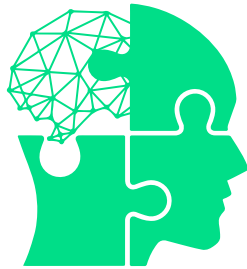




Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá



Diplomado en  
**Demencias para  
profesionales  
de la salud**



Educación **Continua**

Generamos experiencias educativas

# Unidad 2: La dimensión cognoscitiva



## Introducción

El envejecimiento cerebral es un proceso complejo que compromete desde el nivel subcelular hasta el de los órganos, y sus primeras modificaciones se originan desde la adultez temprana y se acelera con la edad. Desde el punto de vista morfológico, el envejecimiento del cerebro se caracteriza principalmente por pérdida de volumen cerebral, adelgazamiento cortical, degradación de la materia blanca, pérdida de la girificación y agrandamiento ventricular. Desde el punto de vista fisiopatológico, el envejecimiento del cerebro se asocia con el encogimiento de las células neuronales, la degeneración dendrítica, la desmielinización, la enfermedad de los vasos sanguíneos pequeños, la ralentización metabólica, la activación microglial y la formación de lesiones en la sustancia blanca. Los estudios actuales se centran en lograr mayor precisión en determinar el punto de inflexión cuando termina el envejecimiento normal y comienza la neurodegeneración patológica.

## Objetivos de aprendizaje

Conocer los cambios que provoca el envejecimiento en el cerebro y la cognición.

Recordar los dominios cognitivos e identificar cómo el envejecimiento afecta algunos de ellos.

## Tema 1: Envejecimiento cerebral y cognoscitivo

### Envejecimiento cerebral

Cada vez será más importante comprender los cambios cognitivos que acompañan al envejecimiento, tanto los normales como los patológicos. Aunque la demencia y el deterioro cognitivo leve son comunes, incluso aquellos que no experimentan estas condiciones pueden experimentar cambios cognitivos sutiles asociados con el envejecimiento.

Es importante comprender estos cambios cognitivos normales porque pueden afectar el funcionamiento cotidiano de un adulto mayor y pueden ayudar a distinguir los estados normales de los de enfermedad.

Al revisar la extensa literatura existente sobre este tema, todos coinciden en algunos desafíos metodológicos comunes que plagan el estudio del envejecimiento cerebral normal. Al igual que con los estudios sobre el envejecimiento, el sesgo de selección es un desafío. Además, las personas con apoyo social o económico limitado y con deterioro funcional pueden tener menos probabilidades de participar en estos estudios, lo que puede provocar que los hallazgos de los estudios no sean generalizables a todos los adultos mayores (1).

Es por esto que determinar la normalidad entre la edad y el funcionamiento cognitivo se evalúan comúnmente con comparaciones transversales (entre personas) o longitudinales (dentro de la persona) (2).

## Atrofia cerebral y disminución del volumen de materia gris

El volumen de la materia gris comienza a disminuir después de los 20 años y se sabe que la atrofia cerebral es más prominente en la corteza prefrontal.

Los cambios relacionados con la edad en los lóbulos temporales son más moderados e implican disminuciones en el volumen del hipocampo, cuando es muy marcado se deberá correlacionar con la historia clínica del paciente (3). La atrofia cerebral es el cambio morfológico más prominente en el cerebro que envejece e incluye pérdida de volumen de materia blanca y gris, adelgazamiento cortical, ensanchamiento de surcos y agrandamiento ventricular. Los estudios transversales de imágenes médicas han demostrado que estas características se intensifican gradualmente en sujetos de 50 o más años (4).

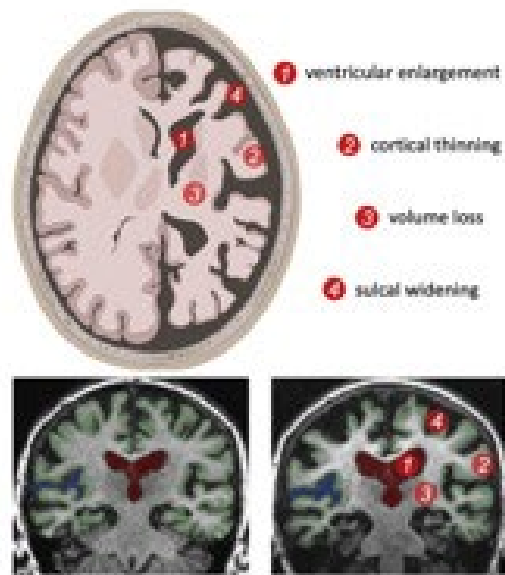


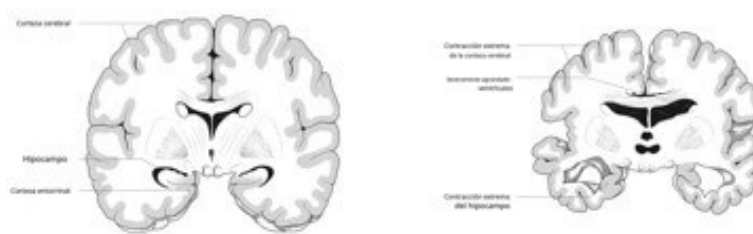
Imagen tomada de (4) Cambios atróficos cerebrales.

## Compromiso neuronal

La muerte neuronal se ha discutido como una posible causa de pérdida de volumen de materia gris. La muerte neuronal es perjudicial dada la división celular poco frecuente y la oportunidad de que se acumulen las mutaciones (5). El b-amiloide contribuye a la pérdida de volumen de materia gris en el envejecimiento normal, pero también en la fisiopatología de la enfermedad de Alzheimer.

En los últimos años, los radiotrazadores que identifican las placas de b-amiloide utilizando escáneres de tomografía por emisión de positrones (PET) han permitido el estudio de la presencia de la proteína en personas mayores cognitivamente intactas. b-amiloide se encuentra en la corteza de 20 a 30 % de los adultos normales (1). El B- amiloide puede acumularse en el cerebro de las personas actualmente clasificadas como cognitivamente normales, pero puede indicar un alto riesgo de desarrollo de deterioro cognitivo con el tiempo.

## COMPARACION DE CEREBRO NORMAL VS ENFERMO



Normal Cognitive Aging. Harada et al. Clin Geriatr Med 29 (2013) 737-752

Imagen adaptada de (1).

## Tamaño neuronal y densidad sináptica

A pesar de las numerosas teorías que explican la pérdida neuronal, la disminución del volumen de materia gris en los adultos mayores se explica mejor no por la muerte de las neuronas en sí, sino por una disminución de su tamaño y del número de conexiones entre ellas (6).

Las neuronas experimentan cambios morfológicos con el envejecimiento, incluida una disminución en la complejidad de la arborización de las dendritas y una disminución de su longitud, así como una disminución de las espinas neuríticas (los sitios principales para las sinapsis excitatorias). Es probable que estos cambios morfológicos contribuyan directamente a la reducción de la densidad sináptica (7).

## Cambios en la sustancia blanca

Las disminuciones en el volumen de la sustancia blanca son mucho mayores que las de la sustancia gris con el aumento de la edad. En un estudio que utilizó métodos morfométricos de datos de autopsia de sujetos neurológicamente normales, hubo una disminución de 16 a 20 % en el volumen de materia blanca en sujetos mayores de 70 años en comparación con sujetos más jóvenes (8). Además de los cambios en la estructura de la sustancia blanca, se ha estudiado una disminución en la función de la sustancia blanca.

Los cambios en la materia blanca son una fuente importante de atrofia cerebral y pérdida de la función cerebral. El deterioro cognitivo resultante está relacionado con la neurodegeneración, pero también se ve afectado por el deterioro de la red axonal (Xiong y Mok, 2011; Chen et al., 2020b). El envejecimiento de la sustancia blanca se caracteriza por desmielinización, degeneración de axones, lesiones de sustancia blanca y enfermedad de vasos pequeños que se asocia con microhemorragias, lagunas y miniaccidentes cerebrovasculares. Las lesiones de la materia blanca impulsan la neuroinflamación y alteran la intrincada homeostasis en el cerebro. Por último, la isquemia es un factor común de muerte celular gradual en el cerebro y provoca la degeneración progresiva del tejido de la materia blanca (9).

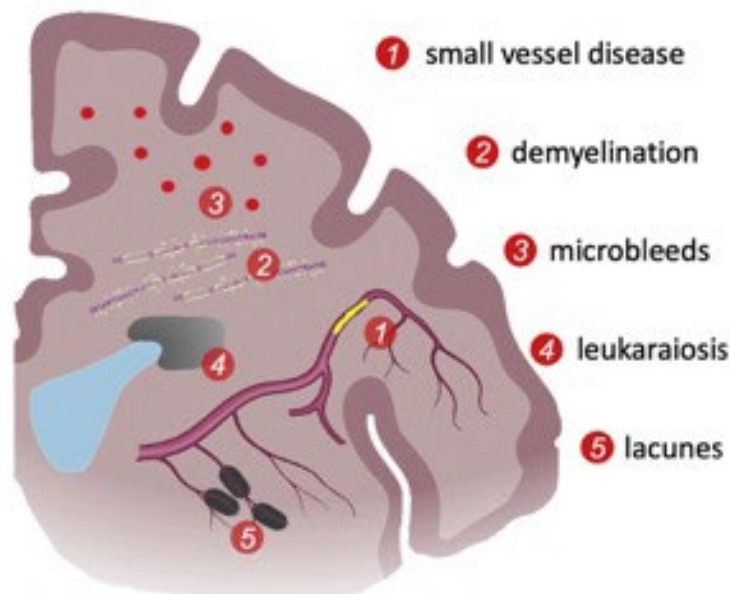


Imagen tomada de (4).

# Envejecimiento cognoscitivo

## Inteligencia cristalizada y fluida

La inteligencia cristalizada se refiere a las habilidades, la capacidad y el conocimiento que se aprende en exceso, se practica bien y es familiar. Son ejemplos de habilidades cristalizadas el vocabulario y el conocimiento general, estos permanecen estables o incluso pueden mejorar gradualmente a un ritmo de 0.02 a 0.003 desviaciones estándar por año durante la sexta y séptima década de la vida (10).

Debido a que la inteligencia cristalizada se debe a la acumulación de información basada en las experiencias de vida, los adultos mayores tienden a desempeñarse mejor en las tareas que requieren este tipo de inteligencia en comparación con los adultos más jóvenes.

Por el contrario, la inteligencia fluida se refiere a las habilidades que involucran la resolución de problemas y el razonamiento sobre cosas que son menos familiares e independientes de lo que se ha aprendido. La cognición fluida incluye la capacidad innata de una persona para procesar y aprender nueva información, resolver problemas y atender y manipular el entorno (8). La función ejecutiva, la velocidad de procesamiento, la memoria y la capacidad psicomotora se consideran dominios cognitivos fluidos. Muchas habilidades cognitivas fluidas, especialmente la habilidad psicomotora y la velocidad de procesamiento, alcanzan su punto máximo en la tercera década de la vida y luego disminuyen a una tasa estimada de -0.02 desviaciones estándar por año (10).

Aquí es importante recordar que la capacidad cognitiva se puede dividir en dominios cognitivos que incluyen la velocidad de procesamiento, la atención, la memoria, el lenguaje, las habilidades visuoespaciales y el funcionamiento/razonamiento ejecutivo.

## Velocidad de procesamiento

Se refiere a la velocidad con la que se realizan las actividades cognitivas, así como la velocidad de las respuestas motoras. Esta capacidad fluida comienza a disminuir en la tercera década de la vida y continúa disminuyendo con el pasar del tiempo (11). En adultos mayores sanos es muy frecuente encontrar una velocidad de procesamiento más lenta. Esta ralentización puede afectar negativamente el rendimiento en muchas pruebas neuropsicológicas diseñadas para medir otros dominios cognitivos (p. ej., fluidez verbal), es por esto que una disminución en la velocidad de procesamiento puede tener implicaciones en una variedad de dominios cognitivos y deberá analizarse con detenimiento.

## Atención

La atención se refiere a la capacidad de concentrarse y enfocarse en estímulos específicos, aquí también se tiene en cuenta la capacidad de atención auditiva simple (también conocida como memoria inmediata), medida por la repetición de una serie de dígitos, esta muestra solo una leve disminución en la vejez (8).

El compromiso por la edad es más evidente en tareas de atención más complejas como la atención selectiva y dividida (11).

La atención selectiva es la capacidad de concentrarse en información específica en el entorno mientras se ignora la información irrelevante. Este tipo de atención es importante para tareas como entablar una conversación en un entorno ruidoso o conducir un automóvil.

La atención dividida es la capacidad de concentrarse en múltiples tareas simultáneamente, como hablar por teléfono mientras se prepara una comida. Los adultos mayores tienen un peor desempeño comparado con adultos jóvenes en tareas relacionadas con la memoria de trabajo, que se refiere a la capacidad de mantener momentáneamente información en la memoria mientras se manipula simultáneamente dicha información (12).

Por ejemplo, los adultos mayores pueden tener dificultades para ordenar una serie de letras y números en la secuencia alfanumérica correcta o para calcular una propina en la cuenta de un restaurante.

## Memoria

El compromiso en este dominio puede ser sin duda el motivo de consulta de la mayoría de personas y sus familias. Los adultos mayores tienen un mayor compromiso en las pruebas de aprendizaje y memoria. Los cambios de memoria relacionados con la edad pueden estar relacionados con una velocidad de procesamiento más lenta (13), una capacidad reducida para desechar información irrelevante, y la disminución del uso de estrategias para mejorar el aprendizaje y la memoria (14).

Existen dos tipos principales de memoria: la memoria declarativa y la no declarativa. La memoria declarativa (explícita) es el recuerdo consciente de hechos y eventos. Esta, a su vez, se divide en dos tipos: la memoria semántica y la memoria episódica.

La memoria semántica implica un fondo de información, uso del lenguaje y conocimiento práctico; por ejemplo, conocer el significado de las palabras. La memoria episódica (también conocida como memoria autobiográfica) es la memoria de eventos experimentados personalmente que ocurren en un lugar y momento específicos.

La memoria episódica se puede medir por la memoria de historias, listas de palabras o figuras. Existe disminución en la memoria semántica y episódica en el envejecimiento normal, el momento en el que ocurren estas disminuciones es diferente. La memoria episódica muestra disminuciones a lo largo de la vida, mientras que la memoria semántica disminuye con la edad (15).

La memoria no declarativa (implícita) es el otro tipo de memoria y existe fuera de la conciencia de una persona. Un ejemplo de memoria implícita es recordar cómo cantar una canción familiar como "Feliz cumpleaños". La memoria procedimental es un tipo de memoria no declarativa e involucra la memoria de las habilidades motoras y cognitivas. Los ejemplos de memoria procedimental incluyen recordar cómo andar en bicicleta. A diferencia de la memoria declarativa, la memoria no declarativa permanece sin cambios a lo largo de la vida (1).

La adquisición en la memoria es la capacidad de codificar nueva información en la memoria, la tasa de adquisición disminuye a lo largo de la vida. Sin embargo, la retención de la información que se aprende con éxito se conserva en los adultos mayores cognitivamente sanos (16). También se producen disminuciones en la recuperación de la memoria, que es la capacidad de acceder a información recién aprendida (17).

## Lenguaje

El lenguaje es un dominio cognitivo complejo compuesto de habilidades cognitivas tanto cristalizadas como fluidas. Sabemos que la capacidad general del lenguaje permanece intacta con el envejecimiento al igual que el vocabulario que incluso puede llegar a mejora con el tiempo (18).

La denominación por confrontación visual, o la capacidad de ver un objeto común y nombrarlo, se mantiene casi igual hasta los 70 años y luego disminuye en los años siguientes (13). La fluidez verbal, que es la capacidad de realizar una búsqueda de palabras y generar palabras para una determinada categoría (p. ej., letras, nombres de animales) en un periodo de tiempo determinado, también muestra una disminución con el envejecimiento (12).

## Habilidades visuoespaciales/visuoconstruccionales

Este grupo de funciones cognitivas implica la capacidad de comprender el espacio en dos y tres dimensiones. Las habilidades de construcción visual, que implican la capacidad de juntar partes individuales para formar un todo coherente (por ejemplo, armar muebles a partir de una caja de partes), disminuyen con la edad (19).

Las habilidades visuoespaciales permanecen estables con la edad. Estas habilidades incluyen la percepción de objetos (la capacidad de reconocer objetos familiares, como artículos del hogar o rostros) y la percepción espacial (la capacidad de apreciar la ubicación física de los objetos, ya sea solos o en relación con otros objetos).

## Funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas son aquellas capacidades que permiten a una persona participar con éxito en un comportamiento independiente, apropiado, y con un propósito. Este funcionamiento incluye una amplia gama de habilidades cognitivas, como la capacidad de autocontrol, planificar, organizar, razonar, flexibilidad mental y la resolución de problemas (4).

Las investigaciones han demostrado que la formación de conceptos, la abstracción y la flexibilidad mental disminuyen con la edad, especialmente después de los 70 años. Los adultos mayores son más concretos en su pensamiento (10).

El envejecimiento también afecta negativamente a la inhibición de la respuesta, que es la capacidad de inhibir una respuesta automática a favor de producir una respuesta más apropiada (11).

### Figura: Resumen de comportamiento de los dominios cognitivos con la edad

	Declive con edad
Velocidad de procesamiento	Si
Atención	Simple: no Compleja: si
Lenguaje	Denominación visual por confrontación, fluencia verbal: si
Habilidad viso-espacial	Simple: no Compleja: si
Función ejecutiva	Mixta

Realizado por Sandra Milena Caicedo Correa.

### Comportamiento de la memoria

Estable	Declive
Reconocimiento: claves	Recobro libre: claves
Temporal: secuencias	Fuente información: origen
Procedural	Prospectiva: futuro

Realizado por Sandra Milena Caicedo Correa.

## Tema 2: Las funciones cognoscitivas a través de la evolución

Este tema fue presentado en el video realizado por el Dr. Hernán Santacruz.

### Lectura de apoyo Unidad 2

- Salthouse T. Consequences of age-related cognitive declines. Annu Rev Psychol. 2012;63:201–26.

### Conclusiones Unidad 2:

- El proceso normal de envejecimiento está asociado a la disminución de ciertas capacidades cognitivas, como la velocidad de procesamiento y algunos aspectos de la memoria, el lenguaje, la función visoespacial y la función ejecutiva.
- Se han identificado disminuciones en el volumen de la sustancia gris y blanca, y cambios en la función de la sustancia blanca que pueden contribuir a los cambios cognitivos observados con el envejecimiento.
- La mayoría de los adultos mayores de 65 años no desarrollarán demencia ni deterioro cognitivo leve, se necesitan más trabajos de investigación para comprender mejor el envejecimiento cognitivo normal para que la calidad de vida de estas personas pueda maximizarse.

## Bibliografía:

1. Harada CN, Natelson Love MC, Triebel KL. Normal cognitive aging. *Clin Geriatr Med*. 2013;29(4):737–52.
2. Kaufman AS, Salthouse TA, Scheiber C, Chen H. Age Differences and Educational Attainment Across the Life Span on Three Generations of Wechsler Adult Scales. *J Psychoeduc Assess*. 2016;34(5):421–41.
3. Raz N, Rodrigue KM, Head D, Kennedy KM, Acker JD. Differential aging of the medial temporal lobe: A study of a five-year change. *Neurology*. 2004;62(3):433–8.
4. Blinkouskaya Y, Caçoilo A, Gollamudi T, Jalalian S, Weickenmeier J. Brain aging mechanisms with mechanical manifestations. *Mech Ageing Dev*. 2021;200:1–39.
5. Liu XL, Sato S, Dai W, Yamanaka N. The protective effect of hepatocyte growth-promoting factor (pHGF) against hydrogen peroxide-induced acute lung injury in rats. *Med Electron Microsc*. 2001;34(2):92–102.
6. Resnick SM, Pham DL, Kraut MA, Zonderman AB, Davatzikos C. Longitudinal magnetic resonance imaging studies of older adults: A shrinking brain. *J Neurosci*. 2003;23(8):3295–301.
7. Dickstein DL, Kabaso D, Rocher AB, Luebke JI, Wearne SL, Hof PR. Changes in the structural complexity of the aged brain. *Aging Cell*. 2007;6(3):275–84.
8. Elias L SD. *Neuropsychology: clinical and experimental* ; 2006. In: Pearson Education, Inc foundations Boston: 2006.
9. Mattson, Mark P. and Arumugam VT. Hallmarks of Brain Aging: Adaptive and Pathological Modification by Metabolic States. *Cell Metab*. 2018;June 05; 2(5):1176–1199.
10. Salthouse T. Consequences of age-related cognitive declines. *Annu Rev Psychol*. 2012;63:201–26.
11. Lapuente FR, Navarro JS. Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *An Psicol [Internet]*. 1998;14(001):27–43. Available from: <http://digitum.um.es/jspui/handle/10201/10150>
12. Salthouse TA, Mitchell DRD, Skovronek E, Babcock RL. Effects of Adult Age and Working Memory on Reasoning and Spatial Abilities. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 1989;15(3):507–16.
13. Luszcz MA, Bryana J. Toward understanding age-related memory loss in late adulthood. *Gerontology*. 1999;45(1):2–9.
14. Davis HP, Klebe KJ, Guinther PM, Schroder KB, Cornwell RE, James LE. Subjective organization, verbal learning, and forgetting across the life span: From 5 to 89. *Exp Aging Res*. 2013;39(1):1–26.
15. Rönnlund M, Nyberg L, Bäckman L, Nilsson LG. Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: Cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Psychol Aging*. 2005;20(1):3–18.
16. Haaland KY, Price L, Larue A. What does the WMS-III tell us about memory changes with normal aging? *J Int Neuropsychol Soc*. 2003;9(1):89–96.
17. Whiting WL. I, Smith AD. Differential age-related processing limitations in recall and recognition tasks. *Psychol Aging*. 1997;12(2):216–24.
18. SALTHOUSE TA. Decomposing age correlations on neuropsychological and cognitive variables. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009;September.
19. Howieson DB, Holm LA, Kaye JA, Oken BS, Howieson J. Neurologic function in the optimally healthy oldest old: Neuropsychological evaluation. *Neurology*. 1993;43(10):1882–6.