

Sesión 4: Componentes y funciones de la memoria de trabajo

Curso: Pensar y Cognición (6 sesiones de 1h) · Neo-educación

Generado por PDF Project

Curso: Pensar y cognición (6 horas). Duración de la sesión: 60 minutos. Tema central: la memoria de trabajo como el "escritorio mental" donde pensamos.

La memoria de trabajo es el sistema que usamos en cada instante para mantener activa la información mientras la usamos: seguir una conversación, sumar mentalmente, leer y comprender esta frase. Sin ella no hay pensamiento consciente. En esta sesión la definimos, la comparamos con la memoria a largo plazo, recorremos el modelo de Baddeley y Hitch, medimos sus límites y la anclamos en el cerebro.

Objetivos de la sesión

- Definir la memoria de trabajo y distinguirla claramente de la memoria a largo plazo.
- Explicar el modelo de Baddeley y Hitch (1974): bucle fonológico, agenda visoespacial, ejecutivo central y buffer episódico.
- Describir los límites de capacidad (Miller, 1956; Cowan, 2001) y la breve duración sin repaso.
- Identificar las funciones del ejecutivo central: mantener, manipular, inhibir distracciones y actualizar información.
- Relacionar la memoria de trabajo con sus bases neuronales en la corteza prefrontal.

1. Activación de conocimientos previos (Flipped Classroom)

Antes de nombrar nada, activamos lo que cada estudiante ya "sabe" por experiencia. Esta recuperación activa prepara el cerebro para conectar lo nuevo con lo previo (principio de codificación previa).

Pregunta disparadora para toda la clase: "Cierra los ojos y repite en voz alta este número: 5 9 2 3 7. ¿Cuántos retuviste? ¿Por qué se te escapó el último?". La mayoría olvida el final en segundos: ahí está, sin etiqueta, la limitación de la memoria de trabajo.

Activación (2 min)

Pide a tres estudiantes que dicten su número de teléfono de memoria y que luego lo repitan tras contar hacia atrás de 3 en 3 durante 15 segundos. Casi todos fallan. Usa esto como contraste vivo: la información se mantiene SOLO mientras la atiendes. ---

2. ¿Qué es la memoria de trabajo?

La memoria de trabajo es el sistema que permite mantener y operar con información durante breves periodos. No es un "almacén" pasivo, sino un sistema de trabajo activo. Baddeley y Hitch (1974) la plantearon como un sistema de capacidad limitada, distinto y subordinado a la memoria a largo plazo.

Memoria de trabajo

MT

Sistema de capacidad limitada que mantiene activa y opera con información durante segundos. Es el espacio mental donde hacemos cálculos en la cabeza, seguimos una idea y comprendemos lo que leemos. Es el "escritorio" de la mente.

Memoria a largo plazo

MLP

Sistema de almacenamiento duradero (minutos, días, años) y capacidad prácticamente ilimitada. Guarda hechos, experiencias, significados y habilidades. La memoria de trabajo la consulta (recuperación) y en ella vuelca lo que procesa.

DIF

Diferencias clave

- Memoria de trabajo: segundos, capacidad limitada, depende de la atención en ese momento.
- Memoria a largo plazo: duradera, casi ilimitada, relativamente independiente de la atención inmediata.
- Pensar = traer datos del "archivo" (MLP) al "escritorio" (MT) y trabajar con ellos.

Tip docente: doble codificación

Mientras explicas, pide que dibujen un esquema "escritorio vs archivo" (una mesa pequeña y un archivador grande). Imagen + palabra juntas mejoran la retención (codificación doble). Al cerrar la sección, que lo redibujen de memoria sin apuntes. ---

3. El modelo de Baddeley y Hitch (1974)

Baddeley y Hitch propusieron que la memoria de trabajo no es un solo depósito, sino un sistema con un "director" (ejecutivo central) y dos "ayudantes" especializados (bucle fonológico y agenda visoespacial). Más tarde Baddeley (2000) añadió un cuarto componente integrador: el buffer episódico.

Bucle fonológico

BF

Subsistema para información verbal y sonora. Tiene dos partes: el almacén fonológico (retiene sonidos unos segundos) y el bucle de repetición (repetir subvocalmente para no olvidar). Explica el "efecto de longitud de palabra": palabras cortas se recuerdan mejor que las largas porque caben más en el bucle.

Agenda visoespacial

AV

Subsistema para imágenes, espacio y movimiento mental. Se divide en la caché visual (formas, colores) y el escriba espacial (posiciones, recorridos). Es lo que usas para imaginar el camino a casa o rotar una figura en tu mente.

Ejecutivo central

EC

El "director de orquesta". Dirige la atención, coordina los otros subsistemas, planifica y decide. No almacena tanto como los esclavos, pero controla qué información permanece activa. Es el núcleo del pensamiento controlado.

Buffer episódico

BE

Añadido por Baddeley en 2000. Almacén de capacidad limitada (unos 4 elementos) que integra lo del bucle, la agenda y la memoria a largo plazo en una sola representación con sentido: una "escena" mental multimodal (sonido + imagen + significado a la vez).

Tip docente: analogía del equipo

Explica el modelo como un equipo de trabajo: el ejecutivo central es el jefe; el bucle fonológico y la agenda visoespacial son dos asistentes; el buffer episódico es la pizarra donde juntan todo. La analogía facilita la recuperación activa en el cierre. ---

4. Capacidad limitada y duración breve

La memoria de trabajo es pequeña. Dos hallazgos clásicos marcan sus límites y explican por qué necesitamos repasar.

Límite de Miller (1956)

MIL
L

George Miller propuso "el número mágico siete, más o menos dos" (7 ± 2 elementos) como capacidad típica de la memoria a corto plazo. Es la cifra popular de "siete cosas a la vez".

CO
W

Revisión de Cowan (2001)

Nelson Cowan rebajó el límite real: unos 4 elementos (entre 3 y 5 "chunks" o unidades). La capacidad es menor de lo que sugería Miller una vez que se controla la repetición. Su trabajo se titula "El número mágico 4 en la memoria a corto plazo".

DUR

Duración sin repaso

Sin repetición, el rastro se desvanece en segundos. Estudios clásicos muestran un olvido casi total en torno a 15-20 segundos cuando no se repasa. Por eso el bucle de repetición "congela" la información mientras la necesitamos.

Gamificación opcional

Juego "El último dígito": dices una secuencia y sumas un dígito cada ronda; quien falle queda fuera. Lleva el marcador en la pizarra. La competencia suave eleva la atención y convierte el repaso en recuperación activa divertida.

Prueba de dígitos de memoria de trabajo

Tip aplicado: la prueba de span de dígitos mide la capacidad del bucle fonológico en tarea directa y exige más al ejecutivo central en tarea inversa.

Enunciado: El docente lee en voz alta (un dígito por segundo) las secuencias siguientes. El alumno las repite en el mismo orden (prueba directa) y luego en orden inverso (prueba inversa).

- Secuencia A (directa): 7 2 9 4 1
- Secuencia B (directa): 3 8 5 1 6 9
- Secuencia C (inversa): 4 6 1 8 3
- Secuencia D (inversa): 9 2 7 5 1 8

Respuesta modelo (esperada):

- A: 7 2 9 4 1
- B: 3 8 5 1 6 9
- C (inversa): 3 8 1 6 4
- D (inversa): 8 1 5 7 2 9

Criterio: el span directo típico en adultos ronda los 7 dígitos (cerca del 7 ± 2 de Miller, 1956); el span inverso suele ser menor (~5-6) porque exige MANIPULAR, no solo mantener, movilizándolo más al ejecutivo central. Quien acierta A pero falla B muestra buen almacén, pero un ejecutivo central más exigido al invertir el orden.

5. Funciones del ejecutivo central

Más allá de almacenar, el ejecutivo central realiza cuatro operaciones clave sobre la información activa. Estas funciones son el corazón de la "inteligencia ejecutiva" y explican buena parte del rendimiento escolar y laboral.

MNT

Mantener

Retener la información activa mientras se necesita, frente a la tendencia natural a olvidar. Ejemplo: recordar las premisas de un problema mientras lo resuelves.

**MA
N**

Manipular

Transformar la información en la mente: ordenar, comparar, traducir. Ejemplo: sumar mentalmente $37 + 18$ sin papel, o cambiar unidades.

INH

Inhibir

Bloquear distracciones y respuestas automáticas irrelevantes para enfocarse en lo importante. Ejemplo: no leer en voz alta mientras piensas, o ignorar el ruido para concentrarte.

ACT

Actualizar

Reemplazar lo viejo por información nueva y relevante. Ejemplo: en una lista cambiante de precios, conservar solo el más barato visto hasta el momento.

Clasifica la función ejecutiva

Tip aplicado: identificar qué función moviliza cada tarea entrena la metacognición y consolida el modelo de Baddeley y Hitch.

Enunciado: Lee cada situación y escribe qué función del ejecutivo central predomina (Mantener, Manipular, Inhibir o Actualizar). 1. Repites tu número de vuelo mientras caminas por el aeropuerto. 2. Resuelves 14×6 en tu cabeza descomponiendo la operación. 3. Dejas de mirar el teléfono para terminar de leer el texto. 4. Sigues la última instrucción del profesor y descartas las anteriores ya cumplidas. Respuesta modelo: 1. Mantener (retener activo el dato contra el olvido). 2. Manipular (transformar y operar con la información en mente). 3. Inhibir (suprimir la distracción del teléfono). 4. Actualizar (reemplazar la instrucción vieja por la nueva relevante). ---

6. Bases neuronales: la corteza prefrontal

La memoria de trabajo tiene su sede principal en el lóbulo frontal, en especial la corteza prefrontal. No es un punto único, sino una red frontal-parietal que sostiene la información activa.

Corteza prefrontal

CPF

Región frontal del cerebro (parte anterior del lóbulo frontal) esencial para mantener información activa y planificar. Es una de las últimas zonas en madurar (hasta aproximadamente los 20-25 años), lo que explica por qué la memoria de trabajo mejora con la edad y la madurez.

Dorsolateral (CPFdl)

DL

La corteza prefrontal dorsolateral sostiene el mantenimiento y la manipulación de información (las tareas "puras" de memoria de trabajo). Se activa en pruebas de span y en tareas n-back. Es el núcleo ejecutivo.

Ventromedial / orbitofrontal

VMP

Más vinculada a integrar la información con el valor, la decisión y la regulación emocional, cuando hay que elegir entre opciones que se mantienen en mente.

Tip docente: conexión con sesiones previas

Si el curso ya vio hemisferios o lóbulos: el bucle fonológico se apoya en regiones perisilvianas izquierdas y la agenda visoespacial en regiones parietales derechas; el ejecutivo central, en la corteza prefrontal bilateral. Así se une lo "local" (cada subsistema) con lo "global" (la red frontal-parietal). ---

Cierre y repaso espaciado

Resumen de la sesión

- La memoria de trabajo es el sistema limitado donde pensamos; la memoria a largo plazo es el archivo duradero.
- Modelo de Baddeley y Hitch (1974): bucle fonológico (verbal), agenda visoespacial (visual/espacial), ejecutivo central (director) y buffer episódico (integración, Baddeley 2000).
- Capacidad: $\sim 7 \pm 2$ (Miller, 1956) en la visión clásica; ~ 4 elementos (Cowan, 2001) en la revisión moderna. Duración breve sin repaso (segundos).
- El ejecutivo central mantiene, manipula, inhibe distracciones y actualiza información.
- Bases neuronales: corteza prefrontal (dorsolateral para mantener/manipular; ventromedial para decisión/valor), en red con las parietales.

Sugerencia de repaso espaciado

Para fijar lo aprendido, recupera activamente en varios momentos (mejor que releer):

- Hoy (al cerrar): dibuja el modelo de Baddeley y Hitch de memoria y nombra sus 4 componentes.
- Mañana (24 h): explica con tus palabras la diferencia MT vs MLP y los límites de capacidad.
- A los 3 días: resuelve de nuevo la prueba de dígitos inversa y el ejercicio de clasificar funciones.
- A la semana: aplica el modelo a una tarea real (estudiar, planear) y escribe qué componente usas más.

La recuperación activa espaciada consolida el aprendizaje mucho mejor que la relectura pasiva.