

N

Neuropsicología del Envejecimiento Normal

Alfredo Ardila

Florida International University. Miami,
Florida, EE.UU.

Correspondencia: Alfredo Ardila, Ph.D., ABPN,
Florida International University, Department of
Communication Sciences and Disorders,
HLS139, Miami, Florida 33199, USA. Phone and
fax: (305) 348-2750. Correo electrónico:
ardilaa@fiu.edu

Resumen

Se revisan y analizan los cambios observados en percepción, habilidades psicomotrices, memoria, atención, lenguaje y nivel intelectual general (“inteligencia”) a través de la vida. Se enfatiza que los cambios cognoscitivos asociados con el envejecimiento se inician alrededor de la cuarta o quinta década de la vida, pero se hacen evidentes en la memoria y las habilidades especiales a partir de la sexta década y en las habilidades verbales a partir de la octava década. Sin embargo, existen diferencias individuales importantes, las cuales se acentúan con el paso de los años, y en tanto que algunos individuos presentan una caída anormal de las habilidades intelectuales (demencia), otros sujetos mantienen un funcionamiento relativamente normal (envejecimiento exitoso). La lentificación general representa una de las dimensiones centrales del envejecimiento y todas las tareas dependientes del tiempo tienden a decaer durante el proceso normal de envejecimiento. Las dificultades en la memoria representan la queja más frecuente observada durante el envejecimiento normal: en tanto que la memoria inmediata y a corto plazo tiende a conservarse, el proceso de establecimiento de huellas de memoria a largo plazo tiende a ser defectuoso. Se concluye que dada la dispersión significativa que existe, es razonable suponer que es posible desarrollar estrategias que ayuden a mantener una actividad cognoscitiva óptima durante tiempos mayores.

Palabras clave: Envejecimiento, cognición, habilidades intelectuales, demencia.

Neuropsychology of Normal Aging

Summary

Age-related changes in perception, psychomotor abilities, memory, attention, language, and general intellectual functioning (“intelligence”) are analyzed. It is emphasized that age-related cognitive changes begin around the fourth or fifth decade, but they become evident in memory and spatial abilities during the sixth decade and in language abilities during the eighth decade. Nonetheless, there are significant individual differences: while some individuals present a significant decline in intellectual abilities (dementia), others maintain a relatively normal cognition (successful aging). General slowness represents a core dimension of the aging process, and all the time-dependent tasks present an age-associated decline. Memory difficulties represent the most frequent complain: while immediate and short-term memory tends to present a relative conservation during normal aging, the memory process becomes defective. It is concluded that, because of the significant dispersion in age-related cognitive changes, it can be assumed that it is possible to develop strategies to maintain for an optimal intellectual performance of a longer time.

Key words: Aging, cognition, intellectual abilities, dementia.

Introducción

El envejecimiento implica una serie de cambios físicos, psicológicos y sociales asociados con cambios en todos los órganos, incluyendo el cerebro. Con el paso del tiempo, se comienzan a observar una serie de modificaciones en diferentes áreas cognitivas y que incluyen pero no se

limitan a, la memoria, el lenguaje, la percepción y la atención. Estos cambios cognoscitivos constituyen uno de los factores centrales de las etapas tardías de la vida.

El aumento en la duración promedio de la vida representa uno de los aspectos más sobresalientes del mundo contemporáneo (ver Tablas 1 y 2). Se estima que la expectativa de vida de principios del siglo XX en los EE.UU. era de 48 años comparada con los 80.8 años que tienen las mujeres y 75.6 años los hombres de hoy (Federal Interagency Forum on Aging-Related Statistics, 2010). Esto es el resultado de una multiplicidad de factores, tales como los avances médico-farmacológicos, los más altos niveles nutricionales, las mejores condiciones de higiene y los progresos logrados en el control de las enfermedades infantiles. Estrictamente hablando, sin embargo, la ciencia y la tecnología han modificado las causas de muerte temprana, pero no la duración máxima de la vida. Hoy sigue siendo tan inusual como hace algunos siglos, encontrar a una persona mayor de 100 años. Si se lograran controlar las causas de muerte más importantes, la duración de la vida del hombre se situaría quizás alrededor de los 90-100 años. Se espera entonces que la población mayor de 80 años vaya en aumento progresivo durante los próximos años, aunque no necesariamente que la duración máxima se incremente significativamente.

La perspectiva es que para el siglo XXI el neuropsicólogo clínico va a recibir un número progresivamente creciente de pacientes pertenecientes a la tercera edad, lo cual necesariamente implica conocer mejor los cambios ocurridos con la edad y los instrumentos adecuados para

determinar qué constituye un envejecimiento normal y cómo diferenciarlo de un envejecimiento patológico (Nussbaum, 1997). Más aún, dados los cambios demográficos de la población actual, se han requerido nuevas clasificaciones de la población senil. Así por

ejemplo, se consideran seniles jóvenes (*young old*) a los individuos con edades comprendidas entre los 55 y los 74 años, seniles viejos (*old-old*) a aquellos por encima de 75 y los seniles más viejos (*oldest-old*) a los mayores de 85 años (Backman, Small, & Wahlin, 2000).

Tabla 1.
Esperanza de vida al nacer en diferentes momentos de la historia.

Época	Esperanza de vida al nacer (en años)
Paleolítico superior	33
Neolítico	20
Edad de Bronce	26
Grecia clásica	28
Roma clásica	28
Medioevo	30
Comienzo siglo XX	31
Promedio mundo contemporáneo	67.2

Tabla 2.
Expectativa de vida en algunos países del mundo.

País	Promedio	Hombres	Mujeres
Japón	82.6	79.0	86.1
España	80.9	77.7	84.2
Canadá	80.7	78.3	82.9
Alemania	79.4	76.5	82.1
Costa Rica	78.8	76.5	81.2
Estados Unidos	78.3	75.6	80.8
México	76.2	73.7	78.6
Argentina	75.3	71.6	79.1
Colombia	72.9	69.2	76.6
Paraguay	71.8	69.7	73.9
Bolivia	65.6	63.4	67.7
Haití	60.9	59.1	62.8
Swazilanda	39.6	39.8	39.4

Existe una observación de gran importancia con respecto a los cambios cognoscitivos asociados con el envejecimiento: Al

aumentar los rangos de edad, los puntajes en diferentes pruebas neuropsicológicas tienden a mostrar una dispersión mayor

(Ardila, 2007; Ardila & Rosselli, 1989). Es decir, al avanzar en la edad, la ejecución se hace más heterogénea. En tanto que algunos sujetos continúan presentando una ejecución relativamente alta, otros muestran una caída acelerada. El primer grupo correspondería a lo que se conoce como “envejecimiento exitoso” (sujetos que aun en edades muy avanzadas continúan presentando una ejecución apropiada en pruebas cognoscitivas y continúan llevando

una vida relativamente normal). Por el contrario, aquellos sujetos que presentan una caída acelerada en sus habilidades cognoscitivas, llegan a presentar una demencia de tipo Alzheimer (DTA) (Figura 1). De hecho, las diferencias entre el envejecimiento normal y la DTA son más cuantitativas que cualitativas. En la DTA, los cambios cognoscitivos asociados con el envejecimiento se encuentran patológicamente aumentados.

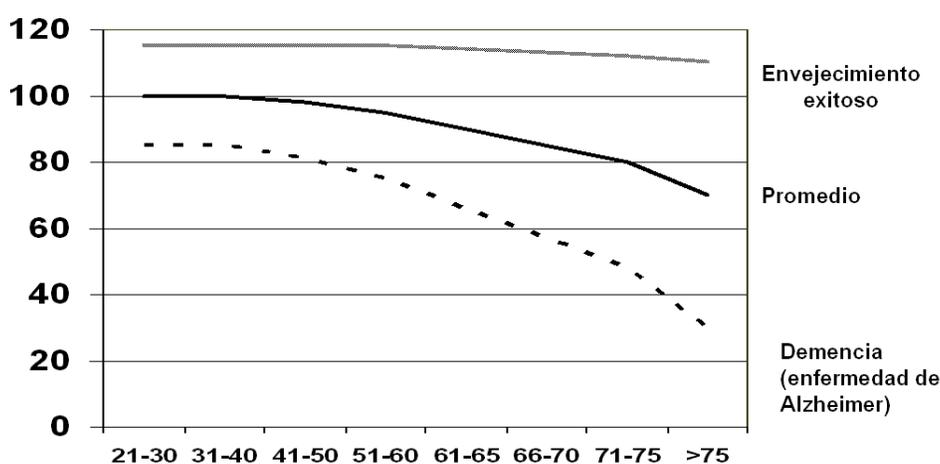


Figura 1. Con el transcurso de los años, las diferencias individuales en habilidades cognoscitivas se incrementan: en tanto que algunos sujetos continúan presentando una ejecución en tareas intelectuales relativamente conservada (“envejecimiento exitoso”), otros muestran una caída acelerada que eventualmente puede resultar en una demencia de tipo Alzheimer.

En este artículo se examinarán algunos cambios generales asociados con el proceso de envejecimiento.

• Percepción

La senectud se asocia con una serie de cambios sensoriales y perceptuales distintivos. La agudeza visual y auditiva disminuye. Un altísimo porcentaje de personas mayores de 65 años son hipermetropes, es decir, presentan pérdida de la visión cercana ya que el endurecimiento del cristalino impide la

proyección nítida de las imágenes visuales sobre la retina. Los ancianos presentan igualmente dificultades para adaptarse a la oscuridad y para discriminar diferentes niveles de iluminación, ya que la pupila disminuye de tamaño con la edad. Requieren de niveles altos de iluminación para ver bien. Las cataratas, con mayor frecuencia observadas en la población senil, constituyen otra causa de disminución de la agudeza visual. La hipoacusia, especialmente la dificultad para discriminar frecuencias altas, es también usual en edad

avanzada.

Se han señalado igualmente dificultades en la exploración visual. Los movimientos exploratorios y de seguimiento se alteran levemente en sujetos normales, pero de manera más pronunciada en casos de atrofia cortical. Jenkyn y Reeves (1981) describen dificultades en la mirada hacia arriba. Estas fallas de exploración, aunque leves, pueden alterar el proceso perceptual. La discriminación de tridimensionalidad y el reconocimiento de figura-fondo se han encontrado disminuidos en algunos pacientes seniles (Ardila & Rosselli, 1989). Botwinck (1981) describe dificultad en la integración de la información visual, con un aumento en el tiempo necesario para reconocer e integrar los estímulos.

En estudios transversales, se describen en general diferencias significativas entre los diversos grupos de edad en la velocidad perceptual, con las personas mayores respondiendo más lentamente. La velocidad perceptual se refiere a la rapidez con la que se pueden comparar dos estímulos, por ejemplo, determinar si dos figuras son iguales o diferentes. Aún después de controlar por diferencias en la capacidad motora o de memoria, persisten las discrepancias grupales por edad, en las diferentes pruebas perceptuales (Salthouse, 1992). Se ha estimado que gran parte de los perfiles con un decremento en otras funciones neuropsicológicas, tales como memoria, se puedan deber a esta lentificación perceptual (Wilson, Bennett, & Swartzendruber, 2000). Schneider & Pichona-Fuller (2000) describen la estrecha relación que existe durante el envejecimiento entre percepción y otros procesos cognoscitivos más complejos.

El olfato y el gusto no parecen sufrir mayores cambios a través del tiempo,

aunque se han descrito disfunciones olfativas importantes en pacientes con enfermedad de Alzheimer. Después de la sexta década de la vida se describe disminución en el reconocimiento táctil de formas y en la discriminación de intensidades dolorosas (Botwinck, 1981).

En breve, la agudeza sensorial y la habilidad perceptual disminuyen progresivamente con la edad. Estos cambios afectan el funcionamiento del individuo en otras áreas de la cognición.

· Habilidades Visomotoras

Cierto deterioro en las habilidades visoespaciales y constructivas se correlaciona muy significativamente con la edad (Albert, 1988). Ardila y Rosselli (1989) administraron una batería de pruebas neuropsicológicas a 346 sujetos normales entre los 55 y 80 años, y encontraron diferencias significativas dependientes de la edad y del nivel educacional. Se observó que un solo factor explicaba el 36% de la varianza en los puntajes. Este factor incluía pruebas constructivas, visoespaciales y visomotoras, por lo cual se propuso que este factor representaba el factor central en el envejecimiento (factor "general" de envejecimiento).

Tareas tales como ensamblaje con cubos, dibujo de figuras tridimensionales y complejas tienen un alto nivel de dificultad en personas de edad avanzada. Cuando la ejecución en estas tareas es dependiente del tiempo, las diferencias entre jóvenes y viejos aumentan considerablemente (Ardila & Rosselli, 1989; Cummings & Benson, 1993), mostrando que la lentificación motora al igual que el aumento en los tiempos de reacción son parcialmente responsables de los bajos puntajes que obtienen estas personas en tareas

visomotoras. La disminución en el reconocimiento de figuras incompletas ha sido igualmente descrita en personas de edad avanzada, y los errores en la copia de figuras bidimensionales y tridimensionales han sido correlacionados con la edad. Problemas de segmentación (pobre

integración de los elementos) y perseveración representan los errores más frecuentemente encontrados en estos sujetos. La Tabla 3 y la Figura 2 presentan los puntajes a diferentes edades correspondientes a la copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth.

Tabla 3.

Puntajes observados en diferentes edades y niveles educacionales en copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (Ardila & Rosselli, 2003).

Nivel educacional	Edad				
	56-60	61-65	66-70	71-75	> 75
0 - 5 años	23.48	22.57	18.78	15.60	14.07
6 - 12 años	28.94	27.01	24.07	21.72	17.42
> 12 años	32.33	31.57	30.32	25.66	20.50

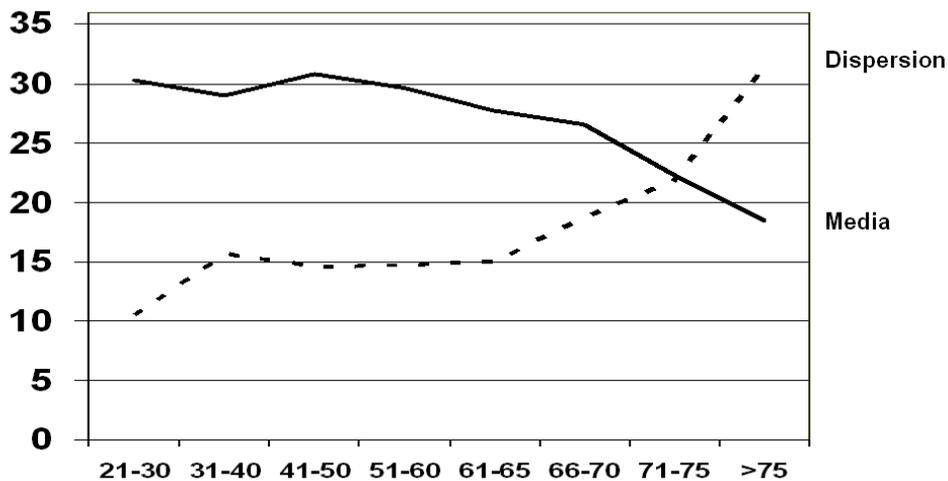


Figura 2. Puntajes promedios y dispersión en la copia de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth observados a diferentes edades (Ardila, 2007).

• Memoria

La senectud se asocia con una disminución en la capacidad de memoria y aprendizaje. Se incrementa la tasa de olvido al tiempo que disminuye la capacidad para adquirir

nueva información. Estas dificultades se inician hacia la quinta década de la vida y se van haciendo lentamente progresivas. Este deterioro de la memoria es lento en el envejecimiento normal pero acelerado en

caso de demencia.

Uno de los aspectos más sobresalientes en la memoria del anciano es la dificultad para recordar hechos recientes, a pesar de describir con relativa facilidad eventos antiguos, particularmente aquellos relacionados con situaciones emocionales. La edad no parece afectar particularmente la memoria antigua pero sí la reciente.

La memoria sensorial se encuentra también alterada en la senectud. Walsh (1975) observó que un estímulo de solo 50 milisegundos inducía una imagen (memoria sensorial icónica) solamente en 20% de los ancianos y en un 100% de los adultos normales. En la memoria inmediata se evidencia lentificación (Craik, 2004). Sin embargo, la ejecución en pruebas de memoria inmediata, como es la retención de dígitos, no muestra cambios significativos con la edad (Ardila & Rosselli, 1989).

La memoria más alterada es la memoria reciente, debido a una reducción en la memoria secundaria. Con la edad se reduce la capacidad para el almacenamiento de información nueva. El sujeto logra percibir información inmediata, pero no la convierte adecuadamente en huellas a largo plazo. Estas dificultades en el almacenamiento son evidentes tanto para material verbal como no verbal (Crook et al., 1986), a pesar de observarse en general mayores defectos en la memoria no verbal (Eslinger, Pepin, & Benton, 1988). La edad reduce no solo la capacidad de almacenamiento, sino también el proceso de evocación. Sin embargo, el proceso que se encuentra más seriamente alterado durante la senectud es el de recobro (Cummings & Benson, 1993). Las claves semánticas mejoran la ejecución en pruebas de memoria en sujetos seniles, lo

cual implica dificultades en el recobro de la información almacenada.

El anciano se encuentra en especial desventaja frente al joven cuando el material se presenta con velocidades altas y existe un tiempo limitado para responder. La lentificación en el procesamiento de la información contribuye significativamente con una ejecución pobre en pruebas de memoria (Diamond et al., 2000). Arenberg (1980) comparó el aprendizaje en ancianos cuando la información era presentada con tasas altas y bajas, y halló que los sujetos se comportaban como amnésicos en la primera condición, mientras que en la segunda tendían más a comportarse como los sujetos jóvenes. Entre los jóvenes la tasa de presentación no constituía un factor crítico en la probabilidad de retención, como sí sucedía en el anciano.

La capacidad de la memoria operativa o memoria de trabajo es otro tipo de memoria que parece alterarse con la edad. Este tipo de memoria se refiere a la capacidad para procesar información mientras se mantienen en memoria reciente los resultados de ese procesamiento, las metas y las estrategias utilizadas (Raz, 2000). Este tipo de memoria le permite al individuo manejar o estar "en línea" (*on line*) con respecto a varios tipos de información. Así, por ejemplo, al mismo tiempo que se lee una oración y se entiende su significado se recuerda la última palabra de la oración leída. La capacidad de memoria operativa sería aquí definida como el mayor número de palabras de la oración que son correctamente leídas con capacidad para recordar la última palabra de la frase. Algunos estudios sugieren que la reducción de la capacidad de memoria de trabajo limita la capacidad para que simultáneamente se pueda almacenar,

monitorear y manipular información (Schneider & Pichona-Fuller, 2000).

La reducción en la memoria reciente se relaciona no solo con la lentificación en el proceso de almacenamiento sino también con la reducción en las estrategias de metamemoria. Los sujetos necesitan más tiempo y un número mayor de ensayos para aprender material verbal, y con frecuencia no utilizan adecuadamente estrategias de almacenamiento ni de recuperación de la información. Cuando el proceso de almacenamiento es frágil se incrementan los agentes interferentes. Es normal la presencia de cierta interferencia proactiva y retroactiva en el proceso de retención al igual que dificultades para inhibir lo irrelevante. Sin embargo, estos factores interferentes parecen estar incrementados en la senectud. Se describen dificultades en la memoria para actividades de la vida

diaria: localización de objetos, reconocimiento de caras y lugares, y aprendizaje de nuevas rutas.

En general, la memoria no verbal (al igual que las habilidades no verbales) se presenta una caída más acelerada durante el envejecimiento normal. Las Tablas 4 y 5 presentan los puntajes a diferentes edades obtenidos en una prueba típica de memoria verbal (Memoria Lógica) y en una prueba típica de memoria no verbal (evocación de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth). Se observa que en entre el rango 56-60 años y > 75 años, la memoria verbal medida a través de la prueba de memoria lógica se decrementa en aproximadamente un 10%, la memoria no verbal medida a través de la evocación inmediata de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth se deteriora en aproximadamente un 40%.

Tabla 4.

Puntajes observados en diferentes edades y niveles educacionales en la subprueba de Memoria Lógica de la Escala de Memoria de Wechsler (Ardila & Rosselli, 1989). Se señala el porcentaje recordado en la condición de evocación diferida.

Nivel educacional		Edad				
		56-60	61-65	66-70	71-75	> 75
0 - 5 años	inmediata	12.43	11.29	11.05	10.75	9.32
	diferida	11.11 (89%)	10.67 (94%)	10.21 (92%)	8.79 (82%)	7.55 (81%)
6 - 12 años	inmediata	13.96	13.46	12.22	12.09	10.91
	diferida	12.50 (90%)	12.00 (89%)	11.46 (93%)	10.23 (85%)	8.74 (80%)
> 12 años	inmediata	14.94	14.87	13.63	12.82	12.52
	diferida	13.71 (92%)	12.90 (87%)	11.85 (87%)	11.20 (87%)	10.67 (85%)

La presencia de dificultades en la cronología de los eventos (memoria temporal o secuencial) es otra característica del envejecimiento. La dimensión temporal de la memoria se reduce notoriamente

durante el envejecimiento normal, pero muy especialmente durante el envejecimiento patológico.

Las dificultades en la memoria reciente pueden también ser secundarias a otros

defectos cognoscitivos. Horn (1982) demuestra que el deterioro en la memoria del anciano es uno más de los componentes que caracterizan un deterioro global asociado con la edad. La lentificación en todos los procesos cognoscitivos puede reducir el proceso de memoria. Es evidente, sin embargo, que los puntajes no sólo dependen de la edad del sujeto, sino también de su nivel educacional (Ardila & Rosselli, 1989; Loewenstein et al., 1992). Hay factores educacionales y culturales que pueden potencialmente afectar la ejecución en pruebas neuropsicológicas.

El reconocimiento de un deterioro en la memoria reciente correlativa con la edad, independiente de un deterioro cognoscitivo global, ha sido definido como "olvido senil benigno" o *age-associated memory impairment* (Cummings & Benson, 1993). Crook y colaboradores (1986) presentan los criterios de diagnóstico diferencial entre las alteraciones de memoria ligadas al envejecimiento normal y aquellas indicadoras de demencia:

- 1) Durante el envejecimiento normal se observan fallas discretas en la memoria particularmente en personas mayores de 50 años.
- 2) En el olvido senil benigno las quejas de memoria se reflejan en actividades de la vida diaria: olvido de nombres, números telefónicos, dificultad para recordar información en forma inmediata, y similares.
- 3) El defecto de memoria debe tener una evolución gradualmente lenta, sin un empeoramiento acelerado durante los últimos meses.
- 4) En el olvido senil benigno el desempeño en pruebas de memoria debe encontrarse hasta a una desviación estándar por debajo de la media para adultos normales.
- 5) Existe evidencia de un funcionamiento intelectual global adecuado, mostrando un desempeño normal -de acuerdo con la edad- en pruebas de inteligencia.
- 6) Hay ausencia de signos de demencia.

Tabla 5.

Puntajes observados en diferentes edades y niveles educacionales en la evocación inmediata de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (Ardila & Rosselli, 2003).

Nivel educacional		Edad				
		56-60	61-65	66-70	71-75	> 75
0 - 5 años	copia	23.48	22.57	18.78	15.60	14.07
	inmediata	11.23 (47%)	9.12 (40%)	6.92 (38%)	5.13 (32%)	3.55 (25%)
6 - 12 años	copia	28.94	27.01	24.07	21.72	17.42
	inmediata	14.36 (49%)	12.05 (44%)	9.74 (40%)	7.36 (33%)	4.45 (25%)
> 12 años	copia	32.33	31.57	30.32	25.66	20.50
	inmediata	16.71 (50%)	14.70 (45%)	12.63 (40%)	10.63 (38%)	7.24 (35%)

Crook y colaboradores (1986) proponen el diagnóstico de “deterioro de memoria asociada con la edad” para aquellos pacientes que se quejan de fallas de memoria y cumplen los criterios arriba mencionados. La existencia de un síndrome de deterioro de memoria sin alteraciones en otras habilidades cognitivas ha sido confirmada por diversos autores. Estos pacientes parecen beneficiarse de técnicas de recobro por reconocimiento, mientras que fallan en pruebas de recobro libre. En 1991, Flicker, Ferris y Reisberg utilizaron el término de “trastorno cognoscitivo leve” (*mild cognitive impairment*) para referirse a individuos con alteraciones importantes en la memoria, pero con un funcionamiento adecuado en las actividades de la vida diaria. Recientemente se ha sugerido que el trastorno cognoscitivo leve constituye, en la mayoría de los casos, una etapa inicial de la demencia de tipo Alzheimer (Smith & Rush, 2006).

Las dificultades en la memoria en sujetos normales pueden ser compensadas con otras estrategias cognitivas que permiten superar parcialmente los defectos de memoria. En algunos ancianos, sin embargo, los defectos en la memoria reciente pueden afectar su desempeño de la vida diaria, al olvidar nombres de personas que acaban de conocer o actividades que deben realizar. Algunos sujetos aceptan los cambios de memoria como cualquier otra limitación que se asocia con el envejecimiento. Para otros, sin embargo, se convierte en una fuente de ansiedad, con un temor permanente de estar sufriendo un proceso de deterioro patológico.

Es importante enfatizar que existen marcadas diferencias individuales en el deterioro de la memoria dependiente de la

edad (Dixon, Hertzog, Friesen, & Hultsch, 1993; Sinnott & Hoen, 1999). No todos los ancianos presentan un deterioro benigno equivalente de la memoria. En tanto que en algunos puede ser particularmente evidente, en otros su importancia es menor. Igualmente no todos los tipos de memoria presentan los mismos cambios con el envejecimiento. Las memorias que se han establecido hace mucho tiempo en memoria remota tienden a permanecer y pueden ser recobrados mientras que los eventos más recientes están más alterados tanto en su almacenamiento como en su evocación (Zacs, Hasher, & Li, 2000).

Se han propuesto diferentes explicaciones teóricas de las alteraciones de la memoria durante el envejecimiento. En primer lugar, se ha dicho que estas fallas de memoria son consecuencia de una reducción en la capacidad de procesamiento de la información, reflejada en una disminución en la capacidad de memoria operativa y de atención. Igualmente se ha propuesto que con la edad los recursos personales autogenerados (*self-initiative*) para almacenar y recobrar información general y, en especial, novedosa, están disminuidos. Es decir el individuo va perdiendo la habilidad para hacer asociaciones entre nuevos aprendizajes para realizar planes de recobro o evocación. Si el individuo recibe ayudas externas, como claves de recobro, puede compensar estas fallas en su autoiniciativa de recobro de la información. Es por eso que las personas seniles se benefician con pruebas que utilizan estrategias de reconocimientos y ejecutan muy pobremente en pruebas de recobro libre (Zacs et al., 2000).

Una segunda explicación a la caída de la memoria durante la tercera edad es la lentificación que se observa en el

procesamiento de la información. Esta lentificación, principalmente observada en la percepción, puede generar una disminución cognoscitiva generalizada incluyendo las habilidades de memoria. Salthouse (1992) propuso dos mecanismos subyacentes a esta lentificación en el procesamiento de la información. En primer lugar, el envejecimiento reduce el mecanismo que posibilita realizar actividades en un tiempo restringido y, en segundo lugar, reduce el mecanismo de simultaneidad que hace que los resultados de procesos cognoscitivos inmediatamente anteriores no se pueden utilizar porque se han perdido.

La tercera explicación se relaciona con una reducción en el proceso inhibitorio de la atención sobre los procesos de memoria de trabajo (Hasher, Zacks, & Rahhal, 1999). De acuerdo con esta explicación, el envejecimiento se caracterizaría por la presencia de información irrelevante, y por una reducción en el autocontrol de los procesos llevados a cabo durante la memoria operativa o de trabajo. Esta falta de control inhibitorio congestionaría la capacidad de la memoria de trabajo disminuyendo su eficiencia en el almacenamiento de nueva información e incrementando la posibilidad de interferencia en el proceso de recobro de la información.

La cuarta y última explicación de la caída de memoria en el envejecimiento es la reducción en el recobro de las características contextuales de experiencias vividas y de la fuente de esas memorias (Zacs et al., 2000). La memoria de cualquier evento requiere de nexos entre las características del evento y la situación que lo rodea. Quizás en el envejecimiento estos nexos, de origen perceptual o cognoscitivos están debilitados.

· Tiempos de Reacción y Atención

La lentificación de las respuestas constituye una característica central del proceso de envejecimiento. El nivel general de actividad motora disminuye y los ancianos se observan lentos en sus respuestas.

El tiempo de reacción (TR) se refiere a la latencia de una respuesta. Es el tiempo que media entre la presentación de un estímulo y la aparición de la respuesta correspondiente. Las tareas de tiempo de reacción simple miden la velocidad de respuesta ante la presencia de un estímulo específico. Se le presenta al sujeto un estímulo cualquiera (i.e., una luz, un sonido, etc.) al cual debe responder oprimiendo un botón o bajando una palanca. Mientras que las tareas de tiempo de reacción selectivas (TRS) exigen la selección de una respuesta entre varias, después de haberse presentado el estímulo. El TR representa una medida sencilla que se correlaciona con la edad: tiende a estar incrementado en niños y a disminuir progresivamente con la maduración cerebral, para volver a incrementarse durante la senectud. Cuando se introduce un reconocimiento activo, como es el caso del TRS, las latencias aumentan para todos los grupos de edades. Este incremento, sin embargo, es especialmente notorio en los extremos (niños y ancianos).

El TR se ha correlacionado con la lentificación motora que se observa durante el envejecimiento, y parece ser particularmente cierto por encima de los 70 años (Bleecker, Bolla-Wilson, AgNueva, & Meyers, 1987). Esta lentificación parece producirse de manera diferencial en hombres y en mujeres. Bleecker y colaboradores estudiaron el TR en 176 adultos hombres y mujeres, con edades entre los 40 y los 90 años. Los hombres

fueron consistentemente más rápidos que las mujeres en todos los grupos de edad. Los hombres presentaron un incremento en los TR después de los 80 años, mientras que en el grupo de mujeres este incremento era observable una década antes.

Las dificultades atencionales han sido particularmente estudiadas en pacientes con DTA. Craik (2004) demostró alteraciones atencionales en sujetos seniles normales, utilizando tareas de atención dividida (como puede lograrse con el método de audición dicótica). Los jóvenes producen un 83% de respuestas correctas, mientras que los ancianos sólo un 29%, indicando una disminución en tal habilidad. Sin embargo, los procesos atencionales, la capacidad para concentrarse, la atención selectiva y la distractibilidad no han sido aún adecuadamente estudiados durante el envejecimiento normal. La Tabla 6 presenta los puntajes en las diferentes pruebas de atención incluidas en la batería breve Neuropsi (Dígitos Inversos, Detección Visual y 20 menos 3) en diferentes grupos de edad y con niveles educacionales

extremos (analfabetas y 10-24 años de educación) (Ostrosky, Ardila, & Rosselli, 1999).

· Lenguaje

El desempeño en pruebas verbales no presenta mucha variación con el paso del tiempo. Como norma general, se asume que los procesos verbales son bastante resistentes al envejecimiento, en contraposición con los conocimientos experienciales y las habilidades espaciales. En general, la memoria semántica se conserva durante la senectud en tanto que la memoria episódica sufre un mayor deterioro (Mitrushina et al., 1999). Este patrón tipo de envejecimiento (mejor conservación de las habilidades verbales y mayor decremento de las habilidades no verbales) podría no ser válido en sujetos analfabetos, lo que llevaría a suponer que tampoco sea necesariamente válido en todas las culturas; o en otras palabras, que lo que se reconoce como patrón típico de envejecimiento sea válido solamente dentro de determinadas condiciones culturales.

Tabla 6.

Promedios y desviaciones estándar en las tres pruebas atencionales incluidas en el Neuropsi en diferentes rangos de edad y distintos niveles educacionales (Ostrosky et al., 1999).

	Edad (años)			
	16-30	31-50	51-65	66-85
Analfabetas				
Dígitos inversos	2.2 (1.1)	2.8 (1.1)	2.9 (1.0)	2.7 (0.9)
Detección visual	11.4 (3.5)	11.1 (3.6)	10.0 (4.3)	7.5 (5.6)
20 menos 3	2.2 (1.6)	3.8 (1.5)	3.1 (1.8)	2.9 (1.8)
10-24 años de educación				
Dígitos inversos	4.3 (0.9)	4.4 (0.9)	4.0 (0.9)	3.9 (1.0)
Detección visual	14.0 (2.5)	14.3 (2.6)	12.9 (2.7)	10.9 (2.9)
20 menos 3	4.7 (0.8)	4.7 (0.7)	4.9 (0.4)	4.8 (0.6)

En general se acepta que los efectos de la edad sobre el lenguaje no son evidentes sino a partir de la octava década de la vida. Sin embargo, algunos cambios sutiles comienzan a observarse después de la sexta década. Botwinick, West y Storandt (1975) compararon la ejecución en la subprueba de Vocabulario de la Escala de Inteligencia de Weschler entre jóvenes y ancianos. Encontraron, que a pesar de que los ancianos producían definiciones adecuadas, éstas eran cualitativamente inferiores a las producidas por los jóvenes, tanto con relación al tipo de descripciones, como en la utilización de sinónimos. La Figura 3 muestra los puntajes en la subprueba de Vocabulario de la Escala de Inteligencia de Wechsler observados a diferentes edades; se observa que los puntajes comienzan a disminuir a partir del rango 55-64 años. Sin embargo, Mitrushina et al (1999) estudiaron cualitativamente las respuestas a la misma prueba de vocabulario en 156 sujetos con edades comprendidas entre los 58 y los 85 años y

no encontraron correlaciones significativas entre la calidad de las respuestas y la edad.

• **Fluidez verbal**

Los resultados obtenidos en los estudios sobre memoria semántica no siempre han sido consistentes. Cerella y Fozard (1984) y Mitchell y Perlmutter (1986) no encuentran ningún decremento léxico asociado con el envejecimiento. Cerella y Fozard demuestran alguna estabilidad en el proceso de registro y evocación de información semántica. Más aún, funciones lingüísticas como el estilo narrativo pueden mejorar y volverse más complejas y sofisticadas con la edad avanzada. Sin embargo, otros autores han encontrado que la edad afecta la fluidez verbal dentro de categorías semánticas (i.e., animales) más que la producción de palabras dentro de categorías fonológicas (Tombough, Kosak, & Rees, 1999) demostrando que de alguna manera la memoria semántica es más sensible al envejecimiento.

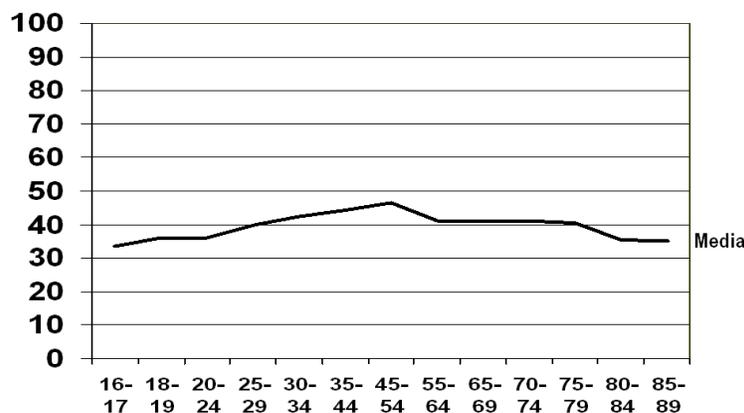


Figura 3. Puntajes promedios observados en la Escala de Inteligencia de Wechsler, tercera edición, en la subprueba de Vocabulario (según Ardila, 2007).

Los ancianos normales muestran, sin embargo, defectos discretos en su habilidad para hallar palabras. Se puede además

encontrar una tendencia a la reducción en el repertorio léxico y un incremento en los tiempos necesarios para recuperar

información verbal. La habilidad para nominar está claramente reducida durante el envejecimiento, en particular después de la séptima década (Wingfield & Stine-Morrow, 2000). Esta dificultad es especialmente notoria en las latencias más largas para encontrar las palabras, y por el fenómeno de la punta de la lengua. Este

último fenómeno se caracteriza por la sensación que el sujeto describe de saber la palabra pero no poderla recobrar, y se describe incluso en personas en los treintas. La Tabla 7 presenta los puntajes obtenidos por sujetos de diferentes niveles educacionales y distintas edades en una prueba de denominación.

Tabla 7.

Habilidad para hallar nombres (denominar) en diferentes rangos de edad. El puntaje máximo fue 45 puntos. Los datos se obtuvieron en con una muestra de 346 sujetos normales (Ardila et al., 1989).

Nivel educacional		Edad (años)				
		56-60	61-65	66-70	71-75	> 75
0-5 años	hombres	43.64	42.09	42.50	41.33	38.30
	mujeres	39.88	40.10	41.00	38.50	37.10
6 -12 años	hombres	44.58	43.50	42.23	42.45	39.82
	mujeres	41.92	43.58	42.55	40.82	39.33
> 12 año	hombres	44.17	44.80	44.25	44.10	43.80
	mujeres	43.92	44.18	43.57	42.60	42.82

Es claro que las funciones lingüísticas se ven relativamente poco afectadas por el envejecimiento normal. La desintegración del lenguaje puede considerarse como un signo importante de deterioro patológico. En las demencias seniles (DTA) se observa un franco deterioro léxico evidente en la dificultad para encontrar palabras (anomia), con una conservación relativa de la organización gramatical de las frases. En estados avanzados de demencia, el lenguaje se puede convertir en un habla vacía, carente de palabras de contenido semántico, para terminar finalmente en un estado de semi-mutismo o incluso mutismo.

· Inteligencia

El término "inteligencia" es difícil de definir. Sin embargo, no existe duda de que, al menos en su acepción psicométrica, algunos de los componentes de la

inteligencia decaen con la edad, en tanto que otros se mantienen estables e incluso incrementan con el transcurso del tiempo. En términos generales se considera que los puntajes en aquellas subpruebas que miden habilidades verbales y que se incluyen dentro de la llamada "inteligencia cristalizada" tienden a mantenerse estables e incluso a progresar; por el contrario, los puntajes en pruebas visomotoras y de razonamiento espacial, que constituyen la llamada "inteligencia fluida" alcanzan un máximo en algún momento de la adultez, y después inician un descenso rápido a lo largo de la tercera edad.

La inteligencia cristalizada (como es típicamente la información general y el vocabulario) se utiliza para expresar conocimientos previamente adquiridos. La inteligencia fluida permite la utilización de la información actual en la solución de nuevos

problemas. El joven aventajará al anciano específicamente en aquellas tareas y problemas que requieren la utilización versátil de la información actual (inteligencia fluida), en tanto que el adulto se valdría más en la solución de problemas de experiencias y conocimientos previos (inteligencia cristalizada), mostrándose progresivamente menos hábil para adaptarse a nuevas tareas cognitivas.

Un factor básico con relación a los cambios observados en la ejecución de tareas intelectuales se refiere a la velocidad. Siempre que se utilizan límites de tiempo, las personas mayores tienden a estar en desventaja. La edad acarrea una lentificación evidente en el procesamiento de la información. Pero no sólo la lentificación es responsable del decremento en ciertas tareas intelectuales; otros dos factores adicionales también se relacionan con la disminución en la ejecución en pruebas intelectuales durante la vejez: (1) si se trata de una tarea que permita variabilidad en su enfoque, más cambios compensatorios en su solución y no formas rígidas (o límites de tiempo), la ejecución tiende a mejorar en ancianos; y (2) los ancianos se muestran sistemáticamente inferiores a los jóvenes en la realización de tareas poco significativas o sin sentido. Esto probablemente se relacione con el enfoque más pragmático que tiene el anciano de solucionar diferentes tipos de problemas.

Las habilidades intelectuales varían a través del tiempo y así mismo los puntajes en pruebas de evaluación neuropsicológica: durante las primeras décadas de la vida los

puntajes en pruebas cognitivas aumentan hasta cierto rango de edad; luego presentan una estabilización relativa, y a partir de cierto punto comienzan a caer (Lezak, Howieson, Loring, Hannay, & Fischer, 2004; Spreen & Strauss, 2006). Sin embargo, el patrón específico depende de la habilidad en particular. Como un ejemplo de evaluación intelectual, la Tabla 7 presenta los puntajes medios, y las desviaciones estándar en las diferentes subpruebas de la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos en su tercera edición.

En general se observa que las habilidades de tipo verbal (por ejemplo, Vocabulario, Información, etc.) progresan hasta la quinta y aún la sexta década de la vida, y luego sus puntajes decaen. En las habilidades de tipo no verbal (i.e., Figuras Incompletas, Cubos, etc.), el puntaje máximo se obtiene a una edad más temprana y luego se observa una disminución progresiva a través de las edades. La Tabla 8 presenta la jerarquía de cambios en las diferentes subpruebas de la Escala de Inteligencia de Wechsler, tercera edición: la subpruebas que más y menos cambian con la edad.

El desempeño en pruebas neuropsicológicas está claramente influido por la variable nivel educativo (Ardila et al., 2010). Los ancianos con mayor educación presentan una ejecución superior a aquellos con niveles educativos más bajos (Bornstein & Suga, 1988). Tales diferencias relacionadas con el nivel instruccional son válidas a través de toda la vida, incluida la senectud.

Tabla 7.

Puntajes directos promedio y desviaciones estándar (DE) en las diferentes subpruebas del WAIS-III. Se señala en rojo el rango de edad en que se obtienen los puntajes más altos (adaptado de Ardila, 2007).

	Edad	16-17	18-19	20-24	25-29	30-34	35-44	45-54	55-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89
Vocabulario	x (d.e)	33.5 11.7	36.0 12.7	36.0 12.0	40.0 12.2	42.5 12.5	44.4 13.0	46.5 13.0	41.0 13.8	41.0 13.8	41.0 13.5	40.5 12.5	35.5 13.5	35.0 13.0
Similitudes	x (d.e)	22.0 5.5	22.5 5.5	22.5 5.5	22.5 5.7	23.5 5.7	23.5 5.7	23.5 6.5	21.0 6.7	20.0 6.5	20.0 6.0	19.5 6.0	17.5 6.2	16.5 6.0
Aritmética	x (d.e)	12.0 3.5	12.0 3.5	12.5 4.0	12.5 4.5	13.0 4.0	13.5 4.0	14.5 4.0	13.5 4.0	12.5 4.0	12.5 4.0	12.0 3.7	11.0 3.0	10.0 3.0
Dígitos	x (d.e)	17.5 4.2	17.5 4.2	17.5 4.5	17.5 4.5	17.0 4.2	17.0 4.2	17.0 4.2	16.0 4.5	16.0 4.2	15.0 3.2	15.0 4.0	14.5 3.7	14.0 3.2
Información	x (d.e)	14.5 5.5	14.5 5.7	14.5 5.7	14.5 5.7	15.5 6.0	16.5 5.7	17.5 5.7	16.5 6.0	16.5 6.0	16.5 5.7	15.5 6.0	13.5 5.5	13.5 5.5
Comprensión	x (d.e)	17.5 5.7	18.5 5.7	18.5 6.0	19.5 5.7	20.5 6.0	21.5 5.5	22.5 5.7	20.5 6.0	20.5 6.0	20.5 5.7	19.5 5.7	17.5 6.0	16.5 5.7
Letras-Números	x (d.e)	11.0 2.5	11.0 3.0	11.0 3.0	11.0 2.7	11.0 2.5	11.0 2.5	10.0 3.0	9.0 2.5	9.0 2.7	8.0 2.5	8.0 2.5	7.0 3.0	6.0 3.0
Fig. Incompletas	x (d.e)	20.5 3.0	20.5 3.0	20.5 3.0	20.5 3.0	20.5 2.7	20.5 2.7	20.0 3.0	19.5 4.2	17.5 5.2	16.5 4.7	16.5 4.2	15.5 4.7	14.5 4.7
Claves	x (d.e)	77 15.7	81 16.0	80 16.2	78 15.5	77 16.0	75 16.5	70 15.2	61 15.0	54 15.0	51 14.7	47 14.5	42 15.0	35 14.2
Cubos	x (d.e)	41.5 13.5	41.5 13.5	41.5 13.5	41.5 13.5	41.0 13.2	40.5 13.0	36.5 12.0	33.5 12.0	29.5 11.7	28.5 10.0	26.5 9.0	25.0 8.0	24.0 8.0
Matrices	x (d.e)	17.5 4.0	16.5 4.7	16.5 4.7	16.5 4.7	16.5 5.0	15.5 5.2	13.5 5.5	12.5 6.0	10.5 4.5	9.0 4.5	9.0 4.0	7.5 3.7	7.0 3.2
Historietas	x (d.e)	15.5 4.2	15.5 4.2	15.5 4.2	15.5 4.5	15.5 4.2	14.5 4.7	13.5 5.0	12.5 4.7	10.5 5.7	8.5 5.0	8.0 4.2	6.5 4.5	4.5 3.7
Búsqueda de símbolos	x (d.e)	34.0 9.7	35.5 9.5	34.5 9.2	34.5 9.2	33.0 9.0	32.5 8.5	29.0 7.5	26.0 8.0	22.5 8.7	22.0 7.5	19.5 6.0	16.0 7.0	15.0 7.0
Rompecabezas	x (d.e)	34.5 10.0	35.0 10.2	35.0 10.2	35.0 10.2	35.0 10.2	33.5 11.5	29.0 7.5	27.5 10.0	23.5 9.5	22.5 8.0	21.5 7.7	18.5 6.5	18.5 6.2

Tabla 8.

Jerarquía de los cambios cognoscitivos asociados con la edad (medias); la subprueba cuyos puntajes menos cambian con la edad es la subprueba de Dígitos (el puntaje mínimo es el 80% del puntaje máximo) y la subprueba cuyos puntajes mas cambian con la edad es la subprueba Historietas (el puntaje mínimo es el 29% del puntaje máximo).

Subprueba	Porcentaje de diferencia entre el puntaje mas alto y el puntaje mas bajo	
Dígitos	80%	Disminución mínima con la edad
Información	77%	
Vocabulario	75%	
Comprensión	73%	
Figuras Incompletas	71%	
Similitudes	70%	
Aritmética	69%	
Cubos	58%	
Secuencia L-N	54%	
Rompecabezas	53%	
Búsqueda de Símbolos	44%	
Dígito-Símbolos	43%	
Matrices	40%	
Historietas	29%	Disminución máxima con la edad

Conclusiones

1) Los cambios cognoscitivos asociados con el envejecimiento se inician alrededor de la cuarta o quinta década de la vida, pero se hacen evidentes en la memoria y las habilidades espaciales a partir de la sexta década y en las habilidades verbales a partir de la octava década.

2) Existen diferencias individuales importantes. En tanto que algunos sujetos permanecen activos y sus habilidades cognoscitivas muestran una relativa conservación, otros muestran cambios evidentes desde la quinta o sexta década de la vida.

3) Las habilidades visomotoras, visoespaciales y constructivas, y en general las habilidades de "inteligencia fluida" tienden a presentar una caída relativamente prematura. Las habilidades verbales, el conocimiento general y otras habilidades "cristalizadas" muestran una conservación notoriamente mayor.

4) El envejecimiento se asocia con una lentificación general, y todas las tareas dependientes del tiempo tienden a decaer durante el proceso normal de envejecimiento.

5) Las dificultades en la memoria representan la queja más frecuente observada durante el envejecimiento normal. La memoria inmediata y a corto plazo tiende a conservarse, en tanto que el proceso de establecimiento de huellas de memoria a largo plazo tiende a ser defectuoso. Amnesia anterógrada. Se ha observado que las fallas de memoria pueden representar un predictor significativo de demencia.

6) Dada la dispersión significativa que existe, es razonable suponer que es posible desarrollar estrategias que ayuden a

mantener una actividad cognoscitiva óptima durante tiempos mayores. No solamente es necesario comprender cómo envejecemos desde el punto de vista cognoscitivo, sino también, como podemos controlar –al menos parcialmente, ese envejecimiento.

Referencias

Albert, M. S. (1988). *Cognitive Function*. En M. S. Albert & M. B. Moss (Eds.), *Geriatric Neuropsychology* (pp. 125-163). Nueva York: Guilford.

Ardila, A. (2007). Normal aging increases cognitive heterogeneity: Analysis of dispersion in WAIS-III scores across age. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 1003-1011.

Ardila, A., Bertolucci, P. H., Braga, L.W., Castro-Caldas, A., Judd, T., Kosmidis, M.H., et al. (2010). Illiteracy: Neuropsychology of cognition without reading. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25, 689-712.

Ardila, A., & Rosselli, M. (1989). Neuropsychological characteristics of normal aging. *Developmental Neuropsychology*, 5, 307-320.

Ardila, A., & Rosselli, M. (2003). Educational effects on the ROCF performance. En J. Knight & E. Kaplan (Eds.), *Rey-Osterrieth Complex Figure Handbook* (pp. 237-266). New York: Psychological Assessment Resources.

Arenberg, D. (1980) Comments on the process that account for memory declines with age. En L. W. Poon, J. L. Fozard, L. S. Cermak, D. Arenberg & L. W. Thompson (Eds.), *Nueva direcciones in memory and aging* (pp. 89-114). Hillsdale, N. J.:

Lawrence Erlbaum Associates.

Backman, L., Small, B. J., & Wahlin, A. (2000). Cognitive functioning in very old. En F. I. M. Crack, & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 114-149). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Bleecker, M. L., Bolla-Wilson, K., AgNueva, J., & Meyers, D. A. (1987). Simple visual reaction time: sex and age differences. *Developmental Neuropsychology*, 3, 165-172.

Bornstein, R. A., & Suga, L. J. (1988). Educational level and neuropsychological performance in healthy elderly subjects. *Developmental Neuropsychology*, 4, 17-22.

Botwinck, J. (1981). Neuropsychology of aging. En S. B. Filskov & T. J. Boll (Eds.), *Handbook of Clinical Neuropsychology* (pp. 221-254). Nueva York: John Wiley and Sons.

Botwinck, J., West, R. & Storandt, M. (1975). Qualitative vocabulary test responses and age. *The Journal of Gerontology*, 30, 574-577.

Cerella, J., & Fozard, J. L. (1984). Lexical access and age. *Developmental Psychology*, 20, 235-243.

Craik (Eds.). (2004). *The Oxford Handbook of Memory*. New York: Oxford University Press.

Crook, T., Bartus, R. T., Ferris, S. H., Whitehouse, P., Cohen, G. D., & Gershon, S. (1986). Age associated memory impairment: Proposed diagnostic criteria and measures of clinical change report of a

National Institute of Mental Health Work Group. *Developmental Neuropsychology*, 2, 261-276.

Cummings J. L., & Benson D. F. (1993). *Dementia: A clinical approach* (2a. ed.). London: Butterworths.

Diamond, B. J., DeLuca, J., Rosenthal, D., Vlad, R., Davis, K., Lucas, G., Noskin, O., & Richards, J. A. (2000). Information processing in older versus younger adults: Accuracy versus speed. *International Journal of Rehabilitation and Health*, 5, 55-64.

Dixon, R. A., Hertzog, C., Friesen, I. C., & Hultsch, D. F. (1993). Assessment of intraindividual change in text recall of elderly adults. En H. H. Brownell & Y. Joannette (Eds.), *Narrative discourse in neuropsychologically impaired and normal adults* (pp. 233-255). San Diego, CA: Singular Publishing Books.

Eslinger, P. J., Pepin, L., & Benton, A. L. (1988). Different patterns of visual memory errors occur with aging and dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 10, 60-61.

Federal Interagency Forum on Aging-Related Statistics (2010). *Older Americans 2010. Key indicators of Wellbeing*. Washington D.C.: US government printing office.

Flicker, C., Ferris, S.H., & Reisberg, B. (1991). Mild cognitive impairment in the elderly: Predictors of dementia. *Neurology*, 41, 1006-1009.

Jenkyn L. R., & Reeves A. G. (1981). Neurologic signs in uncomplicated aging

(senescence). *Seminars of Neurology*, 1, 21-30.

Horn, J. L. (1982). The theory of fluid and crystallized intelligence in relation to concepts of cognitive psychology and aging in adulthood. En F. I. M. Craik y S. Trehub (Eds.), *Aging and cognitive processes* (pp. 93-125). Nueva York: Plenum Press.

Hasher, L., Zacks, R. T., & Rahhal, T. A. (1999). Timing, instructions, and inhibitory control: some missing factors in the age and memory debate. *Gerontology*, 45, 355-357.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., Hannay, H. J., & Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4a. ed.). New York: Oxford University Press.

Loewenstein, D. A., Ardila, A., Rosselli, M., Hayden, S., Duara, R., Berkowitz, N., et al. (1992). A comparative analysis of functional status among Spanish and English-speaking patients with dementia. *Journal of Gerontology*, 47, 389-394.

Mitchell, D. B., & Perlmutter, M. (1986). Semantic activation and episodic memory: Age similarities and differences. *Developmental Psychology*, 22, 86-94.

Mitrushina, M.N., Boone, K.B., & D'Elia, L.F. (1999). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. New York: Oxford

Nussbaum, P.D. (1997). *Handbook of Neuropsychology and Aging*. New York: Plenum Press.

Ostrosky, F., Ardila, A. & Rosselli, M. (1999). "Neuropsi". A brief neuropsychological test battery in Spanish

with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 413-433.

Raz, N. (2000). Aging of the brain and its impact on cognitive performance: Integration of structural and functional findings. En F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (pp. 176-198). Mahawah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Salthouse, T. A. (1992). What do adult age differences in the Digit Symbol Substitution test reflect? *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 47, 121-128.

Schneider, B. A., & Pichona-Fuller, M. K. (2000) Implications of perceptual deterioration for cognitive aging research. En F. I. M. Crack & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (pp. 177-201). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

Sinnett, E. R, & Holen, M. C. (1999). Assessment of memory functioning among an aging sample. *Psychological Reports*, 84, 339-350.

Smith, G., & Rish, R. (2006). Normal aging and mild cognitive impairment. En D. K. Attix & K. A. Welsh-Bohmer. *Geriatric Neuropsychology: Assessment and intervention* (pp. 43-76). Nueva York: Oxford University Press.

Spreen, O., & Strauss, E. (2006). *A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms and commentary* (3a. ed.). New York: Oxford University Press.

Tombough, T. N., Kosak, J., & Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and

education for two measures of verbal fluency: An overview of the neuropsychological component of the Canadian study of health and aging. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14, 167-177.

Walsh, D. A. (1975). Age difference in memory and learning. En D. S. Woodruff & J. E. Berren (eds.). *Aging* (pp. 210-243). Nueva York: Van Nostrand Co.

Wilson, R. S., Bennett, D. A., & Swartzendruber, A. (2000). Age-related change in cognitive function. En F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The*

Handbook of Aging and Cognition (pp. 88-109). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Wingfield, A., & Stine-Morrow, E. A. L. (2000). Language and speech. En F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 166-191). Mahawah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Zacs, R. T., Hasher, L., & Li, K. Z. (2000). Human memory. En F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.). *The handbook of aging and cognition* (pp. 22-54). Mahawah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.