Aloma 2011 | 28 | 161-189
Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport
ISSN: 1138-3194
Copyright © 2011
http://www.raco.cat/index.php/Aloma

Llenguatge i envelliment: una visió des de la neuropsicologia

Olga Bruna, Sara Signo i Judit Subirana
Universitat Ramon Llull

Resum

En el procés d'envelliment es produeixen canvis neuropsicològics, de manera que algunes funcions cognitives es deterioren progressivament al llarg de tota la vida adulta, unes altres es mantenen estables fins a edats avançades, mentre que d'altres poden, fins i tot, millorar. Està ben establert que l'envelliment afecta la memòria, atenció, funcions visoperceptives, velocitat de processament, funcions executives, com també algunes funcions lingüístiques. Aquests canvis en les funcions cognitives tenen el seu correlat en el deteriorament cerebral que es produeix en l'envelliment. Estudis recents amb tècniques de neuroimatge han mostrat que, mentre que els adults joves presenten un patró fortament lateralitzat en l'hemisferi esquerre en tasques de llenguatge i de memòria verbal, les persones grans tendeixen a mostrar patrons bilaterals. Pel que fa al processament del llenguatge, es postula la presència de pèrdua de recursos, alentiment en el processament de la informació, falta d'inhibició, dèficits en la transmissió, deteriorament de la memòria de treball o dèficits sensorials i perceptius. Algunes funcions lingüístiques s'afecten que d'altres, però hi ha evidència de la presència d'un deteriorament del llenguatge associat a l'edat, amb afectació del lèxic, sintaxi i organització discursiva. És fonamental tenir en compte aquests canvis, per tal d'afavorir un envelliment satisfactori i millorar la qualitat de vida, tant de la persona gran com dels seus familiars.

Paraules clau: *envelliment, llenguatge, funcions cognitives, neuropsicologia, comunicació.*

Correspondència:
Olga Bruna Rabassa
Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna.
Universitat Ramon Llull.
C/ Císter, 34
08022 Barcelona
olgabr@blanquerna.url.edu

Introducció

El progressiu envelliment que s'està produint en la societat actual a causa, especialment, de l'augment en l'esperança de vida, està tenint un important impacte tant en l'àmbit social com de la salut. S'estima que en els propers 50 anys, la proporció de persones grans augmentarà fins a duplicar la seva dimensió actual, podent, fins i tot, arribar a igualar el nombre de persones joves (INE, 2009; Díez-Nicolás i Fernández-Ballesteros, 2001). Alhora, aquest envelliment de la població està comportant un increment de patologies associades a l'edat, les quals poden incidir greument en la qualitat de vida de les persones afectades i de les seves famílies. Per això és necessari establir estratègies socials i sanitàries que permetin que les persones grans puguin desenvolupar un envelliment saludable i satisfactori, fomentant la prevenció de la dependència. A més, el considerable increment de persones afectades per demència, requereix emfatitzar la rellevància de la prevenció i els beneficis de la detecció i del diagnòstic precoç, per tal que puguin iniciar, al més aviat possible, programes específics d'intervenció (Bruna, Pelegrín, Bartrés, Gramunt, Subirana i Dergham, 2011).

L'envelliment és el resultat d'una complexa associació d'interaccions entre funcions biològiques, cerebrals, psicològiques, socials i ambientals. Per tant, envellir comporta canvis físics, cognitius, emocionals i de comportament en la pròpia persona, però, alhora, tots aquests canvis tenen la seva repercussió tant en l'àmbit familiar com social. Entre els canvis neuropsicològics associats al procés d'envelliment, s'ha descrit la presència de deteriorament en diverses funcions cognitives, en major o menor grau, de manera que algunes funcions es van deteriorant progressivament al llarg de tota la vida adulta, unes altres es mantenen relativament estables fins a etapes avançades, mentre que d'altres fins i tot poden millorar, com algunes de les funcions lingüístiques. En aquest sentit, està ben establert que el procés d'envelliment afecta la memòria, l'atenció, les funcions visoperceptives, la velocitat de processament i les funcions executives. La majoria de les tasques regulades pel còrtex prefrontal pateixen un deteriorament progressiu amb l'edat i són, juntament amb l'afectació de la memòria, de les funcions cognitives més sensibles al procés d'envelliment (Ardila i Rosselli, 2007; Daigneault, Braun i Whitaker, 1992). Ara bé, el fet que el llenguatge sigui una de les funcions cognitives menys afectades per l'edat i, al contrari, el trastorn lingüístic sigui una de les primeres manifestacions de la presència de demència en la malaltia d'Alzheimer, li dóna un valor clínic, ja que facilita el diagnòstic diferencial entre el deteriorament cognitiu associat a l'envelliment i l'inici d'un procés neuropatològic (Junqué i Jurado, 2009).

En aquest sentit, cal tenir en compte que l'avaluació del llenguatge, juntament amb d'altres funcions cognitives, pot ser fonamental en la valoració de deteriorament cognitiu associat a l'edat i, alhora, pot facilitar la detecció precoç del deteriorament cognitiu lleu o de l'inici d'un procés neurodegeneratiu (Subirana, Bruna, Puyuelo i Virgili, 2009; Rodríguez, Juncos-Rabadán i Facal, 2008). Aquesta diferenciació s'ha convertit, en els darrers anys, en un dels reptes de les neurociències i, especialment, de la neuropsicologia.

En el present article es desenvoluparan, en primer lloc, els canvis cerebrals i neuropatològics que es produeixen en el procés d'envelliment, com també els canvis en el funcionament cerebral detectats amb les tècniques de neuroimatge. Seguidament, es descriuran els diferents models que expliquen el desenvolupament del llenguatge en l'envelliment, com també els principals canvis que es produeixen en les funcions lingüístiques.

Canvis cerebrals i neuropatològics en el procés d'envelliment

Amb el pas dels anys, el cervell, com qualsevol altre òrgan del cos, pateix canvis tant a nivell macroscòpic com microscòpic. Un dels principals canvis té lloc en el pes i volum cerebral. En relació al pes, un cervell adult (25-30 anys) pesa aproximadament entre 1.300 i 1.400 grams, en l'home, i entre 1.200 i 1.350 grams en la dona. Es calcula que el pes cerebral disminueix a partir dels 25-20 anys a un ritme de 2-3 grams per any, de manera que, en arribar als 85 anys, s'ha perdut un 10 % d'aquest pes màxim assolible. Alguns autors focalitzen aquesta pèrdua, fonamentalment, en la substància blanca, sobretot en el lòbul frontal (Tobaruela, 2006). També disminueix el volum cerebral a partir dels 50 anys, a un ritme del 2 % per dècada (sense distinció, en aquest cas, per gènere). No obstant això, la mida dels ventricles augmenta, progressivament, des dels 21 anys en 0,3 ml anuals, segons alguns estudis realitzats per ressonància magnètica (Khachaturian i Martínez-Laje, 2001). Els solcs cerebrals també estan augmentats, sobretot a la zona frontal, les circumvolucions disminueixen de grandària i també els ventricles s'expandeixen. No obstant això, tots aquests canvis no són lineals, sinó que es van incrementant a mesura que envellim. Per exemple, la dilatació ventricular es produeix a una ràtio del 0,42 % en els adults joves, però a una ràtio del 4,25 % a partir dels 70 anys (Raz, 2005).

Les artèries cerebrals pateixen un augment del gruix de la paret, dipòsits de calci, fosfolípids i colesterol, disminució de la llum i augment de la seva rigidesa (Agüera, Martín i Cervilla, 2006). Una troballa important fa

referència al fet que l'atròfia cerebral difereix en cadascuna de les regions cerebrals, de manera que, amb una mitjana de deteriorament entre el 0,9 % i l'1,5 % per any, els lòbuls frontals són els que presenten un deteriorament més ràpid (Resnick, Pham, Kraut, Zonderman i Davatzikos, 2003), la qual cosa es correspon amb dèficits cognitius en tasques que són regulades pel còrtex prefrontal. Els lòbuls parietals mostren el segon ritme de declivi més ràpid, després dels lòbuls frontals, amb una pèrdua anual d'entre el 0,34 i el 0,90 %. Ara bé, comparat amb els lòbuls frontals i parietals, el lòbul occipital mostra una pèrdua anual gairebé insignificant (Pfefferbaum, Sullivan, Hedehus, Lim, Adalsteinsson i Moseley, 2000).

Fins fa poc temps, es considerava que la pèrdua cognitiva pròpia de l'envelliment estava produïda per l'atròfia cerebral, que, a la vegada, era conseqüència de la pèrdua neuronal difusa. Segons els estudis clàssics de Brody (1980), hi ha una pèrdua neuronal contínua durant tota la vida, que arriba al 50 % en algunes regions cerebrals a l'edat de 95 anys. La millora dels mètodes de quantificació de les neurones ha permès evidenciar que no és tanta la pèrdua neuronal com es creia. Estudis més recents apunten una alteració en la connexió entre neurones com a causa dels dèficits trobats durant l'envelliment. No obstant això, és important destacar que sí que hi ha certa pèrdua neuronal selectiva en regions i estructures subcorticals, com els nuclis de Meynert, la substància nigra, el locus coeruleus i els nuclis del rafe. D'altra banda, s'admet que algunes zones importants per al funcionament cerebral poden formar noves neurones durant la vida adulta –neurogènesi– per a contribuir al manteniment de la seva funció, com pot ser el cas de l'hipocamp (Gould, 1999; citat per Agüera et al., 2006). Així mateix, també s'admet que algunes neurones, sobretot en àrees associatives, poden patir modificacions a causa del fenomen de la neuroplasticitat, formant nous arbres dendrítics o axons nous per establir noves connexions (Tobaruela, 2006). Els cabdells neurofibrilars, tot i que són característics de la malaltia d'Alzheimer, també es poden trobar, encara que en menor quantia, en el procés normal d'envelliment, sobretot en l'escorça temporal i l'hipocamp (Agüera et al., 2006).

Una de les conseqüències més importants de l'atròfia i la pèrdua de connectivitat neuronal que es produeixen com a resultat de l'envelliment en diferents àrees cerebrals, és el deteriorament de circuits mediats per determinats neurotransmissors (Khachaturian i Martínez-Laje, 2001). D'aquesta manera, conèixer quins neurotransmissors estan afectats en aquest procés natural pot obrir noves vies per a instaurar tractaments adequats. La síntesi d'alguns neurotransmissors pot veure's afectada per la pèrdua de cèl·lules en algunes estructures cerebrals. Els sistemes de

neurotransmissors més afectats durant el procés d'envelliment són els acetilcolinèrgics de projecció cortical (acetilcolina), el sistema nigroestriatal dopaminèrgic (dopamina) i els sistemes noradrenèrgics de projecció cortical (noradrenalina). La concentració d'aquests neurotransmissors en algunes zones específiques del cervell descendeix a partir de certa edat, la qual cosa és conseqüència de la mort de neurones que sintetitzen aquests neurotransmissors.

Pel que fa als estudis realitzats amb tècniques de neuroimatge, s'ha demostrat que les persones grans mostren una major activació cerebral de les regions frontoparietals, com també d'altres regions addicionals en comparació amb els adults més joves (Ward i Frackowiak, 2003; Persson, Sylvester et al., 2004; Heuninckx, Wenderoth et al., 2005; Rosano, Aizenstein et al., 2005). Ara bé, malgrat els estudis previs sobre el tema realitzats fins a l'actualitat, encara no és clar si l'augment d'activació cerebral en les persones grans és una resposta a les anormalitats cerebrals estructurals subjacents relacionades amb l'edat i si és rellevant per a mantenir un rendiment més adequat (Reuter-Lorenz 2001; Rypma, 2001; Grady, 2002; Reuter-Lorenz i Lustig, 2005; Park i Reuter-Lorenz, 2009; Venkatraman et al., 2010).

En estudis realitzats mitjançant Tomografia per emissió de positrons (TEP) i Ressonància magnètica funcional (RMf) s'ha observat un increment de l'activació paradoxal, sobretot en regions frontals en l'envelliment. Per exemple, mentre que els adults joves presenten un patró fortament lateralitzat en l'hemisferi esquerre en tasques de llenguatge i de memòria verbal, els adults grans tendeixen a mostrar patrons bilaterals (Reuter-Lorenz, 2002; Cabeza, 2002). S'ha indicat que els nivells d'activació en regions frontals bilaterals predeien la codificació en la memòria verbal en els adults grans, en contrast amb regions lateralitzades en l'hemisferi esquerre en adults joves. Malgrat que s'observa una reducció de l'activitat cerebral en algunes àrees, les persones grans tenen tendència a mostrar un increment de l'activitat cerebral en comparació amb els adults joves. Aquest augment de l'activació d'àrees cerebrals en la gent gran s'observa freqüentment en els lòbuls frontals, fins i tot en àrees del còrtex frontal que no s'activen en els joves, o bé, en regions homòlogues de l'hemisferi contrari respecte a les regions actives en els joves. Aquesta major activació prefrontal s'ha observat en persones grans durant la recuperació de la memòria en diversos estímuls, tant verbals com no verbals (Morcom, Good, Frackowiak i Rugg, 2003; Patrick i Charles, 2009).

La neuroimatge funcional ha facilitat el coneixement del procés d'envelliment en relació amb les funcions cognitives a través del rol de diver-

ses àrees cerebrals, especialment del còrtex prefrontal i de l'hipocamp, respecte a les diferències d'edat en l'execució de funcions cognitives. Els canvis en la substància blanca amb l'edat i l'impacte en la cognició han estat documentats, però, com que aquests canvis afecten la connectivitat funcional de les regions de substància grisa durant les tasques cognitives, encara no està ben establerta. L'evidència científica recent indica que les diferències d'edat en la substància blanca són majors en àrees cerebrals frontals i posteriors, com també que la integritat de la substància blanca dels lòbuls frontals està relacionada amb l'activació en regions de substància grisa prefrontal en les persones grans. Aquests canvis estructurals són consistents amb els canvis en l'activitat frontal, però no amb l'evidència que el còrtex frontal està, amb més freqüència, implicat en mecanismes compensatoris. En aquest sentit, encara s'ha de comprendre millor la complexa relació entre l'estructura cerebral amb i el funcionament, i com aquesta interacció s'afecta amb l'edat (Patrick i Charles, 2009; Cabeza i Kingstone, 2001; Baars i Gage, 2010).

S'ha referit que es produeix una major activació cerebral quan hi ha un desequilibri entre la dificultat de la tasca i els recursos neuronals i de comportament de l'individu. Per exemple, els adults joves presenten una major activació cerebral en resposta a les tasques de major dificultat (Grady, 1996; Rypma i D'Esposito, 1999). De la mateixa manera, diversos estudis assenyalen que, quan les persones grans realitzen tasques de control executiu, mostren una major activació cerebral en comparació amb els adults més joves (Rosano, Aizenstein et al., 2005; Langenecker, Nielson et al., 2004; Persson, Sylvester et al., 2004).

Hi ha altres factors que poden influir en l'activitat cerebral, tant en joves com en persones grans. En aquest sentit, s'ha observat que el nivell educatiu té un efecte protector contra el deteriorament en les funcions cognitives en la gent gran. Hi ha evidència que l'educació, com també altres índexs de nivell intel·lectual, estan diferencialment relacionats amb l'activitat cerebral en joves versus persones grans. Aquests resultats són consistents amb l'evidència de la major implicació frontal en els adults grans i suggereixen que el còrtex frontal està majorment implicat en aquelles persones grans que tenen un nivell educatiu superior. Per tant, és possible que els mecanismes compensatoris de l'activitat cerebral s'observin, en major mesura, en persones amb un nivell educatiu més elevat. No obstant això, cal continuar avançant en el coneixement d'aquestes relacions, com també en la possibilitat que d'altres variables, com els trets de personalitat o l'estat d'ànim, puguin també influir en l'activitat cerebral en persones grans (Patrick i Charles, 2009).

En aquest sentit, volem esmentar el concepte de reserva cognitiva, el qual està centrant molts dels estudis que s'estan fent en l'àmbit de les funcions cognitives en l'envelliment. El concepte de reserva cognitiva fa referència al fet que els factors associats amb el deteriorament cerebral no prediuen completament el rendiment cognitiu entre els individus (Stern, 2002, 2003). Algunes persones obtenen nivells significativament millors als que s'esperen en relació a un determinat nivell de dany cerebral, mentre que d'altres tenen nivells molt inferiors. El concepte de reserva cognitiva postula que la compensació o altres factors de reserva, com el nivell educatiu i d'intel·ligència, poden mitigar el deteriorament cognitiu. Estudis recents sobre aquest tema refereixen per què les persones amb un millor coeficient intel·lectual, nivell educatiu i professional, com també aquelles que participen d'una manera més activa en activitats intel·lectuals i d'oci, presenten menys canvis clínics i cognitius en presència de patologia relacionada amb l'edat o malaltia d'Alzheimer. En concret, la hipòtesi de la reserva cognitiva fa referència al fet que les diferències individuals en la forma de processar les tasques proporcionen reserva contra la patologia cerebral. La reserva cognitiva pot permetre l'ús d'estratègies més flexibles, per la qual cosa cal tenir molt present la importància de la implicació de les funciones executives en aquests mecanismes compensatoris (Tucker i Stern, 2011).

Un tema important en la investigació més recent sobre l'envelliment fa referència a la comprensió de com aquestes variables, que, probablement, representen una flexibilitat innata o adquirida en resposta al canvi, s'instauren en els sistemes cerebrals. Els estudis de neuroimatge mostren respostes neurals directes que poden ser a la base dels mecanismes de reserva. En particular, la reorganització dels circuits cerebrals i l'aparició de circuits cerebrals atípics, poden representar factors significatius en la comprensió del rendiment en memòria i en la variabilitat que s'observa en l'envelliment (Buckner, 2004). Des d'un punt de vista cerebral, s'ha observat que en l'envelliment sa hi ha una correlació positiva entre la quantitat i la qualitat d'experiències vitals a nivell cognitiu/intel·lectual, social o físic, i el volum cortical en regions heteromodals frontals i parietals, d'una banda, com també amb la utilització de circuits cerebrals, d'una manera més efectiva, durant el processament d'una tasca de memòria de treball (Bartrés-Faz, Solé-Padullés, Junqué, Rami, Bosch, Bargalló et al., 2009).

Models cognitius de processament del llenguatge en l'envelliment

L'estudi del llenguatge en l'envelliment ha estat una àrea de recerca activa des dels primers estudis sobre les funcions cognitives en les per-

sones grans. Això és degut, sens dubte, a la profunda importància del llenguatge durant tota la vida, no solament per la seva relació amb la cognició, sinó també per la seva rellevància en les interaccions socials (Burke i Shafto, 2008).

Quan parlem de llenguatge en l'envelliment, cal considerar tres aspectes, profundament relacionats, que poden afectar l'execució en les persones grans (Juncos-Rabadán i Pereiro, 2003):

- Els processos cognitius implicats en la comprensió i la producció, com l'atenció, el control executiu o la inhibició.
- La funcionalitat, que fa referència a la interacció i a la comunicació (intencionalitat, atenció compartida o rellevància).
- El nivell estructural, que es refereix a la pròpia organització lingüística, a nivell fonològic, sintàctic i lèxic.

El deteriorament en el processament del llenguatge, com ara una major dificultat en la comprensió del llenguatge parlat o en la producció de paraules en el llenguatge espontani, afecta la capacitat de les persones grans i el seu desig de comunicar-se, podent també afectar l'avaluació de la seva competència lingüística, tant per part d'ells mateixos com per part dels altres (Hummert, Garstka, Ryan i Bonnesen, 2004; Ryan, See, Meneer, i Trovato, 1994). Aquests efectes negatius en l'autoavaluació poden afectar la interacció social; sovint, la valoració negativa per part dels altres tendeix a promoure l'ús d'un llenguatge simplificat en la comunicació amb persones grans (Hummert et al., 2004; Kemper, Finter-Urczyk, Ferrell, Harden, i Billington, 1998). Ara bé, cal també tenir present que, en general, el patró d'envelliment es caracteritza per l'estabilitat i, fins i tot, la millora, en l'edat adulta, en algunes funcions del llenguatge, a diferència d'altres funcions cognitives, com la memòria episòdica o de treball, que es caracteritzen per un clar deteriorament progressiu amb l'edat (Burke i Shafto, 2008).

La investigació sobre el processament del llenguatge també ha tingut un paper important en el desenvolupament de les teories del procés d'envelliment a nivell cognitiu (Baltes, Staudinger i Lindenberger, 1999; Burke, Mackay i James, 2000; DeDe, Caplan, Kemptes i Waters, 2004; Kemper, 2006; MacKay i Abrams, 1998; Madden, 2001; Murphy, Craik, Li i Schneider, 2000). A continuació s'inclou una breu explicació sobre aquestes teories que postulen dèficits en els recursos relacionats amb l'edat, alentiment generalitzat, falta d'inhibició, dèficit en la transmissió, deteriorament de la memòria de treball o dèficits sensorials i perceptius. Una característica important d'aquests models consisteix a explicar per què algunes funcions lingüístiques es deterioren amb l'edat, mentre que

d'altres es mantenen estables. Per exemple, hi ha considerable evidència que el processament semàntic a nivell lèxic i del discurs es manté en les persones grans, mentre que el processament sintàctic complex es deteriora. A més, els models d'envelliment tendeixen a centrar-se en el deteriorament del llenguatge i hi ha pocs estudis referents a la recerca de la compatibilitat dels models, tant amb els components positius com negatius, del funcionament del llenguatge en les persones grans. Un altre aspecte important a tenir en compte en els models cognitius de l'envelliment fa referència a l'impacte dels dèficits sensorials a nivell auditiu i visual en el llenguatge (Burke i Shafto, 2008).

En primer lloc, la teoria dels recursos es basa en la idea que la capacitat humana per al processament de la informació és limitada, ja que es comparteix un grup limitat de capacitat d'atenció o de recursos per a diferents processos mentals que tenen lloc simultàniament o en ràpida successió. Així, sota algunes condicions, hi pot haver recursos insuficients per a completar tots els components dels processos necessaris per a una execució precisa. Aquesta teoria explica el deteriorament en l'execució, postulant que les persones grans tenen menys recursos en comparació amb els adults joves i que algunes situacions, per als grans, requereixen una major exigència de recursos que per als adults joves. En conseqüència, els adults grans, respecte als joves, arriben abans a aquell punt en què els recursos disponibles són insuficients per a dur a terme adequadament la tasca (Burke i Shafto, 2008; McCoy, Tun, Cox, Colangelo, Stewart i Wingfield, 2005; Murphy, Craik, Li i Schneider, 2000). Escolta
Llegeix fonèticament

Diccionari -

Les definicions sobre el significat dels recursos, inclouen la velocitat de processament, la memòria de treball i la inhibició (Salthouse i Craik, 2000; Wingfield i Stine-Morrow, 2000). Ara bé, els estudis recents sobre llenguatge i envelliment tendeixen a centrar-se més en un recurs específic com, per exemple, la velocitat, la inhibició o la memòria de treball (Schneider, Daneman i Murphy, 2005, Waters i Caplan, 2001).

En aquest sentit, les teories sobre l'alentiment en el processament de la informació postulen que el deteriorament cognitiu relacionat amb l'edat està causat per aquest alentiment en el processament, essent aquestes teories les més estudiades en relació a l'envelliment (Birren, 1956; Madden, 2001; Myerson, Hale, Wagstaff, Poon i Smith, 1990; Salthouse, 2000). Aquests resultats estan recolzats pels estudis que mostren que les mesures de velocitat perceptivomotora comparteixen la major part de

la variància relacionada amb l'edat en el rendiment de diverses tasques cognitives, incloent-hi algunes tasques de llenguatge. Ara bé, hi ha hagut diferents punts de vista en relació als efectes de la velocitat de processament en l'envelliment. Alguns estudis han indicat que els efectes de la velocitat de processament en l'edat són els mateixos per a totes les funcions cognitives, mentre que d'altres han referit que els efectes de l'alentiment difereixen si es tracta de tasques verbals o visuoespacials. Actualment, però, s'accepta que el grau d'influència de l'alentiment varia considerablement segons les tasques cognitives avaluades (Burke i Shafto, 2008; Fisher, Duffy i Katsikopoulos, 2000).

Pel que fa al processament del llenguatge en persones grans, l'alentiment ha estat considerat com a explicació, per exemple, de la major dificultat en la comprensió del llenguatge produït a una velocitat ràpida o del major benefici del context semàntic en el reconeixement de paraules (Burke i Shafto, 2008). L'alentiment també afecta les funcions que requereixen la disponibilitat simultània d'informació, ja que la informació dels processos previs s'ha pogut perdre en el moment en què es produeix la informació posterior. Per exemple, la comprensió de frases requereix l'activació simultània de paraules successives i el seu significat en l'oració, a fi de construir una representació del significat de la frase. La comprensió pot afectar si el procés és tan lent que el significat de les paraules inicials ha decaigut abans que les paraules finals s'hagin representat (Saffran, Dell i Schwartz, 2000). De fet, alguns autors consideren que els efectes de l'envelliment en el llenguatge, que han estat atribuïts a la menor capacitat en la memòria de treball en les persones grans, podria explicar-se gairebé únicament per l'alentiment en el processament de la informació (MacDonald i Christiansen, 2002).

La teoria del dèficit en la inhibició proposa que l'envelliment debilita els processos inhibitoris que regulen l'atenció i el contingut de la memòria de treball, per la qual cosa s'afecta el rendiment en diversos processos cognitius, incloent-hi la comprensió i la producció del llenguatge (Hasher i Zacks, 1988). Aquesta teoria de la inhibició s'ha aplicat al processament del llenguatge en persones grans per explicar, per exemple, per què el seu rendiment es veu més afectat, com a conseqüència dels estímuls distractors, durant la lectura o durant l'escolta i per què les persones grans tenen més possibilitats de sortir de la conversa o anar-se'n del tema (Arbuckle, Nohara-LeClair i Pushkar, 2000; Tun, O'Kane i Wingfield, 2002; Burke i Shafto, 2008).

Les teories de la memòria de treball en l'envelliment es basen en models que postulen tant les funcions d'emmagatzematge com de processament

de la memòria de treball (Baddeley, 1986; Engle, Tuholski, Laughlin, i Conway, 1999). Es planteja que les persones grans presenten una reducció de la capacitat de memòria de treball i això limita la seva capacitat per a comprendre i produir contingut semàntic complex, com també sintaxi complexa (Kemper i Kemptes, 1999).

La teoria del dèficit en la transmissió és coherent amb els canvis neurobiològics en l'envelliment. Per exemple, l'atròfia de la substància blanca associada a l'edat s'ha vinculat a la reducció de la longitud total de les fibres mielinitzades de la substància blanca, la qual cosa provoca una reducció de la connectivitat neural (Marner, Nyengaard, Tang i Pakkenberg, 2003). Les connexions individuals a les representacions fonològiques fan que siguin més vulnerables als dèficits de transmissió en la producció, la qual cosa és consistent amb l'augment de les dificultats d'evocació fonològica de les persones grans, que es manifesten amb el denominat fenomen de la «punta de la llengua» (*Tip-of-the tongue*) (Burke, MacKay, Wortheley i Wade, 1991) i els «lapsus linguae» (MacKay i James, 2004). A diferència del sistema fonològic, el sistema semàntic es caracteritza per la redundància i la convergència de les connexions entre representacions que les fa menys vulnerables als dèficits de transmissió, la qual cosa és consistent amb la preservació del processament semàntic en les persones grans (Thornton i Light, 2006).

La darrera teoria desenvolupada fa referència al dèficit perceptivosensorial, la qual planteja que el deteriorament en el processament sensorial i perceptiu en l'envelliment, comporta un *input* incomplet o erroni que afecta un processament lingüístic adequat (Pichora-Fuller i Singh, 2006; Schneider, Daneman, Murphy i Kwong See, 2000). Hi ha, però, controvèrsia sobre si el grau dels errors en processos lingüístics superiors ha de ser atribuït solament a un senyal deteriorat, o si també cal tenir en compte els recursos necessaris per als processos cognitius (Scialfa, 2002; Tun, O'Kane i Wingfield, 2002). Hi ha, però, acord en el fet que el deteriorament perceptiu relacionat amb l'edat afecta directament el processament del llenguatge, especialment en condicions perceptives difícils (Madden i Whiting, 2004; Wingfield, Tun i McCoy, 2005).

Llenguatge en el procés d'envelliment

L'activitat comunicativa i lingüística en l'envelliment ve determinada pels canvis tant en els processos biològics, psicològics com socials. És fonamental tenir presents tots aquests canvis per tal d'afavorir un procés d'envelliment satisfactori i millorar la qualitat de vida, tant de la persona gran com dels seus familiars. En l'envelliment, a part de possibles alteracions específiques, com les afàsies, disàrtries o demències, es produeix un deteriorament del llenguatge que afecta diferents nivells i processos lingüístics. Diversos estudis realitzats en aquest àmbit aporten dades consistents sobre el deteriorament del llenguatge associat a l'edat, afectant el lèxic, la sintaxi i l'organització discursiva (Juncos-Rabadán, 1998; Juncos-Rabadán i Pereiro, 2003; Junqué, Bruna, Mataró, 2003).

És extensament reconegut que algunes funcions cognitives es deterioren amb l'edat, mentre que d'altres s'afecten menys, la qual cosa ha estat tradicionalment descrita com la dicotomia entre les anomenades habilitats «cristal·litzades» (p. e., coneixement acumulat, algunes funcions lingüístiques o la pròpia experiència) versus les denominades habilitats «fluides» (p. e., raonament fluid, memòria de treball, habilitats visoperceptives, velocitat de processament, etc.). En aquest sentit, s'ha considerat que les habilitats cristal·litzades es mantenen relativament estables en el procés d'envelliment, mentre que les habilitats fluides es deterioren a mesura que augmenta l'edat i, fins i tot, comencen a deteriorar-se en edats molt joves (Craik i Salthouse, 2000; Lezak et al. 2004). Ara bé, hi ha algunes funcions cognitives que es mantenen relativament preservades, fins i tot en edats molt avançades. En aquest sentit, s'ha descrit que la velocitat de processament és una de les primeres funcions que manifesten un deteriorament, mentre que, per exemple, el coneixement de paraules ha mostrat una consistent resiliència en l'envelliment, mantenint-se força estable dels 70 als 100 anys o, fins i tot, més (Singer, Verhaeghen, Ghisletta, Lindenberger i Baltes, 2003). En canvi, les funcions executives (resolució ràpida de problemes, fluència verbal, inhibició i flexibilitat) mostren un deteriorament considerable amb l'edat (Minagar, 2009).

El relatiu manteniment de les capacitats lingüístiques, en comparació amb les funcions visoespacials durant l'envelliment, ha dut alguns autors a suggerir que l'hemisferi dret, que està més implicat en el processament de la informació no verbal, es deteriora més que l'esquerre, el qual processa la informació verbal. No obstant això, la preservació del llenguatge amb el pas dels anys, en relació amb el deteriorament observat en les funcions visoespacials, podria estar relacionada amb el fet que el llenguatge suposa connexions corticocorticals, mentre que les funcions

visoespacials requereixen connexions corticosubcorticals. A la vegada, la patologia en la substància blanca i ganglis basals associada a l'envelliment podria estar afectant, diferencialment, les funcions visoespacials (Junqué i Jurado,1994).

Hi ha evidència que, en l'envelliment, certes funcions lingüístiques s'afecten de forma selectiva, més que d'altres. Malgrat que les persones grans poden mantenir o, fins i tot, millorar el seu coneixement i el significat de les paraules, poden presentar dificultats en la capacitat per a produir paraules de forma oral o escrita (Burke i Shafto, 2004). En el procés d'envelliment també continua el desenvolupament del llenguatge, especialment pel que fa a alguns aspectes semàntics i a nivell d'informació general relacionada amb les experiències. Alhora, però, poden també aparèixer problemes d'accés al lèxic, d'elaboració sintàctica, com també d'aspectes estructurals del discurs, probablement relacionats amb problemes d'eficàcia en el processament (Juncos-Rabadán, Facal, Alvarez i Rodríguez, 2006). També s'ha descrit una tendència a la disminució de la fluència verbal o a dificultats en la comprensió d'estructures gramaticals complexes (Román i Sánchez, 1998). Cal tenir en compte que aquestes dificultats estan relacionades tant amb aspectes cognitius com psicosocials, la qual cosa s'ha de tenir present en l'atenció a les persones grans i en els programes d'intervenció que es puguin dur a terme, tant en l'envelliment satisfactori com en processos patològics propis de l'edat, com les demències (Puyuelo i Bruna, 2006; Cullell, Bruna i Puyuelo, 2006).

Els estudis han referit que les persones grans coneixen més paraules que els adults joves (Kemper i Sumner, 2001), però també tenen més tendència a mostrar dificultats per a produir una paraula específica (Kemper, 2006; Thornton i Light, 2006). Hi ha consens a considerar que les representacions semàntiques i els processos que actuen sobre elles, es mantenen adequadament i, en alguns casos, fins i tot poden millorar en l'edat adulta fins a una edat molt avançada (Kemper, 1992; Wingfield i Stine-Morrow, 2000). Per contra, la recuperació de la informació fonològica i ortogràfica sembla disminuir amb l'edat (Burke i Shafto, 2004; Mortensen, Meyer i Humphreys, 2006). Hi ha evidència que suggereix que la causa del dèficit en recerca de la paraula relacionat amb l'edat es localitza en el sistema fonològic i ortogràfic (Burke i Shafto, 2008).

Tot sembla indicar que les dificultats lèxiques en la gent gran responen més a un problema d'execució que no pas de competència. El coneixement lèxic es manté, tant des del punt de vista conceptual, com semàntic i fonològic. El que s'observa fonamentalment és una dificultat per a accedir a aquest coneixement, que es manifesta en

una incapacitat per a trobar els noms (especialment de persones o de poca freqüència), un augment dels temps de reacció, com també l'ús de paràfrasi com a estratègia compensatòria (Juncos-Rabadán, Elosúa, Pereiro i Torres, 1998).

Potser l'evidència més notable que les persones grans mostren un dèficit en la recuperació fonològica prové dels estudis realitzats sobre el fenomen de la «punta de la llengua» (Burke et al., 1991), segons el qual una persona és temporalment incapaç de produir una paraula coneguda, i es manifesta per un alentiment, dificultat o, fins i tot, impossibilitat en el moment de produir la paraula adequada, però, a la vegada, es té la sensació de certesa absoluta de conèixer aquella paraula. En aquesta situació, la persona pot ser capaç d'evocar informació semàntica i gramatical sobre la paraula, però només informació parcial sobre la fonologia de la paraula, com ara el nombre de síl·labes o del primer fonema (Caramazza, 1997). Aquesta dificultat és referida per les persones grans com un dels problemes cognitius més freqüents i molestos, relacionats, especialment, amb l'edat (Rabbitt, Maylor, McInnes, Bent i Moore, 1995). Recentment, s'ha referit que les persones grans tenen més tendència a presentar el fenomen de la «punta de la llengua» que els adults joves, però que aquesta dificultat és independent del nivell de vocabulari (Juncos-Rabadán et al., 2006). Pel que fa a la producció ortogràfica, les persones grans refereixen que tenen dificultats per a escriure o lletrejar paraules, quan abans ho feien correctament i, malgrat el seu alt nivell educatiu i de vocabulari, tenen més possibilitats que els adults joves de fer-ho incorrectament amb les paraules que llegeixen o escolten (Abrams i Stanley, 2004).

La fluència verbal ha estat una de les funcions més estudiades, tant en l'envelliment satisfactori com en el deteriorament associat a les demències (Bruna, Subirana, Villalta, Virgili i Junqué, 2008; Bruna, 2005; Junqué i Barroso, 2009). Ara bé, els resultats obtinguts han estat divergents i, mentre que alguns estudis indiquen que no existeix un efecte de l'edat sobre la fluència verbal (Fisk i Sharp, 2004, Rodríguez-Aranda i Sundet, 2006; Crawford et al., 2000), d'altres autors refereixen que s'observa un deteriorament en la fluència verbal a mesura que avança l'edat i, fins i tot, indiquen que s'observa que la fluència verbal semàntica es deteriora amb anterioritat a la fluència fonètica (Brickman et al., 2005; Auriacombe et al., 2001; Rodríguez-Aranda i Martinussen, 2006). Aquestes divergències es podrien explicar, en part, per la possible influència del nivell educatiu en els estudis realitzats, ja que el seu efecte en les proves de fluència verbal ha estat establert de forma consistent (Ardila et al., 2000; Dursun, Robertson, Bird, Kutcher i Kutcher, 2002).

L'evidència dels estudis realitzats sobre la semàntica lèxica, incloent-hi el coneixement de vocabulari i la facilitació semàntica, suggereix que aquest aspecte del sistema semàntic està ben conservat en les persones grans. El deteriorament del vocabulari es produeix només en edats molt avançades i pot reflectir l'afectació de l'aprenentatge, més que en el processament semàntic. Els models cognitius de l'envelliment en el llenguatge han d'abordar, però, la qüestió de per què l'envelliment té un efecte beneficiós sobre el processament lèxic semàntic, però no sobre el processament en d'altres subsistemes del llenguatge (Burke i Shafto, 2008).

Pel que fa al discurs, especialment a nivell narratiu i conversacional, pot presentar algunes característiques pròpies, relacionades amb aspectes cognitius, socials, afectius i propis de l'edat. Una de les possibles manifestacions és la reducció de contingut informatiu, acompanyada, en moltes ocasions, d'un increment d'interpretacions i addicions subjectives, com també d'un augment de la loquacitat. També es refereixen problemes a nivell de comprensió de textos escrits. Les dificultats es concreten en el fet que no es comprèn tota la informació del text, es redueix el contingut informatiu de les seves produccions i també la cohesió del discurs. La disminució del contingut informatiu va acompanyada, moltes vegades, d'un augment d'interpretacions subjectives, com també d'un augment de la loquacitat, la qual cosa s'interpreta com una dificultat per a organitzar i estructurar la informació complexa i com l'expressió d'un estil més interpretatiu i subjectiu, propi de les persones grans (Juncos-Rabadán, Pereiro i Rodríguez, 2005). Les persones grans tenen tendència a reduir la densitat de les idees en el seu discurs i produir un discurs fora del tema en les narratives autobiogràfiques (Burke i Shafto, 2008).

Existeixen nombrosos estudis sobre el discurs narratiu en l'envelliment (Juncos-Rabadán i Pereiro, 1998) que se centren a analitzar la seva complexitat gramatical, la seva amplitud o loquacitat, les relacions cohesives i el manteniment de la coherència. Tot i que els processos estrictament lingüístics es conserven relativament bé, està ben fonamentat que la gent gran sol tenir problemes per a utilitzar estructures gramaticals complexes (Juncos-Rabadán, 1996; Obler, Fein, Nicholas i Albert, 1991). Els estudis sobre loquacitat aporten resultats contradictoris (Gould i Dixon, 1993; Ardila i Rosselli, 1996; Cooper, 1990), però els estudis sobre cohesió mostren que les persones grans acostumen a utilitzar menys partícules cohesives que els joves (Juncos-Rabadán, 1996). També s'ha referit que hi ha una disminució del contingut informatiu i de la coherència (Pratt, Boyes, Robins i Manchester, 1989).

S'ha indicat que les dificultats de la gent gran pel discurs narratiu poden estar relacionades amb un deteriorament de la memòria de treball (Carpenter, Miyake i Just, 1994) i de la velocitat de processament (Kwong-See i Ryan, 1996), com també amb la importància de variables com ara el nivell educatiu (Juncos-Rabadán, 1996; Ardila i Rosselli, 1996; Mackenzie, 2000a, 2000b) i l'habilitat verbal (Kwong-See i Ryan, 1996; Rice i Meyer, 1986). Pel que fa a la relació entre els factors cognitius implicats en el procés d'envelliment, com ara la velocitat de processament (Birren, 1956), la memòria de treball (Baddeley, 1986) i el control inhibitori (Hasher i Zacks, 1988), els resultats de l'estudi dut a terme per Pereiro i Juncos-Rabadán (2003) mostren que s'observen canvis significatius amb l'edat en quantitat, cohesió, i quantitat i qualitat del contingut de les narracions. Les variables que millor prediuen aquests canvis són la velocitat de proecessament, l'habilitat verbal i la memòria de treball.

Una de les causes principals dels canvis en la sintaxi, en l'edat adulta, és la disminució de la capacitat de memòria de treball, que limita l'habilitat de les persones grans per processar estructures jeràrquiques complexes, com les subjacents en algunes construccions sintàctiques. Les persones grans produeixen oracions amb menor complexitat sintàctica i densitat proposicional que els adults joves, tant en el llenguatge espontani com en tasques de producció en situació experimental. Això es podria explicar a partir del model de la memòria de treball, segons el qual les persones grans tenen menys capacitat per produir frases d'alta complexitat, a causa del deteriorament en la capacitat de memòria de treball, tot i que els resultats dels diferents estudis sobre aquest tema són encara contradictoris. En aquest sentit, recentment, s'estan intentant identificar els diferents components de la memòria de treball que s'afecten, de forma diferent, en l'envelliment i com això afecta la producció del llenguatge, la qual cosa pot facilitar la comprensió de per què alguns aspectes de complexitat sintàctica s'afecten amb l'edat, mentre que d'altres no (Burke i Shafto, 2008; Miller i Johnson, 2004).

Finalment, pel que fa a la percepció de la fonologia i l'ortografia, cal dir que l'agudesa visual i auditiva mostra un deteriorament progressiu en l'envelliment i alguns estudis indiquen una major afectació a partir dels 70 anys, la qual cosa s'ha tingut poc en compte en els estudis sobre funcions cognitives en persones grans (Baltes i Lindenberger, 1997; Salthouse, Hancock, Meinz, i Hambrick, 1996; Schneider i Pichora-Fuller, 2000). Cal tenir en consideració la importància d'aquest fet, ja que els models de processament del llenguatge posen èmfasi en la interacció entre el processos sensorials, lèxics i semàntics (Dell, 1986; Rapp i Goldrick, 2000). Recentment, però, hi ha hagut un major interès en l'estudi de la

interacció entre els processos sensorials i cognitius en el llenguatge, en base a l'evidència que el deteriorament dels processos sensorials afecta, en gran mesura, el nivell de processament superior del llenguatge en l'envelliment (Murphy et al., 2000.; Pichora-Fuller i Singh, 2006; Wingfield et al., 2005; Schneider i Pichora-Fuller, 2000). Escolta
Llegeix fonèticament

REFERÈNCIES

Abrams, L. & Stanley, J. H. (2004). The detection and retrieval of spelling in older adults. A S.P. Shohov (Ed.), *Advances in psychology research* (Vol. 33, pp. 87–109). Hauppauge, NY: Nova Science.

Agüera, L., Martín, M. & Cervilla, J. (Eds.) (2006). *Psiquiatría geriátrica, 2ª edición.* Barcelona: Masson.

Arbuckle, T.Y., Nohara-LeClair, M. & Pushkar, D. (2000). Effect of off-target verbosity on communication efficiency in a referential communication task. *Psychology and Aging*, *15*, 65–77.

Ardila, A. & Rosselli, M. (1996). Spontaneous language production and aging: sex and educational effects. *The International Journal of Neuroscience, 87*(1-2),71-78.

Ardila, A. & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica.* México: Manual Moderno.

Ardila, A., Pineda, D. & Rosselli, M. (2000). Correlations between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology, 15,* 31-36.

Auriacombe, S., Fabriogoule, C., Lafont, S., Amieva, H., Jacquim-Gadda, H. & Dartigues, J.F. (2001). Letter and category fluency in normal elderly participants: A population based study. *Aging Neuropsychology and Cognition, 8,* 98-108.

Baars, B.J. & Gage, N.M. (2010). *Cognition, Brain, and Consciousness: Introduction to Cognitive Neuroscience.* Oxford: Elsevier.
Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory.* Oxford: Clarendon Press.

Baltes, P.B. & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life

span: A new window to the study of cognitive aging? *Psychology and Aging*, *12*, 12–21.

Baltes, P.B., Staudinger, U.M. & Lindenberger, U. (1999). Life span psychology: Theory and application to intellectual functioning. *Annual Review of Psychology*, *50*, 471–507.

Bartrés-Faz, D., Solé-Padullés, C., Junqué, C., Rami, L., Bosch, B., Bargalló, N., Falcón, C., Sánchez-Valle, R. & Molinuevo, J.L. (2009). Interactions of cognitive reserve with regional brain anatomy and brain function during a working memory task in healthy elders. *Biological Psychology, 80*, 256-259.

Birren, J.E. (1956). The significance of age changes in speed of perception and psychomotor skills. En J. E. Anderson (Ed.), *Psychological Aspects of Aging* (pp. 97-104). Washington, DC: American Psychological Association.

Brickman, A., Paul, R., Cohen, R., William, L., MacGreggor, K., Jefferson, A., *et al*. (2005). Category and letter fluency across the adult lifespan: Relationship to EEG theta power. *Archives of Clinical Neuropsychology, 20,* 561-573.

Brody, H. (1980). The nervous system and aging. *Adv Pathobiol, 7*, 200-9.

Bruna, O. (2005). Fluència verbal i funcions neuropsicològiques en la Malaltia de Parkinson. *Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i l'Esport, Blanquerna Aloma*.

Bruna O., Pelegrín C., Bartrés D., Gramunt N., Subirana J. & Dergham A. (2011). Deterioro cognitivo leve. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué i A. Ruano (eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: intervención y práctica clínica*. Barcelona: Elsevier- Masson.

Bruna, O., Subirana, J., Villalta, V., Virgili, C. & Junqué, C. (2008). Alteraciones neuropsicológicas y de la fluencia verbal en la Enfermedad de Parkinson. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 28*(1), 3-8.

Buckner, R.L. (2004). Functional-anatomic correlates of control promorphology and infarction in the Framingham heart study: establishcesses in memory. *Journal of Neuroscience*, *23*, 3999–4004.

Burke D.M. & Shafto M.A. (2004). Aging and Language Production. *American Psychological Society, 13*(1), 21-24.

Burke, D.M. & Shafto, M.A. (2008). Language and Aging. A F. I. M. Craik i T. A. Salthouse, *The handbook of aging and cognition*. Psychology Press.

Burke, D.M., MacKay, D.G. & James, L.E. (2000). Theoretical approaches to language and aging. A T. Perfect i E. Maylor (Eds.), Models of cognitive aging (pp. 204–237). Oxford: Oxford University Press.

Burke, D.M., MacKay, D.G., Worthley, J.S. & Wade, E. (1991). On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults?. *Journal of Memory and Language, 30,* 542-579.

Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychology and Aging, 17*, 85–100.

Cabeza, R. & Kingstone, A. (2001). *Handbook of functional neuroimaging of cognition*. Massachusetts: MIT Press.

Caramazza, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access? *Cognitive Neuropsychology*, *14*, 177–208.

Carpenter, P.A., Miyake, A. & Just, M.A. (1994). Working memory constraints in comprehension. Evidence from individual differences, aphasia, and aging. A M.A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholingüistics* (pp. 1075-1122). San Diego, California: Academic Press, Inc.

Cooper, P.V. (1990). Discourse production and normal aging. Performance on oral picture description tasks. *Journals of Gerontology, 45,* 210-214.

Craik, F.I.M. & Salthouse, T.A. (Editors) (2000). *Handbook of Aging and Cognition* (2nd Ed.). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Craik, F.I.M. & Masani, P.A. (1967). Age differences in the temporal integration of language. *British Journal of Psychology*, *58*, 291–299.

Crawford, J., Bryan, J., Luszcz, M., Obonsawin, M. & Stewart, L. (2000). The executive decline hypothesis of cognitive aging: Do executive deficits

qualify as differential deficit and do they mediate age-related memory decline? *Aging Neuropsychology and Cognition, 7*, 9-31.

Cullell, N., Bruna, O. & Puyuelo, M. (2006). Intervención neuropsicológica y del lenguaje en la Enfermedad de Alzheimer. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 26*(4), 231-238.

Daigneault, S., Braun, C.M. & Whitaker, H.A. (1992). Early effects of normal aging on perseverative and non-perseverative prefrontal measures. *Developmental Neuropsychology, 8*, 99-114.

DeDe, G., Caplan, D., Kemptes, K. & Waters, G. (2004). The relationship between age, verbal working memory, and language comprehension. *Psychology & Aging. 19*, 601–616.

Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, *93*, 283–321.

Díez-Nicolás, J. & Fernández-Ballesteros, R. (2001). El envejecimiento de la población española. En R. Fernández-Ballesteros y J. Díez-Nicolás (Coord.), *Libro blanco sobre la enfermedad de Alzheimer y trastornos afines. Vol. I.* (pp. 15-32). Madrid: Médica Panamericana.

Dursun, S.M., Robertson, H.A., Bird, D., Kutcher, D. & Kutcher, S.P. (2002). Effects of aging on prefrontal temporal cortical network function in healthy volunteers as assessed by COWA. An exploratory survey. *Progress in Neuropsychopharmacology Biology and Psychiatry, 26*(5), 1007-10.

Engle, R.W., Tuholski, S.W., Laughlin, J.E. & Conway, A. R. A. (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: A latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, *128*, 309–331.

Fisher, D.L., Duffy, S.A. & Katsikopoulos, K.V. (2000). Cognitive slowing among older adults: What kind and how much? A T. Perfect i E. Maylor (Eds.), *Models of cognitive aging* (pp. 87–124). Oxford: Oxford University Press.

Fisk, J.E. & Sharp, C.A. (2004). Age-related impairment in executive functioning: Updating, inhibition, shifting and access. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 26,* 874-890.

Gould, O.N. & Dixon, R.A. (1993). How spent our vacation: Colaborative storytelling by young and old adults. *Psychology and Aging, 8*(8), 10-17.
Grady, C.L. (1996). Effect of task difficulty on cerebral blood flow during perceptual matching for faces. *Human Brain Mapping, 4*, 227–239.

Grady, C.L. (2002). Introduction to the special section on aging, cognition, and neuroimaging. *Psychology of Aging, 17*(1), 3–6.

Hasher, L. & Zacks, R.T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. A G.H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation, 22*, 193-225. San Diego: Academic Press, Inc.

Heuninckx, S., Wenderoth, N., *et al*. (2005). Neural basis of aging: the penetration of cognition into action control. *The Journal of Neuroscience, 25*(29), 6787–6796.

Hummert, M.L., Garstka, T.A., Ryan, E.B. & Bonnesen, J.L. (2004). The role of age stereotypes in interpersonal communication. A J.F. Nussbaum i J. Coupland (Eds.), *Handbook of communication and aging research (2nd ed.* , pp. 91–114). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

INE – Instituto Nacional de Estadística (2009). *INEBASE: Indicadores demográficos básicos*. España: INE.

Juncos-Rabadán, O., Elosúa de Juan, R., Pereiro, A. & Torres, M.C. (1998). Problemas de acceso léxico en la vejez. Bases para la intervención. *Anales de Psicología, 14*(2), 169-176

Juncos-Rabadán, O. (1998). *Lenguaje y Envejecimiento. Bases para la Intervención*. Barcelona: Masson.

Juncos-Rabadán, O. & Pereiro, A.X. (2003). Comunicación y lenguaje en edades avanzadas. A M. Puyuelo i J.A. Rondal. *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje. Aspectos evolutivos y patología en el niño y el adulto*. Barcelona: Masson.

Juncos-Rabadán, O., Facal, D., Alvarez, M. & Rodríguez, M.S. (2006). El fenómeno de la punta de la lengua en el proceso de envejecimiento. *Psicothema, 18*(3), 501-506.

Juncos-Rabadán, O., Pereiro, A.X. & Rodríguez, M.S. (2005). Narrative speech in aging: quantity, information content, and cohesion. *Brain and Language, 95*(3), 423-34.

Juncos-Rabadán, O. & Pereiro, A.X. (1998). Lenguaje narrativo. A O. Juncos-Rabadán (Comp.), *Lenguaje y Envejecimiento. Bases para la Intervención* (pp. 47-72). Barcelona: Masson.

Juncos-Rabadán, O. (1996). Narrative speech in the elderly: Effects of age and education on telling stories. *International Journal of Behavioral Development, 19*(3), 669-685.

Junqué, C. & Barroso, J. (2009). *Manual de Neuropsicología*. Madrid: Editorial Síntesis.

Junqué, C. & Jurado, A. (2009). Envejecimiento, demencias y otros procesos degenerativos. A C. Junqué i J. Barroso (coords), *Manual de Neuropsicología*. Madrid: Editorial Síntesis.

Junqué C., Bruna O. & Mataró M. (2003). *Neuropsicología del lenguaje*. Barcelona: Masson.

Junqué, C. & Jurado, M.A. (1994). *Envejecimiento y demencias*. Barcelona: Martínez Roca.

Kemper, S. (1992). Language and aging. In F.I.M. Craik i T. A. Salthouse (Eds.) *The handbook of aging and cognition* (pp. 213–270). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Kemper, S. (2006). Language in adulthood. A E. Bialystok i F.I.M. Craik (Eds.) *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 223–238). New York: Oxford University Press.

Kemper, S., Finter-Urczyk, A., Ferrell, P., Harden, T. & Billington, C. (1998). Using elderspeak with older adults. *Discourse Processes*, *25*, 55–73.

Kemper, S. & Kemptes, K. (1999). Limitations on syntactic processing. A S. Kemper i R. Kliegl (Eds.), *Constraints on language: Aging, grammar, and memory* (pp. 79–106). Boston: Kluwer.

Kemper, S. & Sumner, A. (2001). The structure of verbal abilities in young and older adults. *Psychology and Aging*, *16*, 312–322.

Khachaturian, Z.S. & Martínez-Laje, J.M. (2001). *Alzheimer XXI: ciencia y sociedad.* Madrid: Masson S.A.

Kwong-See, S.T. & Ryan, E.B. (1996). Cognitive mediation of discourse processing in later life. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology, 20*(2), 109-117.

Langenecker, S.A., Nielson, K.A., et al. (2004). fMRI of healthy older adults during Stroop interference. *Neuroimage, 21*(1), 192–200.

Lezak, M.D., Howieson, D.B. & Loring, D.W. (2004). Neuropsychological *Assessment (4th ed.)*. New York: Oxford University Press.

MacDonald, M.C. & Christiansen, M.H. (2002). Reassessing working memory: Comment on Just and Carpenter (1992) and Waters and Caplan (1996). *Psychological Review*, *109*, 35–54.

MacKay, D.G. & Abrams, L. (1998). Age-linked declines in retrieving orthographic knowledge: Empirical, practical, and theoretical implications. *Psychology and Aging*, *13*, 647–662.

MacKay, D.G. & James, L.E. (2004). Sequencing, speech production, and selective effects of aging on phonological and morphological speech errors. *Psychology and Aging*, *19*, 93– 107.

Mackenzie, C. (2000a). Adult spoken discourse: The influences of age and education. *International Journal of Language and Communication Disorders*, *35*, 269–285.

Mackenzie, C. (2000b). The relevance of education and age in the assessment of discourse comprehension. *Clinical Linguistics and Phonetics*, *14*, 151–161.

Madden, D.J. (2001). Speed and timing of behavioral processes. A J. E. Birren i K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (5ena ed., pp. 288 312). San Diego, CA: Academic Press.

Madden, D.J. & Whiting, W.L. (2004). Age-related changes in visual attention. In P.T. Costa i I.C. Siegler (Eds.) *Recent advances in psychology and aging* (pp. 41–88). Amsterdam: Elsevier.

Marner, L., Nyengaard, J.R., Tang, Y. & Pakkenberg, B. (2003). Marked loss of myelinted nerve fibers in the human brain with age. *Journal of Comparative Neurology*, *462*, 144–152.

McCoy, S.L., Tun, P.A., Cox, L.C., Colangelo, M., Stewart, R.A. & Wingfield, A. (2005). Hearing loss and perceptual effort: Downstream effects on older adults' memory for speech. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *58A*, 22–33.

Miller, M.D. & Johnson, J.S. (2004). Phonological and lexical-semantic short-term memory and their relationship to sentence production in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *11*, 395–415.

Minagar, A. (2009). *Neurobiology of Dementia*. New York: Elsevier.

Morcom, A.M., Good, C.D., Frackowiak, R.S. & Rugg, M.D. (2003). Age effects on the neural correlates of successfulmemory encoding. *Brain, 126*, 213–229.

Mortensen, L., Meyer, A.S. & Humphreys, G.W. (2006). Age-related slowing of object naming: A review. *Language and Cognitive Processes*, *21*, 238–290.

Murphy, D.R., Craik, F.I.M., Li, K.Z.H. & Schneider, B.A. (2000). Comparing the effects of aging and background noise on short-term memory performance. *Psychology and Aging*, *15*, 323–334.

Myerson, J., Hale, S., Wagstaff, D., Poon, L.W. & Smith, G.A. (1990). The information-loss model: A mathematical theory of age-related cognitive slowing. *Psychological Review*, *97*, 475–487.

Obler, L.K., Fein D., Nicholas, M. i Albert, M.L. (1991). Auditory comprehension and aging: Decline in syntactic processing. *Applied Psycholinguistics, 12,* 433-452.

Park, D.C. & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology, 60*, 173–196.

Patrick, R.H. & Charles, V. (2009). *Handbook of the neuroscience of aging.* Oxford: Elservier.

Pereiro, A. & Juncos-Rabadán, O. (2003). Relación entre cambios cognitivos y lenguaje narrativo en la vejez. *Psicothema, 15*(1), 71-74.

Persson, J., Sylvester, C.Y., et al. (2004). Selection requirements during verb generation: differential recruitment in older and younger adults. *Neuroimage, 23*(4), 1382–1390.

Pfefferbaum, A., Sullivan, E.V., Hedehus, M., Lim, K.O., Adalsteinsson, E. & Moseley, M. (2000). Age-related decline in brain white matter anisotropy measured with spatially corrected echo-planar diffusion tensor imaging. *Magnetic Resonance in Medicine, 44*, 259–268.

Pichora-Fuller, M.K. & Singh, G. (2006). Effects of age on auditory and cognitive processing: Implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends in Amplification*, *10*, 29–59.

Pratt, M.W., Boyes, C., Robins, S. & Manchester, J. (1989). Telling tales: Aging, working memory, and the narrative cohesion of story retellings. *Developmental Psychology, 25,* 628-635.

Puyuelo M. & Bruna O. (2006). Envejecimiento y lenguaje. Revista *de Logopedia, Foniatría y Audiología, 26*(4), 171-173.

Rabbitt, P., Maylor, E., McInnes, L., Bent, N. & Moore, B. (1995). What goods can self-assessment questionnaires deliver for cognitive gerontology? *Applied Cognitive Psychology*, *9*, S127–S152.

Rapp, B. & Goldrick, M. (2000). Discreteness and interactivity in spoken word production. *Psychological Review*, *107*, 460–499.

Raz, N. (2005). The aging brain observed in vivo: differential hanges and their modifiers. A R. Cabeza, L. Nyberg i D. Park. (Ed.), *Cognitive neuroscience of aging*. New York: Oxford University Press. p. 19-57.

Resnick, S.M., Pham, D.L., Kraut, M.A., Zonderman, A.B. & Davatzikos, C. (2003). Longitudinal magnetic resonance imaging studies of older adults: A shrinking brain. *The Journal of Neuroscience, 23*, 3295–3301.

Reuter-Lorenz, P.A. (2001). Neurocognitive again of storage and executive processes. *The European Journal of Cognitive Psychology, 13,* 257–258.

Reuter-Lorenz, P.A. (2002). New visions of the aging mind and brain. *Trends in Cognitive Science, 6,* 394–400.

Reuter-Lorenz, P.A. & Lustig C. (2005). Brain aging: reorganizing discoveries about the aging mind. *Current Opinion in Neurobiology, 15*(2), 245–251.

Rice, G.E. & Meyer, B.J.F. (1986). Prose recall: Effects of aging, verbal ability, and reading behavior. *Journal of Gerontology, 41*(4), 469-480.

Riegel, K.F. & Riegel, R.M. (1964). Changes in associative behavior during later years of life: A cross-sectional analysis. *Vita Humana*, *7*, 1–32.

Rodríguez N., Juncos-Rabadán O. & Facal D. (2008). El fenómeno de la punta de la lengua en el deterioro cognitivo leve. Un estudio piloto. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 28* (1), 28-33.

Rodriguez-Aranda, C. & Martinussen, M. (2006). Age-related differences in performance of phonemic verbal fluency measured by Controlled Oral Word Association Task (COWAT): A meta-analytic study. *Developmental Neuropsychology, 30,* 697-717.

Rodríguez-Aranda C. & Sundet K. (2006). The frontal hypothesis of cognitive aging: factor structure and age effects on four frontal tests among healthy individuals. *The Journal of Genetic Psychology, 167*(3), 269-287.

Román F. & Sánchez J.P. (1998). Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Anales de Psicología, 14*(1), 27-43.

Rosano, C., Aizenstein, H., et al. (2005). Functional neuroimaging indicators of successful executive control in the oldest old. *Neuroimage, 28*(4), 881–889.

Ryan, E.B., See, S.K., Meneer, W.B. & Trovato, D. (1994). Age-based perceptions of conversational skills among younger and older adults. A M.L. Hummert, J.M. Wiemann i J.N. Nussbaum (Eds.), *Interpersonal communication in older adulthood* (pp. 15–39). Thousand Oaks, CA: Sage.

Rypma, B. (2001). Age-related changes in brain-behavior relationships: eveidence from event-related functional MRI studies. *The European Journal of Cognitive Psychology, 13*, 235–256.

Rypma, B. & D'Esposito, M. (1999). The roles of prefrontal brain regions in components of working memory: effects of memory load and individual differences. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, 96*(11), 6558–6563.

Saffran, E.M., Dell, G.S. & Schwartz, M.F. (2000) Computational modeling of language disorders. A M.S. Gazzaniga (Ed.), *The new cognitive neurosciences* (pp. 933–948). Cambridge, MA: MIT Press.

Salthouse, T.A. (2000). Steps towards the explanation of adult age differences in cognition. A T. Perfect i E. Maylor (Eds.), *Models of cognitive aging* (pp. 19–49). Oxford: Oxford University Press.

Salthouse. T.A. & Craik. F.I.M. (2000). Closing comments. A F. I. M. Craik i T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 689–703). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Salthouse, T.A., Hancock, H.E., Meinz, E.J. & Hambrick, D.Z. (1996). Interrelations of age, visual acuity, and cognitive functioning. *Journal of Gerontology*, *51B*, 317–330.

Schneider, B.A., Daneman, M. & Murphy, D.R. (2005). Speech comprehension difficulties in older adults: Cognitive slowing or age-related changes in hearing? *Psychology and Aging*, *20*, 261–271.

Schneider, B.A., Daneman, M., Murphy, D.R. & Kwong See, S. (2000). Listening to discourse in distracting settings: The effects of aging. *Psychology and Aging*, *15*, 110–125.

Schneider, B.A. & Pichora-Fuller, M.K. (2000). Implications of perceptual deterioration for cognitive aging research. A F.I.M. Craik i T.A. Salthouse (Eds.), *Handbook of aging and cognition* (pp. 155–220). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Scialfa, C.T. (2002). The role of sensory factors in cognitive aging research. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *56*, 153–163.

Singer, T., Verhaeghen, P., Ghisletta, P., Lindenberger, U. & Baltes, P.B. (2003). The fate of cognition in very old age: Six-year longitudinal findings in the Berlin Aging Study [BASE]. *Psychology and Aging, 18*, 318-331.

Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society, 8,* 448-460.

Stern, Y. (2003). The concept of cognitive reserve: a catalyst for research. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 25*, 589–593.

Subirana, J., Bruna, O., Puyuelo, M. & Virgili, C. (2009). Lenguaje y funciones ejecutivas en la valoración inicial del deterioro cognitivo y la demencia tipo Alzheimer. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 29*(1), 13- 20.

Thornton, R. & Light, L.L. (2006). Language comprehension and production in normal aging. A J.E. Birren i K. Warner Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (pp. 262–287). Burlington, MA: Elsevier.

Tobaruela, JL. (2006). El envejecimiento desde la perspectiva biológica. A L. Agüera Ortiz, M. Martín Carrasco i J. Cervilla Ballesteros. (Eds.), *Psiquiatría geriátrica, 2ª edición.* Barcelona: Masson.

Tucker, A.M. & Stern, Y. (en prensa). Cognitive Reserve in Aging. *Current Alzheimer Research*.

Tun, P. A., O'Kane, G., & Wingfield, A. (2002). Distraction by competing speech in young and older adult listeners. *Psychology and Aging, 17*, 453–467.

Venkatraman, V.K., Aizenstein, H., Guralnik, J., Newman, A.B., Glynn, N.W., Taylor, C., Studenski, S., Launer, L., Pahor, M., Williamson, J. & Rosano, C. (2010). Executive control function, brain activation and white matter hyperintensities in older adults, *Neuroimage, 49*, 3436.

Waters, G. & Caplan, D. (2001). Age, working memory and on-line syntactic processing in sentence comprehension. *Psychology and Aging, 16*, 128–144.

Ward, N.S. & Frackowiak, R.S. (2003). Age-related changes in the neural correlates of motor performance. *Brain, 126*(Pt 4), 873–888.

Wingfield, A. & Stine-Morrow, E.A.L. (2000). Language and speech. A F.I.M. Craik i T.A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (2a ed., pp. 359–416). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Wingfield, A., Tun, P.A. & McCoy, S.L. (2005). Hearing loss in older adulthood: What it is and how it interacts with cognitive performance. *Current Directions in Psychological Science, 14*, 144–148.

Resumen

Lenguaje y envejecimiento: una visión des de la neuropsicología
En el proceso de envejecimiento se producen cambios neuropsicológicos, de forma que algunas funciones cognitivas se deterioran progresivamente a lo largo de toda la vida adulta, otras se mantienen estables hasta edades avanzadas, mientras que otras pueden incluso

mejorar. Está bien establecido que el envejecimiento afecta a la memoria, atención, funciones visoperceptivas, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas, así como algunas funciones lingüísticas. Estos cambios en las funciones cognitivas tienen su correlato en el deterioro cerebral que se produce en el envejecimiento. Estudios recientes con técnicas de neuroimagen han mostrado que mientras que los adultos jóvenes presentan un patrón fuertemente lateralizado en el hemisferio izquierdo en tareas de lenguaje y de memoria verbal, las personas mayores tienden a mostrar patrones bilaterales. En cuanto al procesamiento del lenguaje, se postula la presencia de pérdida de recursos, enlentecimiento en el procesamiento de la información, falta de inhibición, déficits en la transmisión, deterioro de la memoria de trabajo o déficits sensoriales y perceptivos. Algunas funciones lingüísticas se afectan más que otras, pero hay evidencia de la presencia de un deterioro del lenguaje asociado a la edad, con afectación del léxico, sintaxis y organización discursiva. Es fundamental tener en cuenta estos cambios, para favorecer un envejecimiento satisfactorio y mejorar la calidad de vida, tanto de la persona mayor como de sus familiares.
Palabras clave: envejecimiento, lenguaje, funciones cognitivas, neuropsicología, comunicación.

Abstract

Languaje and ageing: a neuropsychological view
There are neuropsychological changes in aging, with some cognitive functions deteriorating progressively throughout adult life, others remaining stable until old age, while others may even improve. It is well established that aging affects memory, attention, visoperceptive functions, processing speed, executive functions, as well as some linguistic functions. This deterioration in cognitive functions has its correlate in brain changes that occur in aging. Recent studies with neuroimaging techniques have shown that while young adults show a strongly lateralized pattern in the left hemisphere in language tasks and verbal memory, older people tend to show bilateral patterns. Language processing in the elderly suggests the presence of loss of resources, slowing in processing information, lack of inhibition, deficits in transmission and working memory and sensory and perceptive deficits. Some linguistic functions are more affected than others in aging, but there is evidence of the presence of an impairment in language associated with age, with involvement of the lexicon, syntax and discourse organization. It is essential to consider these changes

to promote successful aging and improve the quality of life of both the elderly and their families.
Key words: aging, language, cognitive functions, neuropsychology, commnunication.