

MEMORIA



1. El aprendizaje y la memoria

“El aprendizaje puede considerarse como un cambio en el sistema nervioso que resulta de la experiencia y que origina cambios duraderos en la conducta de los organismos” (I. Morgado, 2005)

El aprendizaje es el proceso por el cual a través de la experiencia los organismos modifican su conducta para adaptarse a las condiciones cambiantes e impredecibles del medio que los rodea . Aprender implica la formación de

nuevas conexiones neuronales, el establecimiento de relaciones funcionales entre éstas y las ya existentes, y la debilitación o incluso desaparición de otras ya presentes, es el máximo exponente de la plasticidad neuronal.

El aprendizaje está inevitablemente ligado a la *memoria*. Lo que aprendemos se almacena en el cerebro y constituye lo que llamamos *memorias*, y nos permiten relacionar el presente con el pasado y proyectar hacia el futuro nuestros



pensamientos e ideas. No hay aprendizaje sin memoria ni memoria sin aprendizaje, y ambas están presentes en otros procesos cerebrales, como la percepción sensorial, las emociones o el lenguaje.

2. La formación de las memorias

A excepción de situaciones con un elevado contenido emocional que pueden dar lugar a la formación de *memorias de impacto* que se establecen al momento y son de larga duración, las memorias no se forman al instante, sino que requieren de un proceso que podría explicarse en dos fases consecutivas en el tiempo: la memoria de corto plazo y la memoria de largo plazo:

- La memoria a corto plazo, que almacena la información relativa a los estímulos que acabamos de percibir, una cantidad limitada de información y durante un corto periodo de tiempo, es transitoria, frágil y muy vulnerable a las interferencias.

- Si como consecuencia del uso continuado de esa información almacenada o de la repetición de la experiencia las redes neuronales que se crearon persisten y se mantienen, comienzan a producirse cambios estructurales que sientan las bases para la formación de la siguiente fase de la memoria, la de largo plazo.
- La memoria a largo plazo es estable, duradera, poco vulnerable a las interferencias y almacena mucha información durante un tiempo indefinido. El proceso gradual por el que las redes neuronales se vuelven estables a través de la repetición de experiencias y uso de la información almacenados en la memoria de corto plazo se conoce como consolidación de la memoria.



Memoria de corto plazo



Memoria de largo plazo

3. Tipos de memoria

A tenor de las investigaciones actuales parece posible establecer tres sistemas de memoria en función de sus características conductuales y de las estructuras cerebrales implicadas: la memoria implícita (MI), la memoria explícita (ME), y la memoria de trabajo (MT)



3.1 Memoria implícita

La memoria implícita es la memoria procedimental, nombre con el que también se la conoce. Es la memoria de las competencias que nos permite ejercer hábitos perceptivos, motores y cognitivos, como reconocer a familiares y amigos (perceptivo), caminar o montar en bicicleta (motor), o leer (cognitivo), y de los condicionamientos clásico e instrumental, como salivar ante nuestra comida favorita o el ajuste a las normas sociales, respectivamente.

Son aprendizajes muy influenciados por predisposiciones genéticas, filogenéticamente muy antiguos y estrechamente ligados a la adaptación y supervivencia de la especie, que se adquieren gradualmente y se perfeccionan con la práctica. La empleamos para aprendernos cosas de carrerilla o para operaciones mentales rudimentarias como el cálculo, y rutinarias, lo que solemos hacer con frecuencia, nuestras inercias (de acción, comportamiento, mentales, etc.). Generalmente es una memoria fiel, rígida y duradera, en su mayoría inconsciente y automática, difícil de verbalizar. Una excepción son las memorias generadas por la exposición a situaciones emocionalmente intensas que pueden adquirirse por la exposición a un único hecho, como el nacimiento de un hijo, un muerte traumática, o el momento en que se conoció el derribo de las torres gemelas. En estas circunstancias se ha demostrado que la amígdala juega un papel muy importante en el procesamiento de información ligada a estímulos emocionales. El almacenamiento de las memorias implícitas tiene lugar en estructuras subcorticales como el caudado y el putamen.



Una vez adquiridas se vuelven hábitos bastante rígidos que condicionan la actuación en un determinado sentido, lo que puede condicionar y dificultar nuevos aprendizajes. El aprendizaje de hábitos progresa y se refuerza cuando se obtienen los resultados esperados, por ejemplo, cuando se ejecuta un

movimiento que resulta correcto se libera dopamina, lo que refuerza las sinapsis existentes y hace que esas neuronas tengan más probabilidades de ser activadas cuando se vuelva a ordenar ese mismo movimiento reforzándose así el patrón neuronal.

3.2 Memoria explícita

Se le conoce también como memoria declarativa ya que puede expresarse verbalmente o por escrito de forma consciente, y está formada por los recuerdos de experiencias vividas y por nuestro conocimiento del mundo.

Puede adquirirse con una o pocas experiencias o ensayos, es flexible y cambiante, y tiene la característica de que puede expresarse en situaciones y de modos distintos a aquellas en las que se produjo el aprendizaje originalmente. Es la memoria del aprendizaje relacional, más complejo y más reciente filogenéticamente, que nos permite analizar, comparar, contrastar e integrar diferentes tipos de información relativa a gente, hechos, lugares, y procedentes de diferentes modalidades sensoriales, es la memoria sobre el “qué”, “cómo” y “cuando” ocurrieron las cosas.

La adquisición de esta memoria se relaciona tanto con la corteza más evolucionada del cerebro, el neocórtex, encargado del análisis de la información sensorial, las percepciones y de su procesamiento, como con el hipocampo, que juega un papel importante en la transferencia de esta información desde la memoria de corto a la de largo plazo y cuyo almacenamiento definitivo parece ubicarse en diferentes áreas de la corteza cerebral.

Dentro de la memoria explícita se distinguen dos tipos, como confirman los casos clínicos investigados: la memoria semántica y la memoria episódica.

- Memoria semántica: es el almacenamiento del aprendizaje de conocimientos generales y de nosotros mismos que vamos acumulando a lo largo de nuestra vida, lo que no implica acordarse de un hecho detalladamente o de una instrucción o regla.



- Memoria episódica: es el recuerdo de un instante único que aparece asociado a un lugar y a un momento concreto, a un entorno preciso, lo que no ocurre en el caso de la memoria semántica respecto del tiempo y el espacio.



Apoyándose en el modelo seriado de E. Tulving (2001), F. Eustache y B. Desgranges (2010) definen el proceso de constitución de estas memorias, según el cual cada una de ellas tiene su propia lógica y una existencia individual, y se establecen a través de una cadena que conduce a la formación del recuerdo.



Así, éste comienza con la percepción de estímulos, continúa con la asociación de los elementos que conforman la escena para dotarla de sentido (memoria semántica), para crear finalmente una memoria definitiva del acontecimiento, una escena unificada, fechada y localizada (memoria episódica). Al mismo tiempo, el modelo reconoce que esta cadena actúa también en sentido descendente desde la memoria episódica a la semántica hasta llegar a la percepción sensorial.

La mayoría de los acontecimientos que vivimos no se almacenan en la memoria episódica, sino solo aquellos que representaron un momento especial, aquello que nos produjo una felicidad, una desgracia o tristeza, o un peligro intensos, pero no por ello el aprendizaje deja de tener lugar de modo continuo, es decir, se da una semantización de los recuerdos episódicos que nos ayuda a establecer los puntos comunes entre los distintos sucesos y a dar sentido a las cosas.

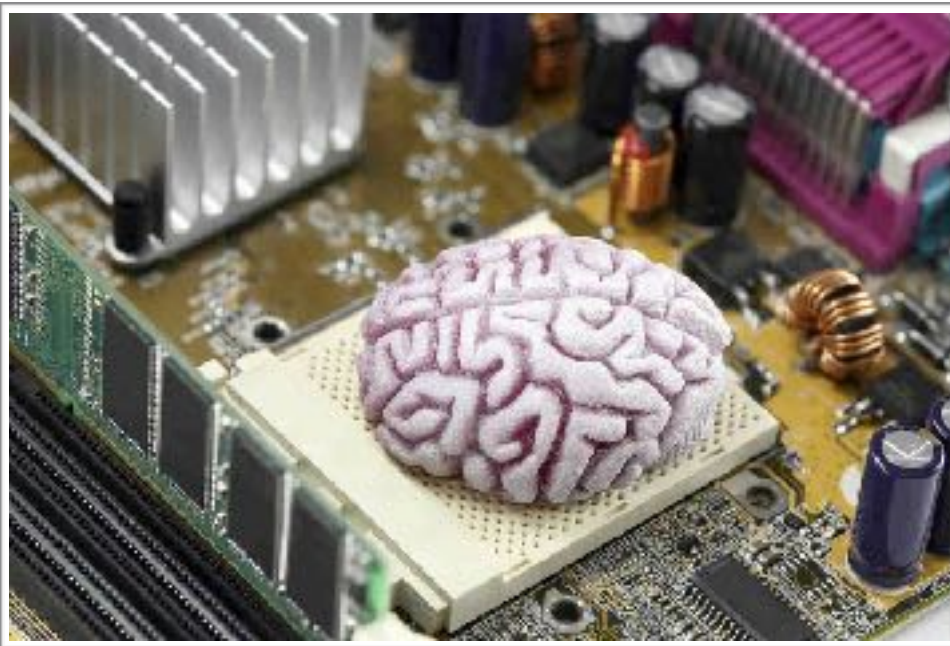
3.3 La memoria de trabajo

La memoria de trabajo, también conocida como memoria operativa, es un caso particular de memoria explícita, es por tanto consciente y funciona sin descanso en nuestra vida. Es la que nos permite mantener presentes las informaciones que acaban de darnos, las situaciones que acaban de tener lugar, los pensamientos que acabamos de tener, para ser utilizadas en tiempo real y poder realizar operaciones cognitivas complejas, como comprender el lenguaje, hablar, razonar, reflexionar, imaginar o calcular. Es por lo tanto,

información transitoria que está continuamente generándose, borrándose y siendo sustituida por otra similar, esa información que no está en el entorno y necesitamos para dirigir adecuadamente el comportamiento.

La memoria de trabajo no es sinónimo de memoria a corto plazo, la retención de información que tiene lugar en la memoria de trabajo tiene una duración superior en el tiempo e implica una manipulación de la misma, un trabajo mental que provoca cambios y actualiza esa información. Ambas utilizan procesos mentales y mecanismos diferentes y podría decirse que la memoria a corto plazo es un componente de la memoria de trabajo.

Está estrechamente ligada a la inteligencia general de los individuos, lo que se conoce como *inteligencia fluida*, es decir, la capacidad de razonamiento



general y abstracto, la resolución de problemas, la inferencia y la relación de conceptos, y en buena medida heredable (entre el 40-65%). En su funcionamiento

están implicados muchos neurotransmisores como el glutamato y la acetilcolina, destacando entre ellos el papel que desempeña la dopamina.

Anatómicamente las imágenes cerebrales obtenidas muestran que durante el curso de estas operaciones mentales es la corteza prefrontal el área que se muestra más activa. Este área, situada en la parte anterior del cerebro es la región filogenéticamente más reciente y evolucionada del cerebro humano. Las investigaciones más recientes hacen pensar que, "más que actuar como la

base de una memoria, la corteza prefrontal trabaja como un sistema general de control cognitivo y de procesamiento ejecutivo que guía el comportamiento y que implica interacciones entre los diversos procesos mentales (atención, percepción, motivación, emociones y memoria)” necesarias para actuar, tal y como mantiene I. Morgado (2005), que a la luz de la importancia que adquiere esta memoria considera que sería más acertado sustituir este nombre por el de “cognición ejecutiva”.

Por último, y a pesar de las diferencias que presentan los distintos tipos de memorias, se observa una influencia, una interacción y apoyo mutuo entre ellas. Así, los recuerdos y conductas inconscientes de la memoria implícita pueden ser modulados y modificados conscientemente por la memoria explícita y viceversa. Muchos tipos de aprendizaje comienzan siendo conscientes y explícitos para terminar por automatizarse y convertirse en una rutina o hábito, como conducir, o montar en bicicleta (I. Morgado, 2005); en tanto que “la memoria de trabajo y la memoria episódica cumplen una función de primer orden en el aprendizaje de nuevas habilidades, pues alimentan la memoria procedimental “ (F. Eustache y B. Desgranges, 2010).

4. Recuerdo y olvido

La memoria es selectiva, el cerebro almacena la información que es importante para nosotros, bien porque le impresiona, agrada y reconforta o por todo lo contrario, almacena todo lo que nos emociona para bien o para mal.

Hay varias formas de recordar, una de ellas es el recuerdo de las memorias implícitas, recuerdos instantáneos y automáticos gracias a los cuales reproducimos con precisión el comportamiento aprendido y almacenado. Otros recuerdos son más complejos y consisten en una reconstrucción del pasado, en la que el recuerdo es un proceso mental activo y su resultado puede no ser igual a la experiencia que lo generó, lo que indica que la actividad cerebral es diferente cuando recordamos un evento que cuando lo percibimos directamente, y esto nos permite diferenciar cuando estamos viendo de cuando estamos imaginando, es decir, el recuerdo “activa un mecanismo cerebral que nos permite percibir las representaciones neurales como memorias y no como percepciones actuales” (I. Morgado, 2005).



Hay memorias emocionales que se conocen como *memorias de impacto* y se establecen al momento ante la vivencia de un suceso vivido de gran intensidad. Estos sucesos activan la amígdala de manera que cuanto más se activa mayor y mejor es el recuerdo que provocan. Una característica de este tipo de

reacciones emocionales tan intensas es que mejoran más el recuerdo retardado que el reciente, haciendo que los recuerdos sean indelebles, aunque no se conoce las razones por las que esto tiene lugar. La evolución y la selección natural han hecho que conservemos los sistemas de memorias que

necesitamos para nuestra supervivencia, especialmente las de los recuerdos emocionalmente negativos, para garantizar el no volver a cometer esos errores.

Otro tipo de recuerdos son aquellos que nos resultan familiares, son recuerdos que no son del todo completos y de los que somos conscientes que no son nuevos, y que formarían parte de las memorias de reconocimiento.

En cuanto al olvido, puede significar la pérdida de los circuitos específicos de una memoria consolidada, provocada por la falta de uso de esos circuitos o por interferencias tempranas tras el aprendizaje inicial. Las interferencias son la causa más habitual en los frecuentes olvidos cotidianos.

El olvido también puede darse cuando otras memorias más recientes interfieren u ocupan el lugar de viejas memorias, peligro del que nos protegen el hipocampo y otras regiones frontales, que hacen que cuando se activan nuevas memorias se potencien las ya consolidadas y relacionadas con las nuevas entradas. En otras ocasiones el olvido es una incapacidad temporal para acceder a esos recuerdos, y para aliviar estas situaciones suele ser suficiente con el cambio de contexto externo o interno lo que permite volver a acceder al recuerdo que intentábamos rescatar.

Un ejemplo muy característico sobre el recuerdo y el olvido es la circunstancia que se conoce como "quedarse en blanco" en un examen, saber la respuesta a la pregunta que se ha de responder pero no llegar a encontrarla, no llegar a ella. Las razones por las que esta situación se produce tienen que ver, por un lado, con los niveles de estrés sostenido que la propia situación provoca se disparan y hacen que el cerebro libere altas cantidades de cortisol que pueden bloquear la memoria, bajar el rendimiento, e impedir el proceso de atención y recuerdo; por otro lado, en el momento de la evocación de muchos aprendizajes influye el que se den las mismas circunstancias que se dieron cuando se aprendía, el lugar donde se estudiaba, el estado de activación en el que se encontraba el organismo, por ejemplo, "cargado" de cafeína... Gráficamente podría explicarse como si lo aprendido se hubiera guardado en

una habitación y a la hora de recordarlo se buscase en otra diferente, es decir, la memoria estaría disponible pero no accesible. Y por último, la falta de sueño tras haber pasado la noche dedicada al estudio contribuiría a la dificultad para recordar, puesto que la falta de sueño habría impedido que la información aprendida se integrara con la almacenada previamente en el cerebro y se favoreciese así la consolidación de las memorias.



5. Sueño, aprendizaje y memoria



Está demostrada la influencia del sueño para favorecer la memoria de lo previamente aprendido, especialmente en tareas que combinan elementos sensoriales y motores. El sueño prepara al cerebro para aprender, potencia la formación de la memoria y estructura y reorganiza los contenidos de la mente.

Durante el sueño se produce un procesamiento cerebral que cambia cualitativa y cuantitativamente la información representada, y es en esta fase cuando se produce el almacenamiento en la memoria a largo plazo, de manera que la privación de sueño afecta al hipocampo e impide la formación de las memorias.

El sueño integra la información en las redes neuronales preexistentes, dándoles más significado y contexto, aunque se desconoce el proceso que sigue el cerebro para ello. El sueño combina información, extrayendo características invariables y reglas ocultas, tal vez por eso los niños necesitan tanto dormir al ser este el periodo en el que se están formando estas reglas.

El sueño facilita las inferencias de nuevo conocimiento, especialmente aquellas más complicadas o de orden superior; facilita la conversión de conocimiento implícito e inconsciente en explícito y consciente; el sueño, tras el aprendizaje, ayuda a adquirir conciencia de lo aprendido. Además, el conocimiento explícito de una memoria, el ser conscientes del proceso seguido, ayuda a que el sueño posterior potencie ese aprendizaje. Por contra, en ocasiones el sueño

también puede generar memorias falsas, recuerdos confusos de eventos que no sucedieron realmente así.

Teniendo en cuenta la importancia del sueño, especialmente en la etapa escolar de niños y jóvenes, el número de horas que deberían dedicar a dormir de lunes a domingo sería:

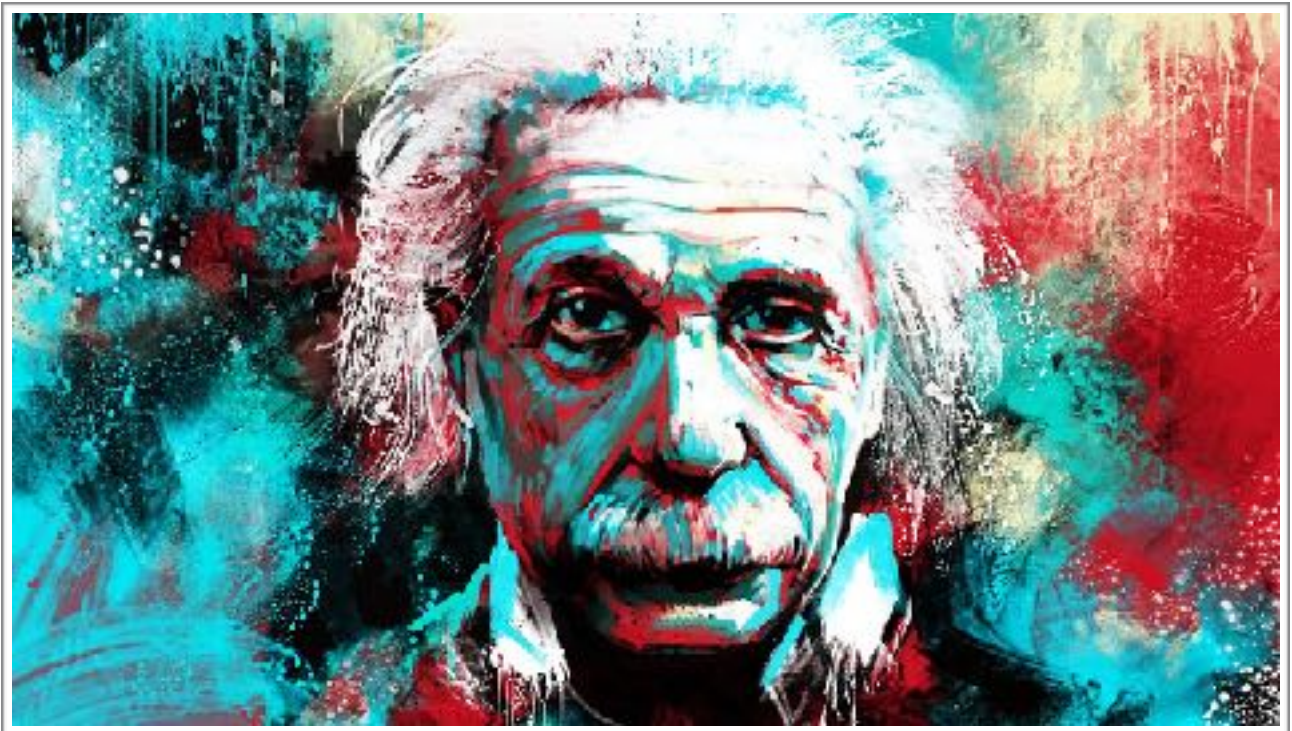
- Los alumnos hasta los 10 años deberían dormir 10 horas diarias
- Los alumnos mayores de 10 años deberían dormir 8 horas diarias



6. Mejorar la enseñanza, mejorar la educación

“La educación es lo que queda cuando se olvida todo lo aprendido”.

Albert Einstein



Y así es porque lo más valioso no son los contenidos, que se acaban olvidando, sino la inducción y potenciación de los procesos mentales que entran en juego, que son los que crean la inteligencia y la capacidad para poder razonar los nuevos aprendizajes de forma duradera. Es fundamental emplear métodos que activen la corteza prefrontal y el lóbulo temporal medial, el entrenamiento en memoria de trabajo y razonamiento, el aprendizaje mediante preguntas relevantes, la práctica sistemática del recuerdo y reconstrucción de lo aprendido, y leer, leer y leer. También el uso de pruebas orales como modo de estudio activo y comprensivo más allá de la memorización.

Una vez visto qué es el aprendizaje, qué es la memoria, cómo se almacena la información y la clasificación de los diferentes tipos de memoria sobre la que

existe un mayor acuerdo entre los neurocientíficos, hay que aterrizar todos estos contenidos en el aula, hay que ver cómo lograr que los alumnos recuerden lo que en ella se trabaja, cómo conseguir que la información llegue a las memorias significativas, las de largo plazo, y llegue a convertirse en conocimiento.

Para ello, se ha elegido el **modelo práctico de Roberto Rosler** (Asociación Educar), que establece 7 pasos para trabajar la consolidación de la información en la memoria de largo plazo (MLP).

Estos 7 pasos son:

1. Abrir en los alumnos las *MEMORIAS SENSORIALES*
2. Hacer *PENSAR* a los alumnos sobre la información, los contenidos trabajados.
3. *RECODIFICAR*, recuperar la información de la memoria de corto plazo y trabajar sobre ella.
4. *FORTIFICAR*, realizar una evaluación de lo que se ha aprendido o no.
5. *PRACTICAR*, repetir, volver a trabajar sobre los contenidos con la intervención de todas las memorias.
6. *REPASAR*, volver a trabajar sobre los contenidos pero de un modo diferente.
7. *RECUERDO*, recuperar la información

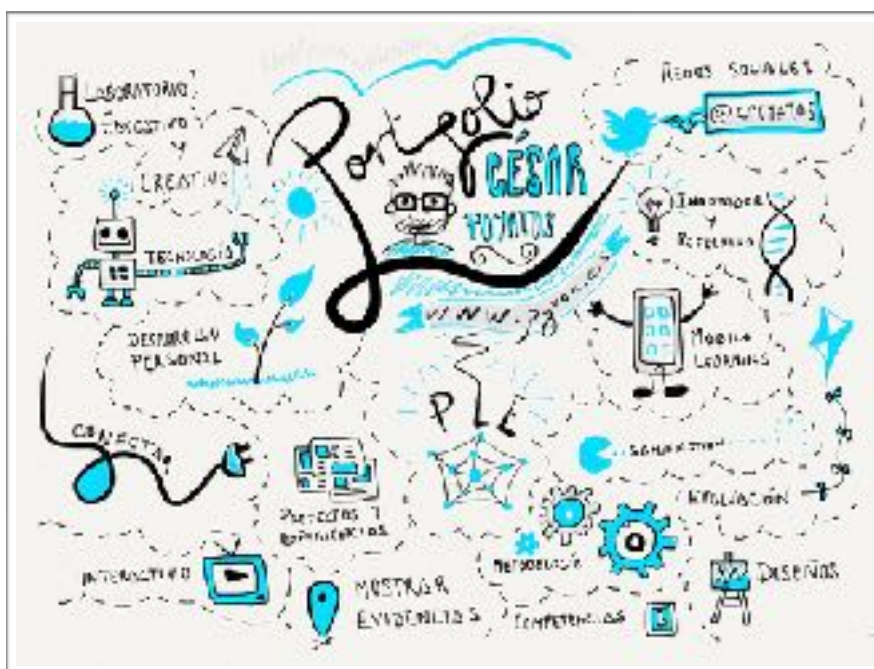
Vamos a ver en detalle cada uno de estos pasos.

6.1. Abrir las memorias sensoriales

Tenemos muy claro que la información entra a través de los sentidos, de todos ellos: oído, vista, tacto, olfato... ¿Qué podemos hacer para abrir, para despertar los sentidos de nuestros alumnos? Podemos poner en juego 5 estrategias básicas:

- Utilizar **organizadores visuales** para presentar la información: los organizadores son mapas conceptuales, mapas mentales, que ayudan a *focalizar* la atención de los alumnos.

Wikipedia: Un **mapa mental** es un diagrama usado para representar las palabras, ideas, tareas y dibujos u otros conceptos ligados y



dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central. Los mapas mentales son un método muy eficaz para extraer y memorizar información. Son una forma lógica y creativa de tomar notas y expresar ideas que consiste, literalmente, en cartografiar sus reflexiones sobre un tema.

- **Atención:** El docente debe entrar al aula con la idea de que se le va a prestar atención, y no dar la impresión de que no es el lugar en el que se dese estar o que se quiere huir a la primera ocasión, ya que eso se transmite a través de la comunicación no verbal; muy al contrario, debemos entrar pensando que todos los alumnos nos vienen a ver a nosotros y nos van a prestar atención por lo que contamos, y sobre todo por cómo los contamos.

Recuerda: La atención no “se presta, se capta, y esa es nuestra tarea como docentes”

Para conseguir captar la atención pueden utilizarse estrategias como:

- Cambios en la voz, variando el volumen y el ritmo.
- Cambios visuales en los colores, por ejemplo variando las imágenes y colores de las ilustraciones o en las proyecciones.
- Cambios visuales de movimiento del docente o del lugar de las cosas y la documentación, huir de la monotonía en clase.
- Variar los tamaños de los materiales, de los dibujos.
- Uso diferentes de los sentidos y proponer un cambio inesperado en los mismos: utilizar música, movimiento de los alumnos.



- **Novedad:** Al cerebro le encanta lo novedoso, la parte más antigua de nuestro cerebro, el límbico, cuando ve algo nuevo libera noradrenalina que despierta el cerebro.



Para ser novedoso en el aula se puede empezar con un dato curioso en relación al tema que se va a tratar, un último

descubrimiento que se haya hecho sobre el tema, una noticia de prensa, una imagen impactante, llegar a clase con un objeto relacionado y comenzar con preguntas sobre el mismo o hacer un dibujo en la pizarra, poner una música, utilizar un silbato, o proyectar una escena de una película o una pequeña proyección de un vídeo...

- **Emoción:** No hay nada más contagioso que la emoción, por eso incorporar la emoción en la enseñanza es una excelente forma de llegar a los alumnos. Hay que entrar en el aula emocionados con lo que se va a enseñar, esto provoca que la amígdala cerebral se encienda y con ello estimule el hipocampo y las áreas relacionadas con la formación de memorias recientes.



Mr. Schneebly de la película "Escuela de rock", interpretado por Jack Black

- **Relevancia:** Los contenidos, el material deben estar relacionados con hechos de la vida diaria, cotidiana, de los alumnos, debe ser relevante para ellos, de este modo conseguiremos que les interesen y les permitirá hacer conexiones rápidamente con sus conocimientos previos.



6.2. Hacer PENSAR a los alumnos sobre la información, los contenidos trabajados

La información que ha llegado a las memorias sensoriales pasa a la memoria de trabajo, hacer pensar a los alumnos supone que trabajen con esta información para permitirles hacer conexiones con otra información que poseen en su memoria de largo plazo, les permite enlazar la información nueva y se favorece con ello la memorización.

En el proceso de pensar, de reflexionar sobre la información y la experiencia, y combinarla con su conocimiento previo, el cerebro toma la información de la memoria inmediata y la procesa en la memoria de trabajo; este proceso, nos permite retener la nueva información mientras nuestro cerebro busca en la memoria de largo plazo patrones o conexiones con las cuales pueda conectarla. Para poder llevar a cabo de modo eficaz este trabajo, es necesario que se den al alumno dos condiciones:

- Que se dé un tiempo de al menos 3 a 5 minutos para pensar
- Que este proceso se realice en silencio

Sabemos de las dificultades para cubrir el programa educativo y que por lo tanto el tiempo para dedicar a pensar pudiera parecer difícil de aplicar, pero se debe pensar que el ejercicio de reflexión es también una forma de practicar sobre los contenidos que es están trabajando, es decir, que *“la reflexión es la primera práctica”* y que como tal es el primer sello neocortical que dejará la información en el cerebro del estudiante.

Para ayudar a los alumnos a realizar esta tarea una buena estrategia es hacerles preguntas exploratorias siguiendo el método socrático, que le obligarán a reflexionar, y darle tiempo para que trabaje la información, la razone y la exponga. De este modo el docente tendrá también la oportunidad de comenzar a ver si se han comprendido los conceptos y/o si los alumnos tienen lagunas de información.

La reflexión se produce en la corteza Prefrontal, el área ejecutiva responsable de la memoria de trabajo (Roberto Rosler).



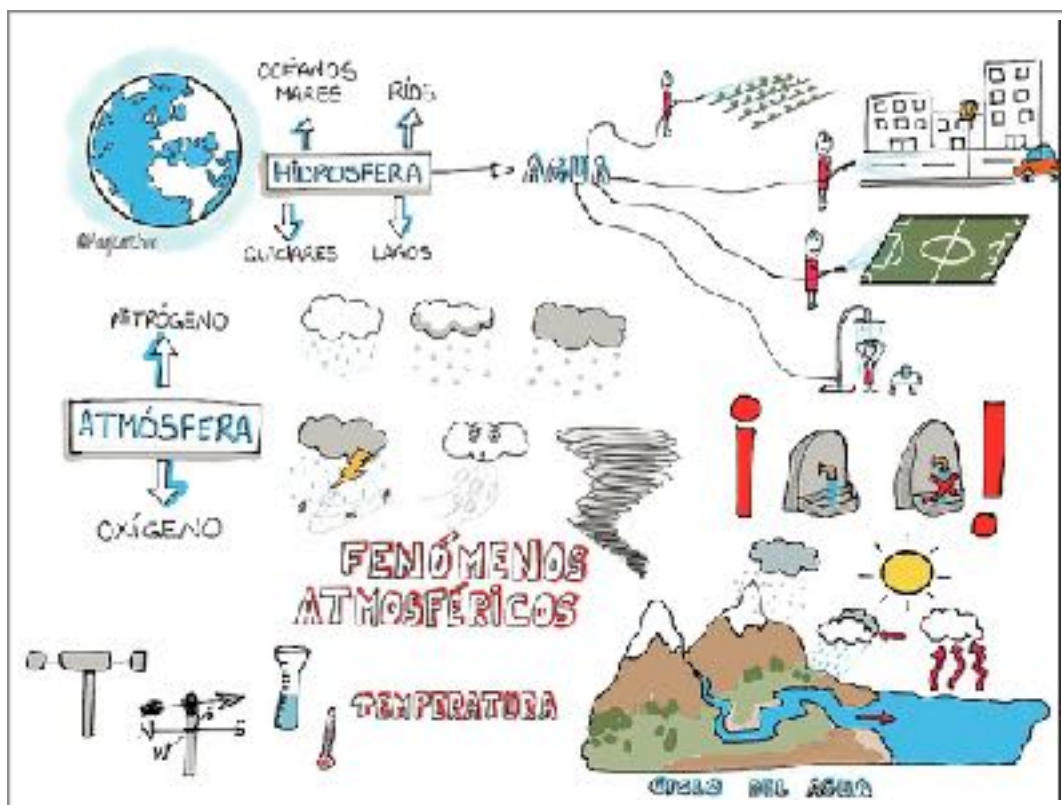
Recuerda: Reflexionar no es un lujo, es una necesidad.

Las características de las clases altamente reflexivas son:

- Preguntar
- Visualizar
- Escribir un diario
- Aprendizaje colaborativo.

6.3. RECODIFICAR, recuperar la información de la memoria de corto plazo y trabajar sobre ella

Recodificar es un ejercicio que consiste en que el alumno genere la información trabajada en el aula que aún está en su memoria de trabajo para “traducirla”, reproducirla con sus propias palabras, por ejemplo escribiéndola, ya que si un alumno escribe acerca de lo que sabe, entonces “él sabe que lo sabe”. Una de las razones es que recordamos mucho mejor lo que nosotros hemos producido. Si los estudiantes pueden generar su propia explicación del concepto será el momento de poner la información en su memoria de largo plazo.



Recuerda: El material autogenerado es mejor recordado.

La neurobiología nos muestra que la organización es clave para una buena memoria. La recodificación y la autogeneración le permiten al alumno tomar el control de cómo su cerebro organiza la información que recibe, ya que cada uno almacenamos la información en un formato particular, en la forma en que funciona su propio cerebro y al reproducirla con sus propias palabras aumentan las posibilidades de recuperarla, de recordarla.

Estrategias para recodificar:

- Interpretar
- Ejemplificar
- Clasificar
- Resumir
- Inferir
- Comparar
- Explicar
- Usar representaciones no lingüísticas



Recuerda: Los alumnos crean sus propias memorias cuando recodifican la nueva información.

La recodificación debe suceder en el aula, enviar a los alumnos a sus casas con un material nuevo para recodificar puede ser estresante. La oportunidad de manipular el nuevo conocimiento en la memoria de trabajo es el comienzo de la instalación de las conexiones neuronales en el cerebro que, de ser exactas, serán practicadas para convertirse en memorias de largo plazo. Por lo tanto, para recodificar necesitan un “entrenador”, esa es la tarea del docente.

6.4. FORTALECER, realizar una evaluación de lo que se ha aprendido o no

Para fortalecer las conexiones y con ello la memorización, es bueno realizar una evaluación sin calificar el resultado. Se trata de una evaluación con carácter formativo, es decir, una evaluación **“para”** el aprendizaje y no **“del”** aprendizaje, al final de la cual se dará a los alumnos la retroalimentación sobre si su comprensión de la información es o no la adecuada, la correcta.

No tiene sentido preguntar a los alumnos qué es lo que no han entendido o qué saben, ya que no saben lo que saben hasta que no finalizan los pasos de decodificar y fortalecer.



Por otro lado, es importante dar retroalimentación en forma comprensiva y alentadora, para volver a enseñar cuando los alumnos no comprendieron el tema, y en este caso, hay que cambiar la estrategia que seguimos para impartir los contenidos, no olvidemos la cita de A. Einstein “si se quieren resultados diferentes hay que hacer cosas distintas”.

La retroalimentación también les permite a los estudiantes cambiar su comprensión conceptual, hacer los cambios en la memoria de trabajo antes de que comiencen a practicar y que la información se deposite en la memoria de largo plazo.



Recuerda:

- La retroalimentación es más efectiva cuando es presentada como un medio para mejorar.
- La retroalimentación es vital para el aprendizaje.
- La retroalimentación provee el refuerzo que los alumnos necesitan para seguir motivados.

6.5. PRACTICAR, repetir, volver a trabajar sobre los contenidos con la intervención de todas las memorias

Hasta aquí, toda la información se ha mantenido y trabajado en la memoria de trabajo. Es a partir del paso 5 cuando la información pasa a la memoria a largo plazo.



Practicar es repetir, para practicar se necesitan múltiples ejercicios, con el fin de lograr que una red neuronal se vuelva permanente.

Recuerda: Múltiples experiencias llevan a memorias más sólidas.

Es el momento de transferir la información de la memoria de trabajo a la de largo plazo aprovechando para ello todas las memorias de las que hablamos al comienzo de la unidad:

- Memoria implícita o procedimental (actividades como baile, role-play, movimientos durante el aprendizaje, cuentos, canciones y músicas, tarjetas didácticas).

- Memorias explícitas: episódica y semántica (actividades como salidas didácticas, posters, decoraciones, arreglos en la disposición del aula, mapas mentales, líneas del tiempo, organizadores gráficos, aprendizajes por pares).
- La memoria de trabajo o cognición ejecutiva (actividades como concurso de preguntas, debates)

En la memorización seguida en la educación tradicional se trabaja solo con las memorias episódica y semántica, pero no se usa una de las más potentes, como la procedimental, en donde está la memoria motora, una de las más potentes porque es la que forma "hábitos", aquello que se hace sin pensar y no se olvida, como montar en bici, nadar, etc....

Recuerda: Las memorias deben ser ejercitadas en múltiples formas para poder depositarlas en varias y diferentes áreas cerebrales.

Por esto el docente debe facilitar a los alumnos numerosas situaciones de práctica elaborada para que puedan aprender y practicar a través de todas las memorias. Para que el aprendizaje sea transferible debemos utilizar la mayor cantidad de circuitos posibles y por tanto el mayor número de contextos de aprendizaje que podamos, ya que la práctica posibilita que se produzcan cambios permanentes en las redes neuronales. Si la información puede ser depositada a través de todas las carreteras de la memoria luego se podrá tener acceso a ella a través de varias claves.

El aprendizaje de habilidades requiere de al menos 24 prácticas para alcanzar un 80% de eficiencia.

Recuerda:

- **La tarea provee múltiples prácticas y aumenta los logros académicos de los alumnos.**
- **Alguna información debe ser sobre-aprendida para que se vuelva permanente.**

Por otro lado hay que recordar la importancia del sueño en la consolidación de la información en la memoria a largo plazo. ¡El nuevo aprendizaje se practica durante el sueño!. Las redes neuronales que se han formado durante el aprendizaje se reconectan con el sueño. Muchos estudiantes utilizan un sistema de estudio que prioriza las evaluaciones: estudian hasta altas horas de la noche, durmiendo sólo un par de horas y levantándose muy temprano para repasar el tema. Con esta estrategia puede que consigan depositar suficiente información en la memoria de trabajo (de corto plazo) para que les vaya aceptablemente bien en la evaluación.

Pero, por supuesto, no han guardado la información en la memoria de largo plazo ya que no durmieron lo suficiente como para lograr que las conexiones neuronales se fortalecieran. Por todo esto, si bien pueden sacar una buena nota en la evaluación, sus conocimientos se “evaporarán” en poco tiempo.

Recordaremos que, como ya se vio cuando se trató el tema de la importancia del sueño para el aprendizaje:

- Los alumnos mayores de 10 años deberían dormir 8 horas de lunes a domingo
- Los alumnos hasta los 10 años deberían dormir 10 horas de lunes a domingo

Recuerda: El estudiar por las noches es una manera de olvidar más que de recordar.

6.6. REPASAR, volver a trabajar sobre los contenidos pero de un modo diferente

Mientras que la práctica pone la información en la memoria de largo plazo, el repaso da la oportunidad de recuperar esos datos y manipularlos en la memoria de trabajo, y evita la poda neuronal.

El proceso de repasar es el siguiente: tomamos la información de la memoria de largo plazo, la llevamos a la memoria de trabajo, la examinamos para asegurarnos de su exactitud, y aprovechamos la oportunidad para reorganizarla y aumentar sus conexiones neuronales en el depósito de memoria.

Durante el repaso se deben tener los siguientes objetivos:

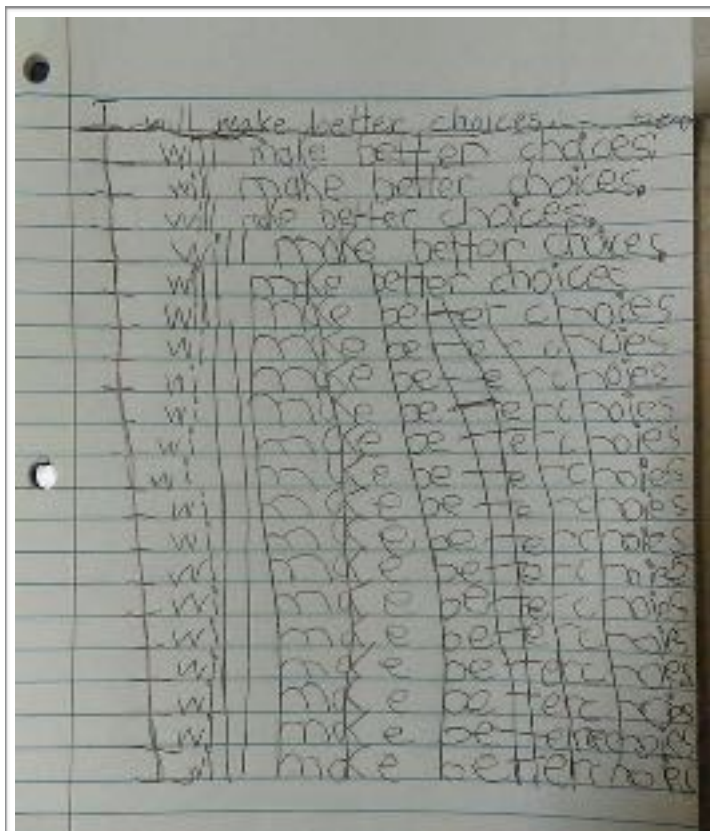
- Que la estrategia del repaso coincida con la de la enseñanza y la de la evaluación. El docente ha de enseñar del modo en que va a evaluar, y evaluar del modo en que ha enseñado.
- Verificar la exactitud de la memoria.
- Darle a los alumnos la posibilidad de utilizar sus habilidades de pensamiento de alto nivel para analizar, evaluar y crear, en lo posible, formas alternativas de utilizar el conocimiento.
- Fortalecer las redes neuronales existentes.
- Practicar preguntas similares bajo condiciones análogas a las del examen.

Es responsabilidad del docente planificar el repaso dentro del proceso de aprendizaje, y recordar que no sirve de nada preguntar a los alumnos si tienen dudas sobre los contenidos porque, como ya apuntábamos, “ellos no saben lo que no saben”.

6.6.1. El ritmo de repaso

Todos los estudios apoyan la importancia de múltiples repasos repartidos en el tiempo.

El ritmo del repaso es importante. Es necesario espaciarlos muy cerca uno de otro al principio y luego alejarlos entre sí. El ritmo de los repasos puede afectar de forma significativa a cuánta información es retenida por los alumnos. Por esto, a diferencia de la enseñanza tradicional que favorece los repasos hacia el final de la unidad, se debe empezar a revisar los contenidos desde el comienzo de la unidad a intervalos cortos entre cada repaso. Luego se puede incrementar el tiempo entre cada repaso.



Para este objetivo son muy buenos los currículo en espiral que vuelven repetidamente sobre el mismo tema.

Se recuerda el:

- 54% del contenido estudiado de un libro después de 1 día.
- 35% del contenido estudiado de un libro después de 7 días.
- 21% del contenido estudiado de un libro después de 14 días.
- 8% del contenido estudiado de un libro después de 21 días.

Recuerda: Sin el repaso, la mayor parte de la información se esfumará de la memoria.

6.6.2. Cómo repasar

Entonces, ¿cómo debemos repasar? Hay que tener en cuenta que:

- Debe haber una “feliz” coincidencia entre el repaso, la enseñanza y la evaluación.
- Controlar la exactitud de la memoria de sus alumnos.
- Fortalecer las redes neuronales existentes en sus alumnos.
- Para los exámenes, practicar preguntas similares bajo condiciones análogas.
- Evitar el sistema de adquirir mucha información en poco tiempo.
- La información basada en datos puede repasarse de forma diferente a la información conceptual.
- Cosas como fórmulas, definiciones o listas pueden ser colocadas en una canción, esta estrategia logrará acceso a diferentes carreteras de memoria.
- Utilizar mapas mentales: cuando se les pide a los alumnos que hagan un mapa mental sobre un tema durante un repaso, no saben lo que no saben sobre este tema antes de hacerlo, pero una vez hecho y después de comparar sus mapas mentales, comienzan a hacer preguntas y el docente puede darles retroalimentación y refuerzo.
- El repaso de aprendizajes motores requiere de más análisis, si los alumnos han aprendido una habilidad motora, ellos deben practicarla de la forma en la que serán evaluados, de modo que si la evaluación es con lápiz y papel, debe ayudarles en hacer la conexión con la “carretera” semántica.

- Ésta es una de las brechas que vemos en los exámenes: la incapacidad de transferir un proceso o producto al papel. Pero esto no debe sorprendernos, si se pide a cualquiera que describa cómo se ata los cordones de los zapatos sin utilizar sus manos o sin mirar sus pies, será capaz de hacerlo pero con cierta dificultad o malestar “cerebral”. Deberá utilizar algo de su “poder cerebral” para transferir esta información depositada en la memoria de procedimientos (en los ganglios basales) a la semántica y poder así hacer la explicación.

Recuerda: Si los alumnos no pueden recordar o reconocer es un problema de “almacenamiento”. Si pueden reconocer pero no recordar es un problema de “recuperación”

6.6.3. Volver a enseñar los contenidos

El repaso puede mostrar que los alumnos son incapaces de depositar la información en su memoria de largo plazo o que la información es difícil de recuperar; entonces es el momento de volver a enseñar los contenidos. En este caso, es conveniente utilizar diferentes materiales y ejemplos y tener en cuenta que volver a enseñar es mucho más que repetir una lección que ya se dio en forma previa.

Recuerda: Volver a enseñar debe ser una experiencia productiva para todos.

6.6.4. Repasar las técnicas de exámenes

Los docentes comentan a menudo lo que Roberto Rosler llama “asumicidios” en relación a lo que los alumnos conocen:

- Asumir que los alumnos tienen un conocimiento previo.
- Asumir que tienen estrategias de estudio.
- Asumir que saben resolver problemas.
- Asumir que saben cómo hacer un examen.

Según las investigaciones realizadas no se debe asumir nada sobre los estudiantes, sino simplemente entrenarlos en las técnicas de cómo enfrentar

una evaluación, teniendo en cuenta aspectos tan sencillos pero importantes como:

- Si el tipo o tamaño de fuente de letra de la evaluación es diferente al que están acostumbrados a utilizar sus alumnos, utilice este tipo y tamaño de fuente en su repaso.
- Si la evaluación será cronometrada, repase utilizando límites temporales.
- Si estarán sentados durante la evaluación con un patrón especial de distribución, haga que sus alumnos se sienten en ese patrón durante el repaso.



(Fuente: Asociación Educar)

6.7. RECORDAR, recuperar la información

Recordar y recuperar

Recordar es la capacidad de acceder a las memorias de largo plazo para llevar la información a la memoria de trabajo y con ella resolver problemas, que es la culminación del proceso de la memoria.

La recuperación es más exitosa si el contexto y las claves que estaban presentes cuando la información fue aprendida por primera vez son las mismas que cuando se hace el intento de recordar la información.

Y ¿qué es recuperar?, es la capacidad de traer un evento pasado o un conocimiento a la mente de uno. Asimismo, es la recolección consciente de lo que denominamos memoria, a veces llamada memoria declarativa porque podemos "declararla". De hecho, cuando evaluamos a los alumnos, el docente toma la decisión de qué es lo que deben recuperar o recordar.

¿Cómo recordamos? Para la recuperación de la información hemos de tener en cuenta que guardamos la información por semejanza pero la recuperamos por diferencias. Por lo tanto, se necesitarán pistas para rememorar o recuperar la información.



Recuerda: El recuerdo de la memoria depende de las pistas.

6.7.1. La evaluación: incompatibilidad entre la enseñanza, el repaso y la evaluación

Es común que ocurran problemas con la recuperación cuando existen incompatibilidades entre la forma de enseñar utilizada, la forma de repasar y la de evaluar. Diferentes vocabularios, períodos atencionales o problemas de transferencia de una carretera de la memoria a otra pueden causar esta dificultad.

También es importante tener en cuenta la incidencia del vocabulario en el proceso de evaluación cuando en ella se utilizan palabras desconocidas para los alumnos que pueden dificultar su comprensión sobre lo que se les está preguntando.

Recuerda: Asegúrese que utiliza un vocabulario que es familiar para sus alumnos durante las evaluaciones.

Se debe diferenciar entre niveles de dificultad y de complejidad:

- La **complejidad** se refiere a los tipos de procesos de pensamiento utilizados para manejar la información y los problemas. Cuanto más compleja sea una tarea, mayor será el nivel de pensamiento requerido. Las prácticas y repasos deben igualar la evaluación en su nivel de complejidad.
- La **dificultad** es la cantidad de esfuerzo necesitada en un nivel de complejidad. Cuanto más difícil, más esfuerzo debe utilizarse en un nivel particular de pensamiento.

Recuerda:

- Los alumnos que encuentran un nivel de complejidad por encima de lo que han practicado y repasado tendrán un mal rendimiento en la evaluación.
- La recuperación será mucho más rápida si la evaluación utiliza la misma carretera de memoria que la empleada durante la enseñanza y el repaso.
- Los alumnos que aprenden información en un lugar determinado pueden recuperarla más rápidamente en el mismo sitio.

6.7.2. Ansiedad durante el examen

Algunos alumnos pueden sentirse abrumados por la ansiedad generada por la evaluación.



El estrés se maneja mejor cuando cinco factores están presentes:

- *Previsibilidad*: ¿saben los alumnos qué tipo de evaluación tendrán? ¿Están familiarizados con el contenido? ¿Han tenido suficientes prácticas y repasos?
- *Elección*: ¿los alumnos tienen opciones? Esto puede ser tan simple como ofrecerles tres preguntas pero que sólo se requiera que respondan a dos.
- *Sentimiento de control*: éste puede lograrse por la autoconfianza que el alumno logra cuando comprende los objetivos de la evaluación y ha repasado y practicado de forma adecuada.
- *Interacción social*: si el ambiente del aula es tal que los alumnos sienten que “están juntos en esto”, se sentirán menos amenazados por la evaluación.

- *Actividad física*: ésta reduce el estrés, y es interesante ofrecerles a los alumnos ejercicios para que puedan hacer movimientos musculares antes de la evaluación.

6.7.3. Cuando la recuperación falla

¿Qué se puede hacer si una vez seguidos los siete pasos los alumnos aún no pueden recuperar la información y comprender lo que el docente esperaba? En este caso se deberían revisar varios factores a través de las siguientes preguntas:

- ¿Comenzó con el objetivo final en su mente a la hora de realizar el diseño de la actividad y la evaluación? A veces existe la tendencia a cambiar la dirección de la enseñanza a medida que se avanza a través de los contenidos. Para evitarlo es importante conectar de forma continua lo que está enseñando con las cinco “E”: expectativas, aprendizaje “eterno”, preguntas “esenciales”, evidencia y evaluación.

Si la evaluación formativa se ha diseñado basada en las previsiones y en las preguntas esenciales, entonces los alumnos tendrán pocos problemas para la recuperación de información.

- ¿Están reflexionando los alumnos durante la unidad? En muchas ocasiones la prisa por avanzar y completar los contenidos del curriculum hace que la impartición se convierta en una carrera contra reloj y como resultado de ello se dedica poco o nulo tiempo para la reflexión, dificultando a los alumnos la posibilidad de hacer profundas conexiones a través de la reflexión.
- ¿Está ofreciendo a sus alumnos suficientes oportunidades para el fortalecimiento? Controle si está brindando la retroalimentación que sus alumnos necesitan para corregir sus ideas equivocadas y para fortalecer las conexiones de sus memorias. Utilice evaluaciones mediante pares o reforzamiento por técnicas informáticas que proveen una retroalimentación inmediata.

- ¿Está variando sus estrategias de práctica para satisfacer las diversas necesidades de sus alumnos? La necesidad de diferenciación es muy importante, por lo tanto el docente debe asegurarse de que sus estrategias para poner en práctica los contenidos satisfagan las diferentes modalidades de aprendizaje de todos alumnos.
- ¿Está espaciando los repasos de forma adecuada? Asegurar que se están incluyendo repasos a lo largo de la unidad es muy importante, así como que todos ellos están comprendiendo el tema, para ello puede incluirse una revisión antes de avanzar hacia nuevos contenidos.

