

# Estimulació cognitiva i rehabilitació neuropsicològica

Genny Lubrini  
Elena Muñoz Marrón  
José A. Periañez Morales  
Marcos Ríos-Lago

PID\_00241605

---

Temps mínim previst de lectura i comprensió: **4 hores**





*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>*

# Índex

<b>Introducció</b> .....	5
<b>1. Estimulació cognitiva i rehabilitació neuropsicològica</b> .....	9
1.1. Objectius de l'estimulació cognitiva i de la rehabilitació neuropsicològica .....	9
1.2. Enfocaments de la rehabilitació neuropsicològica .....	10
1.3. Notes sobre les bases biològiques de la intervenció .....	12
1.4. Restauració i reentrenament de la funció .....	13
1.5. Compensació de la funció .....	14
1.5.1. Entrenament en habilitats específiques .....	15
1.5.2. Entrenament en estratègies metacognitives .....	16
1.5.3. Ús d'ajuts externs .....	17
1.5.4. Modificació de l'entorn i acomodació de les tasques ....	17
1.6. Factors implicats en la presa de decisions .....	18
1.6.1. Aspectes neurològics .....	18
1.6.2. Estat neuropsicològic .....	19
1.6.3. Factors psicosocials .....	20
1.6.4. Estat de la recerca .....	20
1.7. Consideracions finals en la rehabilitació neuropsicològica .....	21
1.8. Conclusions .....	24
<b>2. Les TIC en la rehabilitació neuropsicològica</b> .....	27
2.1. Conceptes clau per a l'ús de les TIC en la rehabilitació neuropsicològica .....	27
2.2. Programes informàtics de rehabilitació neuropsicològica .....	29
2.2.1. NeuronUP .....	29
2.2.2. Programa Aire-Grador .....	31
2.2.3. RehaCom .....	32
2.2.4. Sistema interactiu d'estimulació cognitiva	
Smartbrain .....	33
2.2.5. Guttmann NeuroPersonal Trainer .....	34
2.2.6. Lumosity .....	36
2.2.7. Unobrain .....	37
2.2.8. FesKits Estimulación Cognitiva .....	38
2.2.9. Stimulus .....	38
2.2.10. Programa de rehabilitació cognitiva de Scientific	
Brain Training PRO .....	39
2.2.11. PESCO .....	41
2.2.12. CogniFit .....	43
2.2.13. Brain HQ .....	45
2.3. Realitat virtual: una aproximació terapèutica prometedora .....	46

**Bibliografia**..... 49



## Introducció

### Concepte d'estimulació cognitiva i rehabilitació neuropsicològica

El terme **estimulació cognitiva** fa referència a totes aquelles activitats dirigides a millorar el rendiment cognitiu general o algun dels seus processos i components (per exemple, l'atenció, la memòria, el llenguatge, les funcions executives o el càlcul), ja sigui en subjectes sans com en pacients amb algun tipus de lesió en el sistema nerviós central. Ara bé, en alguns contextos s'usa el terme **rehabilitació**, que va més enllà i implica el restabliment de la situació dels pacients al grau de funcionament més alt possible en l'àmbit físic, psicològic i d'adaptació social. Això inclou posar tots els mitjans possibles per a reduir l'impacte de les condicions que són discapacitants i per a permetre als pacients assolir un nivell òptim d'integració social (WHO, 2001).

Hi ha una certa tendència a equiparar el concepte de *rehabilitació neuropsicològica* amb el d'*estimulació cognitiva*. Tanmateix, el concepte de *rehabilitació neuropsicològica* és més ampli i inclou diferents tipus d'intervenció, que es poden enquadrar en quatre grans grups: rehabilitació cognitiva (que implica també estimulació cognitiva), modificació de la conducta, intervenció amb famílies i readaptació vocacional o professional.

La rehabilitació neuropsicològica inclou qualsevol estratègia d'intervenció que tingui com a objectiu permetre als pacients que han sofert una lesió cerebral, i als seus familiars, reduir les alteracions cognitives i conductuals, manejar aquestes dificultats i reduir-ne l'impacte en la vida quotidiana.

Dit d'una altra manera, la rehabilitació neuropsicològica comprèn un sistema d'activitats terapèutiques basat en les relacions cervell-conducta i dirigit a assolir canvis funcionals mitjançant:

- El restabliment o reforç de patrons de conducta prèviament apresos.
- L'establiment de nous patrons d'activitat cognitiva per mitjà d'estratègies substitutòries.
- La introducció de nous patrons d'activitat gràcies a mecanismes compensatoris interns o externs.
- L'ajuda al pacient i a la seva família per a adaptar-se a la nova condició de discapacitat i millorar el funcionament global.

Tots aquests aspectes recullen algunes característiques que val la pena posar en relleu. La rehabilitació neuropsicològica implica l'esforç d'un "equip terapèutic" en el qual hi ha diferents participants implicats: els **pacients**, que han

d'estar motivats i tenir una certa consciència de les seves dificultats; els **familiars**, que s'han d'implicar en el procés rehabilitador, i els **terapeutes**, que aporten el coneixement i l'experiència i ajuden en el procés de presa de decisions (Anderson, Winocur i Palmer, 2003). D'aquesta manera, la rehabilitació neuropsicològica ha de ser concebuda com un procés interactiu. McLellan (1991) va proposar que la rehabilitació no és una cosa que els terapeutes fan o donen als pacients; no és com la cirurgia o el subministrament de medicaments, sinó que és un procés dinàmic, que inclou tant la persona amb deficiències com l'equip terapèutic, els familiars i els membres de la comunitat propera. D'aquesta manera, la rehabilitació neuropsicològica és un procés que té característiques similars a qualsevol intervenció psicoterapèutica, en la qual el pacient haurà de treballar d'una manera conjunta amb l'especialista per restablir o alleugerir les dificultats que sorgeixen com a producte de la lesió cerebral.

És interessant considerar la rehabilitació neuropsicològica davant de les conseqüències del dany cerebral, tal com les descriu l'Organització Mundial de la Salut (WHO, 2001):

"El terme *discapacitat* fa referència als aspectes negatius de la interacció entre un individu amb una condició de salut determinada i els factors contextuals (ambientals i personals), en expressar els aspectes negatius de la interacció entre un individu amb problemes de salut i el seu entorn físic i social."

Aquest terme genèric engloba els components següents:

- **Deficiència** (nivell orgànic): implica problemes en les funcions fisiològiques o en les estructures corporals d'una persona. Aquests problemes poden consistir en una pèrdua, defecte o anomalia de la funció o en qualsevol altra desviació significativa respecte a la norma estadísticament establerta. En el cas del cervell, es refereix al dany en les estructures cerebrals o en els processos neuropsicològics que aquestes estructures sostenen.
- **Discapacitat-limitació d'activitat** (nivell personal): engloba les dificultats que un individu pot tenir per a dur a terme activitats de caràcter quotidià. Aquestes dificultats poden aparèixer com una alteració qualitativa o quantitativa en la manera com la persona desenvolupa l'activitat per comparació a altres que no tenen un problema de salut similar. Mentre que el concepte de *deficiència* respon a nocions biològiques, la discapacitat reflecteix les perturbacions en el rendiment funcional de l'individu.
- **Minusvalidesa-restricció en la participació** (nivell social): reflecteix els problemes que una persona pot experimentar en involucrar-se en situacions vitals, com relacions interpersonals o l'ocupació en el context real en el qual viu. La presència d'una restricció en la participació és determinada

per la comparació de la participació de la persona amb discapacitat amb la participació d'una persona sense discapacitat en una situació anàloga o comparable.

L'adopció d'aquesta distinció comporta implicacions importants per al desenvolupament de la rehabilitació de les persones amb dany cerebral. D'una banda, posa en evidència que les diferents seqüeles del dany cerebral (físiques, cognitives, emocionals i socials) no es poden estudiar com a problemes aïllats, sinó que exigeixen una activitat coordinada dels diferents professionals de la rehabilitació. D'una altra banda, destaca la necessitat d'apropar-se a models de rehabilitació basats en una **perspectiva integral**, que tingui en consideració no solament les deficiències, sinó també el caràcter psicosocial de la discapacitat i les conseqüències a llarg termini d'aquest tipus de lesions.

### Les TIC en la rehabilitació neuropsicològica

Les noves tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) han passat, en pocs anys, a ser una part essencial de la nostra vida, i s'hi han instal·lat en tots els camps. Hi treballem, ens hi comuniquem, ens divertim gràcies a elles, comprem, aprenem, viatgem... L'atenció sanitària, i dins seu la rehabilitació neuropsicològica, no són alienes a aquesta immersió digital, i en els últims anys la introducció de les noves tecnologies en el camp de la intervenció neuropsicològica ha suposat un avenç important per múltiples raons.

La possibilitat d'elaborar tasques amb formats nous, atractius, flexibles i adaptables a les característiques individuals, i la millora de l'accés a programes d'estimulació i rehabilitació que sense les noves tecnologies no seria possible, són dues de les raons que han potenciat l'ús de les TIC en la rehabilitació neuropsicològica.

L'objectiu d'aquest mòdul és múltiple. D'una banda, s'aprofundeix en els aspectes de les TIC que és imprescindible conèixer per a poder dissenyar i dur a terme un programa d'intervenció neuropsicològica adequat. En segon lloc, es pretén que us familiaritzeu amb els programes informatitzats i plataformes més rellevants que existeixen actualment destinats a l'estimulació i rehabilitació cognitiva. Bona part d'ells estan pensats per a ús en hospitals o grans unitats de rehabilitació, però altres poden ser utilitzats individualment, són gratuïts i fins i tot tenen aplicacions disponibles per a telèfons intel·ligents i tauletes.

En un tercer apartat s'ofereix una gran quantitat de tasques, d'elaboració pròpia o disponibles a la xarxa, destinades a l'estimulació i rehabilitació dels processos cognitius. Aquestes tasques pretenen servir d'exemple i inspiració, i proporcionen les bases necessàries perquè tots vosaltres pugueu elaborar les activitats que considereu més adequades per a cada pacient. Per a facilitar la com-

prensió i organització de les tasques, es presenten separatament per a cada procés cognitiu. Però això no significa, de cap manera, que aquests processos cognitius hagin de ser abordats de manera aïllada, ja que els processos es recolzen els uns en els altres, en una interacció constant i, per tant, han de ser abordats de forma integradora.

# **1. Estimulació cognitiva i rehabilitació neuropsicològica**

## **1.1. Objectius de l'estimulació cognitiva i de la rehabilitació neuropsicològica**

La rehabilitació neuropsicològica és un procés mitjançant el qual els pacients amb dany cerebral treballen juntament amb professionals del servei de salut per remeiar o alleugerir els dèficits cognitius que sorgeixen després d'una afecció neurològica. Les metes bàsiques de la intervenció es poden resumir en dos grans objectius (Wilson, 1991):

- 1) Reduir les conseqüències de les deficiències cognitives en la vida diària.
- 2) Reduir el nivell en el qual aquestes deficiències impedeixen el funcionament adequat de l'individu en el seu entorn social.

Aquests objectius globals es poden separar en quatre objectius específics:

- 1) Assegurar l'autonomia personal i afavorir la socialització.
- 2) Afavorir l'estimulació de les funcions cognitives superiors.
- 3) Acompanyar la persona en la presa de consciència de les seves dificultats.
- 4) Acompanyar la persona i els seus propparents en el treball d'elaborar un nou projecte de vida.

Davant de tot el que s'ha descrit fins al moment, és fàcil entendre que la rehabilitació neuropsicològica no es pot reduir a una intervenció específica sobre els diferents processos cognitius d'una manera aïllada.

Històricament, la rehabilitació neuropsicològica va ser considerada com la restauració de les funcions cognitives alterades després d'un dany cerebral i es va posar l'èmfasi a reparar el dèficit causat pel dany en les estructures cerebrals. Tanmateix, les perspectives actuals atribueixen importància no solament a la restauració del dèficit cognitiu sinó també a la disminució dels problemes particulars causats per aquest dèficit, i també a l'impacte que aquestes alteracions tenen en la participació social i en la qualitat de vida del subjecte.

A més, els pacients amb dany cerebral raras vegades tenen dèficits cognitius exclusivament. No solament semblen mostrar perfils que comprenen nombroses i diverses alteracions cognitives, sinó també problemes emocionals, so-

cials i conductuals que tendeixen a afectar un gran nombre d'habilitats adaptatives, com, per exemple, la capacitat d'autocura, la de mantenir relacions socials, la de tenir èxit acadèmic o la d'aconseguir una feina. Per aquest motiu, el terme *rehabilitació neuropsicològica* no s'ha de limitar a la "rehabilitació cognitiva", ja que el concepte és més ampli i implica la rehabilitació de subjectes amb dèficits cognitius, entre d'altres. En cada moment, l'objectiu ha de ser la rehabilitació de pacients amb alteracions cognitives, no la rehabilitació de les funcions cognitives *per se*. És a dir, el centre d'atenció i l'interès s'ha de posar en el pacient i s'ha de tractar la persona en les seves circumstàncies. Així, les preguntes que els professionals de la rehabilitació s'han de plantejar a l'hora de planificar un programa d'intervenció han d'incloure les següents (Halligan i Wade, 2006):

- Quins són els dèficits cognitius?
- Com causen els problemes del pacient?
- Quins factors influeixen en aquests problemes?
- Què es pot fer per millorar el problema?

No s'ha d'oblidar mai que l'objectiu últim de la rehabilitació és **facilitar l'execució de diferents activitats de la vida quotidiana** en àrees com l'acadèmica, la de vacances, la social o la recreativa (Anderson, Winocur i Palmer, 2003).

## **1.2. Enfocaments de la rehabilitació neuropsicològica**

Els primers treballs centrats en la rehabilitació de pacients amb lesions cerebrals consideraven que el tractament havia d'anar dirigit a la restauració de la funció alterada. Tanmateix, també proposaven ensenyar al pacient estratègies compensatòries que li permetessin dur a terme diferents activitats funcionals en la vida quotidiana (Goldstein, 1942; Luria, 1963; Zangwill, 1947). Aquesta idea continua sent de plena actualitat.

Tradicionalment, s'han distingit tres possibles enfocaments de la rehabilitació neuropsicològica:

1) **Restauració** de les funcions alterades, en intervenir-hi directament a fi que assoleixin un rendiment tan normalitzat com sigui possible.

2) **Compensació** de les funcions, dirigida a facilitar la rehabilitació d'activitats funcionals mitjançant estratègies alternatives o ajuts externs que redueixin la necessitat de requisits cognitius.

**3) Substitució** de la funció, dirigida a millorar el rendiment de la funció alterada mitjançant la utilització i optimització dels sistemes cognitius conservats. La substitució pot ser intrasistèmica (entrenar el subjecte per fer les tasques utilitzant nivells més bàsics o més elevats dins del mateix sistema funcional) o intersistèmica (ensinistrar el pacient per a emprar altres sistemes funcionals).

Tanmateix, molts autors prefereixen reduir-ho a dos: restauració de la funció i compensació de la funció. Així, la pregunta que ens hem de plantejar davant d'un pacient és la següent:

Hem d'ajudar el pacient a recuperar la capacitat perduda, tal com ho feia abans, o hem d'ajudar-lo a compensar el dèficit en aquesta capacitat mitjançant l'ús d'altres processos?

La solució a aquesta pregunta té una gran importància clínica, ja que el tractament que farem serà clarament diferent. La distinció entre reentrenament de la funció i compensació de la funció és important en diversos aspectes.

- D'una banda, el tipus d'activitats que es duen a terme per a **restaurar** la funció solen ser molt artificials i cal demostrar que els avenços aconseguits en la consulta són generalitzables a diferents activitats de la vida diària.
- D'una altra banda, el tipus d'exercicis que posen èmfasi en la **compensació** eliminen aquest pas previ i van directament a entrenar diferents habilitats importants per al pacient en el context de la seva vida quotidiana.

També té una gran importància teòrica l'estudi dels mecanismes subjacents implicats en la recuperació, ja que són clarament diferents. La velocitat i els mecanismes implicats en la reparació neuronal depenen de la mida i localització de la lesió, però també de la mida del circuit afectat per la lesió, del grau de connectivitat dins de la xarxa i de l'experiència (Robertson i Murre, 1999). Així, una petita regió lesionada que afecta lleument la connectivitat en una xarxa àmplia és possible que es recuperi d'una manera espontània sense un benefici clar d'un procés rehabilitador. Ara bé, si la lesió mostra una mida moderada i afecta en major mesura la connectivitat de la xarxa, potser calgui la participació de mecanismes restauradors, com l'arborització dendrítica o la regeneració de sinapsis. Finalment, la recuperació de la funció després d'una lesió greu que afecta tota la xarxa probablement només es pugui produir mitjançant mecanismes compensatoris, com, per exemple, la substitució de la funció (Anderson, Winocur i Palmer, 2003).

### 1.3. Notes sobre les bases biològiques de la intervenció

Durant segles, el **sistema nerviós central** (d'ara endavant *SNC*) va ser considerat una estructura immutable i irreparable des del punt de vista funcional i anatòmic, i també un sistema acabat i definitiu una vegada finalitzat el desenvolupament embrionari. Avui en dia, aquestes concepcions han canviat i les noves idees només poden ser enteses amb una comprensió adequada del concepte de *neuroplasticitat*, en el qual s'entén per *plasticitat* la possibilitat de transformació.

Quan es parla de *plasticitat cerebral*, es fa referència a les possibilitats d'adaptació funcional de l'SNC per a minimitzar els efectes de les alteracions estructurals i funcionals, sigui quina sigui la causa originària. La plasticitat cerebral permet l'adaptació a circumstàncies canviants i inclou ambients anormals i danys produïts per agressions al teixit cerebral. Això és possible gràcies a la capacitat de canvi que té el sistema nerviós per influències endògenes i exògenes.

Els fenòmens que succeeixen i demostren aquesta neuroplasticitat són, entre altres, la substitució de les sinapsis que s'han destruït d'una manera natural, l'aparició i desaparició de contactes sinàptics, l'augment o disminució de l'eficàcia de les sinapsis, l'increment o reducció de dendrites, la reactivitat dels astròcits i la glia, i també la reparació constant de petites lesions mitjançant sinaptogènesi reactiva. Tot això pot contribuir d'una manera notable a recuperar funcions afectades per la lesió, la qual cosa es posa especialment en evidència durant el procés de recuperació espontània que s'observa després d'una lesió cerebral. Aquesta recuperació es deu als mecanismes adaptatius que desenvolupa el cervell dies després de la lesió i dependrà de l'edat del pacient, de la dominància cerebral, del nivell intel·lectual premorbós, de l'etiologia de la lesió (vascular, traumàtica, tumoral o degenerativa), del temps transcorregut des de la seva aparició i de la magnitud i extensió de la lesió, entre altres variables.

Gràcies a diferents avenços de la tecnologia que permeten estudiar aquests mecanismes de plasticitat cerebral, hi ha acord entre els investigadors en afirmar que hi ha almenys tres processos diferenciats (Grady i Kapur, 2001):



- Reorganització de les interaccions funcionals entre diferents àrees o grups neuronals dins d'una xarxa neural preexistent. Hi ha circuits redundants que permeten aquesta reorganització interna de la xarxa. Aquest fenomen estaria relacionat principalment amb els enfocaments restauradors de la rehabilitació.
- Incorporació de noves àrees a la xarxa prèvia establerta. Aquest mecanisme implica l'aprenentatge i l'ús d'estratègies, la qual cosa comporta la incorporació d'àrees alienes a la xarxa, i també la col·laboració entre diferents processos cognitius.
- Plasticitat neuronal en àrees adjacents a la regió danyada.

Si bé l'SNC és capaç de posar en marxa espontàniament els processos neuroplàstics, aquesta recuperació espontània té els seus límits, per la qual cosa, des de l'exterior, pot ser possible estimular i modular aquests processos.

Respecte a la neuroplasticitat a partir de factors ambientals podem inserir el concepte **d'estimulació cognitiva i rehabilitació neuropsicològica**. En l'actualitat la neuroplasticitat és considerada el fonament biològic en el qual se sosté la rehabilitació de funcions cognitives perdudes causades per un lesió cerebral. L'entrenament o l'estimulació de l'activitat serveixen per a crear noves vies de funcionament al cervell danyat, ja que l'experiència i l'aprenentatge modifiquen i forcen l'aparició de noves sinapsis al cervell (Weiller i Rijntjes, 1999). Resultats científicament verificables han demostrat que amb l'aplicació de determinats programes de rehabilitació neuropsicològica s'aconsegueixen canvis favorables en els processos cognitius afectats (Cappa *et al.*, 2005; Cicerone, 2006; Schmitter-Edgecombe, Fahy, Whelan i Long, 1995; Sohlberg i Mateer, 2001). Aquesta plasticitat cerebral permet fer una reestructuració funcional del sistema danyat i d'altres àrees no afectades per la lesió, de manera que aquestes àrees puguin assumir parcialment aquestes funcions. Aquesta concepció neuroplàstica de l'SNC ens condueix cap a la recerca constant de maneres d'estimular canvis plàstics que permetin restaurar funcions alterades.

#### **Agents externs modificadors de la neuroplasticitat**

Hi ha una gamma variada d'agents que poden modificar, d'alguna manera, els processos de neuroplasticitat, entre els quals podem esmentar els factors neurotròfics, els relacionats amb el suport metabòlic i els factors de tipus ambiental.

#### **1.4. Restauració i reentrenament de la funció**

Els **programes de restauració de la funció** (també anomenats *de reentrenament* o *d'estimulació de la funció*) normalment impliquen la pràctica d'exercicis dissenyats per a enfortir alguns processos bàsics, com, per exemple, l'atenció, la memòria, la percepció o les funcions executives (Sohlberg i Mateer, 2001).

El fonament teòric sobre el qual es basa aquest tipus d'intervenció rau en la concepció que l'estimulació dels diferents components dels processos cognitius conduirà a un millor processament i a una automatització d'aquests processos, per la qual cosa mostrarà, així, un rendiment millor (Mateer, Sohlberg i Youngman, 1990; Ríos, Muñoz-Céspedes i Paul, 2007; Sohlberg, Mc Laughlin, Pavese, Heidrich i Posner, 2000).

La restauració de la funció requereix que el pacient efectuï una sèrie d'exercicis, més o menys repetitius, en els quals es vegi directament implicada la funció alterada, en el supòsit que la xarxa neural que participa en la seva execució estaria sent entrenada i facilitaria, acceleraria i dirigiria la recuperació neuronal i els mecanismes de recuperació espontània, la qual cosa promouria la plasticitat neuronal i fins i tot la regeneració de neurones (Anderson, Winocur i Palmer, 2003).

L'estimulació de la funció implica **mecanismes de "baix a dalt" (*bottom-up*)** (recordeu que els vau estudiar en l'assignatura de *Psicologia de la percepció*), de manera que els estímuls externs o els processos de baix nivell són els que arrossegueu cap a la recuperació dels processos d'alt nivell. Així, aquest tipus d'entrenaments solen començar amb tasques senzilles que es van complicant a mesura que el pacient progressa. Es tracta d'un enfocament clarament basat en el dèficit i ha de ser orientat mitjançant models teòrics que ofereixin un esquema d'actuació. En aquests casos, només mitjançant un model teòric de referència sabrem quins components s'han de tractar mitjançant exercicis específics.

Aquest nivell d'estimulació pot estar indicat amb l'objectiu d'evitar les connexions desadaptatives (o indesitjables, com aquelles que porten a fenòmens com el "membre fantasma" [Ramachandran i Rogers-Ramachandran, 2000]).

Ara bé, d'acord amb Cicerone (Cicerone, 2006; Cicerone *et al.*, 2000; Cicerone, Levin, Malec, Stuss i Whyte, 2006), l'exercitació de funcions cognitives requereix la incorporació d'una retroalimentació permanent del pacient, l'ús de reforços i fins i tot la compensació de la funció amb l'objectiu de ser plenament efectiva.

### 1.5. Compensació de la funció

Els enfocaments compensatoris assumeixen que el tractament indueix a la substitució de la funció per mitjà d'una reorganització funcional, és a dir, que les regions intactes del cervell assumeixen la funció d'aquelles danyades d'una manera compensatòria (Anderson, Winocur i Palmer, 2003). Des d'un punt de

#### Vegeu també

Sobre mecanismes de "baix a dalt" podeu veure l'apartat 3.2 del mòdul didàctic "Introducció a la psicologia de la percepció" de l'assignatura *Psicologia de la percepció*.

vista teòric, en les intervencions que tracten de compensar la funció afectada els **mecanismes de "dalt a baix"** són els que faciliten la recuperació dels mecanismes més bàsics de la cognició.

Les estratègies compensatòries van dirigides a fer que el pacient aprengui o reaprengui a dur a terme activitats funcionals significatives per a la seva vida quotidiana. D'aquesta manera, els pacients poden aprendre a fer aquestes activitats encara que la funció alterada no millori d'una manera específica. Dit d'una altra manera, es posen en marxa altres processos cognitius diferents dels afectats per compensar-ne els dèficits. Es tractaria de desenvolupar una nova conducta o una nova habilitat que substitueixi la que s'ha perdut o la que és deficitària.

Per exemple, un estudiant que mostra nombroses distraccions se l'entrena perquè, en posar-se a estudiar, elimini tots els objectes de la taula que puguin captar la seva atenció. Així mateix, a un pacient que té dificultats amb la memòria verbal se li poden ensenyar estratègies de tipus visual per a millorar-ne el rendiment mnèsic. I fins i tot, en el cas d'un pacient que presenti greus dificultats de memòria episòdica, se l'enseny a utilitzar una agenda. Amb això, no es "recupera" la seva atenció o la memòria, però sí que es minimitza l'impacte d'aquestes dificultats en la vida quotidiana.

La compensació de la funció requereix, d'una banda, la descripció de la naturalesa de les dificultats, però, de l'altra, també la de tots aquells factors que hi influeixen i les maneres que hi ha de modificar-los. Això inclou, entre d'altres, modificacions en l'entorn, l'aprenentatge d'estratègies i la utilització d'ajuts externs.

Alguns dels enfocaments compensatoris més freqüents són els següents:

- entrenament en habilitats específiques,
- entrenament en estratègies metacognitives per a manejar les dificultats atencionals,
- entrenament en ajuts externs per a compensar els dèficits, i
- modificació de l'entorn i acomodació/ajust de les tasques.

Vegem a continuació cada un d'ells.

### **1.5.1. Entrenament en habilitats específiques**

Diferents estudis han posat de manifest que la pràctica d'una tasca determinada per part dels pacients fa que la seva execució millori d'una manera progressiva.

La pràctica específica fa que els pacients amb dany cerebral millorin el rendiment en diferents tasques funcionals (Park i Barbuto, 2005; Park i Ingles, 2001).

Diversos treballs mostren evidències sobre la capacitat dels pacients per a aprendre habilitats i tasques específiques com conduir (Kewman *et al.*, 1985), habilitats acadèmiques (Glang *et al.*, 1992) i activitats vocacionals (Von Cramon i Mathes-Von Cramon, 1994). Així, l'objectiu d'entrenar en determinades habilitats específiques és ajudar el pacient a aprendre o reaprendre habilitats funcionalment importants.

Com a aspecte positiu cal destacar que el pacient pot recuperar la capacitat per a fer determinades habilitats (les que han estat entrenades), si bé aquests efectes poden ser petits i específics per a les tasques entrenades i no hi ha cap generalització a altres habilitats.

L'entrenament en "accions naturals" (*naturalistic actions*) implica detectar seqüències efectives per a la realització de conductes complexes.

Així, per exemple, preparar un sandvitx implicaria unes sis accions diferents. La manera adequada d'ensenyar al pacient a preparar-lo seria actuar com a model i donar simultàniament instruccions verbals de com es fa, emprant el control verbal de la conducta (Luria, 1963; Park i Barbuto, 2005). No obstant això, els pacients més greus no es beneficien del control verbal de la conducta i, en aquests casos, és necessari emprar un modelatge sense instruccions verbals (Green, Rich i Park, 2003). Això es pot deure al fet que processar informació verbal i visual requereix més recursos atencionals i de memòria operativa (*buffer* episòdic). No obstant això, aquest últim aspecte ja implicaria l'ús d'estratègies metacognitives.

### 1.5.2. Entrenament en estratègies metacognitives

Aquí s'inclou un conjunt d'eines cognitives i conductuals l'objectiu de les quals és que el pacient interioritzi una sèrie d'estratègies útils per a controlar i supervisar la seva conducta (Cicerone, 2002; Sohlberg i Mateer, 2001).

#### Exemple

Un bon exemple d'aquest cas és l'entrenament en autoinstruccions verbals de Meichenbaum (1977), que es fa servir amb freqüència i principalment en dificultats de tipus executiu (Butler i Copeland, 2002; Fasotti, Kovacs, Eling i Brouwer, 2000; Webster i Scott, 1988; Wilson i Robertson, 1992). En el camp de la neuropsicologia, aquest tipus d'intervencions ja van ser proposades per Luria, que ho va denominar *control verbal de la conducta* (Luria, 1963; Luria, Naydin, Tsvetkova i Vinarskaya, 1969).

Mitjançant aquestes estratègies els pacients poden controlar la seva conducta per mitjà d'una sèrie de frases o autoinstruccions que es repeteixen a si mateixos d'una manera subvocal. Per exemple, un pacient que es distreu pot pensar "he d'estar pendent del que es diu, no dels meus pensaments". En general, es pot començar amb el modelatge per passar després a fer que el pacient verba-

litzi i escrigui les instruccions. A poc a poc, es va practicant en contextos amb un nombre més gran de distractors, al principi es practica amb ordres molt senzilles i després es va augmentant la dificultat.

### **Exemple**

Altres exemples de l'ús d'estratègies metacognitives els podeu trobar en l'estudi de Wilson i Robertson (1992), que van intentar reduir el nombre d'errors que cometien els pacients mentre llegien, o en el de Butler i Copeland (2002), que van usar estratègies metacognitives que classificaven en preparatòries, durant la tasca i posteriors a la tasca en combinació amb l'entrenament directe en atenció.

No obstant això, aquest tipus d'intervenció té algunes limitacions quant al tipus de pacients que es poden beneficiar de l'ús de les estratègies (Ríos, Muñoz-Céspedes i Paul, 2007). L'aprenentatge d'estratègies requereix la capacitat del subjecte per a reconèixer i iniciar la seva utilització en l'entorn, i també un funcionament cognitiu mínimament preservat. Malgrat això, Von Cramon *et al.* (1991) van utilitzar un programa de solució de problemes en pacients amb dany cerebral greu i van mostrar que, com a grup, els pacients amb traumatismes cranioencefàlics eren capaços de definir el problema, generar alternatives i comprovar els resultats.

### **1.5.3. Ús d'ajuts externs**

L'objectiu dels ajuts externs és reduir la participació dels processos cognitius afectats en l'execució de les tasques o en les activitats quotidianes. Implica l'ús de dispositius o eines que ajudin el pacient a estructurar la informació i a iniciar activitats prèviament planejades, com, per exemple, calendaris, agendes (electròniques o tradicionals), llistes (per exemple, per a compres o tasques pendents), enregistradors de veu, rellotges amb alarmes o cercadors de claus.

Però, novament, no tots els ajuts externs són útils per a qualsevol pacient, per la qual cosa és necessari avaluar les necessitats del pacient i les seves possibilitats, tenint en compte les capacitats cognitives, les possibilitats físiques, l'ús espontani d'estratègies compensatòries, les preferències personals, les possibilitats econòmiques, el suport disponible o l'entorn. Una vegada seleccionat el sistema concret, cal entrenar el pacient en el seu ús, per a la qual cosa és necessari l'ús d'instruccions sistemàtiques, la incorporació dels assistents en l'ús de l'eina i la supervisió de l'ús de l'ajuda (Donaghy i Williams, 1998; Sohlberg, Mateer, Penkman, Glang i Todis, 1998; Wilson, Emslie, Quirk i Evans, 2001).

### **1.5.4. Modificació de l'entorn i acomodació de les tasques**

L'adaptació de la tasca o l'entorn pretén, entre altres objectius, facilitar l'execució de les tasques al pacient, eliminar barreres i possibles distractors, aportar claus per a dur a terme la tasca o guiar en el procés de l'activitat. En aquest cas, no es tracta exclusivament d'ensenyar al pacient el camí per a arribar a la seva destinació mitjançant fletxes o l'etiquetatge dels armaris, dues de les modificacions de l'entorn més freqüents, sinó que hi ha múltiples modificacions que poden ser emprades per a facilitar la vida dels pacients com,

per exemple, minimitzar les possibles interrupcions, organitzar llistes amb els passos que s'han de seguir, utilitzar sistemes de classificació o fixar llocs per a deixar missatges. En molts casos, tot això s'aconsegueix millorant l'estructura de les tasques i fins i tot reduint la pressió del temps.

L'ús d'aquestes modificacions requereix l'avaluació del pacient i del seu entorn. En aquest sentit, cal estudiar els diferents "llocs" i els diferents "moments", ja que aquestes estratègies únicament es poden utilitzar en determinades situacions i cal posar èmfasi en les situacions especialment importants per al pacient.

Els qui envolten el pacient (com la família, els assistents, els amics, el professorat o els companys de feina) poden ajustar el tipus d'oracions que utilitzen, les expectatives, i poden oferir ajuts per a fer la tasca o poden col·laborar en la modificació de l'entorn.

En el cas de nens en edat escolar, el professorat pot establir, entre d'altres, descansos especials per a mantenir l'atenció d'aquests nens en un nivell òptim, permetre l'ús de taps per a evitar distraccions, eliminar papers i distractors de la taula (control d'estímuls), assegurar-los lluny de possibles distractors (com finestres, portes o rellotges) o anotar pautes en petites targetes per a facilitar la tasca.

Hi ha vegades en les quals és impossible modificar l'entorn, per exemple, quan se surt a sopar o de compres. En aquests casos, s'ha de seleccionar el context que ofereix un ambient més apropiat per a les necessitats del pacient com, per exemple, acudir a botigues petites en lloc de grans centres comercials o anar a petits restaurants en lloc de cafeteries sorolloses.

## **1.6. Factors implicats en la presa de decisions**

En general, l'elecció d'un tipus d'intervenció és determinada pel tipus de pacient, l'edat que té, la fase del procés, la localització de la lesió, la seva etiologia, l'estat cognitiu general, la resposta a les intervencions i fins i tot variables com l'accessibilitat als recursos. No tots els factors han estat investigats amb la mateixa profunditat i molt menys les possibles interaccions entre ells. En qualsevol cas, val la pena esmentar algunes de les variables que hem de considerar en el procés de presa de decisions.

### **1.6.1. Aspectes neurològics**

La **gravetat de la lesió**, la seva **localització** i la seva **etiologia** són factors determinants en la presa de decisions. Es pot assenyalar la importància de la localització de la lesió, ja que aquesta determinarà en gran manera el pronòstic del pacient. L'etiologia de la lesió marcarà la possible evolució de la malaltia i influirà en l'abast de la lesió: si és global o específica (i està ben localitzada), i també el grau de plasticitat que puguin mostrar les regions afectades. La gravetat de la lesió ha estat investigada com a marcador de pronòstic amb mesures com l'escala de coma de Glasgow (Jennett, Teasdale, Braakman, Minderhoud i Knill-Jones, 1976) o la durada de l'amnèsia posttraumàtica (Levin, O'Donnell

i Grossman, 1979) en pacients amb traumatisme cranioencefàlic. En altres patologies la gravetat de la lesió la determina el temps d'evolució, tal com ocorre en les malalties degeneratives i les demències.

La **fase del procés d'evolució** en la qual es troba el subjecte és un altre factor que pot inclinar cap a un tipus d'intervenció o cap a un altre. Així, la implementació d'estratègies restauradores tindrà més sentit al principi, quan encara succeeixen els processos de plasticitat neuronal, mentre que en fases més avançades la compensació de la funció alterada i el maneig de les variables ambientals tindran més probabilitat d'èxit. D'aquesta manera, els enfocaments restauradors estan més indicats per a pacients lleus, amb lesions més o menys locals, i amb poc temps d'evolució. Al contrari, un pacient greu i amb molts anys d'evolució es beneficiarà més d'un tractament de caire compensador.

### **1.6.2. Estat neuropsicològic**

Abans de qualsevol procés rehabilitador cal fer una avaluació exhaustiva de l'estat cognitiu del pacient, en la qual s'estudiïn les alteracions del pacient i també els processos cognitius conservats, ja que en ells es basarà el programa de tractament. Pel que fa a la capacitat cognitiva, hi ha algunes alteracions que dificulten en gran manera el tractament del pacient. Per exemple, les alteracions en la capacitat per a mantenir l'atenció durant llargs períodes de temps (atenció sostinguda) dificulten el bon aprofitament de les sessions de rehabilitació. Altres alteracions, com les que afecten la memòria, condicionaran el tipus d'eines compensatòries que es poden usar. Com ja s'ha assenyalat, és particularment important la falta de consciència de les dificultats que pugui mostrar el pacient, ja que la presència d'aquest dèficit farà que el pacient no vegi la importància del tractament rehabilitador i mostri un gran desinterès per la rehabilitació, sense implicar-se en les sessions i amb un ús escàs de les eines i estratègies compensatòries.

Com a norma general, els pacients més greus, amb poca iniciativa i consciència escassa de la malaltia o amb un grau de dependència molt alt, es beneficiaran més, almenys inicialment, d'estratègies basades en la manipulació de l'ambient, implementació de rutines i, en general, d'enfocaments que exigeixin menys control voluntari per part del pacient. Al contrari, en el treball amb aquells en qui s'evidencia un millor funcionament i una consciència més gran de la malaltia, pot resultar més convenient l'ús d'estratègies restauradores.

A tall de resum, es podria dir que, com més gran és la gravetat del pacient, més probable és que les estratègies compensatòries li proporcionin beneficis.

### 1.6.3. Factors psicosocials

També poden afectar el procés de presa de decisions els factors psicosocials. D'entre ells, destaca, sens dubte, **la situació familiar**, que ha estat assenyalat com un dels millors marcadors de pronòstic en els pacients amb dany cerebral (Adams *et al.*, 1998; Dywan i Segalowitz, 1996; Lezak, 1988; Sander *et al.*, 1997). Per això, la implicació de la família en el procés terapèutic, en l'establiment d'objectius i en el consens en la manera d'enfocar-ho és un aspecte que no ha de ser oblidat. És important que les famílies participin en la rehabilitació com a coterapeutes, ja que són elles les que passen més hores amb el pacient i la seva implicació permet estendre les pautes d'intervenció al domicili del pacient.

Alhora, la família també pateix les conseqüències de l'accident i és necessari tractar-la. Les famílies han de rebre informació sobre el cervell, com funciona i com es lesiona. El desconeixement de les conseqüències de la lesió i de l'evolució dels pacients genera situacions d'incertesa, desesperança o ansietat, la qual cosa condiciona la participació dels familiars. Tanmateix, implicant els familiars en la rehabilitació, proporcionant-los informació i ajudant-los a resoldre els problemes que aniran sorgint, en facilitarem el benestar. Aquest benestar és imprescindible perquè ells puguin tractar el familiar afectat per la lesió de la manera més adequada.

### 1.6.4. Estat de la recerca

Finalment, l'estat de la recerca en la qüestió que ens ocupa també ens pot ajudar a prendre decisions sobre el millor tractament. Malgrat que els estudis actuals són clarament insuficients i poc satisfactoris, el cert és que és important provar que la rehabilitació neuropsicològica és efectiva, tant en l'àmbit de les alteracions com en l'àmbit de la participació, ja sigui mitjançant enfocaments restauradors o compensatoris. De la mateixa manera que la medicina basada en l'evidència ha proposat estàndards i protocols per a l'ús de fàrmacs i de cirurgia, cal incorporar les evidències científiques a la pràctica clínica en l'àmbit de la rehabilitació neuropsicològica.

Hi ha dificultats metodològiques que condicionen el nombre i la qualitat dels estudis elaborats sobre l'efectivitat. Gran part dels estudis es duen a terme amb petits grups de pacients o mitjançant treballs de cas únic. A més, molts treballs se centren en els canvis produïts en les alteracions, però no investiguen la modificació en la participació, la qual cosa ens permetria veure realment els possibles canvis en la vida quotidiana del pacient. Fins i tot en aquells estudis que han estat metodològicament ben elaborats, el nombre de variables estudiades és relativament petit i se sol centrar en un tipus d'intervenció específica. Tanmateix, la rehabilitació de pacients amb lesió cerebral és multifactorial, les



intervencions són complexes i inclouen diferents àrees de la vida del pacient, per la qual cosa els resultats de les investigacions no sempre són aplicables d'una manera directa en el context clínic.

Segons Halligan i Wade (2006), ens podem plantejar les preguntes següents per a decidir si ens resultarà útil un tractament que la bibliografia científica diu que és efectiu:

- És el nostre pacient similar als de l'estudi?
- És possible aquest tractament en el nostre entorn?
- Quins són els riscos i els beneficis per al pacient?
- Quins són els valors i les expectatives del nostre pacient?
- Encaixen amb el nostre tractament o hi ha tractaments alternatius?

A tall de resum, vegem exemples de com s'ha d'enfocar la rehabilitació en dos pacients amb característiques diferents:

a) Per a un pacient amb una consciència baixa de la malaltia i una dependència alta de l'entorn cal:

- Crear un entorn estructurat.
- Introduir claus en l'entorn.
- Establir rutines.
- Basar-se principalment en la intervenció conductual.

b) Per a un pacient amb certa consciència de les dificultats i una bona capacitat d'autoregulació cal:

- Entrenar el procés alterat específicament.
- Ensenyar a compensar d'una manera activa.
- Usar l'autoregulació i estratègies metacognitives.
- Fer predominar la intervenció cognitivoconductual.

### 1.7. Consideracions finals en la rehabilitació neuropsicològica

L'elecció de l'enfocament de la rehabilitació dependrà del tipus de pacient, de la fase en què es trobi dins del procés de recuperació, de la resposta a les intervencions, de l'accessibilitat a determinats recursos i de l'estat cognitiu general. En el moment de dissenyar qualsevol programa de rehabilitació és convenient tenir en consideració algunes característiques generals que semblen associar-se amb millors resultats:

- **Importància dels models teòrics com a referència:** la idea general que caracteritza la relació entre la neuropsicologia cognitiva i la rehabilitació és que no és possible intervenir sobre un procés alterat sense tenir-ne un coneixement adequat del funcionament. Comprendre un procés implica poder descriure quins són els components del sistema cognitiu en qüestió que han quedat inalterats i quins han quedat danyats. Aquest tipus d'exploració no pot ser conduït en absència d'un model teòric que especifiqui els components rellevants del procés. Quan l'objectiu del procés de

rehabilitació és la restauració de les funcions alterades, l'ús dels models teòrics sobre el processament normal es fa essencial. Així, si els models teòrics permeten identificar amb detall quins són els components danyats, el tractament es pot focalitzar i dirigir a aquests components específics. L'absència d'un model teòric de referència dificulta o impedeix la programació de tractaments de restauració, ja que el que necessita ser restaurat no ha estat ni tan sols identificat.

- **Necessitat d'adopció d'una perspectiva transdisciplinària i múltiple:** el treball en el procés de recuperació exigeix col·laboració i interacció professional. Així, mitjançant aquest principi es promou la unió del treball exercit per diferents figures professionals i s'assumeix el concepte de treball **transdisciplinari**, que implica un conjunt d'aportacions i tractaments particulars amb uns mateixos objectius en benefici de l'individu.
- **Establiment d'un ordre de prioritats:** és necessària una avaluació neuropsicològica exhaustiva que permeti establir, d'una banda, quins són els problemes cognitius i emocionals sobre els quals cal intervenir i, de l'altra, en quin ordre cal procedir. En aquest sentit, s'ha de tenir en compte que els avenços en alguns components són la condició prèvia per a abordar altres alteracions més complexes. Així, per exemple, la millora dels processos atencional ha de ser un objectiu prioritari en les fases inicials de tractament, ja que l'atenció pot ser concebuda com un prerrequisit necessari per a l'execució de qualsevol altra tasca (i dins del domini de l'atenció serà impossible abordar, per exemple, els problemes d'atenció alternant sense haver treballat prèviament la capacitat del subjecte per a sostenir la seva atenció). El desenvolupament d'aquest principi suggereix la necessitat de graduar el treball rehabilitador i fixar-se objectius per etapes i metes finals, per la qual cosa el progrés es basa en petits èxits, s'eviten els retrocessos i s'aproxima el pacient d'una manera gradual a les finalitats programades.
- **Començament de la intervenció d'una manera precoç:** encara que el debat existeix, predominen clarament els postulats a favor d'una rehabilitació d'inici precoç. La implementació de programes de rehabilitació neuropsicològica en les fases inicials augmenta les possibilitats de recuperació funcional de les persones amb una lesió cerebral, potser guiant el procés de recuperació espontània. Hi ha alguns estudis que suggereixen que l'entrenament de la funció durant la fase aguda després d'una lesió cerebral adquirida té un impacte escàs sobre la millora del pacient (Cappa *et al.*, 2005; Cicerone *et al.*, 2000). De la mateixa manera, no sembla haver-se aconseguit un acord quant al moment a partir del qual, encara que la recuperació continuï sent possible, decau la relació cost-benefici de la rehabilitació i es proposen períodes que van des dels nou mesos a partir de la lesió (Machuca *et al.*, 2003) fins als dos anys (Word *et al.*, 1999).
- **Ús del temps suficient de tractament:** un dels múltiples factors que determinen l'eficàcia d'un programa de rehabilitació és la durada. El nom-

bre de sessions que es planifica ha de ser suficient per a poder permetre al subjecte establir nous aprenentatges, consolidar-los i generalitzar-los a les situacions de la vida quotidiana. Això pot ser un procés lent i costós i tant el pacient com els seus familiars n'han de tenir consciència.

- **Centrar-se en la discapacitat més que en els dèficits:** la rehabilitació neuropsicològica ha de tenir com a objectiu últim restablir la persona per a la seva inserció adequada en la vida autònoma i independent i la integració social. Quan això no sigui possible, la intervenció ha de perseguir l'accés dels afectats a recursos que garanteixin la millor qualitat de vida possible (com en centres de dia, centres ocupacionals, llars tutelades o tallers protegits). Això significa tenir en consideració no solament els problemes cognitius i conductuals dels subjectes, sinó també, i sobretot, la seva repercussió en la vida quotidiana des d'un punt de vista funcional i social. Sota cap concepte l'esforç rehabilitador no s'ha de limitar a la millora de les puntuacions dels pacients en determinades proves neuropsicològiques.
- **Habilitats conservades com a base del tractament:** és imprescindible establir amb certa claredat no solament quines són les dificultats sobre les quals cal intervenir, sinó també quines són les habilitats que es mantenen conservades. Aquestes habilitats exerciran un paper fonamental en el procés de rehabilitació, sobretot si l'estratègia d'intervenció que es decideix utilitzar és la substitució de la funció afectada. Si, per exemple, un subjecte presenta un problema específic de memòria verbal, un dels objectius prioritaris del tractament podrà ser potenciar la capacitat de memòria visual si aquesta es manté inalterada.
- **Consideració dels canvis emocionals i de comportament:** si pretenem una rehabilitació eficaç no han de ser passades per alt les característiques de personalitat prèvies i els possibles trastorns emocionals (com l'ansietat o la depressió) o conductuals (com l'apatia, la impulsivitat o l'agressivitat) que amb freqüència acompanyen els pacients amb dany cerebral. Tradicionalment, aquestes alteracions s'han considerat conseqüència de l'impacte psicològic que la lesió provoca en el pacient. Tanmateix, moltes vegades els problemes emocionals troben les seves causes directament en la lesió cerebral i en les alteracions neuroquímiques que hi estan associades. En qualsevol cas, representen un element amb una importància crucial que no es pot ignorar, ja que un maneig adequat determina en gran manera l'èxit de la rehabilitació.
- **Disseny d'un programa de rehabilitació individualitzat:** el principi d'individualitat exigeix ser comprensius i flexibles; hem d'ajustar la nostra intervenció a les característiques específiques de cada cas. Hi ha un conjunt enorme de variables que ens obliga a idear dissenys de tractament personalitzats, com la història i les característiques socioculturals i personals de l'afectat, el tipus de lesió, la seva etiologia, la gravetat, la presència

de deteriorament físic, la comorbiditat, la disponibilitat econòmica i de temps o el suport familiar.

- **Motivació i col·laboració per al tractament:** al llarg de tota la rehabilitació, gran part del treball s'ha de dirigir a motivar i implicar el pacient en el procés terapèutic. Com hem assenyalat anteriorment, un dels objectius principals del treball rehabilitador és ajudar a tornar a aprendre i a recobrar l'autonomia i independència personals perdudes arran del trauma. Aconseguir autonomia i independència exigeix un compromís personal fort en la recuperació. Això pot plantejar la necessitat d'aconseguir que el pacient desenvolupi una consciència adequada de la seva malaltia, ja que sense ella alguns pacients es resisteixen a col·laborar en les tasques de rehabilitació perquè no comprenen la finalitat de les intervencions. Malgrat la importància que la consciència del dèficit adquireix per al programa global de rehabilitació, en cada cas i en cada moment és necessari valorar si és beneficiós que el pacient "s'adoni" de les seves dificultats i es tingui en consideració el cost emocional que això pot comportar. Alguns autors assenyalen que és possible que els pacients facin servir estratègies i recursos per a pal·liar les seves dificultats tot i que no en tinguin consciència.
- **Senzillesa, ecologia i pragmatisme:** aquest principi requereix emprar en el programa de tractament neuropsicològic tot allò que sigui familiar per al pacient i integrar al programa elements i continguts extrets del seu context quotidià. És important tenir en consideració les idees i els principis que argumenten i defensen l'interès ecològic dels mètodes i tècniques de rehabilitació neuropsicològica. Per a això, és imprescindible conèixer el context de vida del subjecte i les seves necessitats bàsiques i, fins i tot, si fos necessari, avaluar i rehabilitar allà on es desenvolupa la seva vida. El principi de pragmatisme implica intentar usar en la pràctica rehabilitadora les coses més senzilles i accessibles que sigui possible, i evitar introduir elements nous o llunyans en la comprensió del subjecte i de la seva família.
- **Creativitat:** el disseny i la creació de programes de rehabilitació neuropsicològica exigeixen una orientació creativa als professionals. Els terapeutes han de revisar constantment la seva feina, ser innovadors i creatius a fi de dibuixar programes i tècniques adequades als diversos problemes i situacions, a la naturalesa del dèficit o als objectius de recuperació de cadascun dels pacients. La investigació i la creativitat sobre tipus i aplicació de tècniques hauria de ser inesgotable.

## 1.8. Conclusions

A tall de conclusió podem parafrasejar G. Thibault (1993) quan assenyalava que els terapeutes

"debemos decidir qué enfoque, de entre todo el abanico, es el más apropiado para un paciente en particular, en una fase del trastorno específica, con una situación única y personal, edad, entorno [...] Incluso cuándo se ha iniciado la rehabilitación [...]."

Ara bé, aquesta elecció s'ha de basar en dos pilars bàsics que han de ser combinats (Cicerone, 2006; Cicerone *et al.*, 2000; Cicerone, Levin, Malec, Stuss i Whyte, 2006): la millor evidència científica disponible i l'experiència i el seny clínics.

Des d'un punt de vista pràctic, és desitjable que un equip multidisciplinari tracti d'assolir aquests objectius amb el pacient. És cert que hi ha un cert "integrisme/egocentrisme científic i gremial", que fa que pensem que la disciplina a què nosaltres pertanyem (ja sigui la psicologia, la teràpia ocupacional, la logopèdia, la fisioteràpia o diversos camps de la medicina implicats en la rehabilitació de pacients) sigui indispensable per a dur a terme el programa de rehabilitació. És cert que totes les disciplines són necessàries, però cap d'elles no és suficient per a assolir els objectius establerts. Per tant, la col·laboració propera entre diferents professionals és desitjable i necessària si es vol arribar a bon port en el procés rehabilitador.

Per concloure, val la pena recordar els tretze **principis de rehabilitació** que proposa Prigatano (1999) i que s'inclouen, d'una manera més o menys explícita, en els diferents mòduls d'aquest material:

- 1) El clínic ha de començar la intervenció centrant-se en l'experiència subjectiva i fenomenològica del pacient per tal de reduir-ne les frustracions i la confusió, i per tal d'implicar-lo en el procés de rehabilitació.
- 2) La simptomatologia del pacient és una barreja de característiques cognitives i de personalitat premorbores, juntament amb els canvis neuropsicològics produïts per l'accident i la patologia cerebral.
- 3) La rehabilitació neuropsicològica es dirigeix tant a les alteracions cerebrals superiors com al maneig de les situacions socials interpersonals.
- 4) La rehabilitació neuropsicològica ajuda el pacient a observar la seva pròpia conducta i a aprendre els efectes directes i indirectes del dany cerebral. Això ajuda a manejar millor les reaccions catastròfiques i l'elecció d'objectius i metes.
- 5) No coneixem completament les relacions entre cognició, personalitat i emoció. Tot això afecta la rehabilitació neuropsicològica.
- 6) Sabem poc sobre el reentrenament de la funció cognitiva, ja que la naturalesa d'aquestes funcions no és ben coneguda. Tanmateix, podem establir algunes guies de tractament.

- 7) La intervenció psicoterapèutica és, sovint, una part important de la rehabilitació neuropsicològica. Ajuda el pacient i la família a manejar les pèrdues. És un procés altament individualitzat.
- 8) El treball amb aquests pacients produeix reaccions emocionals tant en la família com en els terapeutes. És important un maneig adequat d'aquestes emocions, ja que influeixen en el tractament del pacient.
- 9) Cada programa de rehabilitació ha de ser dinàmic, amb un canvi constant, un desenvolupament permanent, un esforç creatiu inesgotable i una revisió permanent de la bibliografia científica.
- 10) Els errors en la identificació de pacients susceptibles de ser tractats amb èxit crea desconfiança i falta de credibilitat en la professió.
- 11) Les alteracions en la consciència del dèficit no es consideren prou, no s'entenen bé i se subestimen.
- 12) Una planificació competent i innovadora se centra en la comprensió adequada dels mecanismes de recuperació i en els models de funcionament i patrons de deteriorament.
- 13) La rehabilitació dels pacients requereix l'ús d'evidències científiques i fenomenològiques. Ambdues són necessàries per a maximitzar la recuperació i adaptació del pacient.

## 2. Les TIC en la rehabilitació neuropsicològica

### 2.1. Conceptes clau per a l'ús de les TIC en la rehabilitació neuropsicològica

Tal com s'ha comentat anteriorment, els grans avenços ocorreguts en les últimes dècades en relació amb l'ús de les TIC a la nostra societat han potenciat enormement la innovació en el disseny i l'accessibilitat de programes d'intervenció neuropsicològica.

La millora de l'accessibilitat s'ha produït gràcies a la telemàtica, disciplina que integra la telecomunicació i la informàtica, que ha permès l'aparició de l'anomenada *telerehabilitació o teleestimulació cognitiva*. La rehabilitació cognitiva a distància suposa que la persona, des de casa seva o qualsevol altre lloc, pot portar a terme el programa de rehabilitació pautat per a ella, que prèviament ha planificat un especialista i és supervisat pel professional a distància. Per tant, la telerehabilitació permet dur a terme programes d'intervenció supervisats sense necessitat que l'usuari i el terapeuta es trobin al mateix lloc, la qual cosa molt sovint constitueix un gran avantatge.

L'ús de les TIC en el camp de l'estimulació cognitiva (ja sigui a distància o presencialment) té múltiples avantatges que no es poden obtenir mitjançant les tasques clàssiques de llapis i paper, la qual cosa no significa que aquestes últimes hagin de ser obviades o eliminades del programa d'intervenció.

D'entre els principals avantatges que ens ofereixen les TIC en la rehabilitació neuropsicològica trobem els següents:

- Simplifiquen la feina del professional, agilitzen la gestió dels materials d'estimulació i faciliten un seguiment individualitzat.
- El seu caràcter interactiu propicia un procés d'aprenentatge més dinàmic, ja que proporcionen una retroalimentació ràpida i precisa i permeten modificar les tasques en funció dels resultats.
- Els estímuls poden ser seleccionats perquè resultin més atractius, tenint en compte els interessos i necessitats de cada persona, la qual cosa augmenta la motivació i, per tant, l'adhesió al tractament.

- Permeten controlar amb precisió un gran nombre de variables, com per exemple el temps d'exposició dels estímuls, la seva grandària, la modalitat sensorial (auditiva o visual), el temps de resposta permès, etc.
- Gràcies a la seva gran flexibilitat permeten una alta varietat en l'elaboració de programes, cosa que redueix la seva habituació i aprenentatge.
- És possible registrar i accedir als resultats obtinguts per l'usuari a cada tasca de manera fiable i tenint en compte puntuacions diferents (encerts, errors, temps de reacció, etc.). Així, es pot monitorar fàcilment el rendiment del pacient i la seva evolució personal.
- El pacient pot tenir un feedback immediat de la seva execució, la qual cosa augmenta la motivació i ajuda a redirigir la conducta cap a la consecució dels objectius desitjats.
- Augmenta l'accessibilitat i facilita la realització d'exercicis, adaptant-se a les diverses limitacions de la persona, sensorials o motores, mitjançant l'ús de diferents eines, com per exemple les pantalles tàctils en lloc del ratolí per fer les activitats. A més, gràcies als dispositius portàtils les tasques es poden dur a terme des de qualsevol lloc on es trobi la persona sense necessitat de tenir un ordinador disponible.

Malgrat que tenen múltiples avantatges, també és important conèixer les limitacions de l'ús de les TIC en la rehabilitació cognitiva, amb la finalitat d'evitar o minimitzar tant com sigui possible les conseqüències negatives que puguin tenir.

Un dels principals inconvenients és la dificultat en l'ús de les TIC que té gran part de la població a la qual van dirigits els programes d'estimulació i rehabilitació cognitiva, com per exemple la gent gran o persones amb dany cerebral adquirit, que poden haver oblidat aspectes fonamentals del maneig de les noves tecnologies i a les quals, en moltes ocasions, els resulta molt complicat adquirir coneixements nous.

Un altre gran inconvenient és la pèrdua de supervisió contínua per part d'un professional qualificat. Això pot comportar una valoració i anàlisi dels processos escassa i un recalament més gran del producte final. D'aquesta manera és possible que s'ometi informació valuosa sobre com la persona fa una tasca, la reacció de la persona davant les errades i els èxits obtinguts, la possibilitat de generació d'alternatives diferents d'una de donada, la presència de perseveracions en una mateixa resposta, etc. A això, s'ha de sumar la pèrdua important que suposa la falta de contacte humà en el pla emocional i motivacional, la qual cosa es pot traduir que la persona que porta a terme un programa d'estimulació en línia se senti sola en el procés i que disminueixi la



seva implicació i la seva adherència. Per aquest motiu és convenient que els programes de rehabilitació neuropsicològica incloguin sessions d'intervenció presencials, les quals poden estar més o menys espaiades en funció de la fase de recuperació en què es trobi el pacient.

És imprescindible que durant tot el procés de rehabilitació neuropsicològica hi hagi un professional responsable de la presa de decisions sobre el tipus d'intervenció més adequada, que estableixi els objectius, supervisi els avenços produïts i proporcioni a la persona prou suport per a participar adequadament en el programa complet de rehabilitació.

## 2.2. Programes informàtics de rehabilitació neuropsicològica

Els programes d'estimulació per ordinador han agafat molta importància en la rehabilitació neuropsicològica, ja que permeten dur a terme programes de rehabilitació individualitzats i adaptats a les necessitats i interessos personals amb un cost assequible per al pacient i la institució responsable del tractament.

La majoria abasten la rehabilitació de molts processos cognitius, encara que el procés en el qual cadascun posa l'accent varia. A més, encara que la majoria tenen com a objectiu poder aplicar-se en hospitals o grans unitats de rehabilitació (de fet alguns estan dissenyats pels mateixos centres), n'hi ha d'altres que poden ser utilitzats individualment, amb preus assequibles i fins i tot gratuïts.

A continuació es presenten, breument, alguns dels programes informatitzats que considerem més interessants per a la rehabilitació neuropsicològica.

### 2.2.1. NeuronUP



NeuronUP és una plataforma digital dissenyada com a eina de suport a la feina feta per diversos professionals de la rehabilitació (neuropsicòlegs, terapeutes ocupacionals, logopedes, etc.), centrada fonamentalment en els dèficits cognitius, així com en la implicació funcional que tenen aquests dèficits en les activitats de la vida diària. Pot ser aplicat tant a població adulta com infantil, ja que s'hi inclouen més de 6.000 exercicis, jocs i simuladors diferenciats per a totes dues poblacions.

Entre els aspectes més destacats d'aquest programa, a més del bon disseny i de la utilitat dels exercicis inclosos, dissenyats per neuropsicòlegs i terapeutes ocupacionals, és la possibilitat d'adaptar múltiples barems a les característiques individuals de cadascuna de les persones que utilitzen el programa de rehabilitació. D'aquesta manera és possible dissenyar programes individualitzats i específics de cadascuna de les funcions cognitives que definim com a objectiu d'intervenció. A més, aquest programa té una rellevància clínica important, ja que està basat en un model teòric estable en el qual treballa un comitè científic de professionals dedicats al camp de la rehabilitació després del dany cerebral adquirit.

Tal com comenten els creadors de NeuronUP, és important considerar que les eines informàtiques utilitzades amb finalitats rehabilitadores en el camp de les funcions cognitives han de complir uns requisits determinats, entre els quals esmenten:

- Que busquin la màxima personalització possible.
- Que permetin la generalització.
- Que tinguin un valor ecològic acceptable.
- Que siguin motivadores, amb una finalitat doble: millorar l'adhesió al tractament i permetre un focus atencional més perllongat en la realització de les activitats.
- Que siguin accessibles, és a dir, que el pacient pugui accedir a l'eina de manera senzilla i a l'entorn proper.
- Que siguin precises i exhaustives en el procés de recollida de dades (amb un gestor de pacients fàcil de fer anar).
- Que ofereixin la possibilitat de ser adaptables al nostre usuari.
- Que integrin com més subjectes implicats en la neurorehabilitació millor (diferents professionals i familiars).
- Que integrin com més processos de la rehabilitació neuropsicològica (rehabilitació cognitiva, però també activitats de la vida diària, psicoeducació, habilitats socials, etc.) millor.
- Que comptin amb valor científic, és a dir, que tinguin una efectivitat, vàlida i consistència demostrades. A més, han d'estar basades en l'evidència empírica i en models científics de la neuropsicologia o la neurociència.
- Que siguin econòmiques.

Com a avantatge afegit, NeuronUP està actualitzant contínuament els recursos existents i introduint exercicis nous, la qual cosa permet variar el repertori d'exercicis de cara a l'usuari i evitar l'habitució, monotonia i avorriment durant el procés de rehabilitació.

#### Enllaç d'interès

Podeu consultar tota la informació relacionada amb la plataforma NeuronUP a l'enllaç següent: <https://www.neuronup.com>.

### 2.2.2. Programa Aire-Gradior



Desenvolupat per la fundació INTRAS, i inicialment amb el nom de programa Aire, té l'objectiu de proporcionar al professional expert una eina d'avaluació neuropsicològica i la possibilitat d'elaborar un programa d'entrenament i estimulació de diferents capacitats cognitives humanes (percepció, atenció, memòria, càlcul, etc.).

Entre les patologies a les quals va dirigit aquest programari es troben els processos demencials, l'esquizofrènia, la paràlisi cerebral, el retard mental, els traumatismes cranioencefàlics i en general totes aquelles alteracions que poden derivar en deteriorament cognitiu.

Es tracta d'un programari lliure de continguts, per la qual cosa permet que el professional defineixi els continguts i estímuls del programa d'estimulació de manera personalitzada. Es pot manipular una gran quantitat de variables, com el nombre i el tipus d'estímuls que es faran servir (per exemple, paraules o dibuixos), el tipus i manera de resposta, els temps de resposta requerits, les característiques dels reforços que s'ofereixen o la durada de cada sessió. D'altra banda, permet dur a terme el programa de rehabilitació sense requerir la intervenció diària d'un professional, ja que va incorporant els avenços individuals al programa d'entrenament de la persona.

Un altre dels aspectes interessants del programa Gradior és la possibilitat d'intervenir simultàniament sobre un gran nombre d'usuaris, oferir una personalització en el tractament de cadascun i intervenir específicament sobre els dèficits manifestos.

El programa està format per dos mòduls diferenciats:

- **el gestor clínic**, amb el qual s'estableixen les característiques específiques i personalitzades del programa d'entrenament, i
- **la sessió**.

El primer mòdul és exclusiu per als professionals responsables i permet manipular els paràmetres necessaris del programa d'estimulació i avaluar la progressió de l'usuari al llarg del temps. El segon mòdul, la sessió, està format per tot el conjunt de proves que configuren el programa i que ha estat seleccionat prèviament pel professional en funció de les característiques i necessitats de cada persona. La presentació dels estímuls es pot fer de manera visual, auditiva o dual (visual i auditiva), i és possible la interacció amb l'ordinador a través d'una pantalla tàctil. Els avenços en el procés de rehabilitació a partir del rendiment en les tasques són emmagatzemats a l'arxiu personal de cada usuari.

### 2.2.3. RehaCom

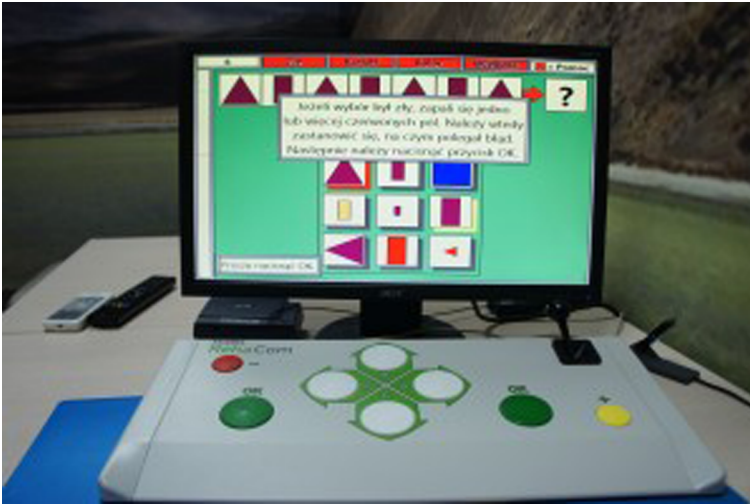


El programa RehaCom és un sistema informatitzat de rehabilitació cognitiva dissenyat per a l'entrenament i l'estimulació de diverses funcions i aspectes cognitius. Consta de quatre mòduls d'entrenament dins dels quals hi ha diferents tasques (vegeu taula I).

Les tasques que inclou aquest programari estan dissenyades amb la possibilitat de poder modificar la durada de les sessions, el nombre d'estímuls, la velocitat de resposta, el nombre de repeticions, els tipus de reforços que s'ofereixen i la presentació de les instruccions. Tots aquests paràmetres permeten una gran flexibilitat en el disseny de la tasca per a cada usuari, si bé l'inconvenient rau en la impossibilitat de dissenyar programes nous o estímuls diferents que evitin un sobreaprenentatge o automatització de les tasques. La interacció amb l'ordinador es pot fer mitjançant diverses vies, com són el teclat convencional, un teclat especial format per botons més grans que els d'un teclat convencional, el ratolí, una pantalla tàctil o un teclat especial, amb la qual cosa s'eliminen les dificultats d'accés per a les persones amb dificultats sensorials i motores. Igual que el programa Grador, aquest programa permet emmagatzemar els resultats individuals de cada usuari i ofereix un perfil gràfic de l'evolució al llarg del temps.

#### Enllaç d'interès

Podeu consultar tota la informació relacionada amb el programa Grador a l'enllaç següent: <http://www.intras.es/index.php?id=456>.



Teclat especial i exemple d'una tasca de raonament mitjançant matrius lògiques al programa RehaCom.  
 Imatge extreta de: <http://centrumterapii.net/rehacom>

Podeu consultar a la taula següent les tasques incloses en aquest programari i les funcions cognitives a les quals van dirigides.

Módulo	Tareas
Atención	Alerta Conducta de reacción Sensibilidad Vigilancia Operaciones espaciales Operaciones de dos dimensiones Operaciones espaciales 3D Atención y concentración Atención dividida Atención dividida 2
Memoria	Memoria de trabajo Memoria topológica Memoria fisionómica Memoria de palabras Memoria figural Memoria verbal
Funciones ejecutivas	Hacer compras Planear unas vacaciones Razonamiento lógico Cálculo
Campo visual	Entrenamiento sacádico Exploración Visión de conjunto y lectura

**Enllaç d'interès**

Podeu consultar tota la informació relacionada amb el programa RehaCom a l'enllaç següent: <http://www.hasomed.de/index.php?id=157>.

Taula 1. Mòduls d'entrenament del programa RehaCom i tasques incloses de cadascun d'ells.

**2.2.4. Sistema interactiu d'estimulació cognitiva Smartbrain**



Smartbrain és un sistema interactiu d'estimulació cognitiva i entrenament mental que té la finalitat d'estimular la memòria i les capacitats cognitives generals. Disponible en línia i en format CD, persegueix diferents objectius. D'una banda, permet fer entrenament en capacitats cognitives bàsiques (atenció, memòria, llenguatge, càlcul, funcions executives, etc.) en persones grans sanes que comencen a percebre una reducció del seu rendiment cognitiu, i de l'altra, es pot fer servir com a tractament de rehabilitació en patologies que deriven en deteriorament cognitiu, com per exemple els processos neurològics degeneratius o el dany cerebral sobrevingut.

Posteriorment va ser desenvolupat Smartbrain Pro, que constitueix la versió d'ús del sistema Smartbrain dissenyada per a ser utilitzada com a eina terapèutica en la intervenció de patologies. Smartbrain Pro disposa d'un **entorn de tutors**, que permet als tutors dels usuaris (ja siguin els terapeutes o familiars entrenats específicament per a poder fer aquestes funcions) definir, organitzar, planificar i gestionar individualitzadament els plans d'estimulació cognitiva que els usuaris duen a terme. D'altra banda, també disposa d'un **entorn d'usuaris**, que constitueix específicament l'àrea de treball dels mateixos usuaris. Aquest entorn inclou els exercicis que prèviament han estat seleccionats, organitzats i definits pel tutor. Els exercicis es poden fer a través del ratolí de l'ordinador o mitjançant pantalla tàctil i disposa d'una base de dades de més de 30.000 exercicis d'estimulació cognitiva.

#### Enllaç d'interès

Podeu consultar tota la informació relacionada amb el programa Smartbrain a l'enllaç següent: [http://www.smartbrain.net/smartbrain/previo\\_es.html](http://www.smartbrain.net/smartbrain/previo_es.html).

#### 2.2.5. Guttman NeuroPersonal Trainer



**Plataforma de Telerehabilitació Cognitiva**

El NeuroPersonal Trainer (NPT) és una plataforma de telerehabilitació cognitiva dissenyada a l'Institut Guttmann de Barcelona dirigida a la rehabilitació neuropsicològica del dany cerebral adquirit, el deteriorament cognitiu lleu i les demències.

Aquesta plataforma permet als neuropsicòlegs planificar sessions de rehabilitació formades per tasques específiques dissenyades i dirigides a la intervenció de diverses funcions cognitives. Abasta una intervenció completa sobre totes les funcions cognitives que es poden veure afectades després d'una lesió cerebral: percepció, atenció, memòria, càlcul, llenguatge, funcionament executiu, velocitat de processament i cognició social. El programa permet registrar el rendiment del pacient a cada exercici, modular i adaptar de manera individualitzada el grau de dificultat a cada moment i a cada funció cognitiva entrenada. El que és nou de l'NPT, tal com indiquen els seus creadors, és que inclou més de 15.000 opcions terapèutiques, dissenyades per especialistes, que es poden ajustar al nivell de dificultat i l'estratègia d'interacció triada per a cada persona a partir de 125 paradigmes cognitius diferenciats. Basant-se en la capacitat plàstica del cervell, proposen un tractament intensiu durant un mínim de 12 setmanes supervisat per personal expert en intervenció neuropsicològica.

També permet tenir una estreta comunicació a través de la plataforma entre neuropsicòlegs i pacients en tot moment, cosa que facilita dur a terme la rehabilitació al domicili, residència o lloc on es trobi l'usuari sense que calgui la presència física del professional i amb l'usuari, en tot moment, supervisat per un neuropsicòleg.



#### Enllaç d'interès

Podeu consultar un exemple de la utilitat de la plataforma NPT als enllaços següents: NPT castellà i NPT català.

Des de l'Institut Guttmann també han adaptat la plataforma NPT a la població pediàtrica mitjançant el NeuroPersonal Trainer - Infantil. Per això, la plataforma ha modificat el disseny de les tasques per a poder ser aplicades a població de menys edat, i està dirigida fonamentalment a nens i adolescents amb dany cerebral adquirit o congènit, així com els que presenten dificultats d'aprenentatge o dificultats cognitives, conductuals o emocionals específiques. El NPT - Infantil inclou tasques dirigides específicament a l'estimulació de l'atenció, la memòria i el funcionament executiu. L'avantatge afegit d'aquesta plataforma és que permet, al neuropsicòleg responsable de la intervenció, la planificació prèvia de les sessions d'una manera completament

personalitzada, atenent al nivell d'afectació i a l'edat del nen, entre altres variables. Igualment, permet revisar setmanalment el pla de tractament dissenyat i modificar-lo si cal.



Exemples de tasques incloses al programa Guttman, NeuroPersonal Training - Infantil. Font: <http://www.guttmanninnova.com>.

### 2.2.6. Lumosity



Lumosity és un programa dissenyat per neurocientífics americans destinat a l'entrenament de diverses funcions cognitives mitjançant l'ús de diversos jocs i exercicis a través de l'ordinador. El programa va ser dissenyat basant-se en el concepte de neuroplasticitat del cervell, cosa que implica una capacitat d'aprenentatge, adaptació i reorganització del cervell en qualsevol moment de la vida. Entre les funcions cognitives principals a les quals va dirigit es troben l'atenció, la memòria, la velocitat de processament i el control cognitiu. El programa permet dur a terme un seguiment del rendiment propi al llarg dels dies, així com comparar-se amb altres grups poblacionals.

#### Enllaços d'interès

Podeu consultar tota la informació relacionada amb el programa Lumosity a l'enllaç següent: <http://i.lumosity.com/es/info/home>, inclosos resultats d'estudis sobre l'eficàcia del programa.



### 2.2.7. Unobrain



És un programa d'entrenament cerebral basat en el concepte *brain fitness*, que implica l'establiment d'hàbits de vida «cerebrosaludables» mitjançant l'entrenament cerebral, el control de l'estrès, la neuronutrició i l'exercici físic. La base teòrica del programa se sustenta també en el concepte de neuroplasticitat.

Unobrain està creat per un equip multidisciplinari de neuropsicòlegs, enginyers, programadors, nutricionistes, meditadors, especialistes en ciències de l'activitat física, etc., que dissenyen l'ampli ventall d'activitats incloses al programa. Els exercicis tenen un enfocament eminentment lúdic, presentats com a jocs accessibles en línia, amb la finalitat d'aconseguir mantenir la motivació de la persona al programa. El programa Unobrain entrena diverses àrees cognitives:

- memòria;
- habilitats perceptives, velocitat de processament de la informació;
- atenció i funcions executives, i
- llenguatge.

A més de l'entrenament en les funcions cognitives, que es treballa en una de les seccions d'Unobrain (*brain fitness*), s'inclouen altres seccions per a la millora i consecució d'hàbits de vida saludable, com ara la neuronutrició, el control de l'estrès o l'exercici físic, citades anteriorment.

#### Enllaç d'interès

Podeu consultar tota la informació relacionada amb el programa Unobrain a l'enllaç següent: <http://www.unobrain.com/>.

### 2.2.8. FesKits Estimulación Cognitiva



El programa FesKits té com a objectiu el manteniment o la millora dels processos cognitius en línia. Elaborat per un grup d'experts en estimulació cognitiva de la fundació Espai Salut, compta amb més de 4.000 exercicis destinats a l'estimulació de l'atenció i concentració, percepció, orientació espacial i temporal, memòria, funcions executives, llenguatge i càlcul.

El programa s'ofereix com a tractament a persones amb alteracions cognitives derivades d'alguna alteració neurològica (accidents cerebrovasculars, traumatismes cranioencefàlics, processos demencials, malalties neurodegeneratives, alteracions psiquiàtriques...) i com a programa preventiu per a persones grans sense deteriorament cognitiu. El programa de tractament FesKits està estructurat en 30 sessions de 30 i 50 minuts de durada.

Igual que en programes ja descrits anteriorment, FesKits disposa d'un **mòdul de l'usuari** a través del qual l'usuari accedeix a les sessions de treball, i un **mòdul del tutor** en el qual un especialista del centre gestiona els programes i dades de cada usuari. A través d'aquest mòdul s'assigna un tractament específic en funció de les necessitats i el diagnòstic de cada persona, es fa el seguiment del procés i s'elabora un informe global del rendiment.

#### Enllaç d'interès

Podeu consultar tota la informació relacionada amb el programa FesKits a l'enllaç següent: <http://www.feskits.com/demo/>.

### 2.2.9. Stimulus



Stimulus és un programari en el disseny del qual ha participat un equip del departament de Psicologia de la Universidad de Jaén, que revisa periòdicament les tasques dissenyades. Està dirigit a població gran amb l'objectiu de garantir un envelliment saludable i reduir el deteriorament cognitiu associat a l'edat

així com processos demencials. Es basa en la capacitat plàstica del cervell i està recomanat per a persones grans que no presentin un deteriorament cognitiu sever.

La novetat d'aquest programari és que disposa de dues versions, Stimulus Manager i Stimulus Home. La versió Stimulus Manager va dirigida a l'ús en centres específics, i, d'aquesta manera, els terapeutes poden dissenyar tasques, personalitzar-les per als usuaris i modificar-ne diversos paràmetres, així com gestionar diversos usuaris simultàniament. Per contra, la versió Stimulus Home està dissenyada perquè l'usuari pugui portar a terme l'estimulació elaborada per un professional però a casa seva, sense necessitat d'haver de traslladar-se a un centre.

#### Enllaç d'interès

Podem ampliar la informació sobre aquest programari a l'enllaç següent: <http://stimulus.mobi/>.

### 2.2.10. Programa de rehabilitació cognitiva de Scientific Brain Training PRO



Scientific Brain Training PRO és una plataforma per a ser utilitzada per professionals del camp de la rehabilitació cognitiva que permet el disseny i aplicació de programes d'estimulació cognitiva personalitzats. Està dirigit a diverses patologies com ara el dany cerebral adquirit, les malalties neuropsiquiàtriques o les demències. Està format per diversos jocs interactius dirigits a l'estimulació de funcions cognitives específiques. Entre els beneficis que refereixen els dissenyadors d'aquest programari hi ha: el disseny de tasques atractives i motivadores per als usuaris, reducció del temps de trasllat per als pacients i l'augment de l'adhesió i compliment amb el tractament, supervisió per part d'un professional de l'activitat de l'usuari i els seus progressos, i la facilitat d'ús, ja que no requereix instal·lar cap programari o configurar equips especials.

La plataforma inclou tres tipus diferents de programes:

- **Rehabilitació cognitiva.** Dirigit a l'estimulació d'una varietat de patologies amb trastorns cognitius, entre els quals s'inclouen traumatismes cranioencefàlics, accidents cerebrovasculars, afàsies o dificultats d'aprenentatge. El programa incorpora milers de tasques cognitives i ofereix la possibilitat de controlar una sèrie de paràmetres per a adaptar-se a les necessitats específiques de cada pacient.
- **Rehabilitació cognitiva - Psiquiatria.** Consta d'un conjunt específic d'exercicis de nivells i seqüències predefinides per a millorar les funcions

cognitives dels pacients que pateixen alteracions psiquiàtriques. Entre les patologies a les quals va dirigit es troben la depressió, l'esquizofrènia, el trastorn bipolar o el trastorn d'estrès posttraumàtic.

- **Envellir bé.** Dirigit al deteriorament cognitiu lleu amb la finalitat de mantenir un rendiment cognitiu adequat com més temps millor.

A les figures següents, extretes de la web de Scientific Brain Training PRO, podeu veure un exemple de tasca inclosa dins del programa RC-Psiquiatria (memòria visual).



**Enllaç d'interès**

Podem ampliar més informació a l'enllaç següent: <http://es.scientificbraintrainingpro.eu/>.

**2.2.11. PESCO**

# PESCO

És una plataforma d'estimulació cognitiva l'objectiu de la qual va dirigit a l'avaluació i estimulació cognitiva de persones grans, amb la finalitat de prevenir, intervenir i retardar un possible deteriorament cognitiu. Com a avantatge principal de la plataforma PESCO destaca el fet que és capaç de proporcionar diverses proves i exercicis enfocats a la rehabilitació neuropsicològica i funcional de diverses àrees cognitives, entre les quals la memòria, l'atenció, el raonament i la planificació.

La plataforma PESCO inclou un procés detallat que va des de l'administració d'un *screening* on poder identificar els principals dèficits cognitius, l'administració d'un procés de rehabilitació de 12 sessions amb una durada de 40 minuts cadascuna i, per acabar, una nova valoració postintervenció.

Les tasques tenen un disseny atractiu que contribueix positivament a augmentar la motivació amb el procés de rehabilitació.

Exemple de tasca de memòria verbal del programa PESCO

Exemple de tasca de memòria verbal del programa PESCO. Font: web de PESCO.

Cada sessió està planificada de tal manera que a l'usuari se li ofereix un nombre específic d'exercicis a fer i els resultats es van registrant amb l'objectiu d'anar valorant el progrés a cadascuna de les tasques. Un aspecte destacat d'aquesta plataforma és que, atès que les sessions són individualitzades, cada usuari comença sempre la seva sessió de rehabilitació amb l'últim exercici no acabat de la sessió anterior.

A la taula següent es detalla el procés complet d'avaluació i intervenció, amb exemples específics d'algunes tasques que proporciona la plataforma.

Procés complet d'avaluació i rehabilitació de la plataforma PESCO

<b>Sessió 1:</b>	<b>Registre i screening funcional</b>
<b>Sessió 2:</b>	<b>Screening cognitiu preestimulació</b>
<b>Sessions 3 a 11:</b>	<b>Estimulació cognitiva de les diferents funcions cognitives</b>
Sessió 3:	Llista d'encàrrecs (memòria) Compra de regals (planificació) Record a llarg termini de la llista d'encàrrecs
Sessió 4:	Exercici de globus (atenció) Exercicis de raonament
Sessió 5:	Cerca d'objectes (atenció) Objectes classificables (memòria visual)
Sessió 6:	Bossa d'objectes (memòria de treball) Compra de regals (planificació)
Sessió 7:	Llista d'encàrrecs (memòria) Cerca d'objectes (atenció) Record a llarg termini de la llista d'encàrrecs
Sessió 8:	Exercicis de raonament Exercici de globus (atenció)
Sessió 9:	Objectes classificables (memòria visual) Bossa d'objectes (memòria de treball)

#### Enllaç d'interès

Podem ampliar més informació sobre aquesta plataforma a l'enllaç següent: [http://asistic.ugr.es/pesco/?page\\_id=122](http://asistic.ugr.es/pesco/?page_id=122).

Sessió 10:	Llista d'encàrrecs (memòria) Cerca d'objectes (atenció) Record a llarg termini de la llista d'encàrrecs
Sessió 11:	Compra de regals (planificació) Bossa d'objectes (memòria de treball) Exercicis de raonament
<b>Sessió 12:</b>	<b>Avaluació cognitiva postestimulació. Es repetiran els mateixos exercicis que a l'<i>screening</i> preestimulació</b>

### 2.2.12. CogniFit



CogniFit és una plataforma en línia que permet, mitjançant la realització de diversos jocs mentals, valorar en primer lloc el rendiment cognitiu en diverses tasques i, posteriorment, dissenyar un pla personalitzat d'estimulació cognitiva, el nivell de dificultat i tipus de tasques del qual es van modificant en funció de les necessitats de l'usuari. Disposa de diverses versions per a ser utilitzades per particulars, professionals, famílies, investigadors i col·legis.

El programa CogniFit, i les tasques que s'hi inclouen, està dotat d'una base teòrica amb fonament científic tenint en compte, per exemple, la influència de la velocitat de processament en el rendiment positiu de persones grans, la importància de la validesa ecològica de les tasques i la personalització del programa d'estimulació per a aconseguir al màxim de beneficis. Està dirigit a diverses patologies, entre les quals s'inclouen dany cerebral traumàtic, l'esclerosi múltiple, dislèxia, l'envelliment normal i els processos demencials, entre altres.



Exemple de la pantalla central que coordina l'entrenament individualitzat de cada usuari, amb les tasques a fer així com l'avaluació dels seus progressos. Font: <http://www.mentesliberadas.com.ar/wp-content/uploads/2013/02/cognifit-1.jpg>.

El programa CogniFit ha estat utilitzat en diversos assajos, els resultats sobre l'eficàcia en diverses patologies dels quals han donat lloc a un gran nombre de publicacions científiques.

A més, hi ha disponible una aplicació d'aquesta plataforma per a iPad.



#### Enllaç d'interès

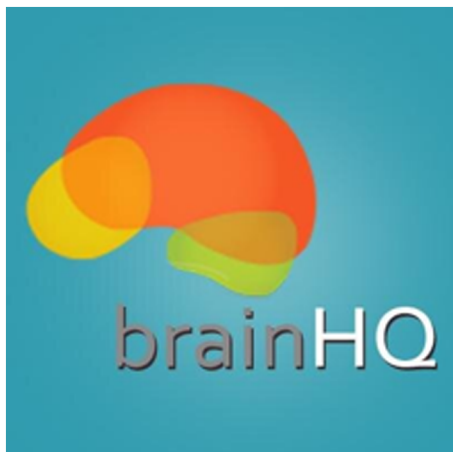
Alguns dels treballs duts a terme sobre l'eficàcia del programa CogniFit es poden consultar a l'enllaç següent: <https://www.cognifit.com/es/neurociencia>.

#### Enllaç d'interès

Podem ampliar la informació del programa a l'enllaç següent: <https://www.cognifit.com>.



### 2.2.13. Brain HQ



Brain HQ és una plataforma constituïda per nombrosos exercicis dirigits a l'estimulació de diverses funcions cognitives. Està basada en la neuroplasticitat, i en el disseny dels exercicis inclosos a la plataforma hi han participat dotzenes d'experts mundials de la neurociència.

Els exercicis de Brain HQ han estat agrupats en sis categories:

- atenció,
- memòria,
- velocitat de processament,
- intel·ligència,
- habilitats socials, i
- planificació.

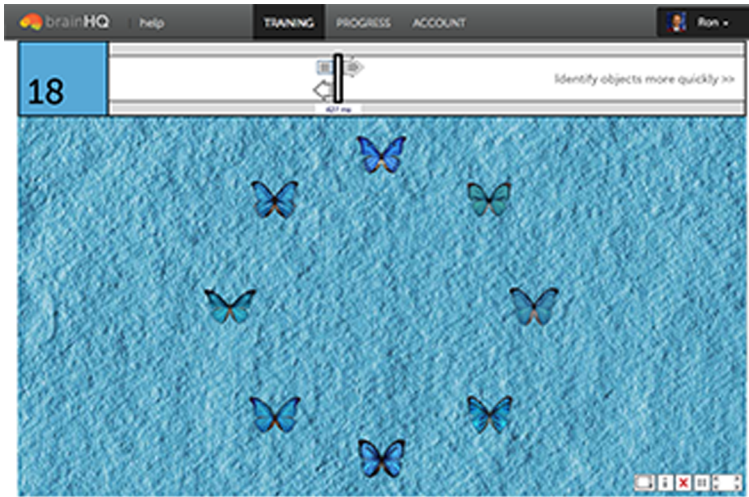
Els exercicis que inclou poseeixen una elevada validesa ecològica, la qual cosa permet facilitar la generalització dels avenços obtinguts al funcionament quotidià de la persona. Per exemple, alguns exercicis enfronten l'usuari a haver de recordar la llista d'anar a comprar, recordar converses amb gent coneguda, recordar una pel·lícula vista fa uns dies o reduir la presència d'oblits quotidians com ara tenir una paraula a la punta de la llengua o oblidar on s'han deixat les claus.

#### Enllaç d'interès

Molts dels exercicis han estat sotmesos a proves clíniques i els resultats han estat publicats. Els podeu consultar a l'enllaç següent: <http://www.brainhq.com/world-class-science/published-research>.

#### Enllaç d'interès

Per a ampliar més informació sobre aquest programa hi podeu accedir a través de l'enllaç següent: <http://www.brainhq.com/>.



Exemple de tasca que podem trobar a Brain HQ, l'objectiu d'intervenció de la qual va dirigida a l'estimulació de la velocitat de processament. Font: web de Brain HQ.

### 2.3. Realitat virtual: una aproximació terapèutica prometedora

La realitat virtual (RV) constitueix una de les aplicacions tecnològiques de més complexitat i novetat implementades en el camp de la neuropsicologia els últims anys. El concepte de realitat virtual fa referència als entorns creats mitjançant ordinador que tenen una gran similitud amb els entorns reals. Així, les aplicacions de RV permeten als usuaris interactuar, mitjançant la immersió, amb un entorn generat computacionalment que simula el món real.

L'avantatge principal de la RV és l'elevat valor ecològic que aporta tant a les proves d'avaluació com a les tasques de rehabilitació.

La RV té un gran potencial tant en el desenvolupament d'eines d'avaluació neuropsicològica com en la creació d'entorns terapèutics destinats a la rehabilitació de les capacitats cognitives i funcionals dels pacients.

Actualment, l'ús de la RV en l'avaluació neuropsicològica està generant un gran volum d'evidència empírica sobre la seva utilitat i versilitat en l'avaluació clínica en entorns naturals. Les activitats amb un grau elevat de perillositat a la vida real (com conduir), la realització de diferents activitats de la vida diària (cuinar, rentar-se, anar a comprar, etc.) i fins i tot els processos cognitius tan complexos com les funcions executives poden ser avaluats ecològicament i dinàmicament gràcies a la RV. A més, la complexitat, els requeriments de resposta, la naturalesa i freqüència del feedback i molts altres paràmetres de les tasques emprades per a l'avaluació poden ser adaptats a cada pacient i a cada situació, cosa que permet repetir l'avaluació en diferents ocasions variant aspectes de l'entorn creat.

La tecnologia virtual està menys desenvolupada com a estratègia terapèutica que com a eina de valoració, però la recerca feta fins al moment mostra resultats prometedors. Els entorns creats a partir d'aquesta tecnologia ens permeten

apropar a l'ambient natural del pacient i dur a terme programes de rehabilitació centrats en la millora cognitiva reflectida en l'acompliment de les activitats de la vida diària de la persona. La transferència dels aspectes treballats a la consulta és, d'aquesta manera, molt més fàcil i eficaç, la qual cosa deriva en una millora del funcionament quotidià del pacient i, per tant, de la seva qualitat de vida.

Actualment l'ús de la RV en la rehabilitació neuropsicològica té un caràcter pràcticament experimental, però la rapidesa del desenvolupament de la tecnologia farà que la RV sigui més accessible i assequible en l'aplicació clínica, i permetrà als professionals de la intervenció neuropsicològica adaptar aquesta tecnologia als interessos i necessitats particulars de cada centre i cada pacient.



## Bibliografia

### Bibliografia recomanada

**Eslinger, P. J.** (2002). *Neuropsychological interventions*. Nova York: Guilford Press.

**Halligan, P. W. i Wade, D. T.** (2006). *Effectiveness of rehabilitation for cognitive deficits*. Oxford: Oxford University Press.

**Sohlberg, M. M. i Mateer, C. A.** (2001). *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach* (1a. ed.). Nova York: The Guilford Press.

**Tirapu, J., Ríos, M., i Maestú, F.** (2008). *Manual de neuropsicología*. Barcelona: Viguera.

### Referències bibliogràfiques

**Adams, K. M., Gilman, S., Johnson-Greene, D., Koeppe, R. A., Junck, L., Kluin, K. J., et al.** (1998). The significance of family history status in relation to neuropsychological test performance and cerebral glucose metabolism studied with positron emission tomography in older alcoholic patients. *Alcohol Clin. Exp. Res.*, 22 (1), 105-110.

**Anderson, N. D., Winocur, G., i Palmer, H.** (2003). Principles of cognitive rehabilitation. A P. W. Halligan, U. Kischka i J. C. Marshall (Ed.), *Handbook of clinical neuropsychology* (pp. 48-69). Oxford: Oxford University Press.

**Butler, R. W. i Copeland, D. R.** (2002). Attentional processes and their remediation in children treated for cancer: a literature review and the development of a therapeutic approach. *J Int Neuropsychol. Soc.*, 8 (1), 115-124.

**Cappa, S. F., Benke, T., Clarke, S., Rossi, B., Stemmer, B., i Heugten, C. M. van** (2005). EFNS guidelines on cognitive rehabilitation: report of an EFNS task force. *European Journal of Neurology*, 12, 665-680.

**Cicerone, K. D.** (2002). Remediation of "working attention" in mild traumatic brain injury. *Brain Inj*, 16 (3), 185-195.

**Cicerone, K. D.** (2006). Evidence-based practice and the limits of rational rehabilitation. *Arch Phys. Med. Rehabil*, 86, 1073-1074.

**Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, J. F., Bergquist, T. F., et al.** (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Arch Phys. Med. Rehabil*, 81 (12), 1596-1615.

**Cicerone, K. D., Levin, H., Malec, J., Stuss, D. T., i Whyte, J.** (2006). Cognitive rehabilitation interventions for executive function: Moving from bench to bedside in patients with traumatic brain injury. *J. Cogn. Neurosci*, 18 (7), 1212-1222.

**Donaghy, S. i Williams, W.** (1998). A new protocol for training severely impaired patients in the usage of memory journals. *Brain Inj*, 12 (12), 1061-1076.

**Dywan, J. i Segalowitz, S. J.** (1996). Self- and family ratings of adaptive behavior after traumatic brain injury: psychometric scores and frontally generated ERPs. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 11 (2), 79-95.

**Fasotti, L., Kovacs, F., Eling, P., i Brouwer, W. H.** (2000). Time pressure management as a compensatory strategy training after closed head injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10 (1), 47-65.

**Goldstein, K.** (1942). *Aftereffects of brain injuries in war. Their evaluation and treatment*. Londres: William Heinemann.

**Grady, C. L. i Kapur, S.** (2001). The use of neuroimaging in neurorehabilitative research. A D. T. Stuss, G. Winocur i I. H. Robertson (Ed.), *Cognitive Neurorehabilitation* (pp. 47-58). Londres: Cambridge University Press.

**Green, S. M., Rich, J. B., i Park, N. W.** (2003). Moderators of verbal cueing effects on novel naturalistic actions in stroke. A *Thirty-first Annual Meeting of the International Neuropsychological Society*. Papers. Honolulu, Hawaii.

**Halligan, P. W. i Wade, D. T.** (2006). *Effectiveness of rehabilitation for cognitive deficits*. Oxford: Oxford University Press.

- Jennett, B., Teasdale, G., Braakman, R., Minderhoud, J., i Knill-Jones, R.** (1976). Predicting outcome in individual patients after severe head injury. *Lancet*, 1 (7968), 1031-1034.
- Kewman, D. G., Seigerman, C., Kinter, H., Chu, S., Henson, D., i Reeder, C.** (1985). Simulation training of psychomotor skills: Teaching the brain-injured to drive. *Rehabilitation Psychology*, 30, 11-27.
- Levin, H. S., O'Donnell, V. M., i Grossman, R. G.** (1979). The Galveston Orientation and Amnesia Test. A practical scale to assess cognition after head injury. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 167 (11), 675-684.
- Lezak, M. D.** (1988). Brain damage is a family affair. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 10, 111-123.
- Luria, A. R.** (1963). *Restoration of function after brain injury*. Oxford: Pergamon Press.
- Luria, A. R., Naydin, V. L., Tsvetkova, L. S., i Vinarskaya, E. N.** (1969). Restoration of higher cortical function following local brain damage. A P. J. Vinken i G. W. Bruyn (Ed.), *Handbook of clinical neurology: Disorders of higher nervous activity*, 3, 368-433. Amsterdam: North-Holland.
- Machuca, F., León-Carrión, J., Domínguez-Morales, R., Barroso, i Martín, J. M.** (2003). Do holistic, intensive and multidisciplinary rehabilitation programs improve the functional independency in severe traumatic brain injury patients? A preliminary study using the FIM+FAM. *Brain Inj*, 17 (1), 91-92.
- Mateer, C. A., Sohlberg, M. M., i Youngman, P.** (1990). The management of acquired attention and memory disorders following mild closed head injury. A R. Wood (Ed.), *Cognitive rehabilitation in perspective* (pp. 68-95). Londres: Taylor and Francis.
- McLellan, D. L.** (1991). Rehabilitation. *Bmj*, 303 (6798), 355-357.
- Meichembaum, D.** (1977). *Cognitive behavior modification*. Nova York: Plenum Press.
- Park, N. W. i Barbuto, E.** (2005). Treating attention impairments. A P. W. Halligan i D. T. Wade (Ed.), *Effectiveness of rehabilitation for cognitive deficits* (pp. 81-90). Oxford: Oxford University Press.
- Park, N. W. i Ingles, J. L.** (2001). Effectiveness of Attention Rehabilitation After an Acquired Brain Injury: A Meta-Analysis. *Neuropsychology*, 15 (2), 199-210.
- Prigatano, G. P.** (1999). *Principles of neuropsychological rehabilitation*. Nova York: Oxford University Press.
- Ramachandran, V. S. i Rogers-Ramachandran, D.** (2000). Phantom limbs and neural plasticity. *Archives of Neurology*, 57, 317-320.
- Ríos, M., Muñoz-Céspedes, J. M., i Paul, N.** (2007). Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Rev. Neurol*, 44 (5), 291-297.
- Robertson, I. H. i Murre, J. M.** (1999). Rehabilitation of brain damage: brain plasticity and principles of guided recovery. *Psychol. Bull*, 125 (5), 544-575.
- Sander, A. M., Seel, R. T., Kreutzer, J. S., Hall, K. M., High, W. M. Jr., i Rosenthal, M.** (1997). Agreement between persons with traumatic brain injury and their relatives regarding psychosocial outcome using the Community Integration Questionnaire. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 78 (4), 353-357.
- Schmitter-Edgecombe, M., Fahy, J. F., Whelan, J. P., i Long, C. J.** (1995). Memory remediation after severe closed head injury: notebook training versus supportive therapy. *J. Consult. Clin. Psychol*, 63 (3), 484-489.
- Sohlberg, M. M. i Mateer, C. A.** (2001). *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach* (1a. ed.). Nova York: The Guilford Press.
- Sohlberg, M. M., Mateer, C. A., Penkman, L., Glang, A., i Todis, B.** (1998). Awareness intervention: who needs it? *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 13 (5), 62-78.

- Sohlberg, M. M., Mc Laughlin, K., Pavese, A., Heidrich, A., i Posner, M. I.** (2000). Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22 (1), 656-676.
- Von Cramon, D. Y., Matthes-von Cramon, G., i Mai, N.** (1991). Problem solving deficits in brain-injured patients: a therapeutic approach. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1 (1), 45-64.
- Webster, J. S. i Scott, R. R.** (1988). Behavioral assessment and treatment of the brain-injured patient. *Prog. Behav. Modif*, 22, 48-87.
- Weiller, C. i Rijntjes, M.** (1999). Learning, plasticity, and recovery in the central nervous system. *Exp. Brain Res*, 128 (1-2), 134-138.
- WHO** (2001). *International classification of functioning, disability and health*. Ginebra: WHO.
- Wilson, B. A.** (1991). Theory, Assessment, and Treatment in Neuropsychological Rehabilitation. *Neuropsychology*, 5 (4), 281-291.
- Wilson, B. A., Emslie, H. C., Quirk, K., i Evans, J. J.** (2001). Reducing everyday memory and planning problems by means of a paging system: a randomised control crossover study. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 70 (4), 477-482.
- Wilson, B. A. i Robertson, I.** (1992). A home based intervention for attentional slips during reading following head injury: A single case study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2, 193-205.
- Wood, R., McCrea, J. D., i Wood, L. M.** (1999). Clinical and Cost effectiveness of post acute neurobehavioural rehabilitation. *Brain Inj*, 13 (2), 69-88.
- Zangwill, O.** (1947). Psychological aspects of rehabilitation in cases of brain injury. *British Journal of Psychology*, 37, 60.

