



DESCRIPCIÓN BREVE

**Aprendizaje y educación
desde la perspectiva de
la neurociencia**

Laura Veiga

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

Técnicas de estudio basadas en la neurociencia

NUESTRO CEREBRO

Pesa aproximadamente un kilo y medio, pero consume diez veces más energía por peso que el resto del cuerpo.

Es el órgano que más tarda en madurar: sigue creciendo hasta pasados los 20 años.

Es un órgano muy caro de mantener y es el dispositivo más complejo del universo conocido.

Cuanto más se le exige al cerebro, más rinde.

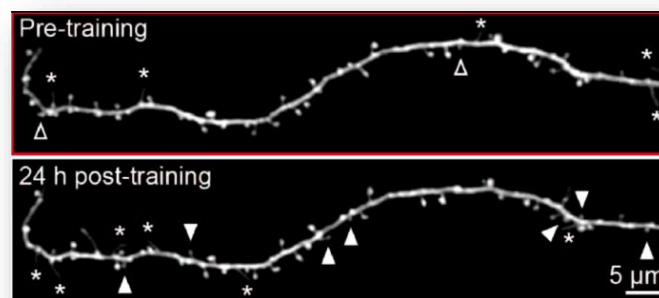


La neuroplasticidad es más que la mente sobre la materia: **es la mente que se convierte en materia cuando tus pensamientos generan un nuevo crecimiento neuronal.**

Para ganar “musculatura” en el aprendizaje de algo nuevo, hay que practicar todos los días. La neuro-estructura se va construyendo.

El cerebro **hace lo que creemos que puede hacer**. La primera limitación: nuestras creencias.

El aprendizaje cambia el cerebro: las sinapsis miden menos de un micrón de diámetro (un cabello humano, 20 micras). Las nuevas técnicas de fotografía nos permiten ver cómo el aprendizaje cambia la estructura del cerebro.



NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

Está documentado fotográficamente que no somos la misma persona después de una noche de sueño o incluso de una siesta. Uno se va a la cama con un cerebro y se despierta con una actualización.

Musculatura mental

Para ganar “musculatura” en el aprendizaje de algo nuevo, hay que practicar todos los días. La neuro-estructura se va construyendo. Las analogías son uno de los grandes medios para facilitar el aprendizaje.

Cuando está estresado, la atención comienza a perder la capacidad de hacer algunas conexiones. Nuestro cerebro no funciona bien cuando estamos enojados, estresados o asustados.

La mente del lector divaga entre el 20 y el 40% del tiempo. La comprensión es inversamente proporcional a la distracción.

Cuanto más distraídos estemos al tejer la red, más grande será el agujero de la comprensión.

Cuando leemos, nuestra mente elabora un modelo o red mental que nos conecta con los modelos almacenados sobre el mismo tema y nos ayuda a dar sentido a lo que estamos leyendo.

EN ESA AMPLIA RED DE COMPRENSIÓN DESCANSA EL APRENDIZAJE.

Emociones, memoria y aprendizaje

Todos nuestros pensamientos, esperanzas, miedos, se encuentran en las neuronas en nuestro cerebro.

El estrés emocional y los traumas activan la producción de gluco-corticoides en el cerebro, que inhiben la neurogénesis.

Hacer ejercicio y estudiar aumenta el número de neuronas y conexiones.

Las emociones anclan los recuerdos. Casi todo el mundo mayor de 40 años recuerda dónde estaba el 11 de setiembre de 2001.

Otras emociones los borran.

El foco compartido

Ahora sabemos que cuando dos personas comparten el mismo foco de atención, se crea una sincronía física inconsciente generadora, a su vez, de buenos sentimientos.

Estos dos datos son fundamentales para mejorar las prácticas de manejo de grupos en general y el enfoque de educación básica en particular:

El foco compartido con el educador es el que coloca al cerebro del estudiante (niño o adulto) en la mejor disposición para aprender.

El efecto Pigmalión

Como demuestra el experimento de Rosenthal, el Efecto Pigmalión, las expectativas de los demás nos llevan a confirmarlas (profecía autocumplida).

Las expectativas positivas pueden potenciar el rendimiento, las negativas lo inhiben.

- Tomaron al azar 4 alumnos de una clase y dieron sus nombres a los profesores, informándoles que en los test habían salido superdotados, cuando en realidad los resultados habían sido normales. Al cabo de ocho meses, dichos alumnos obtuvieron un rendimiento escolar realmente superior.
- La expectativa de los profesores determinó la manera de relacionarse con estos alumnos, estimulando su rendimiento.
- Las creencias pueden producir o modificarla realidad.
- Inconscientemente, los docentes brindan a los niños que creen más inteligentes más material, más posibilidades de responder, les permiten hablar más tiempo, y siempre sin darse cuenta ayudan a dar forma a sus respuestas
- Cuando se equivocan, también le dedican más tiempo a explicarles y mostrarles la respuesta correcta.
- Como consecuencia, tienen más aciertos y son más elogiados. Crean un clima más cálido, más amable, tanto a través del lenguaje verbal como del no verbal.
- <https://www.youtube.com/watch?v=hTghEXKNj7g>

Las emociones

Las personas que mejor se concentran son relativamente inmunes a la turbulencia emocional y son más capaces de mantener el rumbo en una crisis.

Como la atención nos obliga a desconectar de las distracciones emocionales, LOS CIRCUITOS NEURONALES DE LA ATENCIÓN SELECTIVA INCLUYEN MECANISMOS DE INHIBICIÓN DE LA EMOCIÓN

Sin embargo, las emociones no tienen por qué interferir con el aprendizaje: la emoción y la cognición están apoyadas por procesos neuronales interdependientes. Es neurobiológicamente imposible construir recuerdos, generar pensamientos complejos, o tomar decisiones sin emoción.

El cerebro es altamente caro desde el punto de vista metabólico, y a la evolución no le gusta desperdiciar energía pensando en cosas que no nos importan.

Solo pensamos en cosas que nos importan. ¿Cómo, cuándo y por qué los estudiantes aprenden de manera significativa o simplemente repiten conceptos?

Necesitamos encontrar maneras de aprovechar los aspectos emocionales del aprendizaje en la educación.

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

Los seres humanos tienen emociones básicas, como el miedo y la repugnancia, para mantenernos fuera de los bordes de los acantilados y para hacernos evitar la comida estropeada. Tenemos emociones sociales como el amor para hacernos afiliarse, procrear y cuidar a nuestros hijos.

Podemos desarrollar emociones que colorean y dirigen nuestros esfuerzos intelectuales y sociales, como la curiosidad, la admiración, la compasión, la indignación, el interés, etc.

Fluir: Mihály Csíkszentmihályi

Un río tiene fuerza reservada, sabe hacia dónde va, supera sin perturbarse los obstáculos que encuentra en su camino y llega a su destino. Así nos sentimos cuando experimentamos el fluir (*the flow*): un tranquilo control o una fuerza en calma, asociada con la confianza en uno mismo y una especie de claridad sobre lo que estamos haciendo, sin perturbarnos frente a los obstáculos.

Estamos inmersos en lo que estamos haciendo. Experimentamos una sensación de gran libertad, gozo, compromiso y habilidad, mientras que otras sensaciones (la hora, la comida y el yo) pierden importancia.

El ego desaparece. El tiempo vuela. Toda acción, movimiento o pensamiento surgen con armonía y precisión. Todo nuestro ser está allí, y estamos aplicamos nuestras facultades al máximo.

La atención

“EL RECURSO MÁS PRECIOSO NO ES LA MEMORIA, NI EL DISCO DURO, NI LA RED, SINO LA ATENCIÓN.” Univ. De Carnegie Mellon.

Cuando estamos estresados, la atención comienza a perder la capacidad de hacer algunas conexiones. Nuestro cerebro no funciona bien cuando estamos enojados, estresados o asustados.

Aprender es fácil si entendemos cómo funcionan nuestro cerebro y nuestra mente; nos frustramos menos.

La atención y las distracciones

Hay dos tipos de distracciones:

- Las sensoriales
- Las emocionales

Cuantas más interferencias sufrimos, menos atención prestamos.

Cuando recibimos nueva información, elaboramos un modelo mental que se va conectando con la información ya almacenada sobre el mismo tema o sobre temas

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

relacionados, dándole sentido a lo que estamos estudiando y ayudando a asimilarlo. Cuanto más distraídos estamos, menos relaciones (sinapsis) podemos hacer.

Cómo estimular la atención y la memoria

- Aprender con entusiasmo
- Prestar atención consciente: la mayoría de los lapsus no son de memoria sino de atención
- Practicar actividades variadas, tener muchos centros de interés
- Las analogías son uno de los grandes medios para facilitar la memorización y el aprendizaje.
- Para ejercitarla:
 - No chequear la lista de compras hasta el final
 - No machacar que se tiene mala memoria: espera a que el recuerdo llegue
 - Cambiar el reloj de mano
 - Cambiar de ruta
 - Vestirse con los ojos cerrados
 - Leer la hora en un espejo
 - Cepillarse los dientes con la otra mano
 - Aprender una palabra nueva del diccionario todos los días
 - Aprender juegos nuevos
 - www.gamesforthebrain.com/spanish/newpolis
- Concentrarse antes de dormir: el esfuerzo intenso de atención sobre el tema a memorizar o a aprender antes del fin de semana, de las vacaciones o de dormir es importante para la imprimación de nuestro cerebro. Si no, de todas formas trabajará sobre otro problema.

Neuronas VEN (por Constantin von Economo)

- Tienen el doble de tamaño que las otras, son fusiformes y tienen pocas pero muy largas ramificaciones.
- Transmiten los mensajes más rápido y más lejos
- Están en las regiones que conectan el cerebro ejecutivo con los centros emocionales.
- Son como un radar personal, comunican la sensación de identidad: SOY YO y CÓMO ME SIENTO

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

El asiento neuronal de la atención es la región prefrontal. Los circuitos especializados de esta región alientan la fortaleza de los datos en los que queremos concentrarnos, amortiguando lo que queremos ignorar. Como la atención nos obliga a desconectar de las distracciones emocionales, **LOS CIRCUITOS NEURONALES DE LA ATENCIÓN SELECTIVA INCLUYEN MECANISMOS DE INHIBICIÓN DE LA EMOCIÓN**

Actividades que facilitan la atención, de mayor a menor:

- Hacer el amor
- Ejercicio físico
- Hablar con alguien
- Jugar

Las actividades que dejan la atención más errante son: estar frente a un laptop en el trabajo, e ir y volver al trabajo.

Chicharreo mental

La mente divagante tiende a lo displacentero. Incluso pensamientos neutros se ven ensombrecidos por una carga negativa.

Cuando no pensamos en nada en concreto, nuestros pensamientos van esencialmente hacia el yo y hacia las preocupaciones.

La región medial de la corteza prefrontal se activa con la ansiedad que genera el chicharreo mental. Durante la meditación, la corteza prefrontal lateral inhibe esa área. Cualquier modalidad de foco activo desconecta el YO, cualquier modalidad difusa pasiva nos centra en nosotros y nuestros pantanos.

El distractor más poderoso no es la charla interpersonal sino la cháchara intrapersonal.

Calma mental:

- Cuando nuestra mente divaga, nuestro sistema sensorial se desconecta.
- Cuando nos centramos en el aquí y ahora, se atenúa la activación de los circuitos neuronales responsables de la modalidad “errante”.
- Atender a los pensamientos desconecta los sentidos.
- Poner la atención en un atardecer aquietta la mente.
- Enhebrar cuentas, por ejemplo, es una actividad relajante y concentrada: no permite pensamientos auto-referidos.

Momentos irritantes:

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

Cuando estoy en una cola esperando largo tiempo, puedo elegir dejar de lado la reactividad emocional y enfocarme en la música o en mirar a la gente, si no, quedo atrapado en detalles irritantes.

La consciencia enfocada a lo que hay en el entorno no se deja secuestrar por la emoción y disfruta el momento.

Mente ascendente/mente descendente

La ciencia cognitiva describe como 'ascendente' el funcionamiento de la maquinaria neural de la parte inferior del cerebro (subcortical) y como 'descendente' a la actividad mental que se localiza principalmente en las áreas superior y frontal (neocórtex).

Es como si tuviéramos dos mentes al mismo tiempo. La mente ascendente es:

- Más rápida
- Involuntaria y automática
- Siempre en funcionamiento
- Intuitiva
- Opera a través de asociaciones
- Motivada por impulsos y emociones
- Se ocupa de nuestras rutinas y de guiar nuestras acciones
- Gestiona nuestros modelos mentales del mundo
- Se ocupa de los PENSAMIENTOS A CORTO PLAZO, IMPULSOS Y TOMA RÁPIDA DE DECISIONES

La mente descendente es:

- Más lenta
- Voluntaria
- Esforzada
- Asiento del autocontrol
- Capaz de movilizar rutinas automáticas y acallar impulsos emocionales
- Capaz de aprender nuevos modelos, esbozar nuevos planes
- Sus áreas son la AUTOCONSCIENCIA, la REFLEXIÓN y la PLANIFICACIÓN

Para **ahorrar energía**, las rutinas pueden ser asumidas por los circuitos ascendentes. CUANTO MÁS PUEDA UNO RELAJARSE Y CONFIAR EN EL SISTEMA ASCENDENTE, MÁS LIBRE Y ÁGIL SE TORNARÁ SU MENTE. Esto se logra con la práctica.

Mente descendente: Atención voluntaria, voluntad y decisión intencional. Cuando decidimos conectarnos con una puesta de sol o concentrarnos en lo que alguien nos está diciendo, es la mente descendente la que toma el control. La mente descendente

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

procesa secuencialmente y analiza más detenidamente para decidir qué nos presentará.

Mente ascendente: hábitos rutinarios, atención refleja atrapada por los estímulos. El sistema de gran amplitud ascendente escanea en paralelo una gran cantidad de entradas (datos del entorno) y luego de analizar lo que se percibe, nos señala lo más relevante. CREEMOS QUE LO QUE OCUPA EL CENTRO DE LA CONSCIENCIA ES LA TOTALIDAD DE LAS OPERACIONES MENTALES, aunque en realidad la mayoría corresponde a la mente ascendente:

- Las adicciones y los caprichos
 - Las compras compulsivas
 - Los adelantamientos imprudentes en el tránsito
- CORRESPONDEN AL SISTEMA ASCENDENTE

Estamos siempre oscilando entre la mente ascendente y la descendente.

Además, tenemos dos “modos” de funcionamiento:

Focal o enfocado:

Cuando nos enfocamos, nos concentramos intensamente en lo que estamos tratando de aprender o entender y usamos una ruta neural fija, conocida

Difuso:

Cuando estamos en “modo difuso”, pasamos a un tipo de pensamiento más relajado, relacionado con estados de reposo neuronales y desarrollamos nuevas rutas neurales.

No se puede estar en ambos modos al mismo tiempo: cuando lo que estamos tratando de entender está relacionado con ideas que ya son familiares, el modo enfocado es el mejor. Pero si necesitamos nuevas ideas, debemos pasar al modo difuso para desarrollar nuevos patrones de pensamiento.

Estrategia de Disney: Cuando estás aprendiendo algo nuevo, sobre todo algo que es un poco más difícil, tu mente tiene que ser capaz de ir y venir entre los dos modos de aprendizaje. Esto mismo es útil a la hora de elaborar proyectos.

Capacidad neuronal de foco: Capacidad neuronal de atender un solo objetivo, ignorando un aluvión de datos, cada uno de los que constituye en sí mismo un posible foco de atención. Podemos aprender a concentrarnos en medio del ruido, desarrollando una atención selectiva.

Neurotransmisores

La mayoría de las neuronas de nuestro córtex transportan información sobre lo que está sucediendo a nuestro alrededor y sobre lo que estamos haciendo, pero además nuestro cerebro tiene un set de neuromoduladores que transportan información, no sobre el contenido de una experiencia, sino de la importancia y valor que tiene ésta para nuestro futuro individual.

Tres de estos neurotransmisores son la acetilcolina, la dopamina y la serotonina.

Acetilcolina: cuando estamos en foco.

- Forma conexiones particularmente importantes cuando estamos prestando mucha atención.
- Activa los circuitos que controlan la plasticidad sináptica, generando nueva memoria a largo plazo.

Dopamina: la motivación

- La dopamina determina regula la motivación, que se encuentra en un pequeño conjunto de neuronas en nuestro tronco cerebral.
- Las neuronas dopaminérgicas son parte del sistema cerebral que controla la recompensa del aprendizaje: la liberan cuando recibimos una recompensa, y tiene un efecto muy poderoso en el aprendizaje.
- También afecta a la toma de decisiones ya que está asociada a la predicción de recompensas futuras, no sólo con las inmediatas: puede motivar a que hagamos algo que puede no ser gratificante en este momento, pero sí en el futuro.

Las drogas adictivas aumentan artificialmente la actividad de la dopamina y engañan a nuestro cerebro para que pensemos que algo maravilloso acaba de ocurrir. Esto provoca la pérdida de las neuronas de dopamina y conduce a una falta de motivación y a la anhedonia o pérdida de interés en cosas que antes daban placer.

Una pérdida severa de las neuronas de la dopamina provoca Parkinson, que deriva en temblor, lentitud y rigidez, y finalmente catatonía.

Serotonina:

- La serotonina es un tercer sistema neuromodulador difuso que afecta en gran medida nuestra vida social.
- Entre los monos, el macho alfa tiene el mayor nivel de serotonina y los más débiles, la más baja.
- El Prozac eleva el nivel de actividad de la serotonina, por eso se le llamó la droga de la felicidad. A menor nivel de serotonina, más conductas de riesgo. Los reclusos por delitos violentos tienen niveles más bajos de serotonina.

Los neurotransmisores intervienen en el aprendizaje.

Las emociones y sus sistemas neuromoduladores son más lentos que la percepción y la acción, pero no son menos importantes para el éxito del aprendizaje. Para ser un aprendiz eficaz, hay que mantener la amígdala feliz.

La amígdala, una estructura en forma de almendra acurrucada en la base del cerebro, es uno de los principales centros donde la cognición y la emoción se integran de manera efectiva. Es parte del sistema límbico que, junto con el hipocampo, está implicado en la memoria de procesamiento y toma de decisiones, así como en la regulación de las reacciones emocionales.

Las emociones se entrelazan con la percepción y la atención e interactúan con el aprendizaje y la memoria.

Estrategias de aprendizaje

También llamadas "comportamientos de aprendizaje" (learning behaviours), "procesos cognitivos" (cognitive processes) y "tácticas".

"Las estrategias de aprendizaje son las maneras especiales de procesar información que permiten el aprendizaje, la comprensión y la retención de la información".
O'Malley 1990.

El uso de las estrategias de aprendizaje depende de la edad, del nivel de dominio del tema, de la naturaleza de la tarea, del estilo de aprendizaje del aprendiz, del contexto y de posibles diferencias culturales.

Clasificación de O'Malley

Las clasifica en función del nivel o del tipo de procesamiento involucrado:

- Estrategias Cognitivas. Tienen que ver con la tarea de aprendizaje en sí, por ej.: el ensayo, la organización, la inferencia, la transferencia, la deducción y la síntesis.
- Estrategias Metacognitivas. Involucran la planeación, el monitoreo y la evaluación de la tarea de aprendizaje.
- Estrategias Afectivo-sociales. Involucran la interacción con otra persona: la cooperación, el preguntar para aclarar (solicitar explicación parafrasear, pedir ejemplos), y el reducir la ansiedad hacia la tarea (self-talk).

Clasificación de Rebecca Oxford

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

Divide las estrategias de aprendizaje en dos grandes grupos: directas e indirectas.

- Directas: estrategias de memoria, cognitivas y compensatorias (las de comunicación)
- Indirectas: metacognitivas, afectivas y sociales.

Tabla 1. Frecuencia promedio del uso de estrategias de aprendizaje por los estudiantes entre el inglés y el francés

Lengua	A Estrategias memorísticas	B Estrategias cognitivas	C Estrategias compensatorias	D Estrategias metacognitivas	E Estrategias afectivas	F Estrategias sociales	Total
Francés	2,98	3,28	3,37	3,26	2,68	3,44	3,17
Inglés	2,91	3,62	3,54	3,43	2,80	3,57	3,31

Estrategias directas

- De memoria
 - Creación de enlaces mentales
 - Aplicación de imágenes y sonidos
 - Revisión
 - Empleo de la acción
- Cognitivas (refieren a la integración del nuevo material con el conocimiento previo)
 - Práctica
 - Recibir y enviar mensajes estratégicos
 - Analizar y razonar
 - Crear estructuras de entrada y de salida
- De compensación
 - Adivinar de manera inteligente
 - Superar limitaciones en la expresión oral y la escrita

Estrategias indirectas

- Metacognitivas (hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición)
 - Enfocar el aprendizaje
 - Organizar y planificar el aprendizaje
 - Evaluar el aprendizaje
- Afectivas (se relacionan con la parte emotiva del alumno)
 - Disminuir la ansiedad
 - Estimularse a si mismo
 - Tomarse la temperatura emocional

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

- Sociales (llevan a la interacción creciente con la lengua extranjera)
 - Hacer preguntas
 - Cooperar con otros
 - Tener empatía con otros

Reglas para estudiar bien

- *Subrayar solamente* las ideas principales, y no subrayar lo que no hayas asimilado mentalmente.
- *Recordar (recall) y repetir*. Luego de leer una página, cerrar el libro y repetir las ideas principales. Recordar las ideas principales en el camino a la clase o en un lugar diferente al lugar de estudio.
- *Formar fragmentos (chunks)*. No alcanza con comprender un tema para que nos venga a la cabeza en un flash. Hay que:
 - ensayarlo, practicar
 - mirarlo desde diferentes ángulos, aplicarlo a diferentes conceptos
 - cantarlo y jugarlo: así la información se combinará de múltiples maneras en nuestra mente y será facilísimo recuperarla cuando la necesitemos.
- *Usar tarjetas (flashcards)*. Es importante escribirlas a mano: la escritura manual construye una estructura neuronal más fuerte (huella mnémica más duradera). Las tarjetas son pequeñas y pueden llevarse en un bolsillo, para practicar o repasar en el ómnibus o en el consultorio médico.
- *Espaciar las repeticiones*. Distribuir el aprendizaje de un tema un poco por día: el cerebro es un músculo que sólo puede realizar una limitada cantidad de ejercicio por día para que sea productivo.
- *Alternar diferentes técnicas o diferentes enfoques*. Si practicamos demasiado tiempo usando sólo un enfoque, se transforma en mímica. Periódicamente, asegurarse de haber entendido. Usar tarjetas.
- *Hacer cortes o descansos*. Es muy común no encontrar la solución la primera vez que uno se enfrenta a un problema, sobre todo en matemáticas o ciencias. Debemos pasar a otro tema: nuestra mente subconsciente sigue trabajando silenciosamente en él. Recordar que un poco de estudio todos los días rinde mucho más que estudiar todo junto.
- *Preguntas explicativas y analogías simples*. Explicar un problema con las imágenes que utilizaríamos para explicarlo a un niño. Las analogías y metáforas son útiles para terminar de comprender y para memorizar. Decir la explicación en voz alta, escribirla, visualizarla. En todas esas actividades involucramos diferentes zonas cerebrales.
- *Técnica Pomodoro*: Concentrarse por 25 minutos (usar un timer): apagar todo lo que pueda sonar, cerrar FB, el correo, etc., y asegurarse de que el lugar esté ordenado y lejos de las distracciones. Concentrarse intensamente esos 25 minutos. Una vez pasados los 25 minutos, recompensarse.
- *“Eat your frogs first.”* Empezar con lo más difícil o lo que menos nos gusta.

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

- *Motivación.* Imaginar de dónde hemos venido y contrastarlo con el deseo de dónde queremos que los estudios nos lleven. Poner una imagen en nuestro lugar de trabajo o estudio que nos recuerde adónde soñamos llegar. Mirar la imagen cuando la motivación decae.
- *Relacionar ideas* para comprender y memorizar mejor: relacionar los chunks de originales formas con trozos similares de otros campos. Ejemplo: Conceptos de la física pueden ser muy similares a los de los negocios. Conceptos del aprendizaje de idiomas pueden transferirse al área de la programación de computadoras.
- *Cambiar de contexto:* Cambiar de habitación o de lugar y recordar los puntos clave ayuda a que el conocimiento se arraigue.
- Esto es especialmente útil antes de un examen, que será realizado en un lugar diferente del lugar en el que se estudió. Repetir lo comprendido en un contexto diferente (puede ser salir al jardín o al balcón)

Técnica de los 30"

Inmediatamente después de cada conferencia, clase o cualquier experiencia significativa, dedicar 30 segundos - no más, no menos - para anotar los puntos más importantes.

- No aprendemos sólo por anotar todo lo dicho en una clase o en una reunión. Anotar los puntos más significativos es un acto de interpretación, es establecer prioridades y tomar decisiones.
- Es un trabajo duro: decidir qué es lo más importante es agotador.
- El detalle es una trampa: gran parte de la excelencia es el arte de la eliminación.
- Hay que hacerlo de inmediato: si esperamos unas horas, recordaremos los hechos, pero perderemos los matices en el tono en la voz de alguien, o las sugerencias aparentemente simples de otros, o la sombra de una idea en nuestra mente provocada por un comentario hecho de pasada.
- Con esta técnica se aprende a escuchar mejor y a hacer mejores preguntas: una vez que adoptamos el hábito de los 30 segundos, comenzamos a cambiar la forma en que prestamos atención cuando escuchamos una charla o participamos en una discusión. Es como aprender a detectar una melodía simple en medio de una cacofonía de sonido.

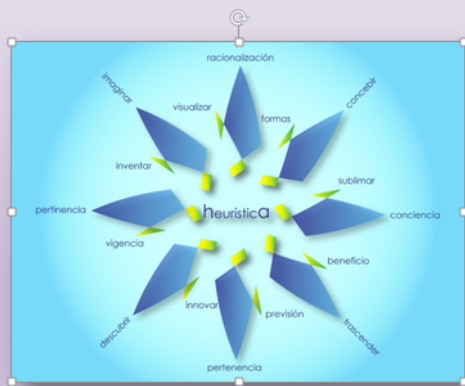
Mapas mentales:

- Colocar la idea principal en el centro de la hoja, representada con una palabra o una imagen clara.
- Trazar los temas como ramificaciones curvas ordenadas en sentido horario a partir de la 1.
- No abrir más de 8 temas. Si son más, dividir en dos mapas mentales.
- Utilizar el mínimo de palabras posibles.

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

- Diferenciar los temas principales con mayúsculas y desarrollarlos en ramas cada vez más finas conforme te alejes del centro.
- Un color para cada tema y para resaltar los puntos más importantes.
- Utilizar flechas, iconos o cualquier elemento visual.

Recetas heurísticas de George Pólya



George Pólya propone algunas recetas heurísticas para aprender matemáticas que pueden aplicarse en la resolución de cualquier tipo de problemas:

- Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.
- Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (*razonando a la inversa*).
- Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.
- Intenta abordar primero un problema más general ("paradoja del inventor": el propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito).

Josh Kaufman:

Hacerse experto en una habilidad nueva en un área super competitiva lleva 10.000 horas según K. Anders Eriksson, prof. de la Univ. de Florida (5 años de trabajo fulltime). Pero Kaufman señala que con 20 horas de práctica uno puede ser suficientemente bueno en cualquier cosa siguiendo los siguientes pasos:

- Deconstruir la habilidad a aprender. ¿Qué quiero lograr cuando termine la práctica? Cuanto más se descompone en partes la habilidad a aprender, más capaces somos de decidir cuáles son las partes que realmente nos ayudarán a obtener lo que queremos. Y entonces se practican esas primeras. Eso nos hará capaces de mejorar el desempeño más rápidamente.
- Aprender lo suficiente **para comenzar a practicar** y a auto-corregirse. Empaparse del tema para saber cuándo nos equivocamos o tener un criterio de calidad. Pero perder tanto tiempo en ello que se convierta en procrastinación.

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

- Eliminar los distractores. Internet, etc.
- Practicar 20 horas. 45 minutos por día, por ejemplo. Luego de 20 horas de práctica, en general se supera la barrera de frustración.
- <https://www.youtube.com/watch?v=5MgBikgcWnY>

Richard Feynman

- Feynman (físico premio Nobel por su trabajo en electrodinámica cuántica) pedía a sus matemáticos que explicaran conceptos en un lenguaje sencillo para probar su comprensión. Su técnica para aprender algo nuevo consiste en 3 pasos:
- Elige un tema y empieza a estudiarlo. Una vez que sepa de qué se trata, tome un pedazo de papel y escriba el tema en la parte superior de la página.
- Imagina que estás enseñando la idea a otra persona. Escribe una explicación en el papel mientras lo describes en voz alta, para tener una idea de lo que entiendes y de dónde aún tienes vacíos. Siempre que te quedas atascado, vuelve y estudia. Repita ese proceso hasta que pueda explicarlo.
- Finalmente hacerlo de nuevo, pero simplificando el lenguaje o utilizando una analogía. Si resulta confuso es que todavía no has entendido la idea lo suficientemente bien. Volver al paso 2.
- Enseñar una idea mientras se la aprende hace que se piense más eficientemente. Una vez que puedas explicar una idea con un lenguaje sencillo y creando analogías gráficas, lo has comprendido profundamente y lo recordarás durante mucho tiempo.

Principales actitudes que obstruyen el aprendizaje

- Relectura pasiva. Releer y releer o sentarse pasivamente y dejar correr los ojos sobre la página no sirve.
- Mirar la solución y creer que solamente por darse cuenta cómo se llegó a ella alcanza para asimilar, entender y ser capaz de rehacer, es un error
- Esperar hasta el último momento para estudiar: el cerebro es como un músculo, no se puede entrenar todo de golpe, hay que ir asimilando de a poco.
- No dormir lo suficiente.
- Repetición excesiva. Martillar una y otra vez en la misma sesión no fortalece los tipos de conexiones de memoria a largo plazo que necesitamos. Además, puede crear una ilusión de competencia cuando en realidad sólo se dominan ciertas partes del objeto de estudio: es

frecuente que alguien se auto-convenza de que ha estudiado mucho pero en realidad ha dedicado la mayor parte a lo que ya domina, porque le resulta más satisfactorio y produce menos discomfort. La repetición es mucho menos productiva que la técnica de recordar: después de leer el material, debemos mirar hacia otro lado y ver qué es lo que se puede recuperar del material que acabamos de leer. Es mejor limitar las repeticiones y decir con nuestras propias palabras lo que recordamos y luego releer el texto.

“El exceso de información va necesariamente acompañado de una pobreza de la atención.” (Herbert Simon, Nobel de Economía, 1977)

Procrastinación

Cuando pensamos en una tarea pendiente que no nos gusta realizar, se activan las áreas del cerebro asociadas con el dolor o a la incomodidad. Aplazarla y volcar la atención en algo más agradable provoca más placer, pero sólo de manera temporal: la incomodidad queda agazapada detrás de nuestra atención consciente. Si logramos superarlo y comenzar a trabajar en eso que no nos gustaba, la molestia desaparece.

Pomodoro Technique

Francesco Cirillo, a principios de 1980, inventa el método Pomodoro, usando el timer que usaba en la cocina con forma de tomate. Hay que establecer períodos de 25 minutos, durante los cuales hay que suprimir toda interrupción y concentrarse. Terminados los 25 minutos, hay que hacer un corte y gratificarse.

La recompensa puede ser cinco minutos de navegación en la web, una taza de café, o un bocado de chocolate, o cualquier cosa que nos guste y que podamos hacer en unos pocos minutos, para cambiar el modo de enfoque. Lo que despierta nuestro interés sube el nivel de dopamina, o sea, la motivación.

Chunking (fragmentación)

Los chunks son paquetes compactos de información a los que nuestra mente puede acceder fácilmente, piezas de información unidas por el significado o la práctica. Formar chunks mejora la comprensión del material a estudiar, estimula la creatividad y aumenta el rendimiento.

Chunking paso a paso:

- Enfocar la atención en la información.

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

- Comprender las ideas principales. La comprensión es como un pegamento que ayuda a mantener la memoria, crea huellas neuronales. Mirar primero los títulos y los dibujos o diagramas, y echarle primero una ojeada a todo el capítulo ayuda.
- Recordar y repetir: la comprensión sola no basta. Hay que cerrar el texto y explicar el tema con sus propias palabras, probar si uno mismo puede resolver el problema, etc.
- Contextualizar la nueva información, mirar las fotos relacionadas, entender cuándo utilizarla. Ver la relación con otros temas, ubicar ese chunk en el cuadro general.
- La práctica ayuda a que las redes de neuronas se conecten al chunk, afirmándolo y haciéndolo accesible desde muchos caminos diferentes.
- Intercalado. Una vez adquirida la idea básica de una técnica o teoría, hay que intercalar su aplicación desde diferentes enfoques o procedimientos. Intercalando varias disciplinas pueden realizarse nuevas conexiones entre los chunks de los diferentes campos. Esto es diferente de las conexiones al azar del modo difuso: enfocar la atención para conectar partes del cerebro para unir ideas es una parte importante de la modalidad enfocada de aprendizaje.

Resumiendo, el aprendizaje se lleva a cabo de dos maneras:

- Un proceso de fragmentación (chunking) ascendente, en que la práctica y la repetición ayudan a construir y fortalecer cada trozo de manera que uno puede fácilmente acceder a él siempre que lo necesite.
- Un proceso descendente que permite ver lo que se está aprendiendo y donde encaja.

Supercerebro

El cerebro hace lo que creemos que puede hacer. La primera limitación: nuestras creencias. La neuroplasticidad es más que la mente sobre la materia: es la mente que se convierte en materia cuando tus pensamientos generan un nuevo crecimiento neuronal. Cuanto más se le exige al cerebro, más rinde.

Memoria consciente: cómo estimularla

- Aprender con entusiasmo
- Prestar atención consciente: la mayoría de los lapsus no son de memoria, son en realidad lapsus en el aprendizaje
- Practicar actividades variadas, tener muchos centros de interés
- Ejercitarla: – No chequear la lista de compras hasta el final – No machacar que se tiene mala memoria: espera a que el recuerdo llegue – Cambiar el reloj de mano – Cambiar de ruta – Vestirse con los ojos cerrados – Leer la hora en un espejo – Cepillarse los dientes con la otra mano – Aprender una palabra nueva del diccionario todos los días – Aprender juegos nuevos.
(www.gamesforthebrain.com/spanish/newpolis)

Memoria, emociones y ejercicio

Algunas emociones anclan los recuerdos, otras emociones los borran.

Hacer ejercicio y estudiar aumenta el número de neuronas y conexiones.

El estrés emocional y los traumas activan la producción de glucocorticoides en el cerebro, que inhiben la neurogénesis.

Memoria y motivación

Imaginar de dónde queremos que los estudios nos lleven. Poner una imagen en nuestra casa, nuestro lugar de trabajo o estudio que nos recuerde adónde soñamos llegar. Mirar la imagen cuando la motivación decae.

Comprender y contextualizar

Memorizar sin entender ni contextualizar no ayuda. Debemos entender y articular el concepto nuevo con los que ya poseemos. La memoria de trabajo tiene cuatro casilleros (slots) justo detrás de la corteza prefrontal. Cuando nos concentramos en algo, es como si la atención deslizara sus tentáculos a través de esas cuatro “ranuras” para hacer las conexiones de la información que pueda tener en varias partes de su cerebro.

Repetición y recapitulación

Como veíamos más arriba, para aprender, la repetición es mucho menos productiva que la técnica de recordar (Jeffrey Karpicke, Revista Science). También facilita la memorización: después de leer el material, debemos mirar hacia otro lado y ver qué es lo que se puede recuperar del material que acabamos de leer. Primer consejo: decir con nuestras propias palabras lo que recordamos y luego releer el texto.

Relacionar ideas para comprender y memorizar mejor Transferencia: relacionar los chunks con conocimientos de otras áreas. Ejemplo: Conceptos de física con conceptos del área de los negocios. Conceptos del aprendizaje de idiomas pueden transferirse al área de la programación de computadoras. Relacionar lo leído con otros temas, hacer metáforas con temas de otras áreas, etc.

Cambiar de contexto

Cambiar de habitación o de lugar y recordar los puntos clave ayuda a que el conocimiento se arraigue, sobre todo antes de un examen. Repetir lo comprendido en un contexto diferente aunque solo implique salir al balcón.

Combinando chunks

La capacidad de combinar chunks de formas nuevas y originales ayuda a generar un pensamiento innovador. Los bits de información valiosa, pueden reconstruirse en formas nuevas y creativas. Cuando estamos aprendiendo una nueva idea, tendemos a releer y repetir demasiado y caemos en el sobreaprendizaje.

Sobre-aprendizaje

Es útil para producir un automatismo: por ejemplo, para dominar un movimiento de Tai Chi, o dar una charla TED de 20 minutos. (Los oradores expertos practican aproximadamente 70 horas para una típica TED Talk de 20 minutos.) También es útil en momentos de nerviosismo, pero no es la forma más adecuada de aprender. La repetición excesiva, martillar una y otra vez en la misma sesión, no fortalece las conexiones de memoria a largo plazo que necesitamos y puede crear una ilusión de competencia cuando en realidad sólo se dominan ciertas partes del objeto de estudio.

Cuidado con el Einstellung

La palabra alemana Einstellung significa *instalación*. Una idea que ya se tiene en mente -un patrón neuronal que ya se ha desarrollado y fortalecido-, puede impedirnos encontrar una mejor idea o solución. Debemos desaprender las ideas o enfoques erróneos mientras estamos aprendiendo nuevas.

Thomas Kuhn descubrió que la mayoría de los cambios de paradigma en la ciencia fueron provocados por personas que fueron entrenadas originalmente en una disciplina diferente y no están tan atrapadas por el *einstellung*, es decir, por los pensamientos bloqueados debido a la formación anterior. Eso hace tan importante la generación grupal del conocimiento; por ejemplo, en una empresa es conveniente invitar a los brainstorming a personas de otros departamentos.

Efecto Dunning-Kruger: Ilusión de competencia

Dunning-Kruger es un tipo de ilusión de competencia, una auto-percepción inflada, un sesgo en la autopercepción que sufren algunas personas con respecto alguna habilidad. La persona sobre-evalúa su habilidad. Las causas pueden ser variadas:

- déficit cognitivo,
- mecanismo de defensa,
- entorno familiar adulador, etc.

Serendipia: encontrar una cosa cuando se busca otra.

La Ley de la serendipia: "La Dama Suerte favorece a quien intenta."

Cuando un tema resulta difícil, hay que proponerse solamente aprender lo primero, algo pequeño. Luego lo siguiente. Luego algo pequeño más.

Investigaciones señalan la gente con suerte genera su buena fortuna a través de cuatro principios:

- Tienen habilidad para crear y detectar oportunidades
- Toman buenas decisiones escuchando su intuición

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

- Generan profecías auto-cumplidas con expectativas positivas
- Adoptan una actitud resiliente que transforma la mala suerte en buena suerte. Tienden a ver lo bueno de lo malo que les sucede. Esto se aplica también a las convicciones con respecto a las dificultades de aprendizaje.

Capital social de aprendizaje

Clay Shirky dice que aunque nadie pueda concentrarse simultáneamente en todo, podemos crear juntos una **atención colectiva** que posea un ancho de banda al que cualquiera se pueda conectar, como la Wikipedia.

Está cambiando el modo en que distribuimos nuestra atención colectiva.

Nuestro capital social y la amplitud de nuestra atención aumentan en la medida que aumenta el número de vínculos sociales que proporcionan información crucial, como el conocimiento tácito “del modo en que aquí funcionan las cosas.” Las relaciones informales son ojos y oídos extras abiertos al mundo que nos ayudan a movernos en los ecosistemas sociales.”

“La inteligencia colectiva está emergiendo por la forma en que compartimos nuestra atención en Internet.” MIT (Massachusetts Institute of Technology)

Además, el aprendizaje memorístico o tecnológicamente asistido puede contribuir a crear una prótesis mental que amplíe el rango de atención individual.

Músicas apropiadas para trabajar o estudiar

- Trabajos movidos que nos mantienen activos gran parte del día: música que nos permita mantener el ritmo: Rock, rock clásico, heavy o heavy metal. Apoyan la productividad.
- Trabajo que requiera imaginación y estar sentado largas horas: música clásica barroca, Jazz, Smooth Jazz o música ambiental.
- A la hora de conducir, no se recomienda el Heavy o Punk -promueven reacciones agresivas-, sino Pop, oldies o incluso música clásica. El volumen no debe tapar el ruido del ambiente y del tráfico.
- Música clásica: Cuando la tarea está relacionada con números o detalles. Problemas matemáticos o que exijan atención o gran exactitud.
- Pop: Ingreso de datos en los sistemas de informática y al igual que la músicaailable aumenta el rendimiento cuando hay un plazo de entrega. Baja el número de errores.
- Música ambiental (“Tan ignorable como interesante”, según Brian Eno), es la ideal para resolver ecuaciones.

- Músicaailable: corrección de pruebas, corrección ortográfica, resolución de ecuaciones, problemas matemáticos difíciles, tareas de razonamiento abstracto.

La atención que transforma

“El más grande don que podemos darnos unos a otros es la calidad de nuestra atención. Cuando miramos a otro desde un nivel superficial de nuestra consciencia, automáticamente lo objetivamos de una forma muy superficial. Lo vemos como atractivo o no atractivo, deseable o no deseable, bueno o malo, correcto o equivocado, etc. Pero a medida que nuestra atención se enraíza más y más en la quietud universal que está en la raíz, o en el centro de nuestra real naturaleza, vemos al otro también imbuido de lo infinito, también participando en el misterio. Esta calidad de atención hace posible un nuevo rango de vitalidad que no es tanto transferido desde nosotros, sino más bien convocado en el otro, simplemente por estar disponible para esta atención más profunda.

Cuanto más profundo alguno de nosotros va, más profundo es cada uno de nosotros invitado a ir. Ésta es la gran forma en la cual la verdadera transformación es contagiosa. No es en realidad una cuestión de cómo enseñarle a otro a comportarse, o cómo influirlo, o cómo cambiarlo. Es realmente el hecho simple de que en la mismísima percepción del otro, él ya es cambiado. Y no sucede meramente en la consciencia del observador, sino que realmente se les está dando a los otros un espacio de presencia desde el cual puede empezar a transitar su propia transformación más profunda. Esto sucede automáticamente. No se trata de que la persona número uno esté intencionalmente influyendo o transfiriendo energía o induciendo a la persona número dos.

No hay intención, en un individuo de consciencia más profunda, de influir en ningún otro ser humano. Es simplemente la calidad de la atención con la cual una persona de consciencia más profunda participa en la vida, la que invita a toda la vida a una completitud más profunda, a una más vasta conexión. Un ser humano incompleto, cuando es percibido por alguien que tiene el corazón abierto, no es juzgado como incompleto, sino visto y comprendido como una persona en evolución, como una persona que está avanzando. Entonces, no hay ningún esfuerzo para escaparse del dolor del otro, no se hace ningún esfuerzo para disfrazar el dolor propio, no se hace ningún esfuerzo para manipular a otro para que cambie, no hay necesidad de reaccionar a causa de que el otro sea incompleto.

En efecto, la declaración de que el más grande regalo que podemos darnos el uno al otro es la calidad de nuestra atención, significa que nos estamos alejando de manipular y juzgar a los otros, en dirección a un reconocimiento de la relación anterior e inexorable, en la cual todos somos ya completos. Con esta atención profundizada, existe una sensación de que lo espiritual no es algo que sucede cuando hay fenómenos paranormales, o en una iglesia, o en un lugar de oración, o en Machu Pichu, en las Pirámides, o en cualquiera de esos superglorificados lugares de peregrinaje que tanto seducen a la gente de la Nueva Era.

NEUROCIENCIA, APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

De hecho, lo sagrado está en todos lados. Lo sagrado es todo. Y cada uno es parte de un proceso sagrado.”

Richard Moss