

**REHABILITACIÓN COGNITIVA EN SUJETOS DISCAPACITADOS
MEDIANTE EL EMPLEO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS.
EL PROGRAMA CyT-L.¹**

Francisco Javier Moreno Pérez y Antonio Aguilera Jiménez²

Universidad de Sevilla (Sevilla, España)

1. Introducción

No existe una definición universalmente aceptada del concepto de rehabilitación cognitiva, ni desde una perspectiva teórica ni aplicada. Se han propuesto numerosas definiciones de este concepto (Gianutsos, 1980; Bracy, 1986; Goldstein y Ruthven, 1983; Fussey, 1990; Prigatano, 1987; Ben-Yishay y Prigatano, 1990, entre otros.) que responden a distintas aproximaciones teóricas y campos profesionales. No existe un modelo único (Uzzell, 1997; Benedet, 1993; Wood, 1990; León-Carrión, 1996) y por tanto varias formas de concebir procedimental y metodológicamente el proceso de rehabilitación.

Teniendo presente las dificultades expuestas, podemos definir la rehabilitación cognitiva como el uso de un conjunto de técnicas y procedimientos encaminadas al enriquecimiento, recuperación o compensación de las habilidades y funciones cognitivas de un sujeto cuyo nivel de funcionalidad cognitiva es limitado o deficitario. De este modo, este tipo de intervención es aplicada, usualmente, a sujetos con daño cerebral (temprano o sobrevenido), en proceso de deterioro neurológico y con cuadros de enfermedad mental (Stuve, Erickson y Spaulding, 1991). Por lo tanto, la rehabilitación cognitiva se inserta en programas de intervención más amplios (Prigatano, 1989) y poseen las peculiaridades propias del contexto en el que se aplique.

Como consecuencia de esta dispersión teórica, dentro del software de rehabilitación cognitiva cabrían desde programas que trabajan sólo una habilidad cognitiva concreta hasta aquellos que plantean sus objetivos en términos de establecimiento de estrategias cognitivas generales, o aquellos que siguen un procedimiento conductual regulado por técnicas de condicionamiento operante hasta los que se centran en modelos cognitivos determinados, de entornos interactivos cerrados (máquina-usuario) a otros donde se trabaja en grupo y el rehabilitador tiene un papel

¹ Comunicación oral. Relacionada con el tema 3 del Congreso

² Dirección del autor: Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. C/ Camilo José Cela, s/n. 41018 Sevilla (España). Correo-e: agujiim@us.es; Tf.: 95 455 43 34; Fax: 95 455 12 12

importante, etc. Por tanto, cuando nos referimos al software de rehabilitación cognitiva estamos describiendo un recurso del que dispone el profesional, un soporte material determinado y en ningún caso un modo de actuación que pueda ser considerado como sinónimo de un modelo específico de rehabilitación cognitiva (Berrol, 1990).

Existe una tendencia actual, cada vez más nítida, de incorporar el uso del ordenador a los programas de rehabilitación cognitiva (Thompson, 1998). Entre las ventajas que ofrece la informática sobre los materiales de estimulación clásicos, podemos destacar las siguientes (Long, 1987; Tesouro, 1994; Ponsford, 1990; Mora y Moreno, 1998; Moreno y Mora, 2001):

- El uso del ordenador resulta práctico al facilitar el trabajo del profesional, ya que permite una gestión cómoda y eficaz de los materiales de estimulación.
- La existencia de ordenadores domésticos o de consolas de video-juegos es cada vez más común en nuestros hogares y centros educativos y de rehabilitación, por lo que ya no puede ser considerado un instrumento tan poco ecológico como se podría argumentar hace algunos años.
- El ordenador permite una calidad y versatilidad en la presentación de materiales difícilmente igualable con otros sistemas gráficos y/o sonoros tradicionales. Además proporciona al sujeto una retroalimentación continua de su propia ejecución.
- La incorporación de entornos multimedia permite ampliar la calidad de la estimulación y establecer estructuras multidimensionales desde una perspectiva sensorial así como una práctica extensiva e intensiva de las habilidades cognitivas que se pretenden rehabilitar.
- El trabajo con el ordenador facilita la creación de un clima lúdico y motivante en la presentación de las tareas. Hacen que el sujeto se sienta protagonista de un entorno que domina y que propicia que los propios errores sean vivenciados de una forma menos frustrante.
- El ordenador permite la introducción y análisis de datos de una forma económica, potente y fiable. Por lo tanto, la codificación de las sesiones de trabajo y el análisis de los datos son procesos automáticos, con el consiguiente ahorro de tiempo y esfuerzo que esto supone.
- El empleo de ordenadores puede resultar muy útil para sujetos discapacitados, ya que posibilita un uso adaptado a las características del sujeto. Los entornos informáticos permiten modificar fácilmente los parámetros de las tareas

(características de los estímulos, nivel de dificultad, duración de las sesiones, criterios de éxito, periférico de entrada, etc.) de una manera rápida y cómoda lo que facilita su adaptabilidad al perfil psicomotor, sensorial, cognitivo y ritmo de aprendizaje del usuario.

2. Comprender y Transformar, versión L (CyT-L)

CyT-L constituye una adaptación en soporte informático del programa de enriquecimiento cognitivo 'Comprender y Transformar' (Mora, 1985; 1987; 1988; 1991;1998) desarrollado por J. Mora y F.J. Moreno (1998) y especialmente diseñado para ser aplicado a sujetos con daño cerebral.

Funcionalmente, los destinatarios de CyT-L se caracterizan por una afectación severa, con déficit cognitivo sensible, un dominio precario de habilidades comunicativas, niveles mínimos de comprensión, de alerta y atencionales. Son requisitos indispensables unos mínimos de habilidades comunicativas, aunque solo sean códigos consistentes de carácter binario (respuestas de afirmación-negación) que no tienen porqué ser de naturaleza verbal sino que pueden ser motóricas (e.j. movimientos de párpados, de una extremidad, de soplo, etc). Los sujetos deben poseer un estado de alerta mínimo, destrezas de seguimiento visual y cierta capacidad de comprensión verbal que le permita comprender el sentido de tareas simples y lo esencial de lo que se habla.

El programa tiene como fin general enriquecer las habilidades de pensamiento de los sujetos con déficit cognitivos severos, de modo que mejoren su ejecución intelectual, su adaptación personal-social y se reduzca su estado de aislamiento. Para ello las metas que, para los usuarios, se plantean en el programa son las siguientes:

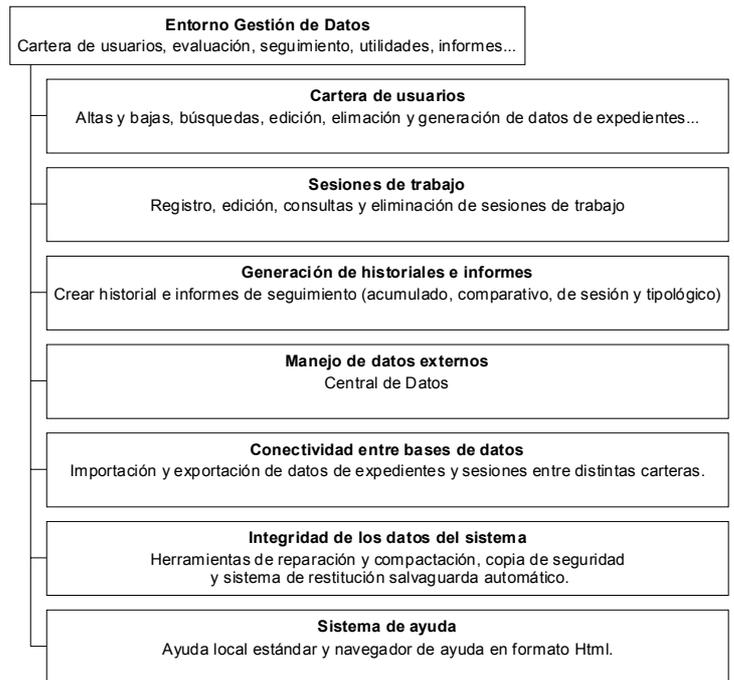
1. Crear una motivación estable a explorar, inquirir y pensar.
2. Desarrollar un concepto positivo de sí mismos.
3. Dotarles de un repertorio verbal apto para la comunicación matizada de hechos, ideas y sentimientos.
4. Mejorar la calidad de sus procesos de percepción y el análisis de la realidad percibida.
5. Mejorar la calidad de sus procesos atencionales y mnésicos.
6. Desarrollar en los usuarios el pensamiento lógico.
7. Aumentar sus repertorios de respuestas adaptativas en el ámbito personal y social.
8. Generalizar los efectos del programa a otras situaciones.

En el currículum de CyT-L se contemplan más de un centenar objetivos redactados de forma funcional, en ellos se recoge la conducta perseguida y en algunos casos las circunstancias en que se ha de lograr, criterios de éxito y condiciones de evaluación. Existe una correspondencia entre los objetivos y las unidades de trabajo a desarrollar en el programa y guardan una consistencia interna conformando una estructura que sigue una lógica de bloques. Cada bloque se refiere a un área de proceso, y dentro de estos se establecen una serie de subbloques que se orientan a aspectos más concretos. En total existen diez bloques, nueve son desarrollados a lo largo del programa y uno se refiere a actividades de introducción y evaluación del mismo.

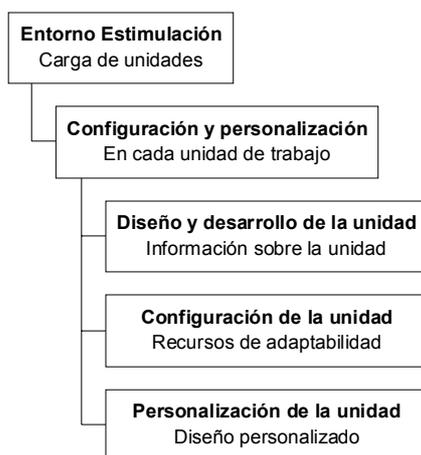
Desde un punto de vista metodológico, participamos de las propuestas teóricas que confieren importancia al entorno interpersonal en el desarrollo cognitivo (por ejemplo Vygostky, 1978; Feuerstein, Rand y Hoffman, 1979; Feuerstein, Rand, Hoffman y Miller, 1980; Mora, 1985; Feuerstein, 1993, entre otros). En CyT-L se enfatiza los procesos de conflicto cognitivo y metacognitivo tanto como las tareas en sí mismas. Tan importante es la interacción que se produce entre el aplicador y el sujeto como la resolución de la tareas propuestas. El aplicador ha de fomentar la existencia de conflictos cognitivos entre los sujetos, entre él y los sujetos y entre estos y la realidad, amplificando y modulando estas disonancias de forma permanente. Además ha de proporcionar modelos conductuales a imitar mediante el reforzamiento, pensamiento en voz alta, etc. En definitiva, el aplicador es un agente plenamente activo. Más allá de un mero animador, es un director que estructura la situación continuamente dirigiendo la dinámica en beneficio siempre del enriquecimiento cognitivo de los usuarios del programa y poco a poco ir transfiriendo ciertos aspectos de la dinámica de situaciones heterorreguladas a otras donde se impone la autorregulación.

El soporte informático de CyT-L comprende dos entornos claramente diferenciados desde un punto de vista conceptual. En primer lugar, un entorno de gestión de datos formado por el conjunto de comandos orientados hacia el registro de sesiones, emisión de informes, gestión de datos de la cartera de usuarios, utilidades de mantenimiento, etc, y otro de estimulación cognitiva integrado por la unidades de trabajo. De este modo para cada uno de los entornos conceptuales existen una serie de áreas de funcionamiento propias que confieren al sistema su estructura de diseño.

Respecto al primero de ellos, CyT-L incorpora un sistema propio de evaluación y seguimiento de corte cualitativo que se completa en cada sesión de trabajo. De este modo todos los datos de seguimiento quedan archivados y disponibles para realizar consultas sobre sesiones archivadas, eliminar, editar y registrar sesiones y generar cinco tipos distintos de informes sobre la evolución de los usuarios del programa.

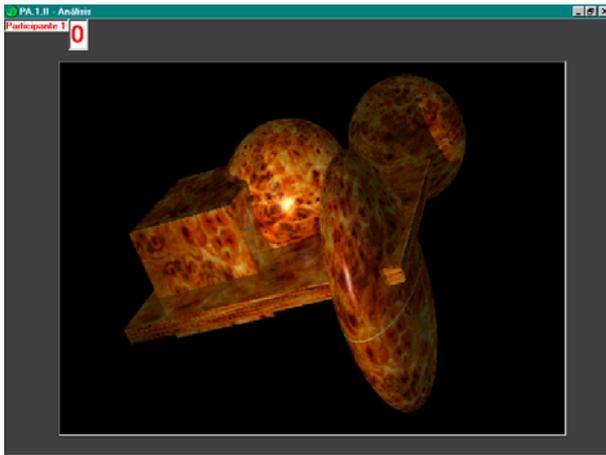


Por último también hemos incorporado algunas aplicaciones muy útiles de ayuda, gestión y seguridad, como por ejemplo exportar o importar datos o reparar y compactar la base de datos, generar historiales, etc. Además existe una aplicación externa que se denomina *Central de Datos*, con la que tenemos la posibilidad de trabajar con cualquier cartera de usuarios archivada y realizar prácticamente cualquier función del programa.



específica mediante ajustes en el grado de dificultad, opciones de accesibilidad y otros parámetros propios de cada una de ellas.

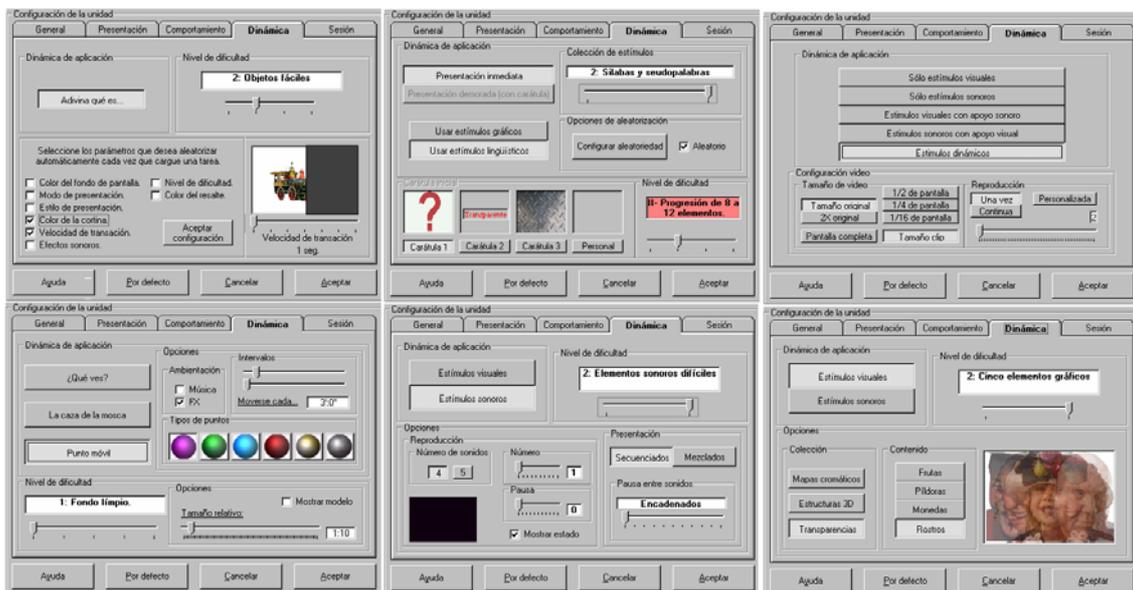
Las unidades de trabajo constituyen el núcleo central del entorno de estimulación de CyT-L. Todas ellas están articuladas en torno a una secuencia de tareas de entrenamiento con varias series de estímulos y dinámicas de trabajo que representan actividades (y por tanto secuencias de tareas) diferentes con las que se desarrolla el contenido de la unidad (ver ilustración siguiente). También es posible configurar cada dinámica de forma



Además de lo expuesto, todas las unidades son personalizables en varios sentidos; en el material estimular, reforzadores a utilizar, dimensión sensorial de los estímulos, etc. De este modo las unidades de trabajo pueden ser consideradas como entornos abiertos que permiten el desarrollo de tareas propias. Y la resultante de todas estas

combinaciones de opciones de configuración y personalización se pueden guardar y asignar a un sujeto para trabajar con un perfil determinado y ajustado a sus características.

Este esfuerzo de programación tiene el sentido de dotar al instrumento de versatilidad para que pueda ajustarse a las peculiaridades sensoriales, cognitivas y motóricas del mayor número de sujetos posible, empresa nada fácil si tenemos presente la gran heterogeneidad que presentan la población de aplicación del programa (ver ilustración siguiente).



El programa 'Comprender y Transformar' ha demostrado su eficacia para producir mejora cognitiva significativa y relevante en muestras experimentales. Esta mejora se aprecia en baterías criterio (con medidas de inteligencia fluida y cristalizada) y en indicadores cualitativos estimados por los aplicadores y observadores externos. Las

mayores ganancias en el criterio se han producido en sujetos con un CI pretest entre 45 y 70 puntos, medido en Cattell-2 y altas puntuaciones de adaptación personal, medidas con el IAC-P. Se ha logrado una ganancia media de CI del orden de 20 puntos en aplicaciones sobre sujetos con lesión cerebral temprana (Mora, 1991). Resultados similares se han obtenido en sujetos con daño cerebral sobrevenido mediante la aplicación de CyT en experiencias pilotos en las que se han recogido datos sobre los resultados de la implementación y se han ido adoptando decisiones de diseño. Las mejoras cognitivas observadas en sujetos con daño cerebral sobrevenido (16 puntos de ganancia en seis meses de aplicación) son congruentes con los resultados obtenidos en anteriores aplicaciones de CyT sobre otras poblaciones. Por otro lado, las ganancias postest observadas tienen especial relevancia en cuanto que son resultado de procesos de transferencia y no de entrenamiento específico (Mora y otros, 1995; Moreno, Pastor y Piñero, 1994; Mora y Moreno, 1998). Los datos de los estudios pilotos expuestos deben considerarse como conclusiones exploratorias y no como estimaciones definitivas. Sin embargo, estas experiencias demuestran la viabilidad de CyT-L para constituir un instrumento de intervención útil en programas de rehabilitación cognitiva.

3. Conclusiones y prospectiva

En el presente trabajo hemos intentado describir una propuesta propia de instrumento informatizado para la rehabilitación cognitiva. En nuestra opinión, el ordenador es útil si se utiliza de forma adecuada y en ningún caso, al menos con la tecnología actual, puede suplir la actuación del rehabilitador, terapeuta o educador aunque sí facilitarla. Los sistemas informáticos de rehabilitación cognitiva constituyen un recurso material más que el profesional tiene a su disposición y es éste quien ha de determinar la configuración del programa para adaptarse lo máximo posible al perfil de cada uno de los usuarios. En este sentido, podemos proporcionar algunas recomendaciones generales para la elección de software de rehabilitación:

- A. Es preciso comprobar que los objetivos de entrenamiento del software se ajusta a nuestro programa de rehabilitación.
- B. Es preferible el uso de programas que posean una buena fundamentación teórica. Aunque un respaldo teórico no garantiza la efectividad si facilita el análisis e interpretación de las actividades propuestas y habilidades cognitivas entrenadas. Este aspecto ayuda sustancialmente en la toma de decisiones sobre las opciones de configuración de las tareas del programa.

- C. Mientras mayor sea el número de posibilidades de configuración (con sentido psicológico) y personalización mejor, ya que permitirá un mejor ajuste al perfil de cada sujeto.
- D. Independientemente de que usemos nuestros propios instrumentos de seguimiento y evaluación es recomendable que el software incorpore en su diseño también el suyo y que permita gestionar los datos mediante informes de evolución del paciente e importarlos para que puedan ser tratados en otras aplicaciones.
- E. Sin perjuicio de que se planteen objetivos de tipo general a largo y medio plazo es muy aconsejable que se propongan otros específicos y ligados a las tareas de entrenamiento. Es preferible una estructura de objetivos que vaya de lo más concreto a lo más general, esto siempre nos dará una idea exacta de los efectos que se pretenden conseguir en cada momento.
- F. Salvo en circunstancias determinadas, hay que rechazar los programas breves. Es deseable que el programa preste la posibilidad de un gran volumen de práctica de cada habilidad cognitiva desde distintos aspectos, con distintos materiales, en actividades diferentes, etc. En este sentido los programas que plantean una estimulación multisensorial son más versátiles y nos permiten trabajar una misma habilidad cognitiva desde varias dimensiones sensoriales.
- G. Antes de seleccionar un software de rehabilitación, hay que analizar si la documentación y el material de apoyo son adecuados y suficientes para la formación y aplicación autónoma del programa.

Los avances que se producen de forma sostenida en la industria informática hacen que los componentes hardware y el desarrollo de software evolucionen constantemente. En poco tiempo aparecen sistemas con mejor calidad multimedia, mayor velocidad de procesamiento, nuevas tecnologías que aumentan las prestaciones, etc. Todo ello aumentan las posibilidades de estimulación de los programas de rehabilitación y hace que quizá este tipo instrumentos psicológicos sean los que posean una vida más efímera. Y este hecho no es debido a cuestiones de diseño del programa de estimulación en sí, sino de las características cambiante del entorno informático que lo soporta (aparición de nuevos sistemas operativos, incompatibilidad con nuevo hardware, baja prestaciones para los componentes actuales, imposibilidad de configurar los controladores necesario, etc.). Hay que tener en cuenta que los programas

informatizados de rehabilitación cognitiva, al igual que cualquier software, han de sufrir una continua actualización y soportan mal el paso del tiempo.

Por último, esta rápida evolución de los sistemas informáticos hace que sea muy probable que en la primera década del próximo siglo se dé un desarrollo notable en el software de rehabilitación cognitiva, principalmente mediante el diseño de entornos de realidad virtual. Trabajos como el de Riva (1997) plantean las potencialidades de esta tecnología que posibilita la creación de entornos virtuales a medida de las características de los sujetos. En estos entornos podemos por ejemplo; aumentar una vía sensorial deficitaria o disminuirla en virtud del perfil del usuario, aumentar la complejidad estimular de una forma realista, simular situaciones sociales y de la vida diaria, trabajar de una forma más real habilidades visuoespaciales y psicomotoras, aumentar las posibilidades de interacción con el entorno, etc. En definitiva, como indicábamos al comienzo de este trabajo las características de la disciplina que nos ocupa hace que tengamos que estar expectantes antes las posibilidades tecnológicas que se abren en un futuro no muy lejano.

REFERENCIAS

- Benedet, M.J. (1993) Neuropsicología cognitiva y rehabilitación de las funciones psíquicas superiores tras lesión cerebral postraumática. *Mapfre Medicina*, 4, 112-120.
- Ben-Yishay, Y. y Prigatano, G.P. (1990). Cognitive remediation. En E. Griffith y M. Rosenthal (Eds.). *Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury*. (pp.393-409) Philadelphia: F. A. Davis.
- Berrol, S. (1990). Controversies in Neurology: Issues in Cognitive Rehabilitation. *Arch. Neurol.*, 47, 219-220.
- Bracy, O. L. (1986). Cognitive rehabilitation: A process approach. *Cognitive Rehabilitation*, 4 (2), 10-17.
- Feuerstein, R.; Rand, Y. y Hoffman, M.B. (1979). *The dynamic assessment of performers: The Learning potential assessment device. Theory, instrument and techniques*. Baltimore: University park press.
- Feuerstein, R.; Rand, Y.; Hoffman, M. B. y Miller, R. (1980). *Instrumental Enrichment and intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University park press.

- Feuerstein, R. (1993). La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva: un modelo de evaluación y entrenamiento de los procesos de la inteligencia. En J.A. Beltrán, V. Bermejo, M.D. Prieto y D. Vence (comp), *Intervención psicopedagógica*. (pp. 39-48) Madrid: Pirámide.
- Fussey, I. (1990). Evaluating the Status of Cognitive Rehabilitation. En R. Ll. Wood & I. Fussey (Eds.). *Cognitive Rehabilitation in Perspective*. (pp. 249-258). E.S.: LEA 1994
- Gianutsos, R. (1980). What is cognitive rehabilitation?. *Journal of Rehabilitation*, 46, (3), 36-40.
- Goldstein, G. y Ruthven, L. (1983). *Rehabilitation of the brain-damaged adult*. N.Y.: Plenum Press.
- León-Carrión, J. (1996) *Handbook of Neuropsychological Rehabilitation*. Orlando: G.R. Press
- Long, C.L. (1987). The Current Status of Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation. En J.M. Williams y C.J. Long (Eds). *The Rehabilitation of Cognitive Disabilities*.(pp. 79-93) N.Y: Plenum Press.
- Mora, J. (1985). *La estimulación de la inteligencia*. Univ. Sevilla. Tesis de licenciatura.
- Mora, J. (1987). El Programa Comprender y Transformar. En A. Alvarez (comp.), *Psicología y Educación, realizaciones y tendencias actuales en la investigación y la práctica*. Madrid: Visor.
- Mora, J. (1988). El Programa Comprender y Transformar. En A. Fierro (comp.) *Psicología Clínica, cuestiones actuales*. (pp. 213-221). Madrid: Pirámide.
- Mora, J. (1991) *Enriquecimiento cognitivo: evaluación del programa 'Comprender y Transformar'*. Universidad de Sevilla. Tesis doctoral.
- Mora, J. (1998). *El Programa Comprender y Transformar. Bases, metodología y evaluación*. Sevilla: Reguera y Repiso.
- Mora, J.; Mora-Merchán, J.A.; Moreno, F.J.; Pastor, G. y Piñero, R. (1995) 'Comprender y Transformar': A new kind of intervention in neuropsychological rehabilitation field. *First World Congress on Brain Injury*. Copenhagen, Dinamarca.
- Mora J. y Moreno, F.J. (1998). *Rehabilitación cognitiva en sujetos con daño cerebral: La versión L del programa 'Comprender y Transformar'* (Informe de investigación). Sevilla: Dp. de Ps. Evolutiva y de la Educación. Univ. de Sevilla
- Moreno, F.J. y Mora, J. (2001). Rehabilitación cognitiva y nuevas tecnologías. *Apuntes de Psicología, Vol 19, N°1, 79-100*.

- Moreno, F.J.; Pastor, G. y Piñero, R. (1995). Rehabilitación cognitiva en sujetos con daño cerebral sobrevenido: Una experiencia práctica. En VV.AA. *Daño Cerebral Traumático, Neuropsicología y Calidad de vida*. (pp. 425-434) Madrid: Mapfre.
- Ponsford, J. (1990). The Use of Computers in the Rehabilitation of Attention Disorders. En R. Ll. Wood & I. Fussey (Eds.). *Cognitive Rehabilitation in Perspective*. (pp. 48-67) E.S.:LEA, 1994
- Prigatano, G.P. (1987). Recovery and Cognitive Retraining After Craniocerebral Trauma. *Journal of Learning Disabilities*. 10, 603-613.
- Prigatano, G.P. (1989). Bring It up in Milieu: Toward Effective Traumatic Brain Injury Rehabilitation Interaction. *Rehabilitation Psychology*, 34, (2), 135-144.
- Riva, G. (1997). *Virtual reality in neuro-psycho-physiology: Cognitive, clinical and methodological issues in assessment and rehabilitation*. Amsterdam: IOS Press.
- Stuve, P.; Erickson, R.C. y Spaulding, W. (1991) Cognitive Rehabilitation: The Next Step in Psychiatric Rehabilitation. *Psychosocial Rehabilitation Journal*, 15(1) 9-26
- Tesouro, M. (1994). Necesidad de crear programas informáticos de calidad para mejorar el rendimiento intelectual (y falta de investigaciones consistentes al respecto). *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 22, 97-103.
- Thompson, S.B. (1998). Working in stroke rehabilitation: Trends for clinical neuropsychology for the next century. *Journal of Cognitive Rehabilitation*, 16, (3), 6-11.
- Uzzell, B.P. (1997). Neuropsychological Rehabilitation Models. En J. León-Carrión (Ed.). *Neuropsychological Rehabilitation: Fundamentals, Innovations and Directions*. (pp. 41-46). D.B.Fl: GR/St Lucie Press.
- Vygotski, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard. U. Press.
- Wood, R. Ll. (1990). Towards a Model of Cognitive Rehabilitation. En R.Ll. Wood & I. Fussey (Eds.). *Cognitive Rehabilitation in Perspective* (pp.3-25) E.S.:LEA., 1994