

Development of innovative training solutions in the field of functional evaluation aimed at updating of the curricula of health sciences schools



MÓDULO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL: CONCEPTO Y METODOLOGÍA.

Unidad didáctica E: Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.
¿Por qué es importante incluir el análisis biomecánico en alteraciones cognitivas?



E. Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

¿Por qué es importante incluir el análisis biomecánico en alteraciones cognitivas?

1. Objetivos.
2. Cognición.
3. Adición de carga cognitiva al rendimiento motor.
4. Rendimiento motor en personas con deterioro cognitivo.
5. Evaluación de doble tarea.
6. Ideas claves.
7. Bibliografía.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

1. Objetivos

1. OBJETIVOS

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Identificar las funciones cognitivas principales y sus bases cerebrales.
- Analizar las implicaciones de las funciones cognitivas deterioradas, su evaluación y preservación en el ejercicio de la actividad profesional de la salud.
- Conozca la interferencia causada por la carga cognitiva en el rendimiento motor normal y patológico.
- Estudiar el rendimiento motor en personas que tienen funciones cognitivas deterioradas y trastornos mentales.
- Analizar cómo debe evaluarse un gesto motor con carga cognitiva mediante herramientas de evaluación biomecánica.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

2. Cognición

2. COGNICIÓN

- La acción o proceso mental de adquirir conocimiento y comprensión a través de la experiencia y los sentidos.
- La capacidad de percibir y reaccionar, almacenar y recuperar información, procesar y comprender dicha información, tomar decisiones y producir respuestas apropiadas que guíen el comportamiento para interactuar de manera segura con el medio ambiente.
- Es necesario extraer los elementos esenciales para el funcionamiento diario y la supervivencia.

2.1. COGNITIVE FUNCTIONS

- Higher order mental (brain) processes on which cognition depends.
- More specific, but no less complex that interact with each other.
- Jointly involved in the execution of any daily task or activity
- Making it possible for the human being to have an active role in the reception, storage, selection, elaboration, transformation and recovery of the information.
- Are not independent of each other
- Some can be explained separately, being a frequent object of research and practical applications in various areas of health.

2.1. FUNCIONES COGNITIVAS



Figura 1. Principales dominios cognitivos en el ser humano

2.1.1. ALTERACION DE LA ORIENTACIÓN – DESORIENTACIÓN

- La capacidad que permite a una persona ser consciente de sí misma, de los demás y del contexto en el que se encuentra en un momento dado
- Ser capaz de desarrollar las actividades de esa situación espacio/tiempo.

2.1.1. ALTERACION DE LA ORIENTACIÓN – DESORIENTACIÓN

Existen tres tipos de orientación:

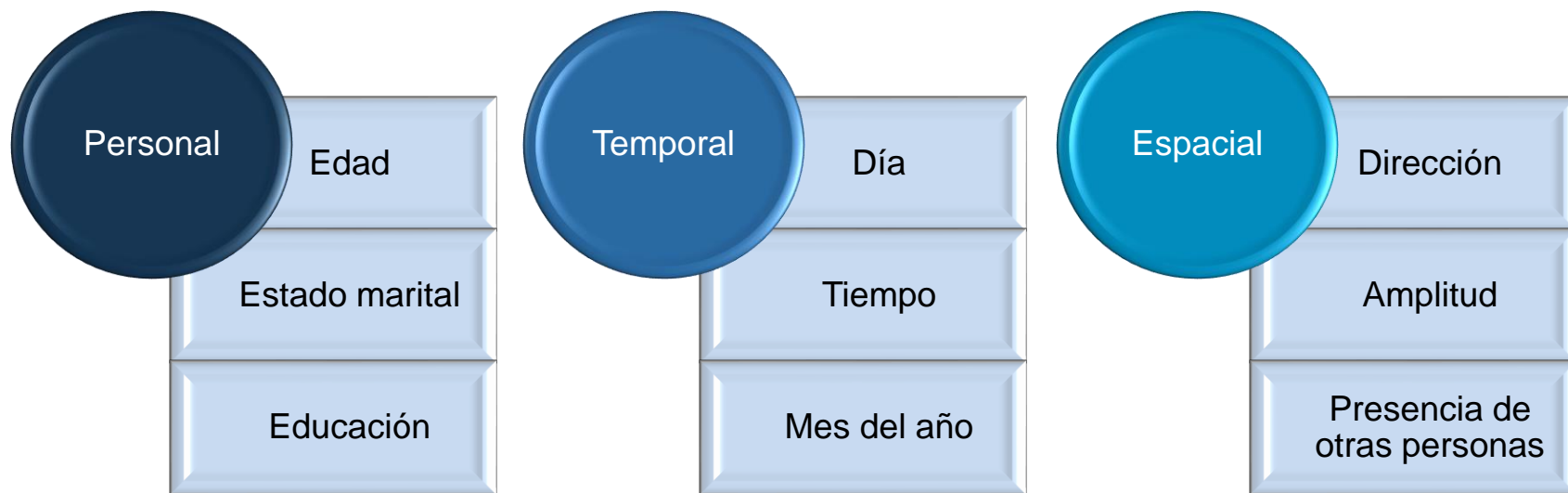


Figura 2. Ejemplos de orientación personal, temporal y espacial.

2.1.1. ALTERACION DE LA ORIENTACIÓN – DESORIENTACIÓN

- Síntoma de diferentes condiciones médicas: delirio y demencia.
- Algunos trastornos físicos pueden causar desorientación: arteritis cerebral, infecciones del sistema nervioso central, conmoción cerebral, deshidratación, sepsis, accidente cerebrovascular, deficiencia de vitaminas, trastornos vestibulares.
- Efecto secundario de algunas drogas, como alcohol, marihuana, medicamentos recetados.
- La abstinencia de ciertas drogas también puede causar desorientación.

El tratamiento de la desorientación debe basarse en las causas fundamentales.

2.1.2. GNOSIS

La capacidad de reconocer elementos, estímulos o cualquier otra información previamente aprendida y atribuirles significado.

Existen varios tipos de gnosia:



Figura 3. Tipos de Gnosis.

2.1.2. ALTERACIÓN DE LA GNOSIS – AGNOSIA

- Agnosia visual: incapacidad del cerebro para reconocer o comprender los estímulos visuales.
- Prosopagnosia: incapacidad para reconocer rostros que nos son familiares incluso a nosotros mismos en un espejo.
- Agnosia visuoespacial: los individuos pueden informar objetos en sus campos visuales, pero no las relaciones espaciales de los objetos entre sí

2.1.2. ALTERACIÓN DE LA GNOSIS – AGNOSIA

- Agnosia táctil: incapacidad para reconocer objetos a través del tacto.
- Agnosia aperceptiva: un fallo en el reconocimiento que se debe a un fallo perceptivo. La percepción ocurre pero el reconocimiento no ocurre al mismo tiempo.
- Tratamiento de agnosia: enseñar al paciente a usar las otras modalidades sensoriales intactas, ser consciente de las limitaciones y sus consecuencias.

2.1.3. PRAXIS

La capacidad de ejecutar voluntariamente movimientos organizados, simples o complejos, realizar una tarea, manipular objetos o alcanzar un objetivo específico.

Existen varios tipos de praxis:

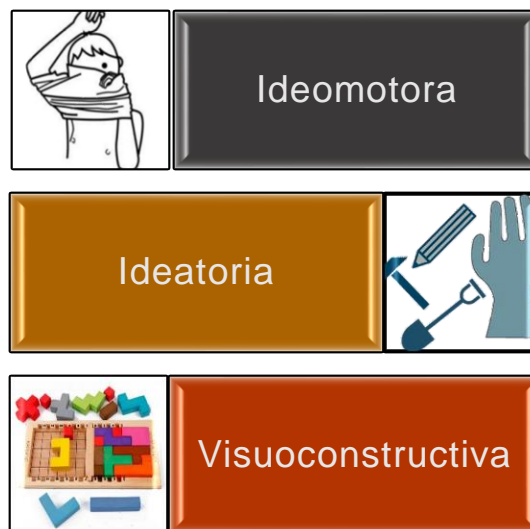


Figura 4. Tipo de praxis.

2.1.3. ALTERACIÓN DE LA PRAXIS – APRAXIA

- Incapacidad para realizar un acto experimentado previamente aprendido que no se explica por debilidad, falta de coordinación, demencia o pérdida sensorial.
- Apraxia ideomotora: incapacidad para imitar correctamente los gestos con las manos y el uso voluntario de la herramienta mime.
- Apraxia por disociación: incapacidad de pantomima para ordenar, con la capacidad de imitar gestos y manipular objetos en el entorno.

2.1.3. ALTERACIÓN DE LA PRAXIS – APRAXIA

- Apraxia conceptual / ideacional: incapacidad para conceptualizar una tarea y completar acciones de varios pasos.
- Dispraxia: cuando los déficits en el movimiento experto no están completos.

El tratamiento para la apraxia incluye terapia física, cognitiva y ocupacional. Si es un síntoma de otro trastorno, el trastorno subyacente debe tratarse.

2.1.4. ATENCIÓN

Estado de observación y alerta que permite conocer lo que sucede en el entorno.

Para llevar a cabo este proceso, es necesario centrarse en estímulos específicos, ignorando otros menores. Los tipos más estudiados tradicionalmente son:

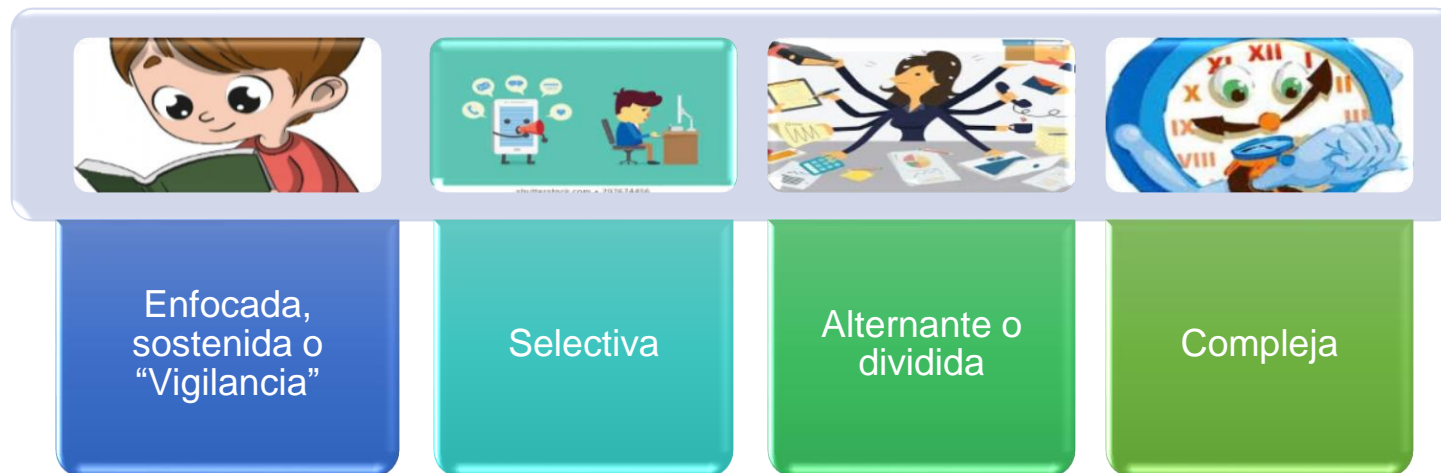


Figura 5. Tipo de atención.

2.1.4. ALTERACIÓN DE LA ATENCIÓN– INATENCIÓN

- Existen varias factores que afectan la capacidad de un individuo para mantener su atención: la naturaleza de la tarea, fatiga, estrés, personalidad, etc.
- La falta de atención puede interferir directamente en la mayoría de las actividades de la vida diaria.
- Tiene un efecto importante y negativo en el aprendizaje.
- El trastorno más importante relacionado con la atención es el trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH).

2.1.4. ALTERACIÓN DE LA ATENCIÓN– INATENCIÓN

La mejor estrategia para evitar los problemas asociados con la disminución de la vigilancia es rediseñar la tarea / sistema para evitar este requisito.

Déficits de atención más complejos como el TDAH pueden requerir tratamiento farmacológico.

Los planes de intervención de comportamiento a largo plazo pueden resultar en una mejora permanente en las habilidades de concentración.

2.1.5. MEMORIA

Gracias a la memoria se puede aprender, evolucionar y tener personalidad.

Es la capacidad de codificar, almacenar y recuperar información efectivamente aprendida o eventos vividos.

Clasificación de la memoria:



Figura 6. Clasificación de la memoria.

2.1.5. ALTERACIÓN DE LA MEMORIA – AMNESIA

- Todo el mundo olvida cosas a veces.
- Algún grado de problemas de memoria es una parte común del envejecimiento.
- Sin embargo, existe una diferencia entre los cambios normales en la memoria y la pérdida de memoria asociada con una enfermedad.
- Algunos problemas de memoria son el resultado de condiciones tratables: falta de sueño, medicamentos, traumatismo craneal, estrés, ansiedad o depresión.
- Otros son síntomas o características de enfermedades neurológicas o neurodegenerativas: trastornos mentales graves, Alzheimer, Parkinson y otros tipos de demencia.

2.1.5. ALTERACIÓN DE LA MEMORIA – AMNESIA

El tratamiento puede requerir tratamiento farmacológico.

La rehabilitación cognitiva o el uso de técnicas de entrenamiento de la memoria pueden ser muy útiles para alteraciones medias o leves de memoria.

2.1.6. VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO

Capacidad para procesar información de forma automática y rápida, sin pensar conscientemente. La velocidad para completar una tarea, o el tiempo que lleva entre un estímulo se recibe, y se emite una respuesta.

- Velocidad de procesamiento lenta:
 - Se manifiesta como la dificultad de mantener el ritmo de aprendizaje de los demás, completar las tareas a tiempo o seguir las instrucciones.
 - Desempeña un papel en las discapacidades de aprendizaje y atención, como dislexia, trastorno por déficit de atención, autismo, disgrafía, discalculia.

2.1.6. VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO

Tratamiento:

- modificación y acomodación del entorno, diferenciando el estilo de instrucción o utilizando estrategias compensatorias.
- Los casos más graves deben ser evaluados y tratados por un neuropsicólogo experimentado.

2.1.7. LENGUAJE

Es una función cognitiva de orden superior. Resultado de una actividad nerviosa compleja.

Procesos de simbolización: codificación y decodificación.

Se compone de varios procesos cognitivos:

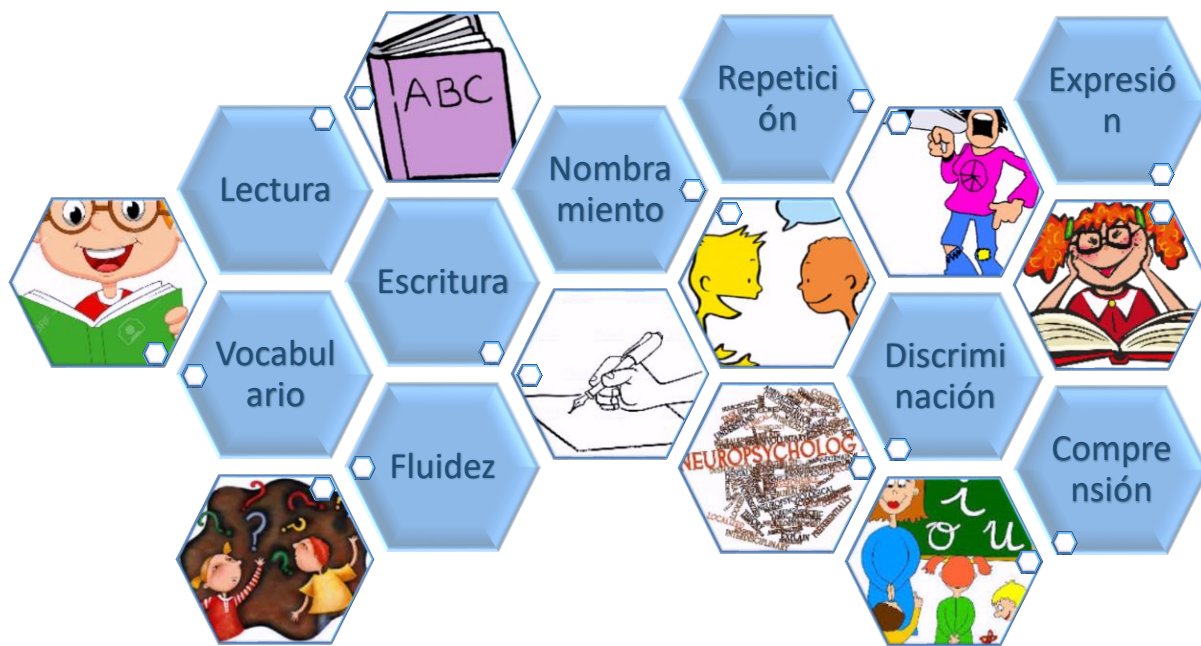


Figura 7. Procesos cognitivos del lenguaje

2.1.7. ALTERACIÓN DEL LENGUAJE

- Es una alteración en el procesamiento de información lingüística que afecta la capacidad de un individuo para recibir y / o expresar el lenguaje.
- Se ve comúnmente afectado por lesiones cerebrales focales y neurodesarrollo o trastornos neurodegenerativos.
- Se puede clasificar de acuerdo con el aspecto del lenguaje que se ve afectado, su gravedad y si afecta la comprensión, la producción o ambos.
- Tipos: alexia, agrafia, afasia, dispraxia, dislexia, etc.

2.1.7. ALTERACIÓN DEL LENGUAJE

El tratamiento debe ser un enfoque multidisciplinario que involucre:

- terapeutas del habla y lenguaje,
- audiólogos,
- terapeutas conductuales
- profesionales de educación especial
- así como un médico para identificar (o descartar) las causas físicas detrás de las deficiencias del lenguaje.

2.1.8. FUNCIONES EJECUTIVAS

Procesos cognitivos de orden superior, o actividad mental compleja. Incluye componentes cognitivos y conductuales. Permitir diseñar planes, facilitar la autorregulación, permitir la resolución de problemas complejos, la toma de decisiones y la selección de acciones correctas.

Existen varios tipos de funciones ejecutivas:



Figura 8. Tipo de funciones ejecutivas.

2.1.8. ALTERACIÓN EJECUTIVA

- Dificultades en cualquiera de sus habilidades o capacidades.
- Puede ser un síntoma de otra afección.
- En la vida cotidiana: incapacidad para cambiar de planes, dificultades para hacer la tarea, extraviar cosas, dificultad para manejar el tiempo, dificultad para lidiar con la frustración, problemas para recordar la memoria, etc.

El tratamiento depende de las condiciones y los tipos específicos de disfunciones ejecutivas que están presentes.

Incluye trabajar con varios tipos de terapeutas como neuropsicólogos, psicólogos, terapeutas del habla o ocupacionales.

La medicación puede ser útil para los casos más graves.

2.1.9. COGNICIÓN SOCIAL

Es la capacidad de pensar y dar sentido a nosotros mismos, a los demás, a su comportamiento y a las relaciones sociales.

Es necesario regular el comportamiento y las emociones en el contexto social y para la capacidad de empatía.

Consta de los siguientes componentes:



Figura 9. Componentes de la cognición social

2.1.9. COGNICIÓN SOCIAL

La vida cotidiana incluye: cooperar, competir o simplemente hacer las actividades cotidianas. Estas interacciones deben incluir la capacidad de comprender y predecir las acciones de las otras personas en términos de creencias, deseos e intenciones.

Este proceso implica al menos cuatro niveles de mentalización:

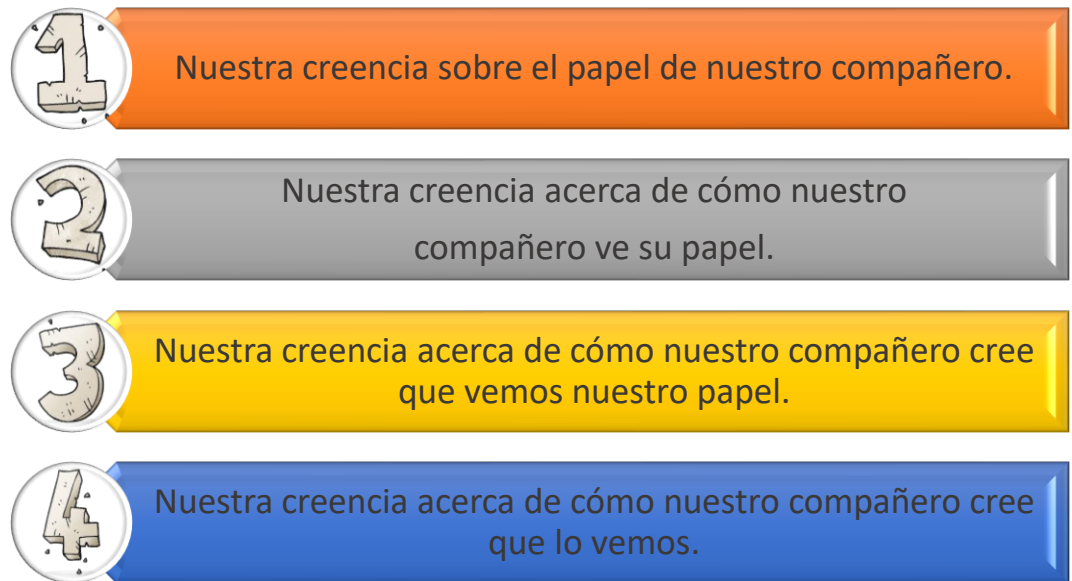


Figura 10. Niveles de mentalización

2.1.9. COGNICIÓN SOCIAL

- Los impedimentos sociales son comunes y contribuyen en gran medida a la carga de enfermedad mental o discapacidad.
- Trastornos definidos por discapacidad social y de comunicación: autismo, ciertos tipos de esquizofrenia, personalidades psicopáticas y limítrofes.
- En pacientes con psicosis, la discapacidad social juega un papel importante en la etiología de los síntomas psicóticos tanto positivos como negativos.

El tratamiento de la discapacidad social puede incluir intervenciones conductuales con enfoque social, entrenamiento de interacción, tratamientos cognitivo-conductuales y tratamientos farmacológicos para casos más graves.

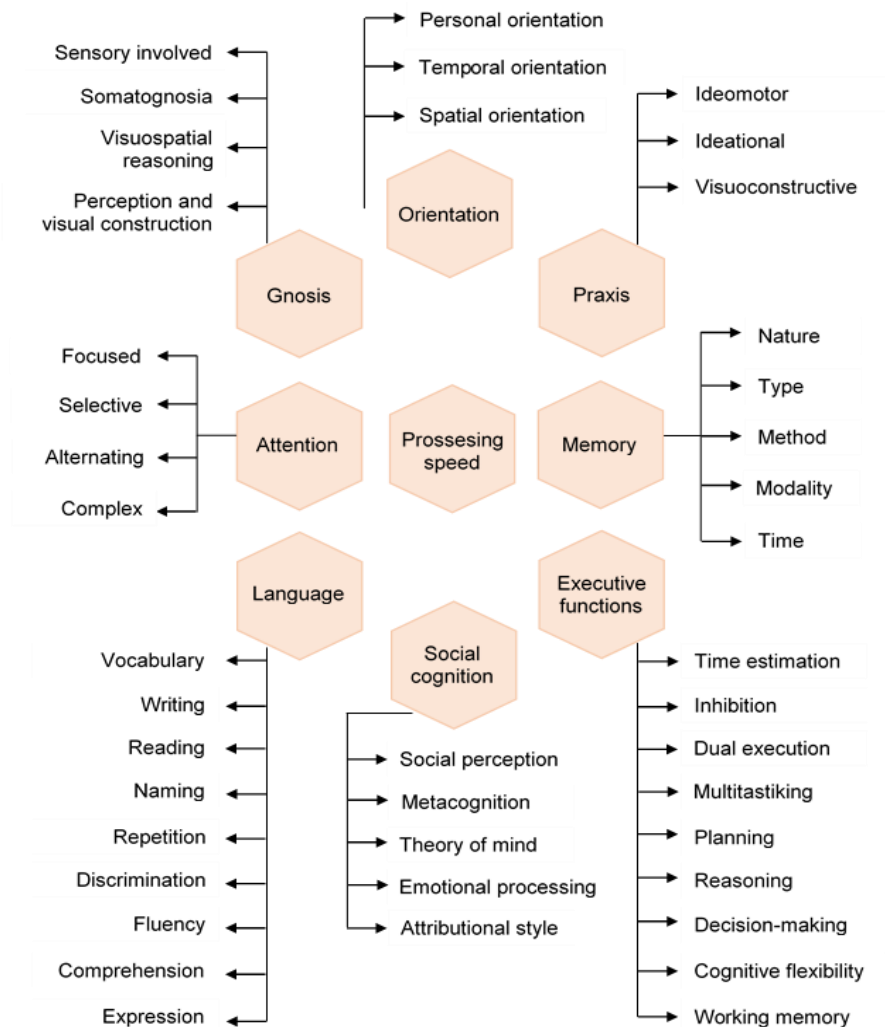


Diagrama 1. Resumen de los dominios cognitivos y subfunciones involucradas

2.2. BASES CEREBRALES DE LAS FUNCIONES COGNITIVAS

- Tradicionalmente, la neurociencia se ha centrado principalmente en la organización topológica de las funciones cognitivas en regiones cerebrales específicas.

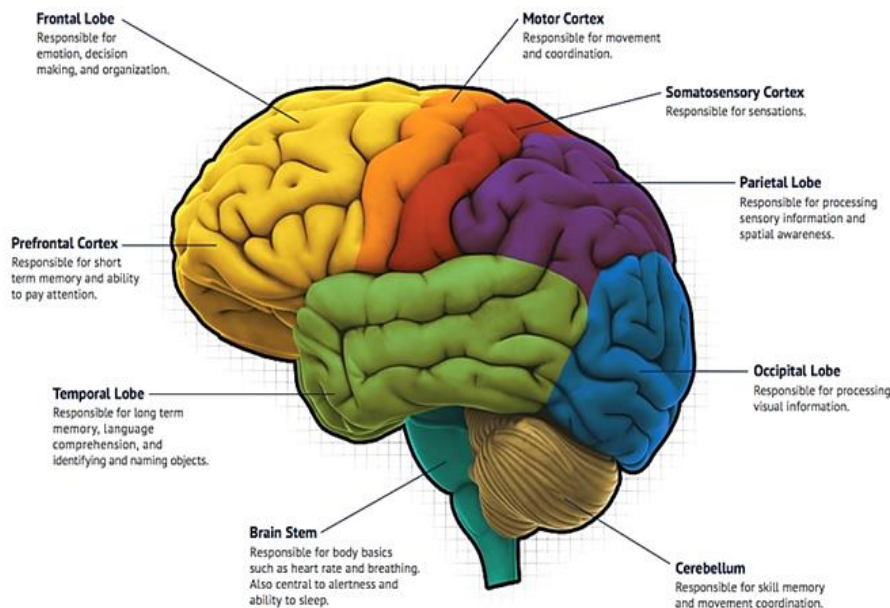


Figura 11. Brain mapping (from “North Jersey Health & Wellness”).

Nuevo “paradigma de red”

- El cerebro humano contiene al menos cinco redes funcionales principales (Mesulam, 1990):



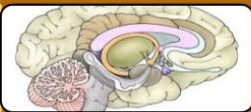


	<p>I. Red de atención espacial</p> <ul style="list-style-type: none">• Corteza parietal posterior (CPP) y campos oculares frontales
	<p>II. Una red de idiomas</p> <ul style="list-style-type: none">• Áreas de Wernicke y Broca.
	<p>III. Una red de memoria explícita</p> <ul style="list-style-type: none">• Complejo hipocampal-entorrinal y corteza parietal inferior
	<p>IV. Una red de reconocimiento de objetos faciales</p> <ul style="list-style-type: none">• Corteza mediatemporal y temporopolar
	<p>V. Una memoria de trabajo - red de funciones ejecutivas</p> <ul style="list-style-type: none">• Corteza parietal prefrontal e inferior

Figura 12. Cinco redes funcionales principales

Otros nuevos módulos de red

- (VI) Redes de conectividad intrínseca involucradas en el control ejecutivo, memoria episódica, memoria autobiográfica, procesamiento auto relacionado y detección de eventos sobresalientes.
- (VII) Una red sensoriomotora anclada en corticales somatosensoriales y motores bilaterales.
- (VIII) Una red de atención visoespacial anclada en los campos intraparietales del surco y del ojo frontal.

Otros nuevos módulos de red

- (IX) Una red visual de orden superior anclada en las cortezas occipital lateral e inferior temporal.
- (X) Una red visual de orden inferior anclada en la corteza estriada y extraestriada.
- Esos módulos de red pueden variar su intraconectividad y la conectividad entre módulos.

Topología de la organización modular.

- (A) las regiones cerebrales están organizadas en áreas citoarquitectónicamente distintas.
- (B) cada configuración citoarquitectura tiene propiedades estructurales con diferentes implicaciones para las funciones computacionales.
- (C) las regiones citoarquitectónicas se pueden representar como nodos en una red.

Topología de la organización modular.

- (D) los nodos tienen asociaciones funcionales, representadas como bordes que se extienden más allá de los límites espaciales evidentes en la organización citoarquitectura.

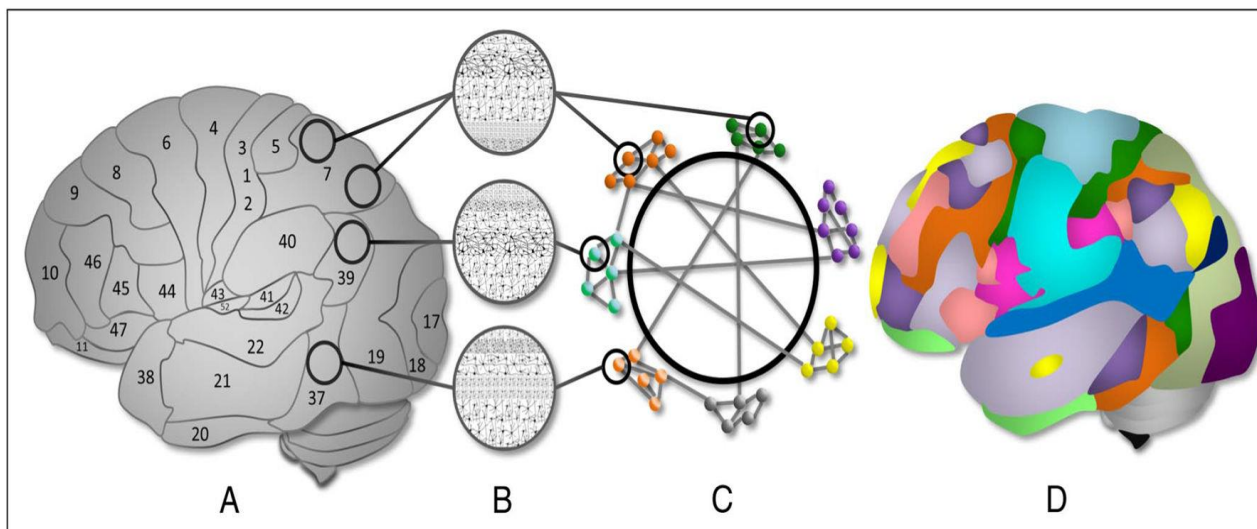


Figure 13. From nodes to networks (Medaglia et al., 2015).

2.3. ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN COGNITIVA

- Como se mencionó anteriormente, la pérdida de las capacidades cognitivas se debe al proceso natural de envejecimiento.
- La forma en que se desarrolla este proceso degenerativo depende de múltiples condiciones: salud, capacidad funcional, estructura genética y medio ambiente.
- Otros factores pueden alterar las capacidades cognitivas de forma aguda o crónica: enfermedades neurodegenerativas, trastornos del desarrollo neurológico, discapacidades intelectuales, enfermedades mentales, adicciones, traumas físicos o mentales graves, etc.
- La afectación en una o más de las funciones cognitivas tiene una implicación directa en el funcionamiento diario de las personas, individualmente o en interacción con otros y el medio ambiente.

Implicaciones en la realización de actividades de la vida diaria.

Cognitive function	Activities of daily life
Reconocimiento del esquema corporal	Dificultades para vestirse, usar objetos en relación con el cuerpo (peine, cepillo de dientes, cubiertos, etc.).
Atención sostenida	Dificultades para seguir una película o libro, estudiar, etc.
Atención selectiva	Dificultades para trabajar en un entorno con otras personas, con ruido u otras posibles distracciones.
Atención dividida	Dificultades para conducir un vehículo, atención domiciliaria o niños, etc.
Memoria semántica	Olvidando el conocimiento previamente adquirido, olvidando el nombre de personas conocidas.
Memoria episódica	Olvidar dónde dejó su automóvil, llaves o anteojos, olvidando los itinerarios (vacaciones, visitas, etc.)
Memoria prospectiva	Olvidando las citas del día siguiente, olvidando lo que quieres comprar, etc.
Funciones ejecutivas	Dificultades para planificar y llevar a cabo la comida, usar el ordenador, controlar los gastos, organizar viajes o viajes, resolver situaciones problemáticas, etc.

Tabla 1: Implicaciones de los déficits cognitivos en la realización de actividades de la vida diaria.

Reducción del deterioro

El deterioro cognitivo puede disminuir o puede hacerse más ligero:

- Manteniendo una vida activa y saludable.
- En contacto con ambientes estimulantes.
- Estimulación continuada.
- Desarrollar funciones cognitivas.
- Desarrollando prácticas y ejercicios de estimulación cognitiva

2.4. EVALUACIÓN DE FUNCIONES COGNITIVAS

- Una evaluación cognitiva o neurocognitiva adecuada puede involucrar
- Observación, entrevistas, escalas clínicas y psicosociales, pruebas cognitivas, técnicas de neuroimagen o cualquier otra forma apropiada de evaluación.
- Centrándose también en las necesidades de tratamiento específicas de la persona afectada.

2.4. EVALUACIÓN DE FUNCIONES COGNITIVAS

- La evaluación neurocognitiva debe incluir al menos el estudio del rendimiento intelectual general, orientación temporal y espacial, atención, velocidad de procesamiento de la información, capacidad de aprendizaje y memoria, habilidades visoespaciales, habilidades perceptivas y motoras, lenguaje y comunicación, razonamiento, la capacidad de resolver problemas. y algunas de las funciones ejecutivas.

Instrumentos de evaluación

- I. Escalas cortas o pruebas de seguimiento cognitivo.
 - Pruebas fáciles de aplicar.
 - Poco tiempo para la aplicación (5 a 20 minutos).
 - Permite obtener un "punto de corte" entre normal y patológico,
 - Permite la remisión a una evaluación neuropsicológica más detallada.
 - Limitado a proporcionar una vista rápida del paciente, monitorear pacientes y establecer correlaciones entre este puntaje global y otras variables relevantes.

Instrumentos de evaluación

Screening Tool: The Mini-Mental State Examination (MMSE)

Patient _____ Examiner _____ Date _____


Maximum	Score	
Orientation		
5		• What is the (year) (season) (date) (day) (month)?
5		• Where are we (state) (country) (town) (hospital) (floor)?
Registration		
3		• Name 3 objects: 1 second to say each. Then ask the patient all 3 after you have said them. Give 1 point for each correct answer. Then repeat until he/she learns all 3. Count trials and record. Trials _____
Attention and Calculation		
5		• Serial 7's. 1 point for each correct answer. Stop after 5 answers. Alternatively spell "world" backward.
Recall		
3		• Ask for the 3 objects repeated above. Give 1 point for each correct answer.
Language		
2		• Name a pencil and watch.
1		• Repeat the following "No ifs, ands or buts."
3		• Follow a 3-stage command: "Take a paper in your hand, fold it in half and put it on the floor."
1		• Read and obey the following CLOSE YOUR EYES.
1		• Write a sentence.
1		• Copy the design shown.
		
Total Score _____		
ASSESS level of consciousness along a continuum _____ <i>Alert Drowsy Stupor Coma</i>		
<small>*Mini-Mental State: A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. Journal of Psychiatric Research, 12(3): 189-198, 1975. Used with permission.</small>		
more information on reverse		

Figura 14: Mini-Mental State Examination (MMSE)

Instrumentos de evaluación

II. Baterías de evaluación general

- Conjunto de pruebas que exploran las principales funciones cognitivas sistemáticamente.
- Ventajas: tener una gran base de datos que facilite la obtención de un perfil que caracterice diferentes niveles de dominios cognitivos de las personas y control de variables
- Identifique no solo los déficits principales sino también las habilidades preservadas
- Esencial para el establecimiento de un programa de rehabilitación personalizado posterior.

Instrumentos de evaluación

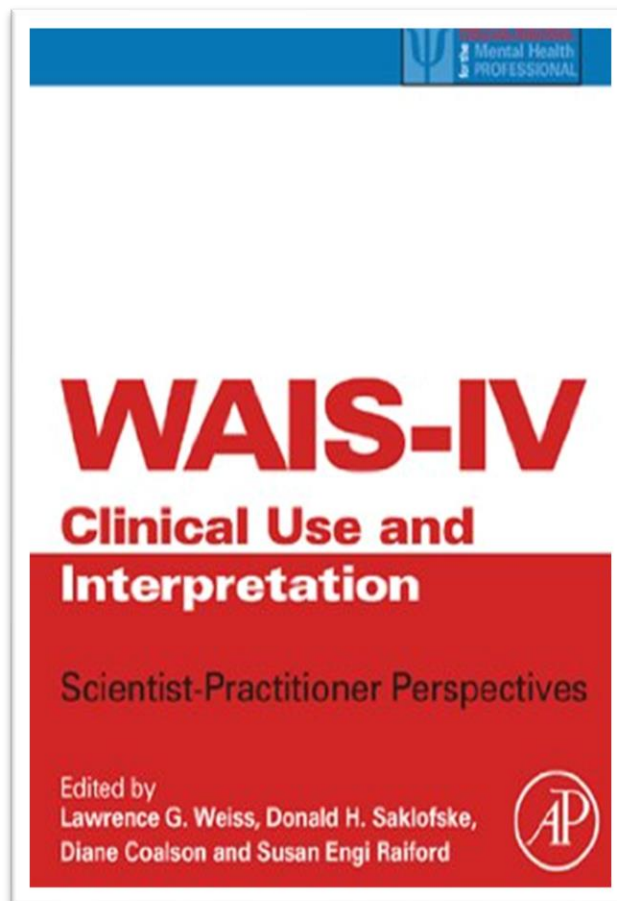


Figura 15: Weschsler Adult Intelligence Sacale (WAIS)

Instrumentos de evaluación

III. Pruebas específicas

- Centrado en examinar el deterioro específico de la función cognitiva.
- Se utiliza para desarrollar un plan de trabajo realista para el paciente.
- La evaluación cognitiva o neurocognitiva debe ser realizada por un neuropsicólogo,
- Las pruebas de detección cognitivas son accesibles para todos los profesionales de la salud que, con una preparación mínima y en poco tiempo, pueden realizar una evaluación previa que les permita derivar a un paciente.

Instrumentos de evaluación

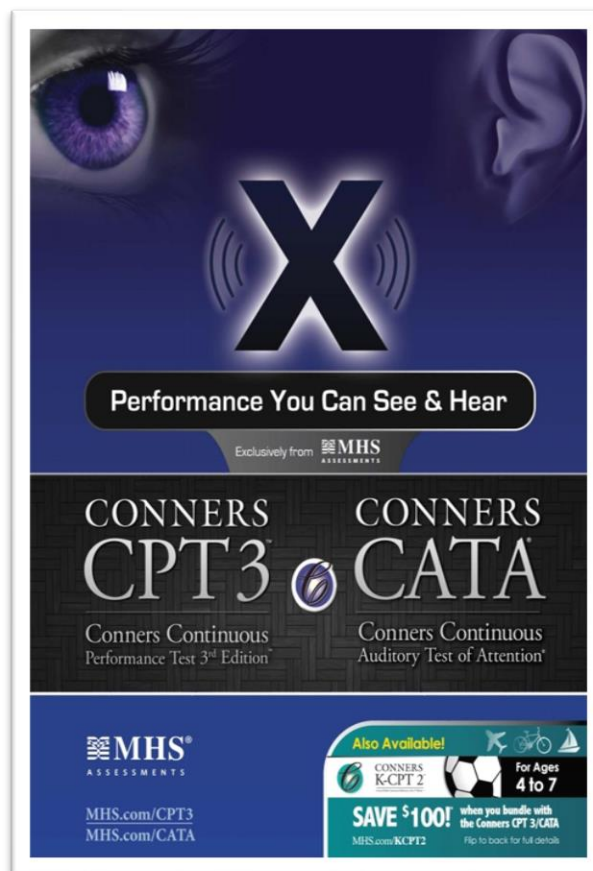


Figura 16: Conners CPT - CATA

2.5. PROGRESO HACIA LA EVALUACIÓN OBJETIVA COGNITIVA

La evaluación cognitiva siempre se ha llevado a cabo a través de pruebas y escalas estandarizadas en las que un observador califica el desempeño de la persona evaluada mientras responde sus preguntas.

Posibles errores:

- El evaluador puede tener un error en la escala de las respuestas.
- La persona evaluada puede sentirse incómoda en presencia del evaluador. Significado en un pobre desempeño.
- En la enfermedad neurológica, la función motora y verbal está comprometida. Significado en resultados inferiores.

2.5. PROGRESO HACIA LA EVALUACIÓN OBJETIVA COGNITIVA

El seguimiento ocular es un método no invasivo para objetivar la evaluación cognitiva.

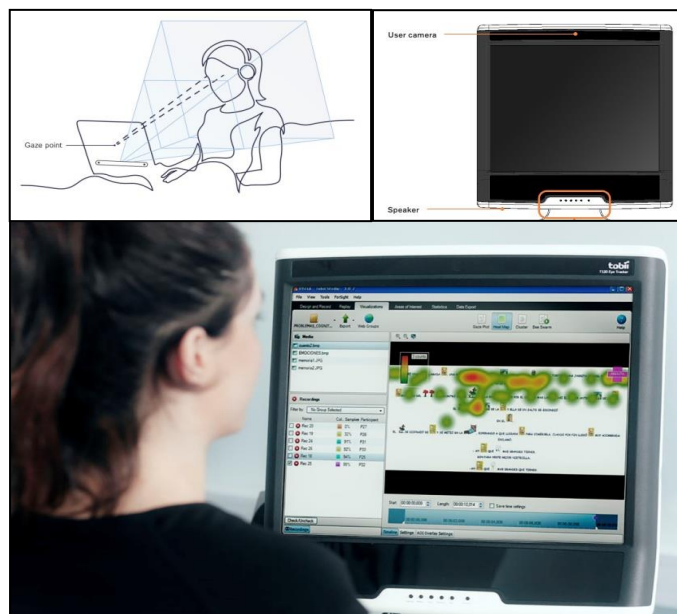


Figura 17: Evaluación de la mirada con el sistema de seguimiento ocular Tobii studio 120, versión de software 2.2.

(Imágenes superiores del manual del usuario de Tobii).

2.5. PROGRESO HACIA LA EVALUACIÓN OBJETIVA COGNITIVA

Resultados	Descripción
Número de fijaciones de la mirada	Un alto número de fijaciones indica una menor eficiencia de búsqueda de elementos en la pantalla.
Tiempo promedio de fijación de la mirada.	Las fijaciones largas suelen indicar la dificultad del participante para extraer la información del estímulo.
Número de fijaciones de la mirada en cada área de interés.	El número de fijaciones de la mirada en un elemento especial del estímulo debe reflejar la importancia de ese elemento. Los elementos más importantes recibirán una mayor cantidad de fijaciones.
Porcentaje de tiempo de la mirada en cada área de interés.	La proporción de tiempo mirando un elemento particular del estímulo podría reflejar la importancia de ese elemento.
Tasa de parpadeo espontáneo	Correlacion con los niveles de dopamina en el sistema nervioso central y puede revelar procesos subyacentes de aprendizaje y comportamiento dirigido a objetivos.

Tabla 2.1: Resultados de la evaluación del sistema de seguimiento ocular.

2.5. PROGRESS TOWARD OBJECTIVE COGNITIVE ASSESSMENT

Outcome	Description
Dilatación de la pupila	Las pupilas del ojo no solo se contraen en respuesta a la luz y se dilatan en respuesta a la oscuridad; tanto en niños como en adultos, también se dilatan durante la excitación autónoma y la actividad mental. La razón por la cual la pupila responde a la excitación y la actividad mental es que la dilatación de los alumnos está modulada por el locus coeruleus noradrenérgico, implicado en la regulación de la excitación fisiológica y el funcionamiento cognitivo.
Trayectoria de la fijación de la mirada	Circuito de la mirada rastreada durante una prueba. Permite obtener un orden de los lugares en los que la persona fija la vista en la pantalla.
Tasa de parpadeo	Frecuencia a la que los párpados se abren y cierran. Sirve como una medida indirecta no invasiva de la actividad de la dopamina en el sistema nervioso central. Este neurotransmisor está involucrado en el aprendizaje, la memoria de trabajo y el comportamiento orientado a objetivos.

Tabla 2.2: Resultados de la evaluación del sistema de seguimiento ocular.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

3. Interferencia por carga cognitiva durante funciones motoras

3. INTERFERENCIA POR CARGA COGNITIVA DURANTE ACTIVIDADES MOTORAS

La carga cognitiva puede alterar el desarrollo de tareas motoras.

Varios ejemplos de tareas al mismo tiempo:

- Tarea cognitiva múltiple.
- Mientras la gente camina y piensa en un destino.
- Mientras la gente camina y mantiene una conversación.
- Mientras la gente camina y busca algo.
- Mantenga una conversación mientras planifica qué decir.
- Ordenar los pasos en una receta mientras se entregan objetos y se cocina.

3. INTERFERENCIA POR CARGA COGNITIVA DURANTE FUNCIONES MOTORAS

En personas sanas, la carga cognitiva se puede medir porque el desempeño de la tarea principal no es el mismo que cuando no se incluye una carga cognitiva.

MacPherson (2019)

- Tarea Stroop / Tarea de lectura congruente e incongruente.
- Un aumento de la carga cognitiva en condiciones incongruentes asociado con una mayor variabilidad de coordinación articular y duración del movimiento.

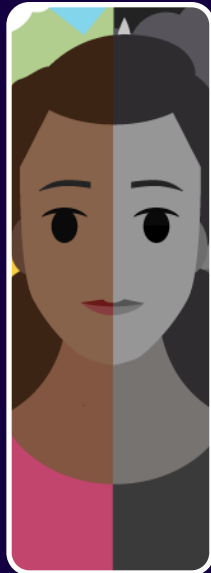
Chatain et al (2019)

- Contracción isométrica del cuádriceps.
- La carga cognitiva puede interferir con las tareas motoras que no necesitan funciones cognitivas para su desarrollo.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

4. Actividades motoras en personas con deterioro cognitivo y alteraciones mentales

4. ACTIVIDADES MOTORAS EN PERSONAS CON DETERIORO COGNITIVO Y ALTERACIONES MENTALES



TRASTORNOS BIPOLARES Y DEPRESIÓN MAYOR

- Deterioro cognitivo estable y característica de por vida.
- Memoria verbal afectada, velocidad psicomotora, funcionamiento ejecutivo, memoria visual y atención.
- El déficit cognitivo afecta el funcionamiento social y ocupacional.
- Signos motores como marcha de baja velocidad, problemas de equilibrio durante la marcha y sentarse y pararse y pérdida de fuerza muscular.

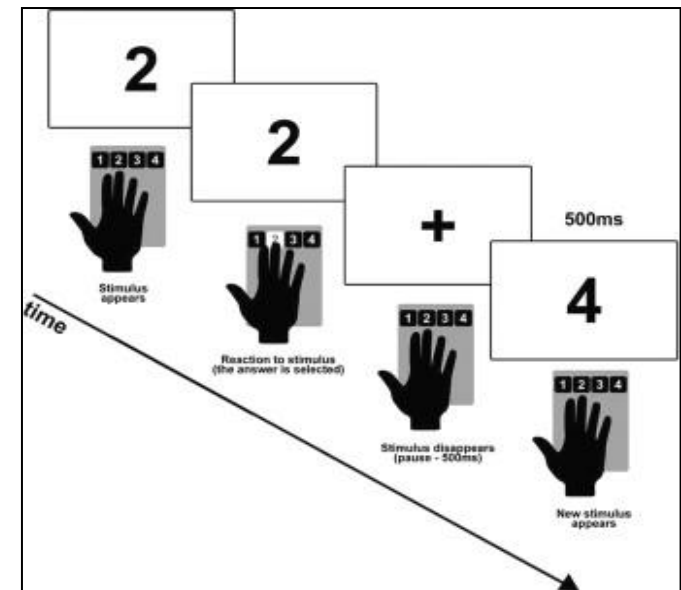


Imagen 18: Tarea de tiempo de reacción en serie para evaluación implícita de aprendizaje motor. La tarea del estudio de Chrobak et al.

4. ACTIVIDADES MOTORAS EN PERSONAS CON DETERIORO COGNITIVO Y ALTERACIONES MENTALES



ESQUIZOFRENIA

- Trastorno devastador resultado principalmente de la patología cerebral.
- Prevalencia de síntomas motores como catatonía, signos neurológicos suaves, parkinsonismo, movimientos involuntarios.
- Mala comunicación desde la corteza motora con el núcleo del circuito de los ganglios basales.
- Mala retroalimentación del movimiento de control del subcircuito.



DAÑO HEPÁTICO

- Insuficiencia hepática que conduce a encefalopatía hepática (EH).
- Deterioro cerebral debido a amoníaco e inflamación. La toxicidad metabólica generada altera el funcionamiento del baño.
- Deterioro cognitivo como déficit de atención y deterioro cognitivo leve.
- Desencadena la fragilidad física.

4. ACTIVIDADES MOTORAS EN PERSONAS CON DETERIORO COGNITIVO Y ALTERACIONES MENTALES

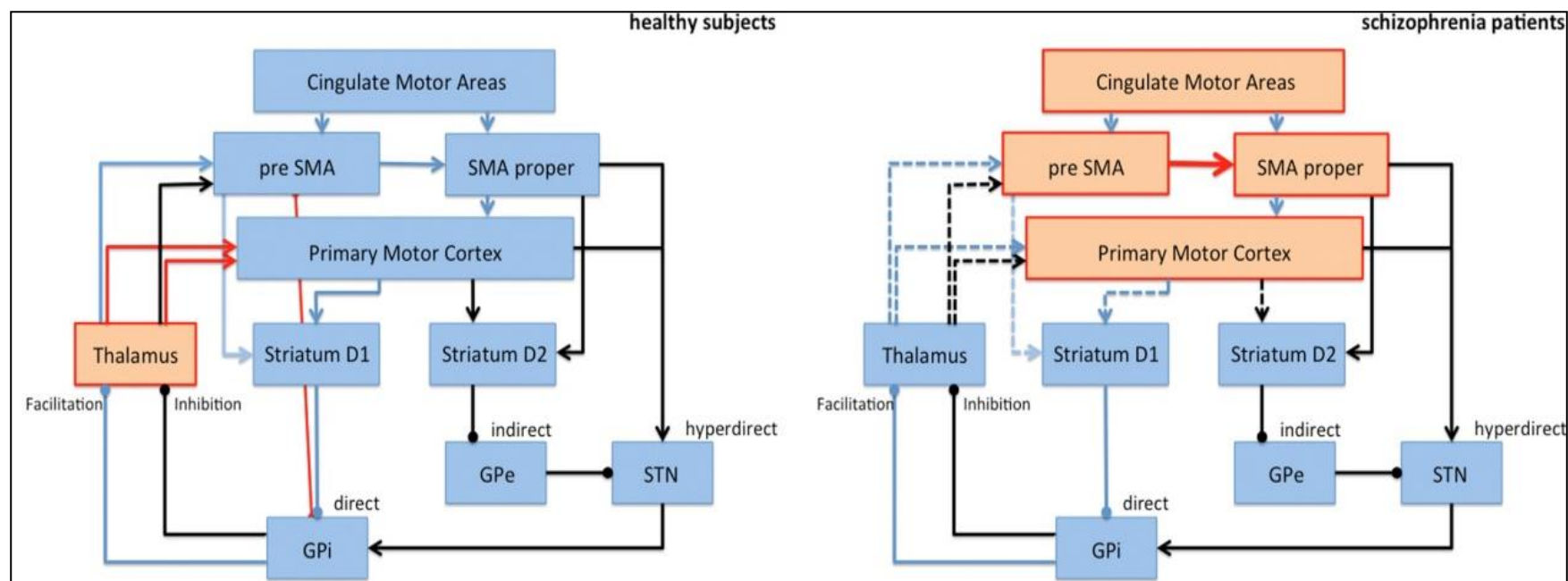
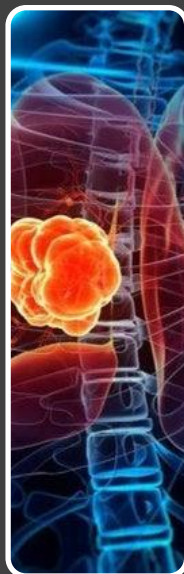


Figura 19: Conexiones entre componentes corticales y subcorticales del circuito motor. (Izquierda) Circuito de sujetos sanos, (Derecha) Circuito alterado de personas con esquizofrenia. Imagen de Walther S. 2015.

4. ACTIVIDADES MOTORAS EN PERSONAS CON DETERIORO COGNITIVO Y ALTERACIONES MENTALES



CÁNCER

- Problemas cognitivos después de la quimioterapia.
- Deterioro cognitivo debido a toxicidad celular, integridad de la sustancia blanca reducida y reacciones inflamatorias.
- Problemas cognitivos leves a moderados.
- Problemas cognitivos tales como deterioro motor en actividades y funcionamiento.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

5. Análisis mediante tareas duales

5. ANÁLISIS MEDIANTE TAREAS DUALES

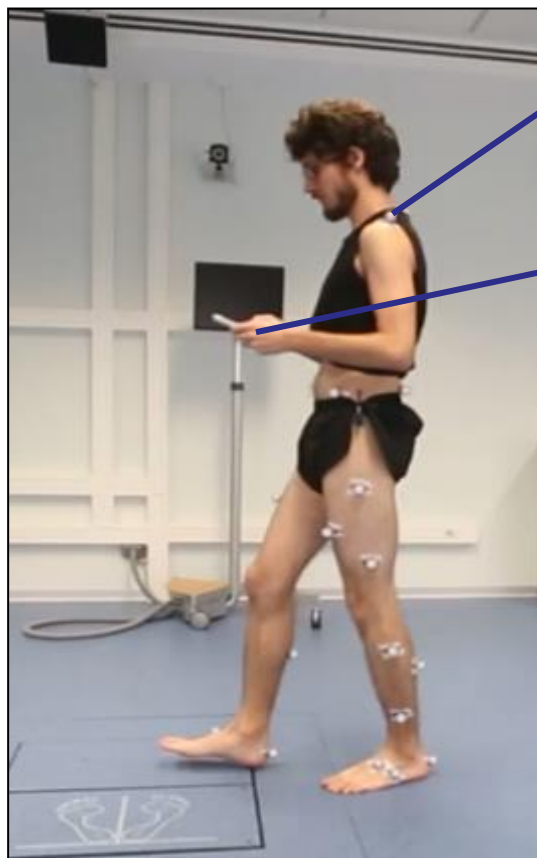
La doble tarea o la doble tarea se refieren al desarrollo simultáneo de dos tareas con objetivos diferentes que requieren atención para su ejecución.

- Forma adecuada de evaluar la carga cognitiva en una tarea motora.
- Evaluar utilizado en personas mayores o que sufren de discapacidad motora.
- La marcha es el gesto motor más evaluado.

5. ANÁLISIS MEDIANTE TAREAS DUALES

- El rendimiento de la marcha como tarea principal y el rendimiento cognitivo o motor como tarea dual con los brazos.
- Evaluación de la atención al paciente.
 - Marcha automática realizada por columna vertebral o centro mesencefálico.
 - Adaptación de la marcha realizada por área de corteza cerebral.

5. ANÁLISIS MEDIANTE TAREAS DUALES



Tarea primaria: MARCHA

Tarea secundaria: tarea motora o actividad con miembros superiores

Figura 20: Evaluación de doble tarea. En este ejemplo, la tarea principal es la marcha y la tarea secundaria es la manipulación del teléfono móvil. La evaluación de la marcha se realiza con un sistema de fotogrametría que permite registrar los resultados cinemáticos de la evaluación, como la velocidad de la marcha, los parámetros espacio-temporales y los ángulos articulares.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

6. Ideas clave

6. IDEAS CLAVE

- Las funciones cognitivas en el ser humano permiten llevar a cabo de manera efectiva todo tipo de actividades, tanto mentales, sociales y motoras. Dentro de las funciones cognitivas, las funciones ejecutivas se estudian ampliamente porque permiten la realización de múltiples tareas de manera eficiente y por su participación en el movimiento.
- La evaluación de las funciones cognitivas está tradicionalmente mediando escalas y pruebas psicométricas que tienen un componente subjetivo porque la respuesta observada por el evaluador o dada por el paciente proviene de una percepción subjetiva. Herramientas como el rastreador ocular nos permiten objetivar una respuesta cognitiva a través del monitoreo del movimiento ocular, identificando la pupila.

6. IDEAS CLAVE

- La carga cognitiva tiene un impacto en el rendimiento motor de personas sanas, ancianos o con trastornos neurológicos. Las funciones más estudiadas bajo carga cognitiva son la marcha y el equilibrio, encontrando un peor desempeño cuando se realiza una tarea adicional al mismo tiempo.
- Las personas con enfermedades que implican un deterioro cognitivo muestran deterioro motor por dos razones principalmente: 1) porque las funciones cognitivas alteradas están involucradas en actividades motoras como el trabajo o la conducción, y 2) porque, además de las anomalías cerebrales que muestran daño cognitivo, existen mecanismos donde los circuitos motores también se ven afectados.

6. IDEAS CLAVE

- La forma de evaluar la carga cognitiva en una tarea motora, o viceversa, es a través de una tarea dual, donde la atención de la persona evaluada fluctúa entre el desarrollo de la tarea primaria y la tarea secundaria. El indicador de esta interferencia es el parámetro de costo de doble tarea, que indica el porcentaje de deterioro de la carga adicional a la tarea principal.
- La importancia de la evaluación biomecánica en condiciones duales es que, por un lado, son un contexto funcional y habitual para las personas, y por otro lado, muchas patologías mentales o cognitivas, a su vez, causan daño motor, pueden requerir atención médica en este dominio.

Importancia de las habilidades cognitivas en el desempeño de la tarea motora.

7. Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams R, Parsons O. Neuropsychology for clinical practice: etiology, assessment, and treatment of common neurologic disorders. Washington, DC: American Psychological Association; 2003.
2. Alvarez JA, Emory E. Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychol Rev* 2006;16:17-42.
3. American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: Author.
4. Baddeley A. Modularity, Mass-Action and Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, Volume: 38 issue: 4, page(s): 527-533. November 1, 1986.
5. Ballesteros, S. (2001). *Habilidades cognitivas básicas: Formación y deterioro*. Madrid: UNED.
6. Ballesteros, S. (2002). *Psicología General. Atención y percepción*. (Vol. II). Madrid: UNED. Ballesteros, S. (2014). La atención selectiva modula el procesamiento de la información y la memoria implícita [Selective attention modulates information processing and implicit memory]. *Acción Psicológica*, 11(1).
7. Chatain C., Radel R., Vercruyssen F., Rabahi T., Vallier JM., Bernard T., Gruet M. Influence of cognitive load on the dynamics of neurophysiological adjustments during fatiguing exercise. *Psychophysiology*. 2019 Jun;56(6):e13343.

BIBLIOGRÁFÍA

8. Collette F, Hogge M, Salmon E, Van der LM. Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience* 2006;139:209-221.
9. Dorfman J. Problem solving, inhibition and frontal lobe function. In: Raz N, editor. *The other side of the error term: aging and development as model systems in cognitive neuroscience*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science; 1998. p 395–448.
10. Dosenbach NU, Fair DA, Cohen AL, Schlaggar BL, Petersen SE. A dual-networks architecture of top-down control. *Trends Cogn Sci*. 2008 Mar;12(3):99-105. doi: 10.1016/j.tics.2008.01.001. Epub 2008 Feb 11.
11. Eckstein M., Guerra-Carrillo B., Miller Singley A., Bunge S. Beyond eye gaze: What else can eyetracking reveal about cognition and cognitive development? *Developmental Cognitive Neuroscience* 25 (2017) 69–91.
12. Fox MD, Raichle ME. Spontaneous fluctuations in brain activity observed with functional magnetic resonance imaging. *Nat Rev Neurosci*. 2007 Sep;8(9):700-11.
13. Fritz NE., Cheek FM., Nichols-Laren DS. Motor-cognitive dual-task training in neurological disorders: A systematic review. *J Neurol Phys Ther*. 2015 July ; 39(3): 142–153.
14. Greicius MD, Krasnow B, Reiss AL, Menon V. Functional connectivity in the resting brain: a network analysis of the default mode hypothesis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003 Jan 7;100(1):253-8. Epub 2002 Dec 27.



BIBLIOGRÁFÍA

15. Greicius MD, Krasnow B, Boyett-Anderson JM, Eliez S, Schatzberg AF, Reiss AL, Menon V. Regional analysis of hippocampal activation during memory encoding and retrieval: fMRI study. *Hippocampus*. 2003;13(1):164-74.
16. John D. Medaglia, Mary-Ellen Lynall, and Danielle S. Bassett. *J Cogn Neurosci*. 2015 August; 27(8): 1471–1491.
17. Kopelman MD. Disorders of memory, *Brain*, Volume 125, Issue 10, October 2002, Pages 2152–2190.
18. Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C. *Cognitive psychology and information processing*. An introductory. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1979.
19. Lezak MD, Howieson DB, Bigler ED, Tranel D. *Neuropsychological assessment*. Fifth edition. New York: Oxford University Press; 2012.
20. Light, J., & McNaughton, D. (2013). Putting People First: Re-Thinking the Role of Technology in Augmentative and Alternative Communication Intervention. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(4), 299-309.
21. Lynne Beal A., Holdnack James A., Saklofske Donald H., Weiss Lawrence G. Chapter 3 - Practical Considerations in WISC-V Interpretation and Intervention in WISC-V Assessment and Interpretation Scientist-Practitioner Perspectives Practical Resources for the Mental Health Professional. 2016, Pages 63-93.
22. MacPherson MK. Cognitive Load Affects Speech Motor Performance Differently in Older and Younger Adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2019 May 21;62(5):1258-1277.

BIBLIOGRÁFÍA

23. Menon V (2010) Large-Scale Brain Networks in Cognition: Emerging Principles. In: Analysis and Function of Large-Scale Brain Networks. (Sporns O, ed) pp. 44-53. Washington, DC: Society for Neuroscience.
24. Meehan TP, Bressler SL. Neurocognitive networks: findings, models, and theory. *Neurosci Biobehav Rev.* 2012 Nov; 36(10):2232-47. doi: 10.1016/j.neubiorev.2012.08.002. Epub 2012 Aug 18.
25. Mirsky, A.F., Anthony, B.J., Duncan, C.C. et al. Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychol Rev* 2, 109–145 (1991).
26. Morice R and Delahunty A. Frontal/Executive Impairments in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, Volume 22, Issue 1, 1996, Pages 125–137.
27. North Jersey Health and Wellness. Comprehensive and Preventive Health Care. Brain Mapping. Cited: January 2020 (Available from: <https://njhwllc.com/brain-mapping/>).
28. Persad C., Jones JL., Ashton-Miller J., Alexander NB. and Giordan B. Executive Function and Gait in Older Adults With Cognitive Impairment. *Journal of Gerontology*: 2008, Vol. 63A, No. 12, 1350–1355.
29. Ridderinkhof KR, van den Wildenberg WP, Segalowitz SJ, Carter CS. Neurocognitive mechanisms of cognitive control: the role of prefrontal cortex in action selection, response inhibition, performance monitoring, and reward-based learning. *Brain Cogn* 2004; 56:129-140.

BIBLIOGRAFÍA

30. Seeley W, Menon V, Schatzberg AF, Keller J, Glover GH, Kenna H, Reiss AL, Greicius MD. Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *J Neurosci*. 2007 Feb 28;27(9):2349-56.
31. Seeley WW1, Allman JM, Carlin DA, Crawford RK, Macedo MN, Greicius MD, Dearmond SJ, Miller BL. Divergent social functioning in behavioral variant frontotemporal dementia and Alzheimer disease: reciprocal networks and neuronal evolution. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2007 Oct-Dec;21(4):S50-7.
32. Squire LR. The organization and neural substrates of human memory. *International Journal of Neurology*, 01 Jan 1987; 21-22:218-22.
33. Stuss DT, Alexander MP. Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychol Res* 2000;63:289-298.
34. Tirapu J (2007) La evaluación neuropsicológica. *Intervención Psicosocial*, Vol. 16 N.º 2. Págs. 189-211. Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid.
35. Witlox L., Schagen S., Ruiter M., Geerlings M., Peeters P., Koevoets E., van der Wall E., Stuiver M., Sonke G., Velthuis M., van der Palen L., Jobsen J., May A., Monninkhof E. Effects of physical exercise on cognitive function and brain measures after chemotherapy in patients with breast cancer (PAM study): protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open* 2019;9:e028117.
36. Yogev G., Hausdorff JM., and Giladi N. The Role of Executive Function and Attention in Gait. *Mov Disord*. 2008 Feb 15; 23(3):329-472.



El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

