

eug EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Sobrevive al Grado aprendiendo sanaMENTE

JAVIER DIAZ-CASTRO



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Sobrevive al Grado aprendiendo sanaMENTE

JAVIER DIAZ-CASTRO





© JAVIER DÍAZ-CASTRO
© UNIVERSIDAD DE GRANADA
SOBREVIVE AL GRADO
APRENDIENDO SANAMENTE
ISBN: 978-84-338-7034-6.

Edita: Editorial Universidad de Granada.

Campus Universitario de Cartuja. Granada.

Preimpresión: TADIGRA, S.L. Granada.

Diseño de Cubierta: José María Medina Alvea.

Printed in Spain

Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.



ÍNDICE

Agradecimientos.....	4
Introducción.....	8
Algunas consideraciones básicas sobre el aprendizaje	15
Interés, felicidad y motivación en el aprendizaje	24
Pensamiento positivo y aprendizaje.....	47
El aprendizaje emocional	62
Oír música durante el aprendizaje.....	72
El estilo de vida y la función cognitiva...	77
Dieta y aprendizaje.....	81
Actividad física y aprendizaje.....	88
Sueño y aprendizaje	92
Efecto del estrés en el aprendizaje	97
Mindfulness, meditación y aprendizaje.	103
Ayuda psicológica.....	106
Algunas recomendaciones para los exámenes	109
Consideraciones finales.....	113
Glosario	118
Bibliografía recomendada	124





AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este manuscrito, me gustaría expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a todas las personas que me han ayudado, animado, motivado y han hecho posible que desarrolle este libro:

- A Margarita, por la confianza depositada en mi, sus consejos, sus continuas y valiosas ayudas, por haberme introducido en el mundo de la docencia y por su cariño. Por creer en mi desde el principio, incluso cuando ni yo lo tenía claro. Desarrollo mi vocación gracias a ella.
- A Inmaculada, por su paciencia, amabilidad y cariño a la hora de guiar mis pasos en el laboratorio. Gracias por tus consejos, tu ayuda continua y mostrarme también tu preocupación por la calidad de la docencia.
- A Maria José, gracias por tu paciencia y por tener siempre palabras amables y alentadoras. También por transmitirme tu implicación en la labor docente.



- A Maruqui por su cariño, su amabilidad, su continuo apoyo, por ser una enamorada de la Universidad y su profunda vocación docente. Gracias por hacerme sentir especial cada vez que habla conmigo.
- A Magdalena, por su amistad, su cariño, sus continuas palabras de ánimo y por su ayuda incondicional tanto en lo laboral, como en lo personal.
- A María, directora del Departamento de Fisiología. Muchas gracias por confiar en mi, por tu paciencia en todos los aspectos de gestión, por soportar mis ideas a veces descabelladas y por permitirme toda la libertad a la hora de imprimir mi manera de ver la docencia.
- A Eli, por ser una amiga dentro y fuera de la Facultad, por su cariño, su apoyo y sus consejos.
- A Encarnita, por soportar mis explicaciones largas en el laboratorio, por facilitarme mi labor de docencia práctica y por su manera de coordinar todo para que la labor de los docentes sea más fácil.
- A Horte, desde el principio me ha tratado con un cariño y un respeto que hace que sienta que lleva ahí mucho más tiempo. Gracias por tu ayuda inestimable en lo administrativo y en lo personal.
- A Jorge, tu mejor que nadie sabéis cuanta ilusión y trabajo hay detrás de este proyecto. Gracias por estar siempre ahí, en lo bueno y en lo malo. Gracias por tu amistad, ayuda, cariño y apoyo. Sin duda, gracias a vosotros todo ha resultado mucho más fácil. Es un orgullo aprender de ti en el campo personal y científico. Gracias por enseñarme a ser mejor persona.
- A Julio, por ser generoso, desprendido, por facilitarme que pueda “despegar”, por tratarme de igual

a igual. Gracias por tus consejos y tu amistad. Es también un lujo que me soportes cuando siempre te llevo la contraria en todo jaja. Gracias por tu apoyo, siempre.

- Al Profesor Juan Luis Benítez Muñoz, por su generosa corrección y revisión del manuscrito.
- A Sagrario López Ortega, por sus valiosos comentarios y aportaciones.
- Al resto de mis amigos: Sandra, Jay Jay, Isa, Juan, Lydia, Paco, Reme, Tere y Joey. Gracias por vuestra amistad, comprensión, apoyo, interés. Se que siempre habéis estado y siempre estaréis ahí, lo cual me reconforta y me enorgullece.
- A mi madre, gracias por enseñarme a creer en mis sueños, pero sobre todo, gracias por ayudarme a conseguirlos. Tu ejemplo y tu cariño siempre hacen todo más fácil.
- A Luli y Antonio. Sois lo mejor de mi vida. Espero que algún día podáis sentir os al menos la mitad de orgulloso que me siento yo de vosotros. Os quiero.
- A mi hermana y Antonio, Gracias por vuestro apoyo, ayuda, paciencia y cariño. Hay poco más que decir.
- A los estudiantes que he tenido la suerte de formar y a los que vendrán. Gracias por enseñarme, por vuestro cariño y por vuestra ilusión. Sois la dopamina de mi vida.
- Al maravilloso equipo de profesionales de la Editorial Universidad de Granada, por su ayuda, su eficiencia, su afán de perfección y su continuo apoyo en la edición, maquetación y elaboración de este libro.

A los estudiantes... *Sois la esperanza, el futuro,
el progreso de la sociedad y la razón de ser
de la Universidad. Gracias por vuestra ilusión
contagiosa, vuestra resiliencia y vuestro ejemplo.*



Introducción

Llevo dedicándome mucho tiempo a esta maravillosa profesión que es la docencia y siempre me voy a sentir joven, gracias al trato con los estudiantes que tanto me han enseñado a lo largo de estos años. Siempre que acaba un semestre tengo la firme convicción de haber aprendido mucho más en el aula o en las tutorías de lo que he sido capaz de transmitir. A lo largo de estos años he tenido la inmensa suerte de participar en la formación de más de 5300 excelentes profesionales y lo que es mejor aún, maravillosas personas. Me han enseñado humildad, resiliencia, esfuerzo, superación, perseverancia, ilusión y muchas más habilidades que no puedo describir con palabras. Por tanto, este libro está dedicado a todos esos estudiantes y a los que tendré la suerte de conocer. No se trata de un manuscrito con aspiraciones de aparecer en el *Journal*



Citation Reports como estamos acostumbrados los científicos, sino que tiene el humilde propósito de aportar algunos consejos y un poco de ayuda en el (a veces) arduo camino del estudiante hasta convertirse en egresado de un modo ameno. No se trata de una receta mágica para conseguir que las materias difíciles se conviertan en asequibles, ni tampoco de sustituir el esfuerzo, la perseverancia y el estudio de la ecuación de tu éxito, pues obviamente sin ellos, nada se consigue en la vida. Pretende ayudar un poco en esos momentos de incertidumbre, frustración, agobio o desilusión por los que todos pasamos durante el Grado, para que podáis potenciar al máximo vuestros múltiples talentos, capacidades y habilidades. Este libro es una manera de agradeceros todas esas horas de clase que me habéis soportado, las veces que habéis confiado en mí para dirigir vuestro TFG, TFM o Tesis Doctoral, que habéis venido a tutoría a contarme algún problema o que me habéis elegido como padrino. No os imagináis cuanto adoro esta profesión y cuanto os agradezco a cada uno vuestra paciencia, interés y atención. Espero que os pueda ayudar o, al menos, que os resulte interesante, pues es por y para vosotros, la razón y el motor de la Universidad y el futuro de la sociedad que necesita profesionales proactivos y asertivos.

No quisiera empezar en modo “profe de Físio”, pero debemos tener en cuenta que el cerebro se

modifica anatómica, fisiológica y químicamente de manera continua, como resultado de la interacción con otros seres y con nuestro entorno, como consecuencia de las experiencias y los pensamientos generados en el proceso. Esta capacidad se denomina neuroplasticidad¹ dependiente de la experiencia y es esencial para que progrese y adquiramos nuevas capacidades. Concretamente, en el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje, este cambio en los circuitos cerebrales es dirigido, intencionado, positivo y tendemos a que sea duradero. Todos los actores implicados en el ámbito académico (docentes y estudiantes) deberíamos conocer y manejar algunos conceptos básicos de nuestro sistema nervioso que condicionan en gran medida la calidad y capacidad de aprendizaje. La neuroplasticidad depende de la calidad de las experiencias durante el aprendizaje y la motivación es una herramienta particularmente poderosa para configurar de mejor manera nuestros circuitos neuronales. La dedicación, la ilusión por aprender, el esfuerzo y la perseverancia también son necesarios para conseguir que estos cambios intencionados en nuestro cerebro permanezcan a largo plazo. Las nuevas redes neuronales y las nuevas sinapsis² se instauran de forma consistente siempre que hagamos el aprendizaje atractivo y motivador, dedicando el tiempo y esfuerzo necesario a la adquisición de nuevos conceptos. Además,

la neuroplasticidad también permite que nuestro perfil emocional pueda cambiar y afectar de forma positiva al rendimiento académico, social y laboral. Por tanto, docentes y estudiantes debemos mantener una interacción social y académica positiva, que permita afrontar las múltiples dificultades a las que nos enfrentamos. Preguntad, cuestionad y opinad sin miedo, para disfrutar del aprendizaje. Cread un *feedback* activo, donde todos aportemos (docentes y estudiantes), esto hará el aprendizaje mucho más ameno, interesante y provechoso.

En la Universidad se crean trayectorias, vocaciones, y capacidades profesionales. Esto sólo puede hacerse con empatía, motivación y un entorno positivo, porque emoción y cognición son procesos sinérgicos, dependientes e indisolubles. Pasamos un cuarto de nuestra vida estudiando y en el caso de los docentes, toda la vida. De nada sirve una formación académica muy sólida y completa si después no sabemos cuál es nuestro propósito en la vida o nuestro lugar en el mundo. Tampoco sirve de nada un expediente brillante, si nos frustramos en nuestro puesto de trabajo o no desempeñamos nuestra profesión con ganas. En el proceso de la vida hay momentos negativos y positivos. La inteligencia lógica está sobrevalorada. El esfuerzo, perseverancia, motivación, empatía y amabilidad nos puede llevar igual de lejos que unas buenas calificaciones. Es importante gestionar las

malas vivencias y aprender de ellas y no dejarse llevar por la euforia de los buenos momentos. El éxito académico, personal y laboral se consigue, no sólo asimilando, memorizando y entendiendo nuevos conceptos sino que, cada vez más, en una sociedad con mayores desafíos, más competitiva y cambiante, se necesitan destrezas comunicativas, capacidad de motivación, asertividad, resiliencia, proactividad y empatía para interactuar de manera satisfactoria con el mundo. Esto requiere de un proceso de aprendizaje específico en el aula, donde no sólo se enseña y se aprende, sino que se socializa, se debate, se reflexiona, se investiga, tanto con los compañeros como con los docentes. Estudiar te sirve para desarrollar un cerebro efectivo eficiente, receptivo y resiliente, pero para eso hace falta un entorno positivo y motivación. No hay aprendizaje sin emociones positivas. Un ambiente emocional positivo facilita el aprendizaje y la memoria. La emoción es una puerta abierta, mientras que el miedo o el estrés crea un muro infranqueable para el conocimiento. Para llegar a la corteza cerebral y almacenar información en el hipocampo, debemos dar un rodeo a la amígdala. Sólo se aprende aquello que motiva, interesa, atrae y genera emoción. El cultivo de emociones positivas es la prioridad para ser buen profesional y tener éxito laboral y personal. Las emociones positivas fomentan el aprendizaje al intensificar

la actividad de los circuitos neuronales y reforzar conexiones sinápticas, mediante la generación de dopamina, que se produce como resultado del refuerzo positivo que des a tu cerebro cada vez que completes una pequeña meta.

Como estudiantes, vuestra motivación está en riesgo debido a las dificultades actuales y debemos prestarle atención. Si queremos que tengáis competencias, primero debemos reflexionar sobre las dificultades a las que os enfrentáis. Sin motivación no hay aprendizaje de calidad, por tanto, primero debemos volver a incrementar vuestro interés y motivación, para luego centrarnos en la consecución de habilidades. Las emociones y el estado de ánimo afectan de manera positiva o negativa a las funciones cognitivas.

El estrés y el cortisol³ liberado como consecuencia, tienen un impacto muy negativo en el aprendizaje y la memoria. Las experiencias positivas durante el aprendizaje propician que aprendáis mejor. Las notas no son un fin, sino un medio para alcanzar tu propio camino personal. Lo importante no es obtener unas notas como resultado del estudio, sino conseguir competencias con emociones positivas para desarrollar tu vocación. Aparte de egresados, seréis excelentes profesionales. Para mí es un lujo que dediques unos minutos a leer este libro, con el único afán de ayudarte un poco durante el estudio del Grado.

En cualquier caso, ya sabes que mi despacho, mi email o mis redes sociales están a tu disposición para ayudarte siempre que pueda.





ALGUNAS CONSIDERACIONES BÁSICAS SOBRE EL APRENDIZAJE

Estás en la Universidad. Has elegido prepararte para desarrollar tu vocación y en el camino vas a encontrar altibajos, incluso algunas veces te va a costar encontrar sentido al Grado. Pero créeme, esta etapa de tu vida tienes que exprimirla al máximo. La Universidad no solo os capacita para el mercado laboral, sino que fomenta vuestra curiosidad científica, capacidad de resolución de conflictos, espíritu crítico y valores. En la Universidad se os van a dar las herramientas para forjar vuestras ideas con solidez, determinación y argumentos. Como dijo Malala Yousafzai en su discurso a las Naciones Unidas tras recibir el premio



Nobel de la paz: “un profesor, un estudiante, un lápiz y un libro son la revolución que puede cambiar el mundo, ya que un lápiz en las manos de una persona con formación es más poderoso que una espada. La educación es la solución”. Pues bien, es cierto, ahora gracias a la elección y apoyo familiar de proporcionaros acceso a la Universi-

dad, tenéis la solución y recibiréis las poderosas herramientas que son la cultura, la formación y el pensamiento crítico.

A lo largo de estos años, pasaréis momentos de fiesta, maratones de estudio, momentos de frustración y semanas muy ajetreadas en las que debéis aprender a gestionar vuestro

La Universidad no solo os capacita para el mercado laboral, sino que fomenta vuestra curiosidad, capacidad de resolución de conflictos, espíritu crítico y valores.

tiempo. De repente tienes una semana en la que si tienes un hueco para almorzar es un lujo: prácticas seminarios, clases y trabajos. Sabes que estás trabajando por tu vocación, pero a veces te ves un poco desbordado. Es normal. No dudes que puedes, claro que puedes. Todos tus compañeros han podido antes y tú podrás ahora. Tus capacidades y

habilidades son muchas más de las que a veces te paras a pensar. Los seres humanos tenemos una asombrosa capacidad de aprendizaje y aunque, hay gradientes en la capacidad de aprender que surgen en función de factores intrínsecos como la edad y la genética, casi todos podemos adquirir nuevas habilidades, siempre que exista un ambiente adecuado, motivacional y positivo, que dan como resultado beneficios observables para vuestra vida académica. Desde la idea del almacenamiento de

El procesamiento neuronal es extremadamente costoso para nuestro metabolismo, por eso debemos atender a las señales de nuestro cerebro para conseguir un aprendizaje de calidad.

información mediante la modificación de conexiones interneuronales propuesta por Ramón y Cajal y el fortalecimiento sináptico dependiente de la experiencia postulado por Hebb, se han desarrollado un gran número de estudios con abundante conocimiento sobre los aspectos celulares y moleculares del desarrollo neuronal,

la memoria y el aprendizaje, basadas en dos principios: la activación neuronal (mediante la liberación de neurotransmisores) y la neuroplasticidad

(creación de nuevos axones⁴, dendritas⁵ y nuevas sinapsis). Las neuronas se activan gracias a que un estímulo despolariza una neurona, entonces se origina una corriente eléctrica en la membrana de la neurona presináptica, recorre el axón y se producen compuestos químicos (neurotransmisores⁶) que se liberan a la hendidura o espacio sináptico para excitar o inhibir la siguiente neurona, constituyendo un circuito sináptico. El procesamiento neuronal es un proceso extremadamente costoso para nuestro metabolismo, ya que representa aproximadamente el 20% de nuestro consumo total de energía. Por eso debemos atender a las señales que nuestro cerebro nos da, para seguir un aprendizaje de calidad.

La plasticidad neuronal es un proceso fundamental mediante el cual el cerebro adquiere entradas sensoriales, cognitivas, emocionales, sociales, así como endocrinas, o combinaciones de esta información y produce las respuestas adaptativas apropiadas. El sistema de activación reticular⁷ influye en el proceso cognitivo, filtrando la información superflua. Cuando un mensaje pasa por el filtro, entra en el cerebro y luego se convierte en pensamiento consciente, emoción o incluso ambos. El cerebro no responde a un mensaje sin que el sistema de activación reticular lo permita. Acostumbra a tu sistema de activación reticular atender metas realistas y pensamientos positivos,

visualiza el resultado y ayuda a enfocar tu mente subconsciente en lo importante: esto se denomina potenciación a largo plazo⁸.

El fenómeno de la potenciación a largo plazo se ha demostrado recientemente que está asociado con la formación de nuevas sinapsis y se considera actualmente como uno de los mejores modelos de aprendizaje y formación de memoria. El descubrimiento de sinapsis potenciadas de larga duración proporcionó un posible mecanismo celular para el aprendizaje y la memoria. Sin embargo, potenciación a largo plazo por sí sola no puede proporcionar una explicación suficiente para el modelo sináptico de aprendizaje y memoria. Durante este proceso, junto con estos aumentos en la eficacia sináptica en forma de potenciación a largo plazo, también se necesitan disminuciones en la eficacia sináptica, lo que se denomina depresión a largo plazo⁹. Tanto la potenciación como la depresión a largo plazo ocurren de manera prominente en el hipocampo¹⁰ (una estructura implicada en los procesos de almacenamiento y recuperación de la memoria).

La mayoría de formas de memoria a largo plazo, por tanto dependen del hipocampo y del lóbulo temporal para su adquisición y retención temprana. El cerebro presenta dos tipos principales de memoria: memoria explícita (declarativa), para hechos y eventos, personas, lugares y ob-

jetos; y memoria implícita (no declarativa), para habilidades perceptivas y motoras. Mientras que los aspectos principales de la memoria explícita requieren el hipocampo y el córtex¹¹ adyacente, e implican la conciencia, la memoria implícita no requiere la conciencia y se basa principalmente en otros sistemas cerebrales: el cerebelo¹², el cuerpo estriado¹³ y la amígdala¹⁴.

La actividad física y cognitiva, junto con la interacción mejora la neurogénesis y por el contrario, la privación social y el estrés, se asocia con el aumento de la muerte celular de las neuronas

Además, la actividad física y cognitiva, junto con la interacción social también influye en la tasa de neurogénesis¹⁵ derivada de las células progenitoras en el hipocampo. Las neuronas generadas a partir de células progenitoras, posteriormente migran a la capa de células granulares, se diferencian,

crean y extienden sus axones, para diferenciarse a nuevas neuronas. En otras palabras, la experiencia cognitiva adquirida y la interacción social, no solo promueve la modificación sináptica y la sinaptogénesis¹⁶, sino que también puede influir en la neurogénesis y la supervivencia neuronal al

controlar la activación y progresión del ciclo celular en el proceso de diferenciación neuronal. Por el contrario, la privación social o el estrés, se asocia con una tasa aumentada de apoptosis¹⁷ (muerte celular programada) en el hipocampo y una tasa reducida de neurogénesis en la edad adulta. Sin embargo, la mayoría de nuestras neuronas están incluidas en circuitos recurrentes¹⁸. En esta situación, podría ser en general difícil aprender funciones globales como la percepción sensorial, el control motor o tareas conductuales basadas únicamente en las reglas de plasticidad sináptica local. Estos problemas se resuelven combinando dos propiedades de los circuitos neurales: el mantenimiento de un estrecho equilibrio excitador-inhibidor en los sistemas neurales y una retroalimentación de error de arriba hacia abajo que modula tanto la actividad del circuito neuronal como la plasticidad sináptica. Juntas, estas dos características básicas de los circuitos neuronales pueden asegurar que las funciones globales se puedan aprender con reglas de aprendizaje locales, pero también que los circuitos resultantes sean altamente eficientes (por ejemplo, generan una actividad neuronal mínima) y extremadamente robustos (es decir, resistentes al ruido sináptico o a la muerte neuronal) a pesar de la variabilidad en las respuestas neuronales.

A lo largo de la vida, diferentes factores biológicos y psicológicos, como el estrés, la frustración,

el miedo, la ansiedad y el envejecimiento, afectan el aprendizaje y los procesos de memoria. En este sentido, la perspectiva emocional desempeña un papel fundamental en el aprendizaje. La amígdala, como eje central del cerebro emocional, desempeña un papel esencial en muchos aspectos del comportamiento y el procesamiento de la información. Esta

estructura contribuye a las funciones emocionales, especialmente el aprendizaje emocional y la memoria. La amígdala es el núcleo y alma de la red emocional del

el estrés, la frustración, el miedo y la ansiedad afectan el aprendizaje y la memoria.

cerebro y está implicada en prácticamente todas las tareas experimentales que se han utilizado para estudiar la representación emocional en el cerebro. Las funciones emocionales de la amígdala dependen de la recepción de estímulos sensoriales. Muchas de las proyecciones sensoriales hacia la amígdala terminan en el núcleo amigdalóide lateral. Estas proyecciones se originan principalmente en las áreas de procesamiento sensorial de la corteza y el tálamo¹⁹. Estos hallazgos corroboran, que para que el aprendizaje sea significativo, es necesario revestir el contenido que se aprende de un significado emocional positivo. Es decir, si

Debes revestir tu aprendizaje de un sentido superior: por muy árida que sea la materia, estás estudiando un Grado que te va a capacitar para desarrollar tu vocación

lo que estudias te causa ansiedad, estrés o lo percibes como árido o poco interesante, te va a costar mucho más trabajo aprenderlo. Debes revestir tu aprendizaje de un sentido superior: por muy árida que sea la materia, estás estudiando un Grado que te va a capacitar para desarrollar tu vocación, eso debe ayudarte a encontrarle sentido a la materia.





INTERÉS, FELICIDAD Y MOTIVACIÓN EN EL APRENDIZAJE



El interés es una orientación motivacional específica del contenido que se está aprendiendo. Esto significa que si te interesa un tema determinado, quieres aprender (o involucrarte en el aprendizaje) por ti mismo. Por supuesto, que aquí tiene una implicación tremenda el docente, que guía y promueve tu aprendizaje. Proporcionar o intentar asimilar mucha información, no



implica aprender más. El sistema nervioso puede manejar mucha información, pero una cantidad de contenidos excesiva produce una sobrecarga cognitiva que os satura y abruma, lo que os lleva a sentirnos incapaces de procesar ese aprendizaje.

Proporcionar o intentar asimilar mucha información, no implica aprender más. La información presentada de manera positiva y atractiva, promueve la consolidación de recuerdos y el aprendizaje.

Los docentes debemos presentar la información de manera que no sea una avalancha de contenidos abrumadora, sino de manera positiva y atractiva, para que el sistema límbico²⁰, promueva la consolidación de recuerdos y el aprendizaje, lo que promueve la liberación de dopamina²¹ y serotonina²², que hace el aprendizaje atractivo

y duradero. Cuando enseñamos con motivación, ilusión y empatía, ese cambio es intencionado, dirigido, permanente y duradero, aprovechando al máximo las posibilidades de cada estudiante.

Los docentes tenemos la capacidad de modificar las estructuras neuronales y la química del cerebro de los estudiantes que aprenden, aquí reside

nuestra enorme responsabilidad. Debemos crear un entorno positivo, para que ese cambio en los circuitos neuronales impulse los múltiples talentos, habilidades y capacidades de los estudiantes. Si afrontáis la materia con miedo a los resultados, se creará una huella mnemotécnica²³ negativa que asocia el estrés con el aprendizaje y bloqueará tu rendimiento cognitivo, empeorando tus resultados académicos. La neurociencia ha podido demostrar mediante el nivel de actividad en el cerebro, que sólo se aprende lo que genera una emoción positiva (el resto es memorizar temporalmente para olvidar). Por tanto, nuestra estrategia debe ser potenciar lo que facilita el aprendizaje: la alegría, el buen humor y la motivación, que rompen la monotonía y activan la atención porque no sabes lo que va a suceder. Entonces el cerebro se vuelve receptivo, aumentando tus habilidades intelectuales y cognitivas.

La motivación se divide en extrínseca o intrínseca. La motivación intrínseca es más potente y te anima a realizar una tarea por ti mismo, sin necesidad de estímulos externos para aprender como un fin en sí mismo (es decir, disfrutar aprendiendo una materia que te gusta o te atrae). Esta motivación debe ser tu motor durante el aprendizaje, busca la parte interesante de la materia, visualiza su utilidad en el futuro, reconoce el beneficio de estudiarla. La motivación extrínseca es la que te

impulsa a aprender como un medio para lograr tu fin, es decir para poder desarrollar tu vocación en el futuro, aquí necesitas que el docente te muestre el beneficio de completar la tarea: si estudias aprobarás. Esta motivación es menos potente pero puede aumentar tu motivación intrínseca.

Por ejemplo, si la materia es árida, intenta aprobarla, para no tener que lidiar más con ella en el futuro.

La felicidad y la motivación ponen al cerebro en un estado beneficioso y receptivo al aprendizaje y el almacenamiento de información, además activa el sistema de recompensa dopaminérgico, que nos lleva a lograr objetivos y metas. El hipocampo, fundamental en la for-

La felicidad y la motivación ponen al cerebro en un estado beneficioso y receptivo al aprendizaje y el almacenamiento de información, además activa el sistema de recompensa dopaminérgico, que nos lleva a lograr objetivos y metas.

mación de la memoria, también se beneficia de esa motivación y se activa más. En definitiva, cuanto mayor es la motivación y la felicidad más fácil es

aprender. Vamos a aprovechar esta estrategia de la neurociencia para poner vuestro cerebro en un estado que os permita asimilar mejor los conocimientos.

Las emociones positivas se asocian con el éxito en todos los ámbitos de la vida, incluida la salud social, laboral, física y psicológica y tienen un papel clave para construir capacidades físicas, intelectuales y sociales que promueven la adaptación y la supervivencia.

Se han desarrollado muchas teorías psicológicas para caracterizar las emociones positivas y el bienestar, pero la mayoría de las investigaciones neurofisiológicas se han centrado más específicamente en los estados afectivos positivos (emociones, estados de ánimo) y rasgos emocionales positivos (correlatos neuronales del bienestar y/o la felicidad), concluyendo que las emociones positivas representan estados

afectivos beneficiosos que varían en niveles de excitación. Por ejemplo, la tranquilidad o la calma se consideran emociones positivas que representan niveles bajos de excitación en comparación con

la felicidad que representa aproximadamente el mismo nivel de positividad, pero niveles más altos de excitación. Las emociones positivas se asocian con el éxito en todos los ámbitos de la vida, incluida la salud social, laboral, física y psicológica y tienen un papel clave para construir capacidades físicas, intelectuales y sociales que promueven la adaptación y la supervivencia.

La motivación juega un papel importante en nuestras acciones diarias y resulta crucial en el aprendizaje. Los circuitos de motivación y acción en el cerebro interactúan rápidamente y juegan un papel importante en la configuración de las acciones conductuales: todos los días tomamos decisiones motivadas que comienzan con la cognición y terminan con la acción. Los ganglios basales²⁴ del cerebro son un nexo importante para esta interfaz motivación-acción. La estructura de entrada de los ganglios basales, el cuerpo estriado cerebral, contiene neuronas que reciben información sobre la motivación y la acción, ubicadas en un compartimento llamado estriosomas, encargado de mantener la motivación, aprender y tomar determinadas decisiones en las que se analizan riesgos y beneficios. Estas decisiones implican elegir seguir el camino fácil o el aparentemente menos beneficioso, o incluso evitar ambas opciones, cuando las posibilidades evaluadas tienen aspectos tanto positivos como negativos. Los estriosomas tienen

conexiones con el área de la sustancia negra²⁵ del cerebro, una de las principales áreas productoras de dopamina. Estos hallazgos han llevado a la comunidad científica a plantear la hipótesis de que los estriosomes podrían comportarse como

Debes mantener una actitud positiva para mejorar la dinámica cerebral. Tu calidad de vida y tu capacidad de aprendizaje dependen de la calidad de tus pensamientos. Debes enviar mensajes positivos a los estriosomes y así construir nuevos circuitos neuronales.

vigías que analizan la información sensorial y emocional proveniente de la corteza cerebral y la integran para emitir una decisión con base emocional del modo de actuación. En definitiva, los estriosomes actúan como centinelas cerebrales captando información emocional e integrándose con la producción de dopamina para realizar acciones que motivan. Con el paso del tiempo o con las dificultades se

puede perder la motivación por aprender cosas nuevas, porque los estriosomes dejan de recibir información emocional positiva. El estrés tiene un

impacto muy negativo en los estriomas y en la toma de decisiones emocionales. *En tu mano está actuar sobre este circuito para activarlo y generar un cambio. Debes mantener una actitud positiva (a pesar de todo) para mejorar la dinámica cerebral y controlar las funciones fisiológicas del cerebro. Tu calidad de vida y tu capacidad de aprendizaje dependen de la calidad de tus pensamientos. Tienes que hacer el esfuerzo de enviar mensajes positivos a los estriomas y así construir nuevos circuitos neuronales, evitando los hábitos de rumiación y pensamientos negativos.*

Existen varios neurotransmisores producidos en nuestro cerebro que son claves en nuestro estado anímico, humor, motivación, resiliencia y que aumentan tu sensación de bienestar y predisposición a aprender. Estos neurotransmisores son Dopamina, oxitocina, serotonina y endorfinas.

DOPAMINA

Con diferencia, la dopamina es el neurotransmisor que ha recibido más atención en relación con las emociones positivas y está implicada en procesos relacionados con la recompensa. La recompensa está compuesta por reacciones objetivas y subjetivas de agrado, el deseo de incentivos, que describe la motivación para buscar recompensa y el aprendizaje basado en la recompensa.



La red dopaminérgica es un sistema mesolímbico²⁶ generalizado, mientras que los centros del agrado se encuentran en la corteza orbitofrontal y la ínsula²⁷. La vía de la dopamina mesolímbica es fundamental en los circuitos de recompensa e implica la señalización de la dopamina desde el área tegmental²⁸ ventral al núcleo accumbens²⁹, que es una estructura de recompensa primaria en el cerebro que implementa respuestas a estímulos positivos e integra elementos motivacionales y novedad. Esta vía de señalización también se extiende a regiones como la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal medial.

Mientras el sistema de activación reticular puede ayudarte a centrarte en el resultado deseado, la dopamina es lo que convierte la meta en una

recompensa agradable, queriendo obtener más. La motivación supone rentabilidad energética para el cerebro, más oxígeno, más glucosa y más energía, de manera que puede funcionar con más eficiencia y más tiempo. La dopamina está asociada a la motivación, llevándonos a repetir los comportamientos que generan esa sensación positiva. Aunque la respuesta a la dopamina es a corto plazo, cuando promovemos la liberación en los circuitos, tratamos de liberarla cada vez más, mo-

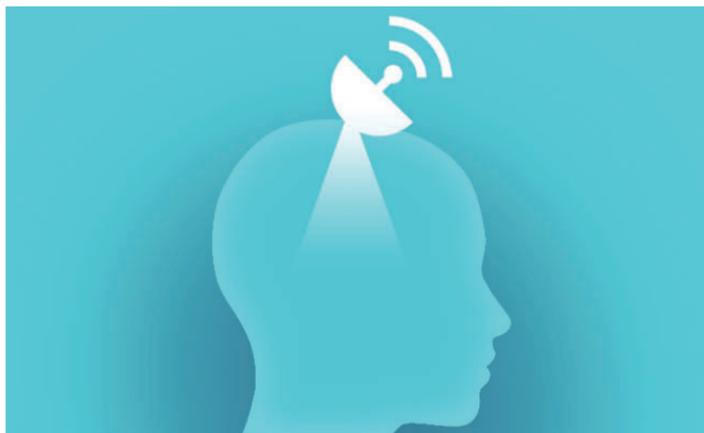
La dopamina está asociada a la motivación, llevándonos a repetir los comportamientos que generan esa sensación positiva.

tivándonos a conseguir más metas. Después de experimentar éxitos repetidos, buscas recompensas superiores, lo que te ayuda a eliminar el pensamiento del arduo trabajo para conseguir tus metas y

centrarte sólo en las recompensas motivadoras.

Para generar dopamina:

- Recuerda logros pasados: has conseguido retos que pensabas muy difíciles antes.
- Compara lo que sabías o hacías por ejemplo al principio del Grado, con lo que haces o sabes



- ahora: has avanzado, te sientes más seguro y más capaz.
- Valora tu esfuerzo: piensa que cada pequeño paso, cada examen, cada práctica, te acerca a tu objetivo final, que es formarte para poder desarrollar tu vocación y mejorar la sociedad. Pudiste, puedes y podrás.
 - Ya sabes que tu cerebro tiene una tendencia al lado negativo. Identifica los pensamientos negativos y cámbialos.
 - Disfruta del proceso de aprendizaje. Eso te hará excelente profesional. El mejor título y las mejores competencias que puedes conseguir es desarrollar tu vocación con alegría, lo que se consigue con motivación.
 - Adopta hábitos saludables: duerme bien, haz ejercicio, toma la luz solar, ríe, pasa tiempo con familia y amigos, escucha música agradable.

OXITOCINA



La oxitocina es una hormona no peptídica liberada por la hipófisis³⁰ posterior y múltiples órganos (útero, placenta, amnios³¹, cuerpo lúteo³², testículos y corazón) en respuesta a los vínculos sociales, las interacciones y el contexto emocional de las relaciones sociales positivas. La oxitocina está relacionada con una gran cantidad de hallazgos que indican una relación con las emociones positivas.

Por ejemplo, la oxitocina se asocia con una mayor atención sostenida a las caras felices, así como un mayor reconocimiento de emociones y una mayor sensibilidad a las señales faciales positivas.

La oxitocina es un efector clave de los comportamientos sociales humanos, facilita la confianza y los vínculos humanos y es un potenciador cognitivo y de la empatía. Con el aprendizaje y la memoria, se ha afirmado que la oxitocina tiene efectos potenciadores de la huella mnemotécnica para el aprendizaje que se percibe como positivo, mientras que ejerce un efecto amnésico cuando el aprendizaje se realiza en condiciones adversas. En definitiva, la oxitocina mejora selectivamente el aprendizaje reforzado socialmente, especialmente si hay algún componente de carácter social, pero mientras que en un contexto aversivo y estresante donde el contexto general de aprendizaje se experimenta como poco grato, induce a su olvido.

Estos datos indican un vínculo entre las señales sociocognitivas y las emociones positivas y se ha teorizado que los sistemas de dopamina y endorfinas³³ median el vínculo entre la oxitocina y las relaciones sociales. De hecho, existen interacciones entre la oxitocina y la dopamina, particularmente con respecto a funciones socioemocionales. La oxitocina otorga relevancia social a los estímulos emocionales, que luego estimula la liberación de dopamina. Esta mediación facilita emociones

concurrentes como felicidad, alegría, sentimientos de pertenencia y satisfacción. La liberación de oxitocina provoca una recompensa social y la modulación de neuronas dopaminérgicas, lo que sugiere un entorno de tono afectivo con carácter positivo en las primeras etapas del procesamiento neuronal.



La oxitocina ayuda a sentir una mayor seguridad y socializar, produce tranquilidad y reduce la ansiedad y el estrés. Para incrementar su liberación puedes

practicar la solidaridad, realizar actos altruistas, ser empático, reír, mantener pensamientos positivos, jugar con tu mascota, generar entornos positivos allá donde estés (en casa, en el aula), hacer una videollamada a alguien que quieres.

SEROTONINA



La serotonina (5-hidroxitriptamina) es un neurotransmisor importante en el aprendizaje y la memoria. Este neurotransmisor es importante para el funcionamiento normal y para el tratamiento de los trastornos cognitivos y emocionales. De hecho, la evidencia sugiere que la serotonina, sus transportadores y receptores desempeñan un papel importante en el aprendizaje y la memoria.

La serotonina está estrechamente relacionada con los aspectos emocionales, motivacionales y cognitivos de la ansiedad, la depresión, la adicción y las vías de recompensa.

Las proyecciones serotoninérgicas se originan en los núcleos ascendentes del rafe³⁴ localizados en el tronco encefálico³⁵, donde tiene lugar la síntesis, el almacenamiento y la recaptación de serotonina, y se extienden a casi todas las áreas del prosencéfalo³⁶ implicadas en el aprendizaje y la memoria. La serotonina ejerce una influencia a través de las vías colinérgicas y del glutamato³⁷ sobre la transferencia de información. Es importante destacar que la actividad de la serotonina depende de la disponibilidad de triptófano de la dieta, la enzima triptófano³⁸ hidroxilasa, la monoaminooxidasa³⁹, el transportador de serotonina y sus receptores. De hecho, la participación directa de la serotonina consigue, gracias a su precursor (es decir, el triptófano), mejorar la memoria y el estado anímico en personas mayores. Por el contrario, en personas deprimidas, disminuyen los niveles de serotonina en el cerebro, causando un deterioro de la memoria.

La serotonina envía proyecciones a casi todo el prosencéfalo, modulando el aprendizaje y la memoria directamente y/o a través de la interacción con otros neurotransmisores, mejorando significativamente la adquisición de aprendizaje,

la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo, además facilita el desempeño de la memoria emocional y facilita los procesos de memoria en la red cortico-límbica más amplia y no sólo en el hipocampo.



Para incrementar los niveles de serotonina, desafíate a ti mismo para realizar actividades que refuercen tu autoestima, toma alimentos ricos en triptófano (carne de pavo y pollo, pescado azul, lácteos, frutos secos, legumbres, chocolate negro), realiza actividad física aeróbica, exponte a la luz solar.

ENDORFINAS

Las endorfinas son un grupo de péptidos endógenos producidos por el hipotálamo y la hipófisis,

que actúan sobre los receptores de opiáceos del cerebro. Estos neurotransmisores (también considerados hormonas) aumentan la sensación de bienestar y reducen el dolor y la incomodidad. Estos neuropéptidos se generan tras la expresión génica en las células nerviosas y se producen en grandes moléculas precursoras que se procesan biológicamente péptidos activos. Se producen abundantemente en el hipocampo, la amígdala y el hipotálamo, lo que sugiere su importancia en los procesos de aprendizaje y memoria. Participan en acciones de afrontamiento del estrés, la plasticidad del hipocampo, la memoria largo plazo y el aprendizaje espacial.



Uno de los opioides que más se liberan durante el ejercicio físico es la β -endorfina, que puede actuar como neurotransmisor, neuromodulador y hormona. La β -endorfina se encuentra en abundancia periféricamente en los ojos, corazón, riñones, tracto gastrointestinal y glándulas suprarrenales y centralmente en la médula espinal y el cerebro. Las neuronas y receptores de opioides cerebrales son densos en el núcleo arqueado⁴⁰, con proyecciones extensas a lo largo del cerebro (hipotálamo, sistema límbico, sustancia gris periacueductal, tronco encefálico) y en el área tegmental ventral con proyección de ganglios basales que modulan conductas hedónicas relacionadas con la gratificación. Los receptores opioides también se encuentran en la corteza frontal del cerebro, la amígdala y el hipocampo. La β -endorfina produce hipoalgesia, depresión respiratoria, bradicardia, contracción de la pupila, hipotermia. La β -endorfina se secreta de la hipófisis durante el ejercicio intenso y se acompaña de aumentos de hormona adrenocorticotropa (ACTH)⁴¹, por lo que los niveles periféricos de β -endorfinas después del ejercicio son un mecanismo de respuesta de estrés frente al ejercicio. El aumento de la secreción de endorfinas causa estados de ánimo positivos y reducen la ansiedad.

Las endorfinas se producen cuando estás disfrutando con lo que haces, cuando haces deporte, al cantar, bailar, ver series y leer libros que te gusten.

Algunos consejos para incrementar la motivación durante el aprendizaje:



1. Ten confianza en ti mismo:

Debes construir vuestro propio conocimiento, sois vuestros propios agentes de aprendizaje, capaces de alcanzar vuestras metas. La confianza en ti mismo se considera un atributo clave en la motivación. Debes desarrollar un autodiálogo positivo, cree en tus propias habilidades, adopta metas realistas para tu aprendizaje y visualiza los desafíos como oportunidades para aprender. Si crees que tienes los recursos para completar una tarea, aumentará tu autoeficacia y, en consecuencia, tu motivación. La confianza en tus capacidades es un potente factor motivador para el aprendizaje activo continuo,

incluso ante un fracaso a corto plazo (como suspender un examen parcial), cree en tus posibilidades, aprende del fracaso y sigue creyendo en ti.

2. Trabaja cooperando, disfruta del aprendizaje con los demás y establece sinergias para lograr tus objetivos:

El aprendizaje activo en grupos, las relaciones con los compañeros y las habilidades sociales son importantes en el Grado. El aprendizaje cooperativo se asocia positivamente con vuestros logros en el desarrollo personal y social, la competencia práctica, un mayor esfuerzo y un compromiso más profundo, además mejora vuestros vínculos afectivos (mediante la generación de oxitocina). Como hemos mencionado, la motivación intrínseca te lleva a hacer algo porque es interesante o agradable y la motivación extrínseca te impulsa a hacer algo porque conduce a un resultado positivo. La motivación y autoeficacia mejora cuando existen relaciones de apoyo para promover sentimientos de competencia o autoeficacia, por ejemplo estudiando con tus compañeros y poniéndooos objetivos comunes. También es bueno que desarrolles un sentido de competencia sana entre vosotros, así os sentiréis motivados, participaréis más y tendréis éxito. Nuestro cerebro es social y las neuronas espejo son responsables de algunos tipos de

aprendizaje, ya que al observar las estrategias de estudio o aprendizaje de los compañeros, nos permiten adquirir nuevas competencias y habilidades.

3. Utiliza todos los recursos disponibles:

Existe una amplia variedad de recursos para adaptarte a la vida académica (planes de acción tutorial, asociaciones) y conectar con tus compañeros (grupos de *whatsapp* de clase, foros, plataformas de docencia). Además debes sacarle partido a las tutorías. Hablar cara a cara con el profesor puede despejarte muchas dudas, atenderte, asesorarte y procurar guiarte. En mi caso particular las tutorías me ayudan a orientaros y casi siempre salís con muchas menos incertidumbres y dudas, lo cual te va a ayudar a centrarte en lo importante.

4. Piensa en positivo:

No podemos cambiar las situaciones en sí mismas, pero sí transformar la forma en que percibimos e interpretamos esas situaciones. La rumiación (darle vuelta a los pensamientos negativos) perjudica las estructuras neuronales que regulan las emociones, los procesos cognitivos y la memoria, debido a que el cortisol afecta y perjudica al hipocampo, la parte del cerebro que ayuda a consolidar recuerdos y memoria. Esta hormona que se libera

con el estrés y pensamientos negativos, hace que sea más difícil formar nuevos recuerdos positivos. Si nos enfadamos, estresamos o frustramos con frecuencia, integramos estos sentimientos en los circuitos neuronales, creando circuitos consolidados con esos estados de humor. En cambio, las situaciones positivas nos ayudan a generar dopamina y crear rutas neuronales que favorecen una mejor percepción de las situaciones cotidianas. Al reemplazar la negatividad con información positiva, proactiva o asertiva, se estimulan nuevas regiones cerebrales y se promueven estructuras neuronales, generando neurotransmisores que nos ayudan a desarrollar una mentalidad positiva, consolidando circuitos positivos. Eso provocará un cambio mental y si promovemos esos pensamientos positivos durante 15 minutos por día, durante un mes tu cerebro empezará a cambiar.

5. Mantén un estilo de vida saludable:

Sigue una dieta sana, duerme regularmente las horas, haz ejercicio físico regular y ríe a pesar de todo, porque tiene enormes beneficios para nuestra salud. La receta de tu éxito académico puede resumirse en esta ecuación:

$$\text{Éxito} = \text{Esfuerzo} + \text{Emoción Positiva} + \text{Hábitos Saludables} - \text{Estrés}$$



PENSAMIENTO POSITIVO Y APRENDIZAJE



La negatividad es un lastre evolutivo de nuestro sistema nervioso, que se centra en esos aspectos por ahorro energético (ya que los pensamientos negativos requieren menor síntesis de neurotransmisores) y para anticiparse a los peligros y asegurar la supervivencia. Esta inclinación hacia la negatividad hace que estemos tristes, estresados, preocupados e irritables en más momentos de lo que sería recomendable, especialmente cuando estamos más



La negatividad es un lastre evolutivo de nuestro sistema nervioso, que se centra en esos aspectos por ahorro energético (ya que los pensamientos negativos requieren menor síntesis de neurotransmisores) y para anticiparse a los peligros y asegurar la supervivencia.

saturados, por ejemplo durante la época de exámenes. Debido a que los acontecimientos positivos no ayudan a la supervivencia de la especie, nuestro cerebro tiende a eliminarlos después de pasar por la memoria a corto plazo. Sin embargo, el dolor, la tristeza o el miedo, se trasladan a la memoria a largo plazo. Estos pensamientos negativos generan cortisol, que activa el sistema de

lucha, huida y emergencia (activación y descarga simpática) y si se libera por estrés, causa una serie de daños cardiovasculares, musculares, óseos, e incluso afecta la reparación neuronal, disminuyendo el aprendizaje, la atención y aumentando el riesgo de sufrir patologías neurodegenerativas. Si nos estresamos, nos enfadamos o nos frustramos frecuentemente, integramos esas emociones negativas en las redes neuronales creando rutas consolidadas con esos estados de humor.

La incertidumbre, preocupación, frustración, tristeza o ansiedad, genera cortisol que como hemos mencionado afecta al córtex prefrontal y al hipocampo, que perjudica a la memoria, la toma de decisiones, las relaciones, la productividad o

nuestras relaciones. No hay que forzar nuestra mente para ver todo maravilloso, hay que ver lo bueno que nuestro cerebro nos oculta. Diariamente creamos alrededor de unos 55000 pensamientos de los cuales el 95% surgen de forma automática y la mayoría (el 80%) son negativos, repetitivos o distorsionados, debido al ahorro de neurotransmisores al que tiende

La incertidumbre, preocupación, frustración, tristeza o ansiedad, genera cortisol que afecta al córtex prefrontal y al hipocampo, que perjudica a la memoria, la toma de decisiones, las relaciones, la productividad o nuestras relaciones.

nuestro sistema nervioso y a que prima nuestra supervivencia. No hay que ignorar las dificultades o problemas, pero pensar en positivo nos ayudará a equilibrarnos, lo que influirá positivamente en nuestra salud. Cada pensamiento genera a nivel cerebral la liberación neurotransmisores y neuro-

Diariamente creamos alrededor de unos 55000 pensamientos de los cuales el 95% surgen de forma automática y la mayoría (el 80%) son negativos, repetitivos o distorsionados.

hormonas (adrenalina, dopamina, noradrenalina, adrenocorticotropa, dopamina, serotonina, oxitocina, endorfinas...) cuyo efecto desencadena una respuesta fisiológica en el organismo que será más o menos positiva. Por tanto, si a lo largo del día, dejamos que esos pensamientos negativos ronden nues-

tra mente libremente, se generarán emociones negativas vinculadas a ellos: ira, rabia, frustración. Prestar atención a lo negativo nos lleva a la rumiación que crea un círculo vicioso de negatividad, cómodo para el cerebro (porque esos circuitos neuronales tienen prioridad, ya que los sucesos negativos se asocian a la supervivencia de la especie). Redirigir nuestros pensamientos hacia lo positivo no nos hace poco realistas, no se trata de obviar lo negativo, se trata de enfatizar lo positivo porque evolutivamente el cerebro se encarga de priorizar lo negativo. Hay que trabajar conscientemente nuestros pensamientos y centrarse en los positivos, ya que por cada pensamiento negativo, necesitamos una media de 30 pensamientos

positivos para neutralizarlo. Ser feliz implica un “esfuerzo sináptico”, mientras que la tristeza viene “programada de serie en tus neuronas”.

Pero hay solución a esta tendencia negativa. Los avances en neurociencia han encontrado que las afirmaciones positivas, practicadas regularmente, crean nuevas conexiones neuronales en el cerebro, cambiando su estructura y patrones de pensamiento. Debido a que los pensamientos están profundamente arraigados en nuestro subconsciente, tenemos que trabajar muy duro para conseguirlo. Por lo tanto, cada vez

Hay solución a esta tendencia negativa. Las afirmaciones positivas, practicadas regularmente, crean nuevas conexiones neuronales y patrones de pensamiento. Debido a que los pensamientos están profundamente arraigados en nuestro subconsciente, tenemos que trabajar muy duro para conseguirlo.

que practicamos afirmaciones positivas, nos acercamos a la raíz del problema, al lugar donde se modifican las sinapsis y los circuitos neuronales. Podemos modificar las conexiones neuronales de muchas formas, especialmente entrenando a

nuestro cerebro a recibir mensajes positivos. La repetición refuerza ciertos circuitos neuronales y crea más conexiones y colaterales axónicos para fortalecer un tipo de pensamiento (ya sea positivo o negativo), todo se basa en la repetición y los pensamientos positivos tienen la capacidad de modificar los patrones de pensamiento potencialmente perjudiciales. También se modifican positivamente las conexiones neuronales mediante el deporte, la alimentación saludable, hábitos de descanso (sueño), aprendiendo cosas nuevas, expresando gratitud, practicando compasión, cariño, amor (esto libera neurotransmisores positivos), empleando un lenguaje positivo con los demás y con nosotros mismos (autodiálogo positivo).

Si nos concentramos en las cosas buenas, nuestro cerebro tendrá más facilidad para apreciar los acontecimientos positivos, favoreciendo que el cerebro acceda a esas rutas sinápticas más fácilmente.

Si nos concentramos en las cosas buenas, nuestro cerebro tendrá más facilidad para apreciar los acontecimientos positivos. Las experiencias cotidianas que se repiten con más frecuencia (pensamientos, sentimientos, respuestas emocionales frecuentes, hábitos y rutinas) se integran en

los circuitos neuronales, de manera que establecen y consolidan sinapsis asociadas con estas experiencias, favoreciendo que el cerebro acceda a esas rutas sinápticas más fácilmente. Las emociones positivas nos ayudan a crear rutas neuronales que favorecen una percepción e interpretación más amable y beneficiosa de nuestras situaciones cotidianas.

Como dijo Ramón y Cajal, “todo ser humano puede ser escultor de su propio cerebro”. Las emociones y pensamientos positivos tienen la capacidad de favorecer las funciones superiores del cerebro. No se trata de evitar los acontecimientos negativos, porque no se puede lidiar con eso, se trata de aprovechar la neuroplasticidad dependiente de la experiencia, para centrarte en lo bueno. La corteza prefrontal, el lugar donde se produce pensamiento avanzado, donde se planifica, se valora, se crean estrategias y soluciones, se toman decisiones, como hemos visto previamente, está tremendamente influida por el sistema límbico. Por eso, pensando en positivo, entrenamos esa parte del cerebro, lo que mejora nuestras decisiones y desempeño. Dedicar sólo un minuto a un pensamiento negativo perjudica nuestro sistema inmunitario, las neuronas de la memoria y del aprendizaje del hipocampo y la función cognitiva e intelectual. Por eso aquí van algunas recomendaciones:

1. Despierta con positividad:

El humor del día depende de cómo nos despertamos y en qué pensamos inmediatamente. Cuando nos levantamos hay un claro déficit de neurotransmisores en los espacios sinápticos porque los circuitos neuronales se



han estado reparando. Es un error muy común despertarse de mal humor, debemos “aprender” a guiar nuestros pensamientos hacia lo positivo, un nuevo día es una oportunidad única para mejorar. Intenta mantener la mente enfocada en una sola tarea a la vez disfrutando de lo que estás haciendo en el momento. Por ejemplo, si vas a estudiar una materia que es un poco árida o una tarea que se “debe” hacer, concéntrate en realizarlo, para obtener la satisfacción por terminarlo.

2. Identifica los pensamientos negativos y reemplázalos:

Como hemos mencionado, el cerebro siempre tiende a priorizar los pensamientos negativos, distorsionados, recurrentes, porque los asocia

a nuestra supervivencia, pero esos pensamientos están distorsionados, por el afán de ahorrar neurotransmisores de nuestro cerebro. Una vez identificado el pensamiento, hay que analizarlo y reemplazarlo por uno positivo (que es más costoso energéticamente, pero merece la pena). Hay que evitar centrarse en los pensamientos que producen tristeza, ira, preocupación o frustración, porque hacen que nuestras decisiones se tomen desde un punto de vista completamente erróneo. Cuando el cerebro asocia un significado a un pensamiento, se toma como una realidad irrefutable, sin ser conscientes de que es sólo una interpretación mental condicionada por el ahorro metabólico de neurotransmisores. Podemos crear circuitos positivos, de manera tan sencilla como pensar en todo lo bueno que te rodea durante un minuto, tres veces al día durante 2 meses, hay que perseverar y ser constante. En resumen, cuanto más acostumbremos a nuestro cerebro a pensar en positivo, más se consolidan las sinapsis asociadas, favoreciendo que en el futuro experimentemos más de lo mismo. Al igual que elegimos comer sano para nutrir nuestro organismo en las mejores condiciones, debemos elegir pensar positivo, ya que podemos modificar nuestros patrones de actividad mental y conseguir mayor bienestar psicológico y físico, lo que genera un mejor desempeño personal, académico y laboral. Ser feliz es una manera

de cuidar nuestro cerebro, de mantenerlo activo, equilibrado y saludable. Cuando te enfrentas con positividad al estudio, todo va a ir mejor. Vivimos en una sociedad competitiva, en donde fracasar no es una opción, pero desde el punto de vista del aprendizaje, el fallo es esencial, te permite progresar y aprender de esos fallos. Se necesitan muchos intentos antes de dominar una tarea académica. Si tropiezas o caes, no pasa nada, sólo hay que volverse a levantar, con determinación. Evita centrarte en el error, porque refuerza circuitos sinápticos negativos que llevan al fracaso y aumenta la posibilidad de que el error se repita. Hacer las cosas de manera diferente, te lleva a resultados distintos. El mejor camino para aprender no es centrarse en los errores, sino aprender de ellos. Es mucho más importante valorar el esfuerzo del camino que el resultado final. Debes centrarte en construir una nueva ruta neuronal positiva, abandonar la ruta errónea y no reforzarla para que se vaya difuminando. La positividad durante el aprendizaje activa el tálamo, que se encuentra asociado a la amígdala y al hipocampo, siendo el centro de la atención. Además, el tálamo junto con la sustancia negra y el núcleo accumbens, forma parte de los circuitos de motivación dopaminérgicos.

3. Descansa durante las sesiones de estudio:

Toma algún respiro sináptico durante tus sesiones de estudio, que funciona como receso restaurativo, previniendo que los circuitos neuronales se saturen con información, manteniendo un estado emocional positivo. Cambia de tarea, pasa tiempo con amigos y retoma tu estudio con ganas renovadas. Muchas veces, la saturación y el agobio aparecen porque no tenemos un respiro sináptico. Si dedicas tiempo excesivo a estudiar, pasar apuntes y aún así no rindes, es momento de darle un descanso a tus neuronas. Los neurotransmisores agotados se pueden recuperar si el respiro sináptico se realiza antes del agotamiento neuronal. Este respiro permite a esas áreas cerebrales que han estado sometidas a un intenso gasto metabólico, procesando y generando pensamientos, recuperarse para optimizar el rendimiento cognitivo, memoria y humor.

4. Acepta los logros y no te centres en los fracasos:

Muchas veces las cosas no salen como se planean. No importa. Sin embargo, aprender a aceptar ese resultado y hacerlo distinto la próxima vez. Los errores son resultados preliminares en el camino hacia el logro de objetivos. Cada prueba intermedia cuenta, cada pequeño éxito te acerca

a tu destino. Piensa en tus motivaciones al elegir el Grado, en las cosas que aprenderás, las experiencias que te aportará, la gente que conocerás, tus proyectos futuros.

5. Mantén un autodiálogo positivo:

Sólo el 10% de toda la comunicación se produce con nuestro medio exterior, el 90% son pensamientos internos que no llegamos a manifestar nunca y condicionan nuestro humor y desempeño. Según la forma en que nos hablamos, modificamos nuestras emociones que condicionan nuestras percepciones. Por eso, alguna gente se pasa el día estresada sin causa aparente, su diálogo interno hace que genere cortisol, se frustra y se estresa. Trátate como lo haría con tu mejor amigo, no seas tu peor crítico, sino tu mejor entrenador. Cree en ti, motívate, no te digas nada a ti mismo que no le dirías a alguien que aprecias. Cuando utilizamos pensamientos negativos de forma continua como “soy torpe”, “esto es terrible”, “no puedo”, “no soy capaz”, “seguro que me vuelve a pasar”, “soy un desastre” integramos esas emociones negativas en las redes neuronales creando rutas cada vez más consolidadas. Se amable, cordial y generoso contigo mismo. Si un pensamiento negativo ocupa tu mente, evalúalo en forma racional y responde con lo mucho que hay de bueno en ti. Refuerza

tus circuitos neuronales positivos y crea más conexiones para que en tus peores momentos no renuncies a tus múltiples talentos y capacidades. Tus pensamientos profundos, como te hablas, se refleja en tus comportamientos exteriores. Al igual que no comerías un alimento envenenado, no te permitas pensamientos tóxicos de cosas que nunca llegarán a suceder, porque habrás sufrido doblemente si ocurre. Piensa en el futuro no como una lista de problemas sino de posibilidades eso nos hará más productivos y asertivos.

6. Ríe o sonrío regularmente:

La risa es un fenómeno necesario y con efectos beneficiosos para la salud física y emocional. Reduce la presión arterial (a pesar de que mientras reímos aumenta nuestra frecuencia cardíaca y, por lo tanto, se incrementa nuestra presión arterial), cuando nos relajamos se produce el efecto contrario. Potencia la capacidad respiratoria y eso significa más oxígeno para todos los tejidos. Cuando la risa se involucra en un proceso mental, nuestro cerebro incrementa los vínculos emocionales que favorecen el aprendizaje y la memoria. Produce endorfinas, ligadas a la sensación de bienestar. Esto, junto con la reducción del cortisol, hace que la risa refuerce nuestra salud mental.

7. Mantén un estilo de vida saludable:

Sigue una dieta sana, duerme regularmente las horas apropiadas y haz ejercicio, ya que libera neurotransmisores positivos y disminuye los efectos del cortisol.

8. Identifica y huye del estrés:

En determinados momentos, estamos sometidos continuamente al estrés. Esta situación genera cortisol que repercute en el sistema nervioso y genera una importante reacción de activación simpática, que es altamente perjudicial para el organismo. Descarta metas excesivas, divide los plazos en pequeñas metas más fáciles de conseguir, huye de aquello que te pone nervioso, procesa la información más despacio, dedicándole tiempo.

9. Rodéate de gente positiva:

Procura socializar con quien te apoye y en quienes puedas confiar para que te den consejos y opiniones útiles. Las personas negativas pueden aumentar tu estrés y hacerte dudar de tu capacidad para gestionarlo.

10. Dedicar tiempo a hacer algo que te guste:

Da igual si es ver una serie, meditar o dedicar tiempo a tus *hobbies*. Es un grave error abandonar tus aficiones porque el “Grado te satura”. Para rendir, debes tener tus planes secundarios a los que puedes recurrir como elemento motivacional después de cumplir con tus tareas académicas.





EL APRENDIZAJE EMOCIONAL



Estás en clase y de repente tu mente rechaza lo que estás copiando en tus apuntes, te encuentras perdido. Hay un muro entre lo que el docente intenta contarte y tu interés. La materia te parece árida. Has perdido la motivación, no encuentras sentido o encaje a la materia dentro de tu plan de vida. Eso se debe a que las emociones son parte esencial



Lo que realmente estimula el aprendizaje no es la cantidad de datos académicos que recibimos, sino los componentes emocionales positivos asociados al proceso y cómo nos ofrecen esa información.

del proceso de aprendizaje y determinan la capacidad para recibir o bloquear información, para comprenderla y para almacenarla. Las emociones positivas y la motivación permiten codificar mejor la información y retenerla. Lo que realmente estimula el aprendizaje no es la cantidad de datos académicos que recibimos, sino los componentes

emocionales positivos asociados al proceso y cómo nos ofrecen esa información.

Durante muchos años, la ciencia cognitiva desplazó el interés de quienes se ocupaban del estudio de las emociones, que se creían mucho más subjetivas y difíciles de medir. A mediados de los años 50, el sistema límbico (o parte emocional del cerebro), comenzó a tener problemas cuando se descubrió que el daño al hipocampo conducía a graves déficits en una función claramente cognitiva, como es la memoria. Esto era incompatible con la idea original de la arquitectura del sistema límbico y que el hipocampo, no era adecuado para

participar en funciones cognitivas. Posteriormente, a finales de los años 60, se descubrió que el equivalente del neocórtex de mamíferos estaba presente en los reptiles. Como resultado, la distinción entre corteza antigua y la nueva se eliminó, desafiando la base evolutiva de la asignación de la emoción al sistema límbico y la cognición al neocórtex, rápidamente se comprobó que eran procesos íntimamente relacionados. De aquí surge la idea de que el binomio emoción–cognición es indisoluble y sinérgico. A pesar de estas dificultades, el sistema límbico sigue sobreviviendo, como concepto anatómico y como explicación de las emociones. Esto se debe a que tanto el concepto anatómico como la función emocional que lleva a cabo se definieron de manera tan imprecisa que resultaron irrefutables. Aún hoy, los criterios para la inclusión de áreas cerebrales en el sistema límbico permanecen indefinidos (y se sigue hablando de estructuras limítrofes), y la evidencia de que cualquier área límbica contribuye a cualquier aspecto emocional ha tendido a validar todo el concepto y existen cantidades de datos ingentes de las áreas límbicas que participan en las emociones. Siempre que se lleva a cabo una tarea emocional y se activa un área límbica, la activación se explica por referencia al hecho de que las áreas límbicas median la emoción. Y cuando se activa un área límbica en una tarea cognitiva, a menudo se asu-

me que debe haber habido algún trasfondo emocional en la tarea. Independientemente de estas consideraciones anatomofisiológicas, está claro que la emoción positiva es una puerta abierta al

conocimiento, mientras que el estrés crea un muro infranqueable que perjudica la memoria y el aprendizaje. Para reforzar esta teoría, existe una estructura de la que si se conoce bien su función y que se considera clave en el sistema límbico, la amígdala. Existen gran

La emoción positiva es una puerta abierta al conocimiento, mientras que el estrés crea un muro infranqueable que perjudica la memoria y el aprendizaje

cantidad de datos que implican a la amígdala en el condicionamiento del miedo o el estrés y modula los recuerdos formados en otros sistemas, como los recuerdos declarativos o explícitos formados a través de circuitos del hipocampo o recuerdos habituales. A través de proyecciones a las áreas corticales, la amígdala puede influir en el funcionamiento de los procesos perceptivos y de la memoria a corto plazo, así como en los procesos en áreas de orden superior. La amígdala decide qué información es relevante para pasar a centros

superiores y si el aprendizaje se realiza con miedo o estrés, bloquea la memoria. Aunque la amígdala no tiene conexiones extensas con la corteza prefrontal, sí se comunica con la corteza orbitaria y la cingulada anterior, otros dos componentes de la red de la memoria de trabajo. La amígdala tiene conexiones generalizadas con muchas regiones corticales, incluidas las vías de percepción (corteza visual primaria, corteza temporal inferior), regiones relacionadas con la memoria (hipocampo) y regiones prefrontales (corteza orbitofrontal, corteza prefrontal). Pero además, la amígdala se proyecta a sistemas inespecíficos involucrados en la regulación de la excitación cortical y controla las respuestas corporales (conductuales, autónomas, endocrinas), que luego proporcionan retroalimentación que puede influir indirectamente en el procesamiento cortical. Así, la memoria de trabajo recibe un mayor número de entradas y recibe entradas de mayor variedad en presencia de un estímulo emocional que en presencia de otros estímulos. Estas entradas adicionales pueden ser simplemente las necesarias para agregar carga afectiva a las representaciones de la memoria de trabajo y, por lo tanto, convertir las experiencias subjetivas en experiencias emocionales.

En nuestro entorno cotidiano, nos enfrentamos constantemente a grandes cantidades de información sensorial. Como la capacidad de nuestro

cerebro es limitada, no podemos procesar toda la información que ingresa a nuestros sentidos a fondo, sino que tenemos que seleccionar los elementos para priorizar su procesamiento. Además de los mecanismos de atención endógenos y exógenos, la relevancia emocional de un estímulo constituye

Los estímulos emocionales atraen la atención más rápidamente e impiden la desconexión de la atención durante más tiempo que los estímulos neutrales.

otra característica importante que influye en la selección y priorización de la atención. Los estímulos emocionales atraen la atención más rápidamente e impiden la desconexión de la atención durante más tiempo que los estímulos neutrales. Por

eso, actualmente se cuestiona el grado en que la inteligencia general por sí sola puede predecir los resultados personales y se sugiere que es un predictor insuficiente del éxito personal, profesional y académico. De hecho muchas empresas líderes en sus respectivos sectores proponen un doble test a los aspirantes que contratan y prefieren profesionales con un cociente emocional alto, porque crearán una dinámica más beneficiosa para

la empresa, trabajarán mejor en grupo, serán más asertivos y proactivos, que aquellos cuyo cociente intelectual es más elevado pero su cociente emocional es modesto. El término inteligencia emocional se refiere a un conjunto de habilidades emocionales que pretenden predecir el éxito en el mundo real más allá de la inteligencia general

Actualmente se cuestiona el grado en que la inteligencia general por sí sola puede predecir los resultados personales y se sugiere que es un predictor insuficiente del éxito personal, profesional y académico.

medida tradicionalmente a través del cociente intelectual. La evidencia sugiere que una inteligencia emocional elevada se asocia con una mejor salud mental, resolución de problemas sociales, mejor calidad de las relaciones personales y un mejor desempeño académico y laboral. Por tanto, en el ámbito académico deben hacerse esfuerzos para el desarrollo de herramientas que promuevan la inteligencia emocional.

Existen dos teorías acerca de la inteligencia emocional que son las más influyentes, son el modelo mixto de Bar-On y el modelo integrador de Salovey y Mayer. Según el modelo mixto de

Bar-On, la inteligencia emocional se define como un conjunto de habilidades no cognitivas, que influyen en el éxito adaptativo de un individuo al dar forma a su interpretación y respuesta a las demandas y presiones ambientales. En el modelo integrador, Salovey y Mayer definen la inteligencia emocional como un conjunto de habilidades emocionales que permiten llevar a cabo razonamientos sobre las emociones y la capacidad de utilizar esas emociones para mejorar el pensamiento.

Cualquier aprendizaje asociado a emociones, el cerebro lo interpreta como algo importante para la supervivencia y en consecuencia, se fija en la memoria a largo plazo del hipocampo. No se aprende al memorizar, ni al repetir la misma idea una y otra vez, sino al emocionarse, motivarse e interesarse por algo. Las emociones como el estrés, frustración o miedo perjudican el aprendizaje y hace que se interprete como algo negativo, mientras que la emoción positiva, mejora el aprendizaje y la memoria, fijando los conceptos. La positividad durante el aprendizaje activa el tálamo, que se encuentra asociado a la amígdala y al hipocampo, siendo el centro de la atención. Además, el tálamo junto con la *substantia nigra* y el núcleo accumbens, forma parte de los circuitos de motivación dopaminérgicos. La motivación genera un aporte extra de energía al cerebro, en forma de más glucosa y oxígeno, lo que implica

que pueda funcionar con más eficiencia y durante más tiempo. Por eso, motivados se aprende mejor. Debes hacer el esfuerzo de buscar tu motivación intrínseca para continuar aprendiendo esa materia, pensando en que, por muy árida o difícil que parezca, vas a terminar dominándola e incluso, una vez la entiendas va a gustarte de manera que las pequeñas metas que consigas (resolver un problema, entender una teoría), producirá dopamina que son el pavimento para continuar tu camino hacia la consecución de la meta final que es desarrollar tu vocación.

Debes mantener una actitud positiva (a pesar de todo) para mejorar la dinámica neuronal y controlar las funciones del cerebro. Tu calidad de vida y tu capacidad de aprendizaje dependen de la calidad de tus pensamientos.

El circuito cerebral encargado de mantener la motivación generada por los circuitos dopaminérgicos, aprender y tomar determinadas decisiones en las que se analizan riesgos y beneficios está constituido por células llamadas estriomas que se encuentran distribuidas por el cuerpo estriado cerebral. Los estriomas actúan como centinelas

absorbiendo información emocional e integrándose con la producción de dopamina para tomar decisiones que motivan. Con las materias más áridas o con las dificultades surgidas en el Grado, se puede perder la motivación por aprender cosas nuevas, porque los estriosomes dejan de recibir información emocional positiva. En tu mano está actuar sobre este circuito para volver a activarlo y generar un cambio. Debes mantener una actitud positiva (a pesar de todo) para mejorar la dinámica neuronal y controlar las funciones fisiológicas del cerebro. Tu calidad de vida y tu capacidad de aprendizaje dependen de la calidad de tus pensamientos. Tienes que hacer el esfuerzo de enviar mensajes positivos a los estriosomes y así construir nuevos circuitos neuronales, evitando los hábitos de rumiación y pensamientos negativos.

Además, cuando estudiamos materias especialmente áridas debemos tomar algún respiro sináptico (en forma de charla o café con amigos, desconectar de la tarea), que funciona como receso restaurativo, previniendo que los circuitos neuronales se saturen con información, manteniendo un estado emocional positivo. Los neurotransmisores disminuidos vuelven a aumentar si el respiro sináptico se realiza antes del agotamiento neuronal. Este respiro les permite a las regiones cerebrales que han estado recibiendo en forma más intensa la información revitalizarse, permitiendo así un humor y una memoria óptimos.



OÍR MÚSICA DURANTE EL APRENDIZAJE



Siempre surge la duda de si escuchar música durante las sesiones de estudio es apropiado. Cuando escuchamos música, es necesario que el sistema auditivo integre los sonidos ordenados secuencialmente en una percepción musical coherente. Curiosamente, parece haber un alto grado de superposición entre la memoria de trabajo para estímulos musicales y verbales,



razón por la cual los músicos tienden a mostrar un memoria de trabajo verbal ligeramente superior. Un estudio encontró que en los músicos hay más materia gris en la corteza frontal conocida por acomodar redes neurales involucradas en procesos de memoria importante. Por tanto, se podría concluir que existe una especie de transferencia positiva entre las funciones de memoria musical y verbal, o dicho de otra forma, el proceso de aprendizaje musical mejora el aprendizaje verbal.

Escuchar música está estrechamente asociado con fuertes sentimientos emocionales y activa todo el sistema límbico, que participa en el procesamiento de las emociones y en el control de la memoria. Generalmente, los recuerdos y emociones que se evocan al escuchar música son positivos. Por lo tanto, las emociones positivas y

Escuchar música está estrechamente asociado con fuertes sentimientos emocionales y activa todo el sistema límbico, que participa en el procesamiento de las emociones y en el control de la memoria.

los altos niveles de excitación que son asociados con eventos específicos actúan como potenciado-

res de la memoria para estos eventos particulares. Estos datos son coherentes con los efectos de las emociones positivas como potenciadoras de la memoria. Las emociones asociadas a la música mejoran no sólo las memorias verbal o visual, sino también para piezas musicales. La música también proporciona un papel clave en la construcción mental de nuestras memorias autobiográficas, muy involucradas en la formación de la opinión acerca de nosotros y el autodiálogo positivo, tan necesario para la motivación intrínseca y autoestima. Además, escuchar música no sólo se acompaña de un aumento del flujo sanguíneo en áreas del cerebro que se sabe que están involucradas en la generación y control de las emociones, sino que también va acompañado de un aumento general de la actividad cerebral. Por lo tanto, escuchando música (incluso pasivamente) activa muchas funciones psicológicas (emoción, memoria, atención). Puesto que la música proporciona una experiencia cognitiva, sensorial y motora, con componentes afectivos y motivacionales, está claro que debemos aprovecharla como potenciador positivo durante nuestras sesiones de estudio y aprendizaje.

Pero no toda la música vale, por supuesto. Si me dices que vas a oír *reggaetón* mientras estudias, lo primero es que tu gusto musical debe ser “revisado” y lo segundo es que no va a favorecer tus sesiones de aprendizaje en absoluto. La música

La música que incluye letras tiene un efecto negativo sobre la memoria cuando leemos o escribimos, porque nos distrae, sin embargo la música tranquila y relajante tiene consecuencias positivas sobre el desempeño académico.

que incluye letras tiene un efecto negativo sobre la memoria cuando leemos o escribimos, porque nos distrae, sin embargo la música tranquila y relajante tiene consecuencias positivas sobre el desempeño académico. Es imposible generalizar y decir qué tipo de música tiene efectos positivos, ya que depende de mínimo tres variables: el tipo de música, la materia que

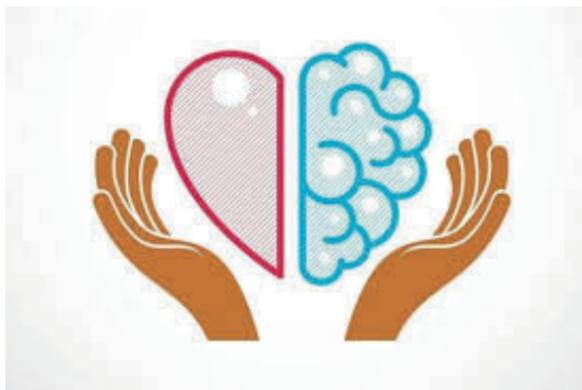
estudias y el ambiente en el que nos encontramos. Hay un cierto consenso en que la música clásica es el género más eficaz a la hora de completar ejercicios matemáticos y de precisión, además disminuye el estrés, mejora el estado de ánimo e incluso reduce el ritmo cardíaco y la presión arterial. La música pop puede ser beneficiosa cuando estés rellenando tu cuaderno de prácticas, pues ayuda a completar entrada de datos de forma eficaz y rápida. También el pop parece ser adecuado para la corrección ortográfica. La música *chill out* o *ambient* es adecuada en las tareas que implican

ecuaciones o fórmulas. En cualquier caso al igual que cada asignatura requiere de un género, en el caso de que el contenido a estudiar sea mecánico, podéis oír música con melodías rápidas para mantenerte motivado. Si necesitas estar muy concentrado, deberías oír canciones de meditación o *playlists* con sonidos de naturaleza. Procura que el volumen no sea demasiado alto, debe estar en un segundo plano para evitar desconcentrarte. Lo mejor es que escuches canciones instrumentales para no distraerte con esos “temazos” de los que te sabes la letra. Por último, crea tus *playlists* antes de la sesión de estudio para no perder el tiempo, saltando las pistas o buscando canciones nuevas.





EL ESTILO DE VIDA Y LA FUNCIÓN COGNITIVA



El estilo de vida juega un papel fundamental en el mantenimiento de la función neuronal a lo largo de la vida. Una dieta y estilo de vida saludable se relaciona con un mejor funcionamiento cognitivo. Factores como la actividad física regular, la salud física general, la reducción del estrés y el sueño de buena calidad predicen el funcionamiento cognitivo.



La ingesta de alimentos saludables y la actividad física se asocian con mayores probabilidades de un alto rendimiento académico, mientras que la ingesta de alimentos y bebidas no saludables se asocia con una disminución de las probabilidades de un alto rendimiento académico.

Varias dietas están asociadas con efectos neuroprotectores como la dieta mediterránea. Los alimentos ricos en antioxidantes (frutas, verduras y frutos secos) son también muy útiles para mejorar la salud cognitiva y un mejor desempeño en tareas

La ingesta de alimentos saludables y la actividad física se asocian con mayores probabilidades de un alto rendimiento académico.

cognitivas, incluidas las pruebas de memoria a largo plazo y el funcionamiento ejecutivo. Todas estas dietas tienen en común que tienen un alto contenido de nutrientes, como la vitamina E, ácido fólico y ácidos grasos ω -3. Los estudiantes universitarios están en riesgo de adoptar hábitos nutricionales deficientes, ya que os exponéis a diario a un entorno alimentario típicamente caracterizado por un alto contenido de grasas, azúcares y comida basura. Además, el hecho de

encontraros fuera de casa os llevan elegir vuestras dietas y rutinas por primera vez, tendiendo a consumir alimentos procesados, con un impacto muy negativo en vuestro desempeño.

Además, debido a las obligaciones académicas os llevan a una significativa disminución de la práctica de ejercicio. Teniendo en cuenta el riesgo significativo de comer en exceso y la reducción de la actividad física, no es sorprendente que la mayoría de vosotros aumente de peso en épocas críticas (exámenes, periodos de prácticas frecuentes). Además de los malos hábitos alimenticios y de ejercicio, también a veces tenéis dificultades para dormir, o cambiáis vuestros hábitos de sueño durante la época de exámenes. La ingesta de cafeína entre vosotros suele ser alta, es y sin embargo, con frecuencia la ingesta de agua está por debajo de los niveles recomendados, además de el consumo de alcohol en determinados periodos.

En síntesis, la mejor manera de mejorar tu rendimiento académico puede resumirse en la regla de las 4 D (diversión, descanso, deporte y dieta):

- Descanso: el descanso es esencial para el cerebro. La falta de sueño te impide concentrarte, rendir y retener el conocimiento vital, ya que ayuda a la fijación de la memoria y la reparación neuronal.
- Deporte: el ejercicio mejora la resistencia y disminuye la fatiga al permitir estados de sueño más

- profundos y estimula la producción de endorfinas.
- **Dieta:** sigue una dieta saludable sin exceso de calorías, equilibrada que incluya abundante agua, bebidas sin cafeína, frutas, y tentempiés sin azúcar.
 - **Diversión:** es uno de los factores reductores de estrés que generalmente elimináis de vuestras vidas cuando estáis muy ocupados (exámenes, practicas, seminarios), lo que es un grave error, ya que supone un respiro sináptico que os puede ayudar a rendir más. Incluso cuando estés muy ocupado, intenta tener al menos cuatro horas de diversión semanal.





DIETA Y APRENDIZAJE



Los avances en la neurofisiología han revelado la capacidad de los alimentos para influir en el metabolismo energético y la plasticidad sináptica y, por tanto, mediar los efectos de los alimentos en la función cognitiva. La dieta que siguen muchos estudiantes (por comodidad o por sus características organolépticas más agradables), rica en grasas saturadas e hidratos de carbono refinados puede



contribuir al deterioro cognitivo. Por lo tanto, es importante determinar cómo los factores de la dieta pueden afectar aspectos específicos de la salud y función neuronal. El rendimiento de la memoria visual se relaciona positivamente con el grado de

El consumo de dietas de baja calidad que incluye comida para llevar o comida rápida, carnes procesadas, refrescos azucarados y alimentos fritos se asocia con un peor desempeño en las tareas cognitivas.

hidratación, el consumo total diario de frutas y la disminución de la ingesta de comidas rápidas. El rendimiento de la memoria verbal también se relaciona positivamente con la hidratación, mientras que el funcionamiento ejecutivo se relaciona con el menor consumo de comida rápida. El consumo de dietas de baja calidad que incluye

comida para llevar, carnes procesadas, refrescos azucarados y alimentos fritos se asocia con un peor desempeño en las tareas cognitivas.

Las grasas afectan al cerebro a través de sus efectos sobre la fisiología cardiovascular. Los ácidos grasos ω -3 poliinsaturados (cuya fuente principal es el pescado) son componentes de las membranas

celulares y son esenciales para la correcta función cerebral y neuroplasticidad. La plasticidad neuronal es una capacidad crítica para compensar los desafíos externos, que involucran mecanismos celulares y moleculares de formación y función de sinapsis, crecimiento neuronal y adaptación conductual. En este sentido, existe una correlación positiva entre el consumo de pescado, la mejora del aprendizaje y los procesos cognitivos, ya que regula positivamente los genes que son importantes para mantener la función sináptica y la neuroplasticidad. La deficiencia de ácidos grasos ω -3 poliinsaturados en humanos se ha asociado con un mayor riesgo de trastornos mentales, incluido el trastorno de déficit de atención, dislexia, demencia, depresión, trastorno bipolar y esquizofrenia. Como el ácido graso poliinsaturado docosahexaenoico (DHA) es un destacado componente de las membranas neuronales y nos somos capaces de sintetizarlo, dependemos del DHA de la dieta para una correcta función neuronal. La suplementación con DHA en la dieta eleva los niveles del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF, de sus siglas en inglés *brain derived neurotrophic factor*) en el hipocampo y mejorar la función cognitiva. El BDNF es un mediador crucial de la vitalidad y función de las neuronas, con un papel importante en los eventos neuronales subyacentes al aprendizaje y la memoria, ya que puede facilitar la eficacia sináptica al influir

en la exocitosis de vesículas sinápticas, promover el crecimiento axonal y ayudar a mantener los contactos sinápticos. El DHA mejora la capacidad cognitiva facilitando la plasticidad sináptica y mejorando la fluidez de la membrana sináptica, además de estimular la utilización de glucosa, la función mitocondrial y reducir la generación de radicales libres y el estrés oxidativo en las neuronas.

Por el contrario, la comida procesada, de la que a veces por comodidad, especialmente en época de exámenes consumís para ahorrar tiempo, tiene un alto contenido de grasas trans y saturadas, que afectan negativamente el proceso cognitivo. La “comida basura” caracterizada por altos contenidos de saturados grasa y sacarosa, disminuye el rendimiento cognitivo, los niveles de BDNF en el hipocampo y la plasticidad neuronal. Además la reducción de BDNF por el exceso de grasas e hidratos de carbono puede privar a las neuronas de su protección natural frente al envejecimiento, las agresiones o las enfermedades degenerativas. Esta dieta tiene un efecto directo sobre las neuronas que es independiente de la resistencia a la insulina o la obesidad. Los antioxidantes como la curcumina y la vitamina E contrarrestan los efectos de la “comida basura”, lo que sugiere que el aumento del estrés oxidativo inducido por esta dieta es responsable del empeoramiento de la plasticidad neuronal.

Los flavonoles son un grupo de compuestos antioxidantes que se encuentran en diversas frutas cítricas, chocolate negro y té verde, entre otros alimentos. El flavonol quercetina, reduce el deterioro del aprendizaje y la memoria cuando hay isquemia cerebral. La epicatequina otro flavonol que es capaz de atravesar la barrera hematoencefálica, mejora las sinápsis, la angiogénesis y la memoria dependiente del hipocampo. El folato o ácido fólico que se encuentra en espinacas y levadura es esencial para la función cerebral y la capacidad cognitiva. El fólico junto con otras vitaminas del grupo B son

eficaces para prevenir el deterioro cognitivo y la demencia y tiene efectos antidepressivos.

El contenido calórico de la dieta también afecta profundamente la capacidad cognitiva. El exceso de calorías puede reducir la plasticidad sináptica y aumentar la vulnerabilidad de las neuronas al estrés oxidativo al causar una formación de radicales libres que sobrepasa la

El exceso de calorías puede reducir la plasticidad sináptica y aumentar la vulnerabilidad de las neuronas al estrés oxidativo al causar una formación de radicales libres que sobrepasa la capacidad de neutralización de las células.

capacidad de neutralización de las células. Por tanto, una restricción calórica moderada podría proteger el cerebro al reducir el daño oxidativo. El estrés oxidativo disminuye la plasticidad sináptica mediada por BDNF y la función cognitiva. La restricción calórica también eleva los niveles de BDNF, mejorando la plasticidad sináptica.

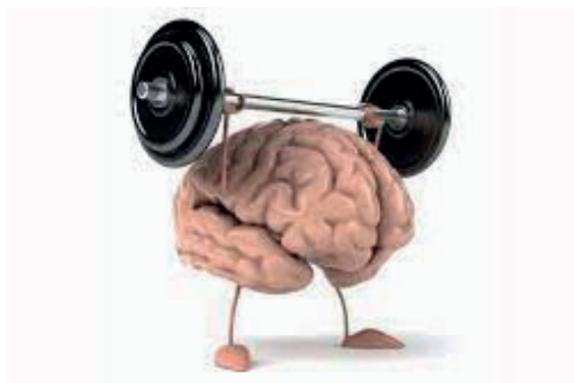
Las dietas antioxidantes se han vuelto populares por sus publicitados efectos positivos sobre la función neural. Los polifenoles aumentan la plasticidad del hipocampo, protegen contra el daño oxidativo y benefician el aprendizaje y el rendimiento de la memoria gracias a la capacidad para mantener la homeostasis metabólica, ya que esto protege las membranas de la oxidación lipídica. El ácido α -lipoico, que se encuentra en carnes como el riñón, corazón e hígado, y verduras como espinacas y brócoli, es una coenzima importante para mantener la homeostasis energética en las mitocondrias, mejorando los déficits de memoria en algunas enfermedades neurodegenerativas. La vitamina E, o α -tocoferol, abundante en aceites vegetales, frutos secos o verduras de hoja verde, también se asocia con un mejor rendimiento cognitivo, gracias a su capacidad antioxidante. Por último, la deshidratación leve es un estresor fisiológico que puede disminuir los procesos cognitivos, de manera que una hidratación adecuada puede ser un factor importante para el rendimiento óptimo de la memoria.

Procura, por tanto, por muy ocupado que estés asegurarte una dieta sana rica en antioxidantes y nutrientes esenciales, con abundante hidratación, para asegurarte una función cerebral óptima, lo que va a influir de manera muy positiva en tu rendimiento cognitivo y desempeño académico.





ACTIVIDAD FÍSICA Y APRENDIZAJE



Se sabe que el ejercicio físico puede reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes tipo 2, deterioro cognitivo y otras patologías crónicas. Los estudios sobre el ejercicio físico aeróbico revelan que puede ser una forma eficiente de preservar la salud del cerebro y la función cognitiva en condiciones normales, incluso protegiendo



contra el deterioro cognitivo y las enfermedades neurodegenerativas. Recientemente han aparecido estudios que relacionan el ejercicio físico con una mejora del aprendizaje espacial y la memoria, que dependen fundamentalmente del hipocampo.

Hasta hace relativamente poco, la comunidad científica afirmaba que el sistema nervioso central se estabilizaba estructuralmente poco después del nacimiento y que solo podía producirse unas pocas modificaciones a lo largo de la vida, pero este paradigma ha cambiado. Actualmente, se sabe que el cerebro presenta una plasticidad persistente a lo largo de todas las etapas de la vida, siendo obviamente mayor a edades tempranas. La plasticidad neuronal permite aprender nuevas habilidades, consolidar y recuperar recuerdos, reorganizar las redes neuronales y recuperarse después de lesiones. La plasticidad neuronal puede presentarse mediante la neurogénesis (formación de nuevas neuronas), la apoptosis celular, la actividad sináptica y la reorganización de los circuitos neuronales.

El hipocampo es una región muy plástica (incluso en la edad adulta) y es una de las estructuras neurológicas asociadas a la memoria espacial y la consolidación de la memoria declarativa. Puesto que el hipocampo es capaz de generar nuevas neuronas, determinadas áreas de esta estructura

pueden aumentar su tamaño después del ejercicio físico, revelando el intenso proceso de neurogénesis. Tanto el ejercicio físico extenuante como el no forzado, aumentan la neurogénesis del hipocampo, la proliferación celular y la ramificación dendrítica, además de incrementar la síntesis de monoaminas. Otro posible mecanismo que mejora la neu-

El ejercicio físico promueve cambios positivos en la morfología de las sinapsis, con mayor longitud, densidad, volumen y complejidad de las dendritas. Además, las células inmunológicas del sistema nervioso. Por otra parte, el ejercicio físico, es un estimulante de la formación de nuevos vasos sanguíneos en el cerebro

roplasticidad incluye la acción del BDNF y otros factores de crecimiento que actúan en el sistema nervioso central. El BDNF es uno de los principales moduladores de la plasticidad cerebral, pero no solo tiene un papel clave para el sistema nervioso, sino que también interconecta procesos centrales y periféricos relacionados con la regulación del metabolismo y la homeostasis.

Después del ejercicio físico, hay cambios positivos en la morfología de

las sinapsis, con mayor longitud, densidad, volumen y complejidad de las dendritas. Además, las células inmunológicas del sistema nervioso (macrófagos y microglia) también pueden inducir el proceso de la neurogénesis tras el ejercicio. Por otra parte, el ejercicio físico, es un estimulante de la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis) en el cerebro.

Queda claro por tanto, que la práctica de ejercicio físico, además de contrarrestar el estrés de las obligaciones académicas, puede ayudarte a tener un mejor rendimiento cognitivo y conseguir unos mejores resultados académicos. No dejes de hacer deporte regular, ni siquiera en esos momentos de agobio al final de los semestres cuando más estás estudiando, porque también puede servirte de respiro sináptico.





SUEÑO Y APRENDIZAJE



Las funciones del sueño son variadas: conservación de energía, termorregulación del cerebro, reparación de circuitos neuronales y restauración de tejidos. Es un comportamiento específico durante el cual el organismo adopta una postura reconocible (caracterizado por la relajación de la musculatura) y la capacidad de respuesta a estímulos se reduce. El sueño no es un proceso unitario, sino que se



compone de al menos dos etapas, con el nombre de sus principales características distintivas. Uno se caracteriza por la presencia de movimientos oculares rápidos (REM, de las siglas en inglés *rapid eye movement*) a pesar de la abolición del tono muscular. También se conoce como sueño paradójico porque la actividad fásica de los músculos oculares y un patrón de alta frecuencia del electroencefalograma dan al sueño REM cierta semejanza con el estado de vigilia. El otro tipo de sueño es conocido como sueño no REM (NREM). El sueño también se caracteriza por una serie de neurotransmisores específicos y cambios neuroquímicos que modifican profundamente las funciones e interacciones celulares en el cerebro. Durante toda la noche, los períodos de sueño NREM y REM se alternan siguiendo una arquitectura típica que sin embargo se modifica con determinados fármacos hipnóticos/sedantes, lo cual empeora la calidad del sueño.

Los períodos de sueño son favorables para la plasticidad cerebral, el aprendizaje y la memoria. Es fundamental para convertir los rastros de memoria lábil en formas más permanentes y mejoradas. La información adquirida durante la vigilia se modifica, reestructura y fortalece durante el sueño. La memoria robusta resultante ajusta las respuestas de comportamiento, ampliando el repertorio conductual del organismo. Se ha interpretado el

papel de las etapas del sueño para la memoria de dos formas diferentes. El sueño REM y el sueño NREM actúan de manera diferente en los rastros de memoria. El Sueño NREM facilita consolidación de la memoria declarativa, mientras que el sueño REM facilita la consolidación de la memoria

Los períodos de sueño son favorables para la plasticidad cerebral, el aprendizaje y la memoria. Es fundamental para convertir los rastros de memoria en formas más permanentes y mejoradas.

no declarativa. Los subestados del sueño reflejan la sucesión de eventos cerebrales que apoyan la consolidación de la memoria, durante la cual los rastros de memoria pueden reactivarse, analizarse e incorporarse gradualmente a la memoria a largo plazo. Los rastros de memoria permanecen en un estado frágil hasta que se ha producido el primer período de sueño posterior a la exposición.

Las actividades cerebrales durante el sueño reflejan la restauración neuronal óptima (esencialmente a nivel sináptico) después de la actividad neuronal tras la vigilia sostenida. También se cree que la regulación del sueño promueve la plasticidad sináptica, a través de la liberación local de citoquinas y factores de crecimiento. La actividad neuronal

expresada durante la conducta de vigilia parece restablecerse durante el sueño, lo que permitiría la consolidación de las conexiones neuronales de un circuito y la incorporación de la nueva experiencia aprendida en la memoria a largo plazo.

La regulación del sueño promueve la plasticidad sináptica, a través de la liberación local de citoquinas y factores de crecimiento.

Como consecuencia, la consolidación de las huellas mnemotécnicas implican no sólo el fortalecimiento de determinadas sinapsis sino también la poda de otras conexiones inapropiadas que sobrecargan los circuitos

neuronales para eliminar esa información superflua. En las células del hipocampo, el patrón de descarga sináptica durante el sueño depende de la experiencia previa en la vigilia. Las reactivaciones neuronales no sólo ocurren en el hipocampo, sino que las actividades neuronales corticales durante el sueño también se pueden modificar durante el sueño.

Por tanto, resulta un grave error en términos de aprendizaje esas largas sesiones cuando llegan los exámenes finales en las que, de repente, cambiáis vuestro ritmo circadiano y os volvéis

animales nocturnos, pasando largas horas de noche en las bibliotecas habilitadas 24 horas. El sueño durante el día es mucho menos reparador, ya que durante el día tu glándula pineal produce menos melatonina y los ciclos de sueño son menos eficientes para convertir los rastros de memoria que habéis generado durante la vigilia en formas permanentes y mejoradas. En época de exámenes, más que nunca debéis tener unos hábitos de sueño reparador, asegurando que así se fija lo aprendido en condiciones idóneas. Durante el día, tras un sueño reparador vas a estar más fresco, receptivo y el estudio te va a cundir más, evitando la frustración que te crea el hecho de no avanzar cuando la fecha del examen se acerca.





EFECTO DEL ESTRÉS EN EL APRENDIZAJE



De repente llegas a la Facultad y te notas acelerado. Sólo has entrado por la puerta y ya estás estresado, dándole vueltas a lo largo que va a ser el día. Es un grave error. Estás en modo alerta, descargas simpática y estresado. El estrés afecta muy negativamente a los procesos de aprendizaje y memoria. Un ejemplo típico es olvidar los nombres de algunas perso-



nas mientras asistimos a un evento en el que no nos encontramos cómodos (una presentación, una reunión). La exposición a un evento estresante (como por ejemplo si no estamos cómodos en clase o no seguimos la explicación), inicia la respuesta al estrés, que da como resultado la liberación de determinadas hormonas. Estas hormonas, a través de sus receptores, actúan directamente sobre

los circuitos neuronales que se emplean para formar, almacenar y/o recuperar recuerdos, además de modular indirectamente los circuitos de aprendizaje a través de regiones cerebrales intermedias que no son necesarias para iniciar la respuesta al estrés o para el aprendizaje en sí

Las hormonas del estrés actúan directamente sobre los circuitos neuronales utilizados en el proceso de aprendizaje, dificultando el proceso cognitivo y la memoria

mismas, pero son capaces de mejorar o perjudicar el aprendizaje al influir en la actividad en regiones distantes del cerebro utilizadas en el proceso de aprendizaje. Las propiedades del factor estresante como la intensidad y duración son importantes, siendo los de mayor duración (es decir, crónicos) los que más deterioran la memoria. Las regiones

cerebrales más afectadas por el estrés incluyen el hipocampo, la amígdala y la corteza prefrontal.

El cortisol es la principal hormona liberada durante el estrés que modula los procesos relacionados con el aprendizaje y la memoria. Esta hormona del estrés se libera de las glándulas suprarrenales después de la activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal al torrente sanguíneo, después de lo cual ingresan al cerebro para actuar sobre sus respectivos receptores. Un ejemplo de esta modulación hormonal es el síndrome de Cushing. Las personas con esta enfermedad producen cantidades excesivas de cortisol y, como consecuencia, tienen dificultades para aprender y desarrollar diversas tareas cognitivas. Por tanto, el estrés afecta el aprendizaje directamente al actuar sobre las regiones del cerebro que se utilizan para aprender y la memoria.

Uno de los principales circuitos de aprendizaje incluye el hipocampo que no sólo juega un papel crucial en el proceso de aprendizaje y memoria, incluido el aprendizaje y la memoria episódicos, declarativos, contextuales y espaciales, sino que también es un centro importante para integrar las respuestas cognitivas, neurohormonales y neuroquímicas al estrés. El hipocampo es muy vulnerable al estrés repetido, generando deficiencias en las tareas de memoria y aprendizaje. El deterioro de la memoria inducido por el estrés podría estar

relacionado con el deterioro de la potenciación a largo plazo en las sinapsis. El hipocampo, con una alta densidad de receptores de cortisol, juega un papel en la retroalimentación negativa de glucocorticoides y esto hace que algunas funciones del hipocampo sean particularmente susceptibles al estrés. Sin embargo, otras regiones, como la amígdala y la corteza prefrontal, también están implicadas en el proceso.

La exposición a cortisol debido al estrés también disminuye la potenciación a largo plazo (que es un

La alteración en el rendimiento de la memoria tras un episodio estresante se mantiene una semana después de esta situación, afectando la reconsolidación de recuerdos, de manera que afecta al aprendizaje y la memoria a corto, medio y largo plazo.

incremento en la comunicación sináptica entre neuronas), una forma de plasticidad sináptica que es clave para el aprendizaje. Además, aunque la neurogénesis en la vida postnatal es muy limitada, el estrés y la liberación de cortisol también reduce y limita este proceso en el hipocampo, y la expansión dendrítica, reduciendo la consolidación de lo aprendido, afectando a la memoria y apren-

dizaje espacial. Además, el estrés también induce retracción dendrítica en la corteza prefrontal lo que se acompaña de déficits en la memoria de trabajo y atención. Además de los cambios morfológicos, las respuestas moleculares al estrés también prevalecen en regiones del cerebro que participan en el aprendizaje y la memoria. Las hormonas del estrés alteran la expresión de receptores dentro de estas estructuras, y estas alteraciones a su vez influyen en la capacidad de aprendizaje. Además del efecto del estrés en el proceso inicial de consolidación de la memoria, la recuperación de la memoria también se ve profundamente afectada por el cortisol. Esta alteración en el rendimiento de la memoria se mantiene una semana después del episodio estresante, durando más allá del tiempo de recuperación de la memoria, afectando la reconsolidación de recuerdos, de manera que la exposición al cortisol afecta al aprendizaje y la memoria a corto, medio y largo plazo.

Por tanto, es bastante evidente el efecto perjudicial del estrés en el aprendizaje, ya que las estructuras involucradas contienen receptores para las hormonas del estrés e induce cambios fisiológicos, morfológicos y celulares dentro de las regiones críticas para el aprendizaje. En este sentido, durante el aprendizaje es importante un clima positivo y sin estrés (tanto en el aprendizaje autónomo durante el estudio como en el aula),

para que se potencien las conexiones neuronales, atención y memoria. El cortisol generado durante el estrés induce cambios estructurales y los recuerdos no se consolidan, no se almacenan en el hipocampo de manera eficiente y se olvidan.





MINDFULNESS, MEDITACIÓN Y APRENDIZAJE



El **mindfulness** (estado de plena consciencia o atención plena) se refiere a prácticas específicas utilizadas para enfocar la atención de la persona: meditación, yoga, técnicas de respiración, caracterizado por la intencionalidad de la observación de la experiencia en ausencia de juicios. El núcleo



mismo del *mindfulness* es la concentración y esta característica es crucial para el éxito académico. Como la mayoría de las habilidades, mantener la concentración puede mejorarse con la práctica y los estudiantes que practican *mindfulness* pueden concentrarse mejor en la tarea académica y filtrar las distracciones. La atención plena es útil en el mo-

mento de aprendizaje y también para la obtención de habilidades en el futuro. Manteniendo una visión calmada del presente, seréis capaces de mejorar vuestros hábitos de estudio, planificación y habilidades organizativas. Los exámenes son estresantes, pueden ha-

La práctica de *mindfulness* mejora la memoria y la concentración mientras reduce las distracciones, lo cual puede ayudaros en época de exámenes.

ceros sentir abrumados y cansados. La práctica de *mindfulness* mejora la memoria y la concentración mientras reduce las distracciones, lo cual puede ayudaros en época de exámenes.

En los últimos años, se han identificado algunos mecanismos generales y redes neuronales que son útiles para comprender cómo funciona el yoga. Los cambios cerebrales estructurales asociados con la meditación indican que ocho regiones del cerebro

muestran la efectividad de la meditación para aliviar los síntomas asociados con trastornos cognitivos, del estado de ánimo y relacionados con la edad. Además el *mindfulness* modifica la conectividad neuronal y causa cambios estructurales en seis regiones del cerebro, principalmente áreas involucradas en el procesamiento cognitivo y el control ejecutivo (corteza prefrontal), atención (cíngulo anterior y posterior), conciencia sensorial (ínsula), recompensa, aprendizaje y motivación (estriado) y procesamiento emocional (amígdala). El *mindfulness* por tanto, puede mejorar el bienestar a través de los circuitos neuronales que regulan la emoción y la autoconciencia y la conciencia del momento presente.

El estrés contribuye a desequilibrios del sistema nervioso autónomo, con disminución del sistema nervioso parasimpático (que predomina en respuestas de reposo y restauración) y aumento de la actividad del sistema nervioso simpático (que se activa frente a reacciones de lucha, huida o estrés), lo que se asocia con la falta de actividad del sistema del ácido gamma amino butírico (GABA), que se encarga de inhibir o reducir la actividad neuronal y juega un papel importante en el comportamiento, la cognición y la respuesta frente al estrés. El yoga y las prácticas que alteran los patrones de respiración, aumentan la actividad del sistema nervioso parasimpático y GABA, lo que se se correlacionan con una mejora del estado de ánimo.



AYUDA PSICOLÓGICA



Lo peor que puedes hacer es guardarte los pensamientos negativos, porque se van a amplificar, distorsionar y van a acabar dominando tu mente. Habla de lo que sientes con amigos, familia, conmigo si quieres. Verás que cuando compartes esos problemas no son tan terribles y que hablar de ello te ayudará a relativizar y



a veces, los problemas se desbordan y sentimos que necesitamos ayuda extra para salir del círculo de negatividad y se necesita ayuda psicológica.

encontrar soluciones. Estudiar una carrera es un privilegio, cuando la situación actual pase, vas a valorar la época universitaria el resto de tu vida. Sólo depende de ti llegar a la meta, y lo vas a conseguir. Por muchas subidas o bajadas, por muchas piedras

en el camino, tú puedes. Además la motivación también se aprende a través de las neuronas espejo, así que aquí estoy motivado para motivarte y asegurar que tus pequeños logros, incluso ahora, se conviertan en una gran victoria.

Sin embargo a veces, los problemas se desbordan y sentimos que necesitamos ayuda extra para salir de ese círculo de negatividad y a menudo os enfrentáis por los sacrificios personales y sociales que tenéis que hacer para mantener buenos resultados académicos en un entorno competitivo que os somete a un gran estrés. Este estrés tiene graves consecuencias que pueden conducir al desarrollo de depresión y ansiedad. No detectar estos trastornos a efectos no deseados a lo largo del Grado. La detección de problemas psicológicos acorta la duración y severidad de los episodios

antisociales y ayuda a tener un menor deterioro social a largo plazo. Por tanto, es importante ser consciente de los síntomas del estrés y la presión para la detección temprana y el tratamiento de estos problemas.

Sin embargo, la falta de ayuda en el manejo de estos síntomas podría deberse a que no sois capaces de detectarlos o incluso os da pudor buscar ayuda psicológica. Los gabinetes psicológicos y unidades de atención al estudiante pueden ayudaros en esos momentos en los que necesitáis una ayuda extra. No dudes en buscar ayuda si ves que las cosas se descontrolan, antes de que se convierta en un problema psicológico tan grave que llegue a afectar a tu rendimiento académico y personal por problemas como depresión, ansiedad, estrés y relaciones personales, entre otros.





ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LOS EXÁMENES



Para gestionar el estrés de la época de exámenes, lo primero que hay que hacer es entender que ante un examen (o cualquier situación que suponga una evaluación para mi) es normal que tengamos una descarga simpática, lo cual es positivo, porque nos prepara para la acción y nos da cierta rapidez, el problema llega cuando el estrés



nos incapacita. Para prepararse adecuadamente un examen es necesario planificar el estudio y tener un plan de contingencia en el que te quede algo de tiempo remanente. Este tiempo “extra”, permitirá dedicarnos a trabajar el material (leer, subrayar, resumir o esquematizar...), tiempo para memorizar y reducirá el estrés por los plazos y las fechas. A su vez, es muy importante repasar la información para reforzar los circuitos sinápticos, y no dejar nunca el repaso para la última mañana o tarde antes del examen, ya que ello va a generar mucho estrés en caso de que haya aspectos que domines menos, va a poner en duda lo que sabemos y crear una sensación de inseguridad, estrés y agobio. El repaso hay que hacerlo durante el proceso de estudio y siempre incluir respiros sinápticos (ocio saludable y ejercicio). Como hemos mencionado, no por estar más tiempo estudiando vamos a rendir mejor, lo prioritario es la calidad del tiempo dedicado, no la cantidad. Será fundamental tener regulados los horarios de sueño, la actividad física y la dieta.

Para mejorar la concentración es necesario limitarnos el tiempo de estudio, es decir, acotar por intervalos de tiempo que es lo que vamos a estudiar, y no estar muchas horas seguidas trabajando sin descanso. Por ejemplo, marcarse intervalos de tiempo de no más de 45 minutos seguidos, descansar 10 minutos y hacer otro intervalo.

MIENTRAS ESTUDIAS

- Asigna el tiempo necesario de estudio para cada tarea.
- Revisa frecuentemente lo aprendido, así aumentarás la confianza en ti mismo.
- Establece metas cortas y realizables de estudio y afróntalas de una en una para no saturarte.
- Haz repasos con la técnica apropiada: leer tratando de memorizar esquemas y resúmenes, escribir lo que se recuerda sin el material delante, desarrollar el tema esquematizado de forma oral o escrita, consultar, si es necesario, los apuntes o el libro, hacerse preguntas como si se hiciera un examen simulado, empleo de mnemotecnias para memorizar conceptos difíciles, y espaciar los repasos en el tiempo.

ANTES DEL EXAMEN

- Comprueba lugar, hora, y si necesitas algún material específico para el examen. Prepara todo lo que necesites para la prueba.

DIA DEL EXAMEN

- Llega con tiempo suficiente.
- Evita hablar de los temas que has estudiado para ponerte nervioso.

DURANTE EL EXAMEN:

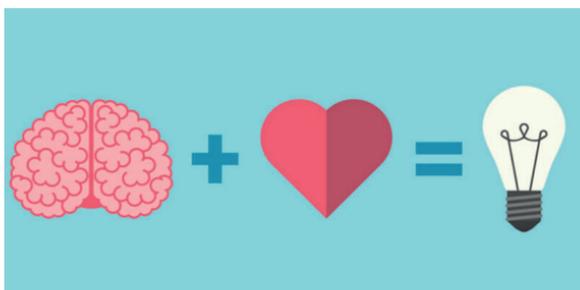
- Cuando recibas el examen, lee las instrucciones un par de veces y organiza tu tiempo de forma eficiente.
- Empieza con las preguntas más sencillas, lo que te reforzará y hará que afrontes con mayor seguridad las preguntas más difíciles.
- No te apresures si ves que tus compañeros acaban antes, trabaja a tu ritmo.
- Realiza traza un esquema para ordenar las ideas y no olvidar aspectos importantes que hay que tratar.
- Redacta con brevedad y precisión, comienza por conceptos claves y desarróllalos, si es preciso, justifica la respuesta.

DESPUES DEL EXAMEN

- No comentes el examen con otros compañeros.
- Date algún premio por haber hecho tu examen, eso mantendrá tu motivación.



CONSIDERACIONES FINALES



Estudiar te sirve para desarrollar un cerebro efectivo eficiente, receptivo y resiliente, pero para eso hace falta un entorno positivo y motivación. Eres un privilegiado, por prepárate para desarrollar tu vocación en el futuro. El cultivo de emociones positivas y hábitos saludables es la prioridad para ser buen profesional y tener éxito laboral y personal. Las emociones



positivas fomentan el aprendizaje al intensificar la actividad de los circuitos neuronales y reforzar conexiones sinápticas, mediante la generación de dopamina, que se produce como resultado del refuerzo positivo que des a tu cerebro cada vez que completes una pequeña meta.

Para optimizar tu rendimiento académico, ten en cuenta los siguientes procesos cuando aprendes:

1. La neurogénesis o formación de nuevas neuronas, que aunque limitada en la etapa adulta, se ve favorecida por la estimulación cognitiva y ciertos hábitos de vida saludables.
2. Las neuronas espejo son responsables de que se absorba la información que aportamos en el aula. Aprender en comunidad o en el aula siempre es mejor que aisladamente.
3. La neuroplasticidad, que es la capacidad para modificar la estructura cerebral como consecuencia de la experiencia y el pensamiento. Se puede mejorar el rendimiento cerebral a través de la repetición, concentración, motivación o sorpresa.
4. Las emociones influyen de manera clave en los procesos cognitivos. La ansiedad, estrés y frustración perjudican, mientras que el clima positivo mejora el aprendizaje, memoria y asimilación de información. No hay mejor innovación docente y herramienta pedagógica que la motivación. Busca tu propia motivación intrínseca, como poder desarrollar tu vocación.

5. El sistema nervioso está preparado para manejar mucha información, pero llega un momento en que una enorme cantidad de contenidos es excesiva, satura y abrumba. A veces hay que recurrir a los respiros sinápticos para poder seguir rindiendo.
6. El error forma parte de tu aprendizaje. Al igual que nos caímos algunas veces cuando aprendimos a andar, se necesitan varios intentos antes de dominar una materia. Relativiza el error. Es parte del proceso. Es un paso más hacia el éxito.
7. El cerebro, como cualquier órgano tiende al ahorro metabólico (es un lastre evolutivo que prioriza las amenazas y los pensamientos negativos para asegurar nuestra supervivencia). El cerebro debe recibir estimulación de forma regular en un circuito neuronal para que se mantengan y refuercen las neuronas que forman parte de ella. Por eso, el aprendizaje debe mantenerse a lo largo de toda la vida, porque si no esas áreas que hemos creado y potenciado se irán perdiendo. Además también debemos potenciar los pensamientos positivos por encima de los negativos para que se instauren esos circuitos y nos den herramientas para afrontar las adversidades.
8. Cuida tus hábitos de vida para un mejor desempeño académico: dieta sana, descanso y actividad física regular que te proporcionarán una base sólida para el mejor funcionamiento de tu cerebro.

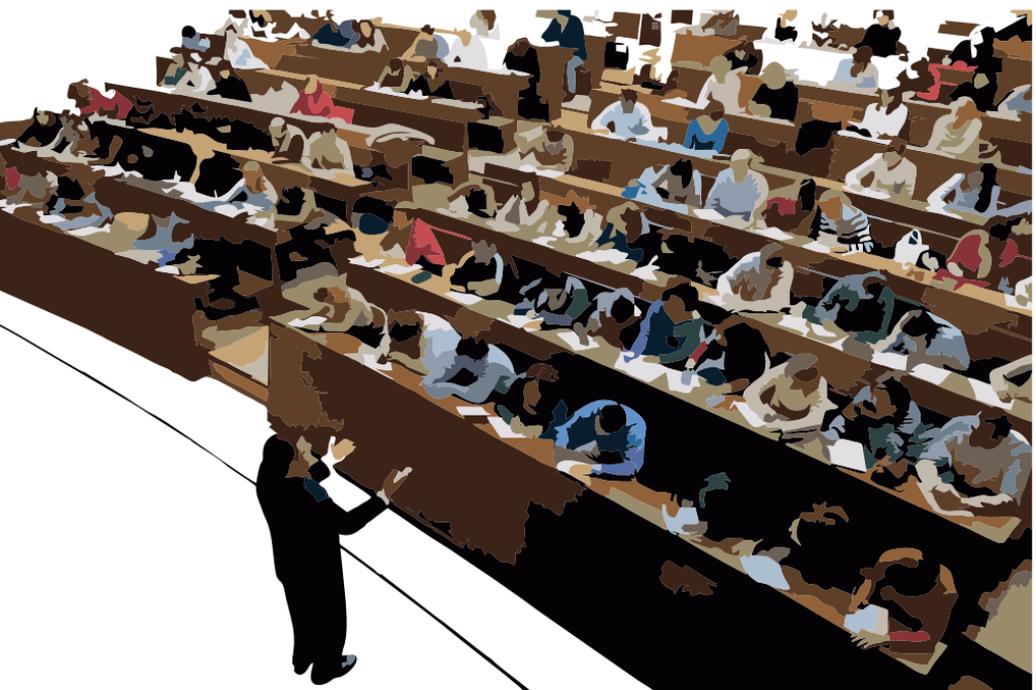
Nunca dejes de tener curiosidad. Cuestionad todo, preguntad, investigad, estudiad siempre. Cultiva tu mente, aunque ya seáis egresados. La curiosidad te llevará lejos. Evitad el estrés, trabajad con firmeza y determinación, pero disfrutando de lo que hacéis en cada momento. Cambia el cortisol por dopamina, endorfinas y oxitocina. Si haces todo con ilusión, os saldrá mejor, porque disfrutaréis y no será una ardua tarea sino una actividad agradable. Desarrolla habilidades emocionales, enriquece tu sistema límbico y las relaciones personales, ya que de poco sirve ser un “listo solitario”. Cultiva las relaciones con familia y amigos.

Siempre que puedas, a pesar de todo y de todos, ríe. La sonrisa es muy beneficiosa para la salud. La risa hace que recibamos más oxígeno que cuando respiramos en situación de reposo, liberamos dopamina y serotonina, reducimos la ansiedad y la liberación de cortisol, está relacionada con la motivación y el comportamiento emocional y refuerza circuitos neuronales positivos, que ayudan a una mejor sinapsis.

Espero que este libro os haya ayudado y cuando coincidamos a lo largo de la vida, en distintos ámbitos, siga recibiendo vuestro *feedback* para poder disfrutar de vuestros logros. Nunca olvidéis que todos los Profesores de vuestra Facultad lo hacemos lo mejor que podemos, tratando de transmitir la manera de concebir la Ciencia para

que desarrolléis vuestra vocación en las mejores condiciones. Las mejores competencias que puedes conseguir son desarrollar tu profesión con alegría y hacer feliz a los que te rodean.

Como siempre os digo, a partir de ahora mis tutorías se amplían a cualquier hora y ámbito en el que coincidamos, estaré encantado de poder hablar con vosotros de cualquier tema y ayudaros en lo que pueda. Vuestra juventud y formación son vuestras mejores aliadas, nada de pesimismo, estáis ante el principio del resto de vuestra vida y pensad que a partir de ahora, los límites solo los pondréis vosotros.





GLOSARIO



1. Neuroplasticidad o plasticidad neuronal: es la capacidad del sistema nervioso para modificar su estado, creando y modificando conexiones entre las neuronas, en función de las condiciones del medio.
2. Sinapsis: es la región de comunicación entre dos neuronas y se clasifican en químicas (cuando hay un espacio entre ambas neuronas y se libera un neurotransmisor para la comunicación) o eléctrica (ambas neuronas están muy próximas y la despolarización pasa



de la membrana plasmática de una neurona a otra.

3. **Cortisol:** es una hormona esteroídica, o glucocorticoide, producida por la corteza de las glándulas suprarrenales, como respuesta al estrés (cuando predomina la respuesta simpática) y a un nivel bajo de glucocorticoides en la sangre. Tiene múltiples efectos deletéreos: reduce la respuesta inmunitaria, afecta la digestión y la absorción de nutrientes, aumenta la presión arterial, dificulta la conciliación del sueño, afecta a la memoria y la concentración. Altera el metabolismo lipídico, glucídico y proteico.
4. **Axón:** es la prolongación más larga de las neuronas que se encarga de conducir el impulso nervioso desde el cuerpo (o soma) celular o soma hacia la siguiente neurona.
5. **Dendritas:** son prolongaciones cortas ramificadas de las neuronas cortas de la neurona, dedicadas principalmente a la recepción de estímulos y a la captación de sustancias para el metabolismo neuronal.
6. **Neurotransmisores:** son sustancias químicas que actúan como mensajeros para la comunicación celular, ya que transportan y regulan señales entre las neuronas y otras células del organismo (glándulas, músculos).
7. **Sistema de activación reticular:** es una región del sistema nervioso, que actúa a modo de filtro, regulación la información que se hace consciente durante la vigilia y las oscilaciones diurnas/nocturnas.

8. Potenciación a largo plazo: Es un incremento duradero en la comunicación sináptica entre neuronas como consecuencia de una estimulación, facilitando y sustentando el aprendizaje y la memoria.
9. Depresión a largo plazo: es una disminución de la eficacia de la sinapsis neuronal, lo que perjudica al aprendizaje y la memoria.
10. Hipocampo: Es una estructura cerebral situada en el lóbulo temporal del córtex cerebral, que forma parte importante del sistema límbico (cerebro emocional), regulando estímulos emocionales, el aprendizaje y la memoria.
11. Córtex (o corteza) cerebral: es la delgada capa de sustancia gris (3-4 mm) que cubre la superficie de los hemisferios cerebrales, donde se localizan las funciones superiores como la percepción, la imaginación, el pensamiento, el juicio y la toma de decisiones.
12. Cerebelo: es la parte posterior del encéfalo, que se encarga de la coordinación muscular y otros movimientos no voluntarios. Integra la información para elaborar órdenes que la corteza cerebral envía al aparato locomotor.
13. Cuerpo (o núcleo) estriado: es una parte situada bajo la corteza cerebral que recibe información de la corteza.
14. Amígdala: es un conjunto de núcleos neuronales que forma parte del sistema límbico (cerebro emocional), y se encarga de procesar y almacenar reacciones emocionales

15. Neurogénesis: proceso fisiológico por el cual se producen nuevas neuronas a partir de células madre, fundamentalmente en el hipocampo.
16. Sinaptogénesis: formación de nuevas redes neuronales.
17. Apoptosis: muerte celular programada para deshacerse de células innecesarias, senescentes o patológicas.
18. Circuitos neuronales recurrentes: Son redes neuronales en la que existen lazos de realimentación entre neuronas.
19. Tálamo: es una estructura situada en el centro del encéfalo, implicado en el procesamiento de la información, memoria, emociones y funciones motoras, constituyendo un centro integrador que actúa como un filtro en el sistema nervioso.
20. Sistema límbico: conjunto de estructuras (hipotálamo, amígdala cerebral, hipocampo), responsable de las funciones afectivas y emocionales con un papel central en la formación de la memoria, el control de las emociones, la motivación, la conducta, la iniciativa, la supervivencia del individuo y el aprendizaje.
21. Dopamina: neurotransmisor considerado como causante de sensaciones placenteras, motivación y relajación.
22. Serotonina: neurotransmisor implicado en el control de las emociones y el estado de ánimo y regulación del apetito.
23. Huella mnemotécnica: proceso intelectual establece una asociación o vínculo para almacenar un recuerdo.

24. Ganglios basales: son un conjunto de neuronas que desempeñan un papel importante en el control de la postura y el movimiento voluntario.
25. Sustancia negra (o *substantia nigra*): es una porción del mesencéfalo, que forma parte del sistema dopaminérgico, relacionada con el aprendizaje.
26. Sistema mesolímbico: es uno de los principales circuitos dopaminérgicos que conecta el mesencéfalo con el sistema límbico.
27. Ínsula: es una estructura de la corteza cerebral en el punto en que confluyen los lóbulos temporal, parietal y frontal.
28. Área tegmental ventral: es el punto donde se encuentran las células dopaminérgicas, implicado en el sistema de recompensa.
29. Núcleo accumbens: es un grupo de neuronas implicadas en la recompensa, así como el miedo, la agresión, la adicción y el efecto placebo.
30. Hipófisis: es una glándula endocrina que produce las hormonas encargadas de regular la homeostasis y el crecimiento, mediante la función de otras glándulas endocrinas.
31. Amnios: saco en el que el feto se desarrolla.
32. Cuerpo lúteo: es una estructura que aparece en el ovario después de la ovulación, produciendo una serie de hormonas femeninas, estrógenos y progesterona, aunque tras la ovulación prevalece la progesterona, favoreciendo la gestación.
33. Endorfinas: mediadores químicos producidas por el cerebro, con una estructura similar a los opiáceos (que se comportan como potentes

analgésicos y estimulan los centros de placer creando situaciones satisfactorias.

34. Núcleos del rafe: son agregados de neuronas para facilitar la detección y respuesta ante estímulos externos, liberando serotonina.
35. Tronco encefálico: está formado por el mesencéfalo, la protuberancia y el bulbo raquídeo, controlando la respiración, ritmo cardíaco y otros procesos fisiológicos,
36. Prosencéfalo: es la parte superior del cerebro del embrión en desarrollo.
37. Glutamato: es el principal neurotransmisor excitador del sistema nervioso y participa en la plasticidad neuronal, en la memoria y el aprendizaje.
38. Triptófano: es un aminoácido esencial que debe ser consumido con la dieta.
39. Monoaminooxidasas: enzimas que catalizan la oxidación y la degradación de neurotransmisores (serotonina, noradrenalina, dopamina).
40. Núcleo arqueado: es un grupo de células nerviosas ubicadas en el hipotálamo, que se conecta a la hipófisis y está implicado en la regulación de funciones como la memoria, la emoción y la homeostasis.
41. Hormona adrenocorticotropa (ACTH): es una hormona polipeptídica, producida por la hipófisis y que estimula a las glándulas suprarrenales, estimulando la secreción de corticosteroides, incluido el cortisol.



BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- ARCO, J., LÓPEZ-ORTEGA, S., FERNÁNDEZ, F., JIMÉNEZ, E., CABALLERO, R., HEILBORN, V. Guía psicopedagógica para estudiantes y profesores universitarios en el EEES. Ed. Universidad de Granada. Granada. 2009
- BISQUERRA ALZINA, Rafael y Giselle LAYMUNS Diccionario de emociones y fenómenos afectivos. Valencia: PalauGea Comunicación, 2016. ISBN 978-84-944002-3-0.
- BISQUERRA ALZINA, Rafael. Educación emocional: 10 ideas clave. Barcelona: Graó, 2016. ISBN 978-84-9980-713-3.
- BRACKETT, Marc. A, Janet P. KREMENITZER, y Marvin MAURER. Creating emotionally literate classrooms: an introduction to the RULER approach to social and emotional learning. Port Chester, N.Y.: Dude Pub, 2011. ISBN 978-1-934032-18-3.
- CASTELLANOS, Luis, Diana YOLDI, y José Luis HIDALGO. La ciencia del lenguaje positivo: cómo nos cambian las palabras



- que elegimos. Barcelona: Paidós, 2016. ISBN 978-84-493-3195-4.
- DAMASIO, Antonio R. En busca de Spinoza: neurobiología de la emoción y los sentimientos. Barcelona: Booket, 2014. ISBN 978-84-233-4615-8.
- ESTÉVEZ CASELLAS, Cordelia. Inteligencia emocional: programa para niños y niñas de 6 a 11 años. Madrid: CCS, 2015. ISBN 978-84-9023-272-9.
- EXTREMERA PACHECO, Natalio y Pablo FERNÁNDEZ BERROCAL. Inteligencia emocional y educación: Psicología. [en línea]. Primento Digital Publishing, 2016. ISBN 978-84-944821-2-0.
- GARCÍA FERNÁNDEZ ABASCAL, Enrique. Disfrutar de las emociones positivas. Madrid: Grupo 5, 2015. ISBN 978-84-943980-2-5.
- GIMÉNEZ DASÍ, Marta, Laura QUINTANILLA COBIÁN y Lina. y ARIAS VEGA. Pensando las emociones con atención plena: programa de intervención para Educación Primaria. Madrid: Pirámide, 2016. ISBN 978-84-368-3579-3.
- LÓPEZ-ORTEGA, S. No pierdas los nervios en los exámenes. Ed. Esfera de los Libros, Madrid. 2011.
- MAGANTO MATEO, Carmen y Juana María MAGANTO MATEO. Cómo potenciar las emociones positivas: y afrontar las negativas. Madrid: Pirámide, 2011. ISBN 978-84-368-2368-4.
- MONTOYA CASTILLA, Inma y Silvia POSTIGO ZEGARRA. Programa Predema: programa de educación emocional para adolescentes de la emoción al sentido: de la emoción al sentido. Madrid: Pirámide, 2016. ISBN 978-84-368-3592-2.

- MORGADO BERNAL, Ignacio. Emociones e inteligencia social: las claves para una alianza entre los sentimientos y la razón. Barcelona: Editorial Ariel, 2007. ISBN 978-84-344-5307-4.
- NAVARRO, Tomás. Fortaleza emocional: toma distancia, piensa diferente y atrévete a actuar para adaptarte a los cambios. Barcelona: Planeta: Zenith, 2015. ISBN 978-84-08-13967-6.
- PUNSET, Elsa. El llibre de les petites revolucions. Barcelona: Columna, 2016. ISBN 978-84-664-2062-4.
- SALMURRI, Ferrán. Razón y emoción: recursos para aprender y enseñar a pensar. Barcelona: RBA, 2015. ISBN 978-84-9056-407-3.
- SÁNCHEZ MARTÍNEZ, Juan Pedro. La palanca del éxito: activa tu inteligencia emocional y relánzate. Madrid: Kolima, 2016. ISBN 978-84-16364-65-7.
- SOLER NAGES, José Luis, et al. (coord.) Inteligencia Emocional y Bienestar II: reflexiones, experiencias profesionales e investigaciones. Zaragoza: Ediciones Universidad de San Jorge, 2016. ISBN 978-84-608-4847-9.
- VALLÉS ARÁNDIGA, Antonio. Psicopedagogía de la inteligencia emocional. La Guardia de Jaén: Formación Continuada Logos, 2016. ISBN 978-84-15764-63-2.