

Funciones cerebrales superiores

Dr. Jorge González H.

Depto. Neurología

Facultad de Medicina

Pontificia Universidad Católica de Chile

- Definiciones

El término “**funciones cerebrales superiores**” (FCS) se utiliza para designar aquellas capacidades relacionadas a la adquisición, retención y/o manipulación de la información (Grabowski 2002).

Con fines de examen neurológico y de una mejor interpretación de los fenómenos se ha clasificado las FCS en las denominadas **esferas de la cognición**. Las más relevantes son la atención, lenguaje, memoria, funciones ejecutivas, funciones visuoespaciales, gnosia y praxis (Tabla 1). Cada una de estas esferas se relaciona a estructuras neuronales específicas, de modo que su alteración nos permite plantear una localización aproximada de daño cerebral (Grabowski 2002).

- Clínica

Anamnesis

Los motivos de consulta más frecuentes en pacientes con alteración de las FCS son quejas de memoria o conducta inapropiada. A menudo los pacientes o sus familiares no pueden diferenciar entre un problema atencional, de memoria o de lenguaje, por lo que será necesario delimitar con mayor precisión si el problema es que olvida eventos recientes, si le cuesta encontrar palabras, si se distrae en el curso de una conversación, etc. En muchos casos los pacientes ni siquiera tienen conciencia de su problema (anosognosia) y son llevados por algún familiar, el cual debe también ser entrevistado (Strub 1985).

La forma de instalación nos ayudará a dilucidar la causa. Suele ser súbita en lesiones vasculares o epilepsia, subaguda en procesos expansivos y lentamente progresiva en enfermedades degenerativas (Strub 1985).

Los antecedentes mórbidos y farmacológicos también orientarán a la etiología del desorden conductual, que puede incluir trastornos metabólicos, traumáticos, vasculares, tóxicos, psiquiátricos, tumorales, infecciosos, degenerativos, genéticos, etc. (Strub 1985).

Enfermedades como el Trastorno por Déficit Atencional/Hiperactividad o algunas subvariedades de demencia, presentan un fuerte componente hereditario, por lo que será necesario investigar los antecedentes familiares (Strub 1985).

Es importante también evaluar el impacto que provoca el deterioro en las actividades de la vida diaria (AVD), lo cual orienta a la magnitud y organicidad del problema. En cuadros de instalación lenta, o pacientes de edad avanzada, las familias tienden a minimizar el problema, ante la difundida idea de que es normal deteriorarse con la edad. En casos de pseudodemencia depresiva, el funcionamiento habitual del paciente es bastante mejor que el nivel de deterioro que refiere. Preguntas dirigidas como las que se exponen en la tabla 2 resultarán más objetivas. Evidentemente habrá que corroborar que el compromiso funcional es secundario a deterioro cognitivo y no físico (ej. dolor, disnea, ceguera) (Lawton 1969).

Evaluación de las esferas de la cognición (tabla 5)

La adecuada sistematización de la evaluación neuropsicológica permite una mejor interpretación de los hallazgos, ya que algunas funciones son requisito para la utilización de otras. La conciencia es requisito para la evaluación de las capacidades cognitivas, de modo que, aunque un paciente en coma sea incapaz de hablar, no podríamos decir de él que esté afásico (Strub 1985).

El lenguaje y la atención son necesarios para evaluar la mayoría de las otras funciones cognitivas, de modo que un paciente con fallas en estas funciones básicas, probablemente fallará también en tareas de memoria, capacidades visuoespaciales o ejecutivas, sin que esto implique un daño en las estructuras que controlan estas funciones (Strub 1985).

Deberá considerarse también las deficiencias motoras o sensitivas; por ejemplo, un paciente con ceguera será incapaz de reconocer un objeto por la vista, sin que esto indique la presencia de agnosia visual. En el diagnóstico de un déficit neuropsicológico, se asume que la incapacidad no es explicable por una alteración cuantitativa de conciencia o un trastorno sensorial o motor primario (Strub 1985).

Al igual que en el examen físico neurológico, el examen neuropsicológico consiste en entregar un estímulo al paciente, generalmente una instrucción, y observar su respuesta. Para catalogar una función como anormal deberá considerarse el nivel educacional y la edad, variables que afectan significativamente el rendimiento cognitivo. En caso de dudas respecto a la normalidad de una esfera de la cognición, puede aplicarse pruebas alternativas que evalúen la misma función (Strub 1985).

1- Atención

La atención es la capacidad de focalizar la conciencia en un estímulo determinado, de entre todos los que son percibidos. Se describe una "atención activa" (voluntaria) y una "pasiva" (relacionada a estímulos sensoriales prominentes). En clínica principalmente interesa examinar la atención voluntaria. (Strub 1985)

La actitud del paciente inatento es de distracción con estímulos ambientales irrelevantes, dificultad para hilar el relato, tendencia a la ideofugalidad y bradipsiquia. Se puede poner en evidencia mediante la aplicación de pruebas simples como la inversión de series automáticas, las restas secuenciales o el Digit Span (ver figura 1) (González 2000).

La inatención es poco localizadora, ya que lesiones en múltiples regiones del cerebro pueden provocarla, pero su presencia sugiere una disfunción orgánica cerebral. La inatención de instalación aguda constituye el síndrome confusional agudo o delirium, emergencia médica que algunos especialistas han denominado "insuficiencia cerebral aguda" para enfatizar su gravedad (González 2000).

En otra perspectiva, se habla de atención espacial a la capacidad de prestar atención a todo el espacio o cuerpo, o sólo a la mitad de él, como ocurre con algunas lesiones cerebrales. El hemisferio derecho es dominante en términos de atención espacial, atendiendo a estímulos provenientes de todo nuestro cuerpo y espacio, mientras el hemisferio izquierdo sólo atiende a estímulos del hemicuerpo o hemiespacio derechos. Esta es la base de los **fenómenos de hemi-inatención o hminegligencia** propios de las lesiones hemisféricas derechas. Estos pacientes suelen afeitarse sólo la mitad derecha de la cara, ponerse sólo una manga de la chaqueta o dejar de usar la mitad izquierda del cuerpo, aunque ésta no esté paralizada ni con un trastorno sensorial primario. En la "negligencia espacial" hay una falla en atender al hemiespacio izquierdo, aunque no exista defecto de campo visual. El enfermo responde

preferentemente a estímulos que provienen del hemiespacio derecho. Al describir o copiar un dibujo, copia sólo la mitad derecha (Strub 1985).

2- Lenguaje

Se define el lenguaje como la capacidad de usar y ordenar adecuadamente los signos (ej. palabras) para expresar pensamientos e ideas. La alteración del lenguaje simbólico se denomina “afasia” (Strub 1985).

La evaluación del lenguaje comienza con la entrevista, en que el médico podrá percatarse de la capacidad de comprensión del paciente y las características de su emisión (estructura gramatical, presencia de palabras anormales, dificultad para encontrar palabras y fluidez). En un estudio más acabado, deberá evaluarse también la nominación, repetición y lecto-escritura (González 2001).

La afasia constituye un signo de focalización neurológica, ya que en más del 95 % de los pacientes diestros, los centros del lenguaje están ubicados en el hemisferio cerebral izquierdo (lo mismo ocurre en el 70% de los zurdos) (Strub 1985).

3- Memoria

Se define memoria como la capacidad de almacenar y utilizar información previa (Strub 1985)

Muchas funciones cognitivas son, en algún aspecto, un tipo de memoria, ya que requieren de un aprendizaje y luego utilización del material (Ej. lenguaje, praxia, gnosia). Sin embargo tradicionalmente se han estudiado en capítulos diferentes.

De acuerdo a la forma de recuperar la información almacenada, se describe dos tipos principales de memoria: declarativa o explícita y no declarativa o implícita (ver figura 2) (Passig 1994).

La memoria explícita corresponde a aquella que se recupera a través del lenguaje, de modo que es un tipo de memoria reflexiva. Se subclasifica a su vez en memoria episódica y semántica. La memoria episódica corresponde a hechos que al momento de ser evocados pueden ser identificados como efectivamente vividos por el sujeto. Se afecta por lesiones de la región mesial del lóbulo temporal (circuito hipocampo-tálamo-cingulado). La memoria semántica se refiere a la evocación de

conocimiento general o significados. Se relaciona a regiones corticales asociativas, especialmente del lóbulo temporal lateral o polar (Passig 1994).

La memoria implícita es la capacidad de aprender una nueva destreza (ej. leer en espejo), o de aprender a reaccionar en forma refleja o emocional ante un nuevo estímulo. Este tipo de aprendizaje puede ocurrir incluso en individuos con alteración grave de la memoria episódica. Se relaciona a ganglios de la base, amígdala o cerebelo (Passig 1994).

También se utiliza la clasificación de memoria de corto término o inmediata, para aquella que se evoca inmediatamente después presentada la información; y memoria de largo plazo, para la que se evoca luego de una interferencia de duración variable (minutos a años). En la memoria de corto plazo no participan las estructuras de la memoria propiamente tales, ya que no requiere almacenamiento de la información, bastando con su mantención en la pantalla concienical. Se relaciona más bien a la atención y memoria de trabajo (ver función ejecutiva más adelante) (Strub 1985). La memoria de corto plazo se evalúa mediante la repetición inmediata de series de dígitos, palabras o letras, etc. La memoria semántica se evalúa a través de información general que se supone el sujeto debiera conocer (ej. el nombre del país, de su esposa o de un objeto, la utilidad de un objeto, una fecha relevante, etc.). Para evaluar la memoria episódica se consulta por hechos que el paciente vivió recientemente, como: ¿qué almorzó hoy?, ¿cuales son las tres palabras que le dije hace un momento?, etc (Strub 1985).

4- Función visuoconstructiva

La función visuoconstructiva es la capacidad para copiar figuras o formas en dos o tres dimensiones (Strub 1985).

Es una función fácil de evaluar, sensible a daño cerebral y que permite obtener un documento gráfico del trastorno.

Los defectos visuoconstructivos más graves se ven en lesiones parietales derechas. También puede ocurrir en lesiones parietales izquierdas y ocasionalmente en lesiones frontales.

Trastornos cerebrales metabólicos y degenerativos (Ej. Alzheimer) también alteran frecuentemente la visuoconstrucción.

En general, este tipo de prueba es un indicador sensible de disfunción orgánica cerebral.

5- Praxis

La praxis es la capacidad de ejecutar actos motores previamente aprendidos. Puede afectar la boca, el tronco o las extremidades. Su alteración se denomina apraxia. La apraxia ideomotora (movimientos simples), tiene mayor valor localizadorio que la apraxia ideacional (movimientos complejos secuenciales) (Strub 1985).

Lesiones hemisféricas izquierdas se asocian a apraxia ideomotora bilaterales, mientras que lesiones de cuerpo calloso anterior o premotoras derechas, se relacionan a apraxia ideomotora de la mano izquierda. Las órdenes que implican el uso de estructuras axiales (cabeza y tronco) se afectan con menos frecuencia, dada su dependencia de estructuras cerebrales más profundas (Greene 2005).

Para evaluar si un paciente tiene apraxia ideomotora, se le pide que realice la mímica de movimientos que se suponen conocidos, como hacer un saludo militar, persignarse, lavarse los dientes, soplar una vela, hacer una reverencia, etc. Debe examinarse las extremidades derechas e izquierdas por separado (Strub 1985).

Muchos pacientes apráxicos mejoran su rendimiento en las pruebas, al realizar la tarea por imitación o con el objeto real (ej. cepillo de dientes), lo que por otra parte ratifica que no hay un trastorno motor primario (Strub 1985).

6- Gnosis

La gnosis es la capacidad de darle un significado a los estímulos sensoriales percibidos (Strub 1985). Su alteración se denomina agnosia y puede ser visual, auditiva o táctil. Esta última se denomina astereognosia (Greene 2005).

La agnosia se presenta en lesiones que comprometen las áreas de asociación sensorial unimodales. En el caso de la agnosia visual, hay disfunción de la corteza occípito-temporal; en la agnosia táctil, de la corteza parietal; y en la agnosia auditiva, de la corteza temporal. Las lesiones hemisféricas izquierdas tienden a afectar predominantemente el reconocimiento de sonidos o imágenes de contenido verbal o numérico; mientras que las lesiones hemisféricas derechas lo hacen con el

reconocimiento de caras o sonidos ambientales. La agnosia táctil afecta el hemicuerpo contralateral a la lesión (Greene 2005).

En el examen de la gnosia se solicita al paciente que reconozca diferentes objetos que se le presentan a la vista, el tacto o el oído. En general las agnosias son unimodales, de modo que el individuo logra reconocer un mismo objeto a través de otra modalidad sensorial (Strub 1985).

7- Funciones ejecutivas

La función ejecutiva se refiere a la capacidad de planificar y llevar a cabo tareas secuenciales novedosas en un período de tiempo determinado. Estas tareas pueden variar desde secuencias de movimientos de manos, hasta secuencias de conductas más complejas, como la preparación matinal para ir al trabajo o la elaboración de una comida. Es evidente que prácticamente cualquier alteración cognitiva puede afectar estas capacidades, sin embargo, el mayor valor localizador de la disfunción ejecutiva es cuando las otras funciones están preservadas (Strub 1985).

La corteza prefrontal controla los procesos cognitivos necesarios para las funciones ejecutivas (tabla 3). Uno de ellos es la **memoria de trabajo** que es la capacidad de poner a disposición y procesar toda la información, tanto interna como externa, necesaria para efectuar una tarea en un momento determinado (Bausela 2006).

Los pacientes con disfunción ejecutiva se caracterizan por su ineficiencia en la vida diaria, independiente del nivel intelectual. Son susceptibles a la distracción y a pasar de una actividad a otra sin terminar ninguna. También son distraídos con respecto a obligaciones puntuales, como el pago de cuentas o la renovación de licencias. Tienen especial dificultad para ejecutar tareas que requieren coordinación espacio-temporal (González 2001).

Se ha constatado disfunción ejecutiva en pacientes con lesiones prefrontales (especialmente dorsolaterales) y/o sus conexiones subcorticales (caudado, globo pálido, tálamo), así como en el Trastorno por Déficit Atencional del Adulto (González 2007).

Para su evaluación rutinaria se ha descrito algunas pruebas como el Test de Secuencias Alternantes de Manos (Luria), en que el individuo debe repetir varias veces una secuencia de tres posturas de la mano previamente presentada por el examinador (Ej. lado-puño-palma). Debe examinarse cada mano por separado. Una evaluación más precisa requerirá la aplicación de pruebas estandarizadas (Strub 1985).

Valor localizadorio de los trastornos neuropsicológicos

Si bien es cierto, la alteración de las diferentes esferas de la cognición permite localizar con cierto nivel de certeza una lesión cerebral, el valor predictivo es variable de acuerdo al tipo de alteración y en todo caso menor que los trastornos físicos neurológicos.

La inatención y la disfunción visuoespacial son sensibles a daño orgánico cerebral, pero relativamente inespecíficos respecto a su localización. De hecho, a menudo se presentan como consecuencia de una encefalopatía tóxica-metabólica.

La afasia, amnesia, heminegligencia y disfunción ejecutiva constituyen signos de focalización cerebral. En la tabla 4 se puede apreciar la frecuencia con que se presentaron estas alteraciones según la localización de la lesión cerebral, en un estudio realizado en el Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Lavados 1997).

Exámenes para la evaluación de las funciones cognitivas

-El Minimal test de Folstein como modelo de evaluación cognitiva

En 1975, Folstein desarrolló un mini-test cognoscitivo cuyo objetivo era poder evaluar en menor tiempo a pacientes ancianos y facilitar la formación de los residentes (Folstein 1975). Con el correr de los años, el Minimal test de Folstein se ha difundido ampliamente y prácticamente no hay estudio o centro, en el área de las demencias, en que no se utilice. Aunque presenta algunas falencias, su amplia difusión, normalización a diferentes idiomas y validez conocidas, lo convierten en una prueba mínima a aplicar en un paciente con deterioro cognitivo. Dentro de los aspectos criticados están la ausencia de pruebas de función frontal, lo poco sensible del ítem de memoria y la importante influencia de la escolaridad del paciente en el rendimiento.

En la figura 3 se presenta este test, indicando las funciones que mide cada prueba. La orientación es una función inespecífica desde el punto de vista localizadorio, puesto que puede afectarse por trastornos de la atención, memoria, lenguaje o incluso por situaciones no patológicas, como que el paciente no se haya percatado del lugar al que llegó porque estaba dentro de una ambulancia.

La tabla 6 muestra los puntajes de corte de Minimental test, según edad y educación, para la población de Santiago de Chile. (González-Hernández 2007)

-Evaluación neuropsicológica formal

Aquellos pacientes en que se presenta duda diagnóstica, que se quejan de problemas cognitivos sin poder evidenciar un problema en la evaluación rutinaria, que serán sometidos a algún protocolo de rehabilitación cognitiva o cuando se requiere documentar el deterioro con fines médico-legales o de jubilación, deberán ser sometidos a una evaluación neuropsicológica formal, realizada por un neuropsicólogo preparado para tales fines. En esta evaluación se medirá las esferas de la cognición con pruebas más sensibles y específicas, estableciéndose un valor de rendimiento que permita un diagnóstico y seguimiento más confiable.

Referencias

- Bausela E. Disfunción ejecutiva: sintomatología que acompaña a la lesión y/o disfunción del lóbulo frontal. Avances en salud mental relacional 2006; 5: 1-15.
- Folstein M, Folstein S, Mc Hugh P. Mini Mental State: A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. J Psychiatr Res 1975; 12: 189-98.

-González J, Barros J. Delirium en pacientes de una Unidad de cuidados intermedios: estudio prospectivo. Rev Med Chil 2000;128:75-9.

- González J. Funciones neuropsicológicas. En González J, Aguilar L, eds. Neuropsicología Clínica Práctica. Santiago. Ed. Universidad Diego Portales. 2001; 27-54.

- Gonzalez J, Galdames D, Oporto S, Nervi A, von Bernhardt R. Adult attention-deficit/hyperactivity disorder: descriptive study in a Memory Unit. Rev Neurol. 2007;44:519-23

-González-Hernández J, Araneda L, Aguilar L, Oporto S, Zúñiga K, von Bernhardt R. " Normalizacion del Mini-Mental State Examination según edad y educación para la poblacion de Santiago, Chile" . Rev Chil Neuro-Psiquiat 2007 (Supl.1); 45: S53.

-Grabowski T, Anderson S, Cooper G. Disorders of cognitive function. En Mancall E, ed. Continuum. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 2002; 8-10.

-Greene J. Apraxia, agnosias and higher visual function abnormalities. J Neurol neurosurg Psychiatry 2005; 76: 25-34.

-Lavados M, González J. Alteraciones Neurológicas y Lesiones Cerebrales Focales. Estudio Prospectivo. Rev Chil Neuro-Psiquiat 1997; 35: 112.

-Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining activities of daily living. Gerontologist 1969; 9: 179-86.

-Passig C. Los sistemas de memoria. Revista de Psicología 1994; 5: 27-34.

-Strub R, Black W. History and behavioral observation. En Strub R, Black W, ed. The Mental Status Examination in Neurology. Philadelphia. FA Davis Company. 1985: 9-28.

Correspondencia: Dr. Jorge González-Hernández jorgegonzalez@memoriza.com

Tabla 1: Esferas de la cognición

- Atención
- Lenguaje
- Memoria
- Funciones visuoespaciales
- Praxis
- Gnosis
- Función ejecutiva

Tabla 2: Preguntas para la evaluación de actividades instrumentales de la vida diaria.

- ¿Puede el paciente llamar por teléfono sin ayuda?
- ¿Puede salir solo de compras?
- ¿Puede preparar solo una comida?
- ¿Puede lavar la ropa?
- ¿Puede hacer el aseo de la casa?
- ¿Puede transportarse en micro solo o manejar?
- ¿Puede manejar sus finanzas?
- ¿Puede tomar solo sus medicamentos, sin recordárselo?

Tabla 3: Destrezas involucradas en la función ejecutiva

- Planificación y priorización
- Memoria de trabajo
- Monitorización
- Pensamiento divergente
- Flexibilidad

Tabla 4: Frecuencia de compromiso cognitivo para diferentes localizaciones de lesión cerebral aguda (n=50)

Localización de la lesión	Esfera de la cognición comprometida				
	Atención	Lenguaje	Función Visuoconstructiva	Función Ejecutiva	Memoria episódica
Hemisferio derecho	53%	0%	59%	35%	6%
Hemisferio izquierdo	33%	54%	21%	37%	21%
Frontal	23%	38%	31%	62%	8%
Post-rolándica	44%	25%	31%	13%	25%
Ganglios basales	50%	25%	50%	62%	0%

Tabla 5: Características de la alteración de las principales esferas de la cognición

Esferas de la cognición	Alteración	Ejemplo de evaluación	Estructura potencialmente afectada	Patologías más frecuentes
Atención	Inatención	Inversión de series (días de la semana)	Implica disfunción orgánica cerebral, siendo poco localizadora.	Síndrome confusional agudo o delirium (ej: encefalopatías tóxico metabólicas)
Lenguaje	Afasia	Fluidez, comprensión, nominación, estructura, repetición, parafasias y neologismos	Generalmente hemisféricas izquierdas. No fluentes: frontales (Broca); fluentes: tèmpro-parietales (Wernicke)	Accidentes cerebrovasculares
Memoria episódica	Amnesia	Recuerdo diferido de 3 palabras	Temporal mesial (Ej. hipocampo)	Secuela de trauma, encefalitis, hipoxia,

				amnesia global transitoria, Alzheimer inicial, etc...
Memoria semántica	Trastorno de memoria semántica	¿Qué es esto? ¿Para qué sirve?	Temporal lateral	Demencia semántica
Función visuoconstructiva	Disfunción visuoconstructiva	Copiar una figura	Participan múltiples regiones. En el aspecto visuoespacial estructuras parieto-téporo occipitales, y en el ejecutivo prefrontales. En general poco localizadora	Se afecta con mayor severidad en lesiones hemisféricas derechas. También en encefalopatías tóxico-metabólicas
Función ejecutiva	Disfunción ejecutiva	Repetición de secuencias motoras de manos	Prefrontal y ganglios basales	Demencia vascular subcortical, Parkinson, lesiones frontales

Tabla 6: Puntajes de corte de Minimental para la población de Santiago de Chile, según edad y educación (-1 desviación standard)

Edad (años)	Educación (años de estudios)			
	0-4	5-8	9-12	> 12
16-40	-	25	28	28
41-60	18	25	26	28
61-90	19	22	26	28

Figura 1: Ejemplos de pruebas básicas de atención

Inversión de series automáticas: “Diga los días de la semana” ...”Ahora dígalos de atrás para adelante”.
Restas secuenciales: “A 20 le va a restar de 4 en 4 y me va diciendo los resultados”.
Digit span: “Repita esta secuencia de números después que yo termine de decirla: 2-7-4-9-1”. Se dicen los números cada un segundo. Lo normal es repetir al menos una serie de 5 números.

Figura 2: Clasificación de la memoria

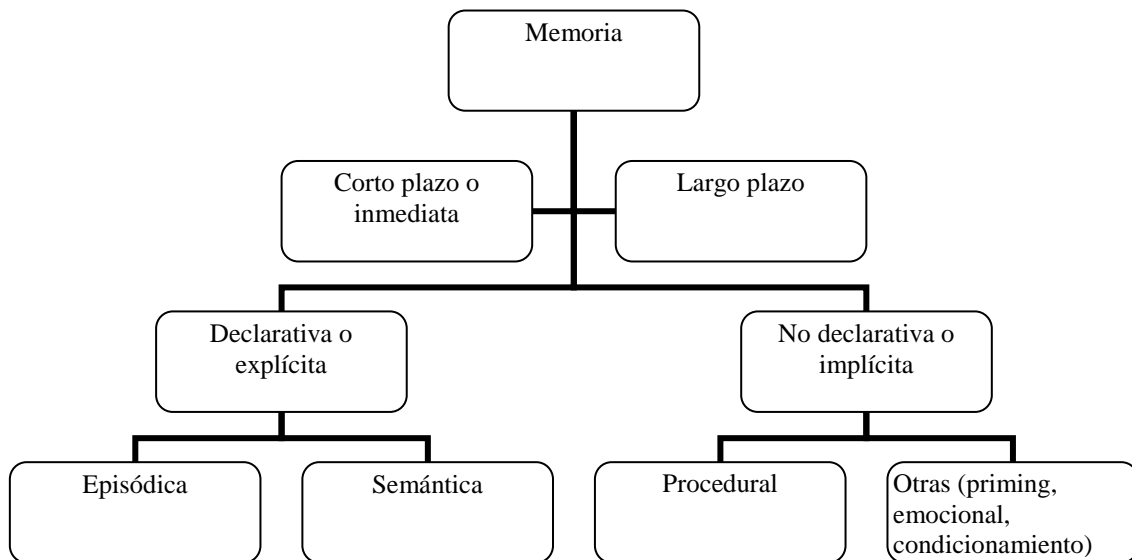


Figura 3: Examen Mini Mental de Folstein (30 puntos)

<p>1.- Orientación temporal y espacial (10 puntos) Fecha, mes, día, año, estación, lugar, piso, ciudad, región, país.</p>
<p>2.- Memoria inmediata 3 (puntos) “Escuche estas tres palabras, repítalas en voz alta y luego apréndalas: árbol, mesa y avión”.</p>
<p>3.- Atención (5 puntos) “Deletree la palabra MUNDO al revés”.</p>
<p>4.- Memoria episódica (3 puntos) “Diga las tres palabras que le pedí que recordara”.</p>
<p>5.- Lenguaje (8 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominación: LAPIZ y RELOJ (2 puntos) • Repetición: “Ni si, ni no, ni peros” (1 punto) • Comprensión: “Tome este papel con su mano izquierda, dóblelo por la mitad y póngalo sobre sus rodillas” (3 puntos) • Comprensión de lectura: “Cierre los ojos” (1 punto) • Escritura: “Invente una frase que tenga un sentido y escríbala” (1 punto)

6.- Función visuoconstructiva (1 punto)

Presente un dibujo de dos pentágonos intersectados y pídale al paciente que la copie en un papel. La figura que se forma en la intersección debe tener cuatro lados.

