rey, A. (1977) Test de copia de una figura compleja. Madrid: TEA.
- (18) TEA (1995) Inventario de Adaptación de Conducta I.A.C Manual (4º Ed); Madrid, España:TEA
- (19) Wechsler, D. (1980). Manual Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos, Wais (3º Ed.). Madrid, España: TEA.
- (20) Wechsler, D. (1980). Manual Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños, Wisc (4º Ed.). Madrid, España: TEA.
- (21) Wechsler, D. (1987). Wechsler Memory Scale Revised. New York: Psychological Corporation