



NEUROEDUCACIÓN
en el aula

JESÚS C. GUILLÉN



Profesor de posgrado, de máster y diplomatura. Creador del blog "Escuela con Cerebro". Autor y coautor de libros sobre neurociencia.

- Profesor del posgrado de neuroeducación de la Universidad de Barcelona.
- Profesor del máster de neurodidáctica de CADE en Madrid.
- Profesor de la diplomatura Neurociencias y emociones en el aprendizaje de la Universidad Nacional Villa María de Argentina,
- Creador del blog sobre neuroeducación "Escuela con Cerebro".
- Autor del libro "Neuroeducación en el aula. De la teoría a la práctica".
- Coautor de "Neuromitos en educación. El aprendizaje desde la neurociencia".
- Colaborador en la revista Cuadernos de Pedagogía de la que es miembro del Consejo Asesor.

GUILLÉN

**NEUROEDUCACIÓN
EN EL AULA**

NEUROEDUCACIÓN *en el aula*

De la teoría a la práctica

JESÚS C. GUILLÉN

ÍNDICE

Prólogo, de Fabricio Ballarini	7
Introducción.....	9
1. Se acabaron las etiquetas	13
2. La letra con sangre no entra.....	35
3. Mamá, no es que tenga déficit de atención, ¡es que no me interesa!	62
4. Aprendo a estudiar y estudio para aprender.....	79
5. Cuerpo sano, mente sana	100
6. Juego, me divierto y aprendo	124
7. Me llueven las ideas	145
8. Nos necesitamos	163
9. Una escuela con cerebro Conclusiones	181
Referencias bibliográficas	208

Prólogo

Nuestro cerebro ama las sorpresas. Las ama cuando somos pequeños y nuestros padres se esconden y aparecen una y otra y otra y otra vez. Las ama cuando, aunque hayan pasado muchos años, recordamos nuestro primer beso. Las ama cuando luego de ver a nuestra banda favorita por décima vez decidimos sacar una entrada para volverla a disfrutar. Así es, nuestro cerebro ama la sorpresa. Podríamos decir, lejos del rigor de la terminología científica, que la busca, que la desea, que la sueña. Que añora nostálgicamente aquellos momentos en los cuales todo era nuevo. Pero cualquiera de vosotros podrá decirme con justa razón: «¿Cómo hago para sorprenderme si ya no soy un niño, si he dado muchos besos (quizás menos de lo que habría querido), si mi banda favorita siempre toca los mismos temas? Ya nada me sorprende».

Mi única y escueta respuesta apunta a este libro que ha escrito con tanta pasión nuestro estimado Jesús. Porque aquí encontraréis no solamente motivos de ciencia ficción sobre el cerebro, sino que podréis entender cómo se gestan las increíbles funciones que hacen que existáis, y que lo hagáis como una máquina perfecta que crea la realidad. El cerebro pide sorpresas, y las sorpresas están aquí.

¿Cómo no sorprenderse al leer sobre la inmensa cantidad de neuronas, las miles de sinapsis, las decenas de regiones cerebrales y sus funciones? ¿Cómo no volver a nuestra infancia y quedar con los ojos abiertos al comprender que cada pensamiento, que cada mirada, que cada frase liberada al viento está relacionada con un tendido eléctrico cerebral? ¿Cómo hacer para mantenerse al margen de tal avance científico sin intentar ligarlo a toda nuestra conducta?

El libro que tenéis en las manos es, de alguna forma, una arma de seducción masiva para nuestras neuronas, que quedarán fascinadas y deseosas de nuevas sorpresas, de más ciencia. Es, por encima de todo, un libro absolutamente necesario para afrontar el futuro, para repensar lo que durante mucho tiempo hipotetizamos, para proyectar nuevas estrategias de trabajo.

O quizás, si no tenéis ganas de modificar toda vuestra vida sobre la base de las evidencias científicas, este es un libro para saber, para saber por saber.

Respirad profundamente y sumergios en un universo fascinante. Bienvenidos a vuestro cerebro.

FABRICIO BALLARINI
Neurocientífico y divulgador científico

«L
ap
si

En
te
va
fu
ri
se
su
ap
at
ci
ca
ci
es
ce
br
ve
qu
po
ca
tic
cr
ca
fu
ce
he
pr
es
ut
ha
ra

Introducción

«Es muy importante comprender las bases neurobiológicas del aprendizaje para no cometer errores en las reformas de nuestro sistema educativo».

MANFRED SPITZER

En los últimos años se ha producido un enorme desarrollo de las tecnologías de visualización cerebral. Mediante técnicas no invasivas, como la resonancia magnética funcional, podemos analizar el funcionamiento del cerebro mientras leemos, calculamos, memorizamos, jugamos, creamos, cooperamos..., todas ellas tareas que se realizan con frecuencia en la escuela. Conocer esta información suministrada por la neurociencia sobre el órgano responsable del aprendizaje es relevante en educación, por supuesto, pero lo es aún más cuando se combina con los conocimientos que proporcionan la psicología cognitiva o la pedagogía (ver figura 1), básicamente, aunque no hay que descartar la aportación de otras disciplinas. Este enfoque integrador y transdisciplinar cuyo objetivo es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de los conocimientos científicos alrededor del funcionamiento del cerebro es lo que constituye la neuroeducación. En el fondo, este nuevo paradigma educativo consiste en acercar la ciencia al aula para que los profesores sepamos realmente qué intervenciones inciden positivamente en el aprendizaje del alumnado y cuáles son las causas por las que lo hacen, a fin de que se puedan poner en práctica en distintos contextos educativos. Ello requiere un análisis crítico de lo que se hace en el aula y la necesaria flexibilidad para cambiar nuestras prácticas educativas — en el que caso de que no funcionen—, de modo que hemos de alejarnos de la autocomplacencia y del inmovilismo asociado al «nosotros siempre lo hemos hecho así». Cuando el aula se convierte en un «laboratorio» y los profesores pasan a ser investigadores de sus prácticas educativas, es más fácil mejorar y actualizar el currículo y las metodologías utilizadas, adaptarlos a las necesidades reales de los alumnos y hacer de este proceso algo mucho más atractivo y motivador.

Neurocientíficos reconocidos como Stanislas Dehaene, Sarah-Jayne Blakemore, Daniel Ansari, Paul Howard-Jones y mu-

chos otros coinciden con la gran mayoría de docentes al considerar que el conocimiento sobre el cerebro es muy importante en la planificación educativa. Sin embargo, en los tiempos actuales en que todo lo «neuro» está tan de moda —neuroeducación, neuro-marketing, neuroarquitectura, neurocultura, etc.—, es muy común interpretar de forma parcial o inadecuada gran parte de los descubrimientos científicos, lo cual explica el origen de los llamados *neuromitos*, que están muy arraigados en educación.

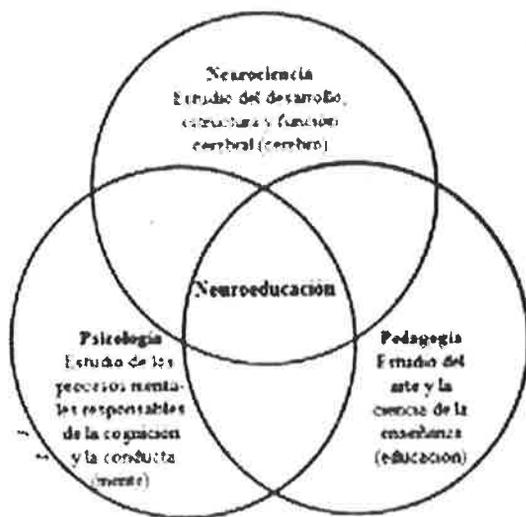


Figura 1. La neuroeducación: un enfoque integrador

Un estudio reciente publicado en la prestigiosa revista *Nature Reviews Neuroscience* en el que se consultó a 932 profesores de distintos países reveló, a pesar de la falta de evidencias empíricas sólidas, que el 49 % de ellos creían que usamos solo el 10 % de nuestro cerebro; el 96 %, que aprendemos mejor cuando recibimos la información en nuestro estilo de aprendizaje favorito —visual, auditivo o cines-tésico—; el 77 %, que ejercicios como los que propone el programa Brain Gym mejoran la integración de información entre los dos hemisferios cerebrales, y el 80 %, que podemos clasificar a los alumnos según su dominancia cerebral, sea del hemisferio izquierdo o del derecho (Howard-Jones, 2014a). Todo ello recomienda una interpretación cautelosa de las investigaciones científicas.

La finalidad de este libro es compartir contigo, que estás leyendo estas páginas, algunas de las evidencias empíricas más significativas que apoyan una auténtica enseñanza basada en el cerebro, la cual, qué duda cabe, es aquella que mejora lo verdaderamente importante: el aprendizaje del alumno. A pesar de que muchas de las estrategias propuestas se analizan en el entorno particular del aula, pueden generalizarse y adaptarse a otros muchos contextos educativos. Porque la educación no se restringe a la escuela, y porque el concepto de *aula* como espacio de aprendizaje obliga a una comprensión más amplia en los tiempos actuales. Además de identificar algunos de los avances más significativos que proceden de las ciencias cognitivas, analizaremos muchas implicaciones educativas que son muy fáciles de poner en práctica y que pueden adaptarse, en su gran mayoría, a todas las etapas educativas. Siempre desde una perspectiva abierta y crítica que nos invite a reflexionar y, en algunos casos, a mejorar las estrategias pedagógicas en el aula. Sin olvidar que la ciencia es una fuente inagotable de suministro de pruebas que está en continua evolución.

Tal como hemos visto en los últimos años en *Escuela con Cerebro* —blog pionero en España sobre esta temática—, en neuroeducación existen ocho factores, estrechamente relacionados entre sí, que inciden de forma crítica sobre el aprendizaje, siempre vinculado a la vida cotidiana, significativo, competencial e interdisciplinar. Dedicaremos un capítulo específico a cada uno de ellos, lo que nos permitirá reflexionar sobre una gran variedad de implicaciones pedagógicas y sobre un gran número de aplicaciones prácticas que hemos experimentado en diversas etapas educativas.

En los cuatro primeros capítulos abordaremos el desarrollo del cerebro, las emociones, la atención y la memoria. Como veremos, conocer algunas particularidades del funcionamiento de nuestro cerebro constituye un elemento motivador esencial que tiene enormes repercusiones educativas. Las emociones despiertan la curiosidad y la atención indispensables para facilitar los procesos indisolubles de memoria y aprendizaje. Y en los cuatro capítulos siguientes analizaremos esas materias y actividades —la educación física, el juego, la educación artística y la educación socioemocional— a las cuales, aun siendo esenciales para el mantenimiento de un cerebro saludable, la educación ha relegado a un papel secundario en el mundo jerarquizado de las asignaturas, tan alejado de las necesidades actuales. No es que las matemáticas,

las ciencias o la lengua dejen de ser importantes —que lo son—, sino que en el contexto neuroeducativo comparten protagonismo con otras asignaturas —¿o mejor, disciplinas?— que no marginan muchas competencias e intereses de los alumnos y que facilitan un mayor aprendizaje, más eficiente y, en definitiva, más real. De hecho, en el noveno capítulo analizaremos investigaciones relevantes que, en cierto modo, actualizan la forma de entender el proceso de aprendizaje inicial de la lectura o de la aritmética y que lo vuelven más natural. Y junto con ellas, nos detendremos en otras evidencias que acercan la escuela a la sociedad y que la hacen más justa, puesto que atienden las necesidades de todos los niños y adolescentes, sin excepción.

La neuroeducación constituye una nueva mirada, flexible, positiva, optimista, porque está en consonancia con diversas metodologías de aprendizaje activo y porque fomenta el desarrollo de competencias para la vida; o, mejor dicho, es la propia vida. Esto se debe a que nuestro cerebro plástico, el cual está reorganizándose continuamente en los niveles estructural y funcional, posibilita que todo en la vida sea aprendizaje. Una vida en la que los humanos, como seres sociales que somos, podemos y debemos compartir, cooperar y crear para perfeccionar el mundo real. Y ello va más allá de los resultados académicos y de la formación de buenos profesionales. Desde esta perspectiva integral, lo que realmente queremos es educar buenas personas y lograr que sean capaces de cambiar y mejorar la realidad cotidiana en la que se desenvuelven, con lo cual alcancen la felicidad.

Asumimos la responsabilidad de contribuir a la mejora educativa y social y te invitamos a que participes, porque sabemos que entre todos podemos intervenir en el proceso. Nuestros cerebros agradecen este tipo de retos.

1.

Se acabaron las etiquetas

«Es preciso sacudir enérgicamente el bosque de las neuronas cerebrales adormecidas; es menester hacerlas vibrar con la emoción de lo nuevo e infundirles nobles y elevadas inquietudes».

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

Daniel es grande. Grande en cuerpo y en corazón. Afable, noble, generoso, agradecido, solidario, optimista y mucho más. Sus padres murieron cuando él era todavía adolescente y tuvo que encargarse del cuidado de su abuelo enfermo, que también falleció poco después. No dejó los estudios, a pesar de escuchar en numerosas ocasiones que sus malos resultados académicos se debían a la falta de esfuerzo y que su actitud pasiva, negativa, solitaria y desinteresada presagiaba un futuro sin esperanza. Sin embargo, según el propio Daniel, un día cambió todo. Un simple encuentro con un profesor considerado estafalario, que le escuchó y le tendió la mano, transformó su mirada hacia la vida. De forma paulatina, optimizando sus fortalezas, fue convirtiendo la desidia de antaño en determinación, le fue empujando del «no valgo para nada» a «soy importante». En la actualidad, Daniel es un joven feliz que ejerce su profesión sanitaria y que juega a su deporte favorito, el rugby. Todo ello rodeado de mucha gente.

1.1 Breve recorrido por el cerebro

Aunque no es necesario ser un experto en neurología —ni tener un nivel alto de conocimientos especializados— para entender las implicaciones educativas de los descubrimientos en neurociencia, sí que puede ser útil tener unas nociones básicas sobre algunas de las regiones cerebrales y sobre sus procesos neurobiológicos asociados que originan los pensamientos, conforman la personalidad y, en definitiva, permiten el aprendizaje.

El cerebro humano es un órgano complejo de solo 1,4 kg de peso, como promedio, que trabaja las veinticuatro horas del día. A pesar de que solo constituye un ínfimo porcentaje del peso corpo-

ral (el 2 %, aproximadamente), su complejidad y su trabajo incesante le hacen consumir, como mínimo, el 20 % de las necesidades energéticas corporales (Magistretti y Allaman, 2015). Contiene unos 86 000 millones de neuronas (Herculano-Houzel, 2012), células nerviosas que se comunican entre ellas a través de un axón que transmite la información en forma de impulsos nerviosos, la cual es recibida por las dendritas. Como cada neurona puede establecer unas 10 000 conexiones —las llamadas *sinapsis*— con otras neuronas, el número de conexiones neuronales que pueden darse es descomunal (10^{15}), y son todas estas sinapsis las que constituyen una serie de densas redes neurales que procesan la información de forma rápida y que conforman las diferentes estructuras cerebrales que, aun trabajando de forma conjunta, tendrán unas funciones específicas. La base neurobiológica del aprendizaje reside en estas complejas comunicaciones neuronales que sabemos que se dan a través de señales eléctricas dentro de la neurona, *los potenciales de acción*, y de sustancias químicas liberadas entre las neuronas, *los neuro-transmisores*, algunos de ellos muy conocidos y con enormes repercusiones en el aula. Así, por ejemplo, niveles altos de dopamina hacen que el alumno se motive jugando; niveles altos de serotonina, que esté risueño; bajos de noradrenalina, que se distraiga, y bajos de acetilcolina, que se duerma ante una explicación tediosa.

Una buena analogía para describir el cerebro humano es la de una nuez, en donde las dos mitades casi simétricas equivaldrían a los dos hemisferios cerebrales, el izquierdo y el derecho, mientras que la cáscara correspondería a la corteza cerebral, una superficie rugosa muy desarrollada en los humanos que es, básicamente, donde se dan las funciones cognitivas como la atención, la memoria, la percepción, el lenguaje y la inteligencia.

Los dos hemisferios cerebrales están unidos por un haz de fibras nerviosas que conforman el cuerpo caloso y que reciben señales del lado opuesto del cuerpo, aunque hay alguna excepción al respecto. Si bien los estudios con pacientes con cerebro escindido a los que se les seccionó el cuerpo caloso, como se hizo en algunos casos de epilepsia, demostraron que cada hemisferio está especializado en determinadas funciones y que procesa la información de forma diferente —el izquierdo, de forma más secuencial y el derecho, más holística—, existe una continua interacción entre ellos. Cualquier tarea recluta muchas redes neurales comunicadas entre

sí de forma compleja, y el hecho de que los dos hemisferios cerebrales no funcionen de forma independiente impide que se pueda educar un solo hemisferio. Como han revelado las modernas técnicas de visualización cerebral, es esta continua transmisión de información a través del cuerpo caloso la que hace que regiones de ambos hemisferios se activen y trabajen conjuntamente para identificar números o en tareas relacionadas con el lenguaje, por ejemplo (Geake, 2008). Estas mismas neuroimágenes han puesto de manifiesto que la actividad cerebral es del 100 %, independientemente de que la activación de regiones concretas sea desigual al realizarse una tarea o que la energía invertida sea mayor cuando estamos aprendiéndola que cuando ya la dominamos. También han mostrado que más allá de la existencia de pequeñas diferencias estructurales entre el cerebro masculino y el femenino, lo que está claro es que no hay diferencias desde la perspectiva intelectual. Esperemos que toda esta información que proporcionan los estudios neurocientíficos nos ayude a desterrar algunos neuromitos sobre el funcionamiento cerebral que siguen muy arraigados en educación.

Cada hemisferio cerebral se divide en cuatro lóbulos: occipital, temporal, parietal y frontal (ver figura 2). Y aunque existe una intensa interacción entre ellos, podemos hablar de cierto funcionamiento diferenciado para cada uno. Así, por ejemplo, el lóbulo occipital se ocupa principalmente del procesamiento visual. El lóbulo temporal se encarga del procesamiento auditivo y contiene el hipocampo, una región que interviene en los procesos de consolidación de la memoria, y el área de Wernicke, que es exclusiva de los seres humanos y que nos permite entender el lenguaje. El lóbulo parietal es decisivo en la integración de la información sensorial o en la orientación espacial, y en él se encuentra el surco intraparietal, una región que es esencial en el desarrollo del sentido numérico innato que poseemos, en contra de lo que creía Piaget (Guillén, 2015a). Y es que con los números sucede algo parecido a la capacidad innata que poseemos los humanos para aprender a hablar, porque los bebés de pocos meses de edad ya son capaces de diferenciar operaciones aritméticas básicas. Otro descubrimiento más que refuta el mito de la *tabula rasa* y que confirma que nacemos con unas facultades heredadas que nos permiten aprender más y mejor. Finalmente, llegamos al lóbulo frontal, que es el que despierta mayor interés educativo, porque interviene en las fun-

ciones motoras y ejecutivas.

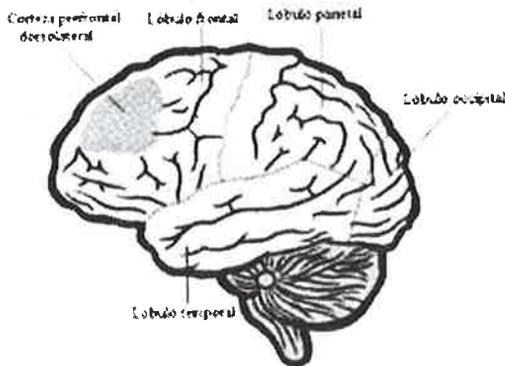


Figura 2. Los cuatro lóbulos de cada hemisferio cerebral (Adaptación de Howard-Jones, 2014b)

1.2 El lóbulo frontal: el director ejecutivo del cerebro

El lóbulo frontal, en concreto, la corteza prefrontal, que es su parte anterior, es el encargado de realizar las funciones cognitivas más complejas que nos caracterizan a los seres humanos y que nos definen como seres sociales: las funciones ejecutivas. Estas habilidades, relacionadas con la gestión de las emociones, la atención y la memoria, nos permiten el control cognitivo y conductual necesario para planificar y tomar decisiones adecuadas. Una especie de sistema rector que coordina las acciones y que facilita la realización eficiente de las tareas, sobre todo cuando son novedosas o presentan una mayor complejidad. Estas funciones tan importantes para la vida cotidiana están vinculadas al proceso madurativo de la corteza prefrontal y resultan imprescindibles para el éxito académico y el bienestar personal del alumno (Diamond, 2013). Las funciones ejecutivas que la gran mayoría de investigadores considera como básicas son el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, las cuales permiten desarrollar otras funciones complejas como el razonamiento, la resolución de problemas y la planificación. En la práctica, estas funciones ejecutivas básicas están directamente relacionadas. Por ejemplo, si un niño tiene que esperar su turno para participar en una actividad colectiva, como puede ocurrir durante una representación teatral o en un juego, ha de saber cuándo debe intervenir y cuándo dejar

de hacerlo para que lo haga otro compañero (control inhibitorio). Cuando tenga que intervenir de nuevo, deberá recordar lo que debe hacer (memoria de trabajo), y si algún compañero hace algo impredecible, el pequeño tendrá que ser capaz de ajustar lo que hará seguidamente (flexibilidad cognitiva).

Existen diferentes formas de entrenar directamente las funciones ejecutivas que iremos analizando a lo largo del libro, como puede ser a través de programas informáticos, de ejercicio físico, de educación emocional o promoviendo el bilingüismo en la infancia. Sin embargo, Adele Diamond, una de las pioneras en el campo de la neurociencia del desarrollo, sugiere que las intervenciones más beneficiosas son aquellas que trabajan las funciones ejecutivas de forma indirecta, incidiendo en lo que las perjudica —como el estrés, la soledad o una mala salud— y provocando mayor felicidad, vitalidad física y un sentido de pertenencia al grupo (Diamond y Ling, 2016). ¿Y cuáles son estas estrategias? Pues todas aquellas que están en consonancia con lo que proponemos desde la neuroeducación. Si para un buen funcionamiento ejecutivo lo más importante es fomentar el bienestar emocional, social o físico, el aprendizaje del niño tiene que estar vinculado al movimiento, el entretenimiento, las artes o la cooperación. O si se quiere, nada mejor para facilitar un aprendizaje eficiente y real que promover la educación física, el juego, la educación artística y la educación socioemocional. Seguramente, el entrenamiento puramente cognitivo no es la forma idónea de mejorar la cognición. El éxito académico y personal requiere atender las necesidades sociales, emocionales y físicas de los niños.

Pero el cerebro, a parte de la corteza que recubre los lóbulos, contiene también otras estructuras subcorticales que son muy importantes para el aprendizaje y que están fuertemente conectadas con el lóbulo frontal. Entre ellas, el hipocampo, del que hablábamos anteriormente, que permite al alumno registrar inicialmente la información novedosa para su aprendizaje; la amígdala, que es crucial en las respuestas emocionales y que se activa sobremanera cuando, por ejemplo, el alumno está estresado por la dificultad que entraña obtener la calificación que necesita para cursar los estudios universitarios a que aspira, o el tálamo, una especie de estación repetidora a la que llegan los *inputs* sensoriales y que los transmite a la corteza sensorial para su procesamiento. Todas estas estructuras pertenecen a lo que se conoce como *sistema*

límbico, considerado a menudo como el responsable de nuestras conductas emocionales. Con todo, no es un sistema funcional separado, sino que sus estructuras interactúan con muchas otras regiones del cerebro. Ese es el caso del llamado *circuito de recompensa cerebral*, una vía asociada a la dopamina que conecta regiones subcorticales, como el núcleo o cuerpo estriado —ahí se sitúa el núcleo *accumbens*, a donde se libera dopamina—, la amígdala o el hipocampo (ver figura 3) con la corteza prefrontal, y que veremos que es fundamental para encender la chispa del aprendizaje a través de la motivación.

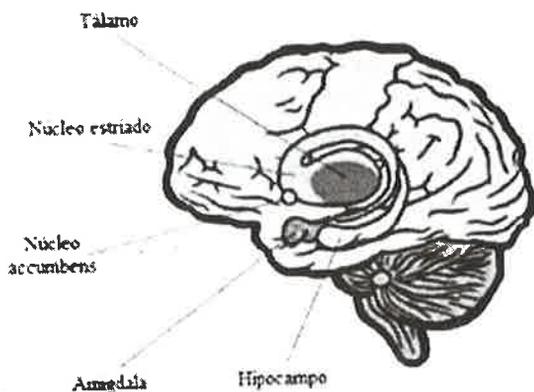


Figura 3. Algunas regiones subcorticales importantes (Adaptación de Howard-Jones, 2014b)

1.3 El cerebro en desarrollo

Hasta hace pocos años se creía que nacíamos con un número fijo de neuronas que se iba reduciendo con la edad y que, como consecuencia, perdíamos progresivamente nuestras capacidades. Sin embargo, en la actualidad existen evidencias empíricas que demuestran que podemos generar nuevas neuronas (*neurogénesis*) en ciertas regiones cerebrales, como el hipocampo, y que la mejor forma para potenciar este proceso es mediante la actividad física. Aunque la neurogénesis se ha relacionado con el aprendizaje, no es un proceso causal, es decir, el elemento fundamental por el que se da el aprendizaje es a través del cambio y del consiguiente fortalecimiento o debilitamiento de las sinapsis, y sí es cierto que el hecho de que haya más neuronas puede facilitar el proceso. Todos estos cambios neurobiológicos son el resultado de que nuestro

cerebro sea plástico a diferentes escalas y de que se esté reorganizando continuamente debido a las experiencias vitales. Esa plasticidad cerebral es la que nos permite aprender a lo largo de toda la vida, aunque haya etapas de mayor sensibilidad, como la infancia temprana o la adolescencia.

1.1.1 Los tres primeros años: del mito a la realidad

El proceso de construcción del cerebro del bebé se inicia muchas semanas antes de su nacimiento. El desarrollo específico de circuitos neuronales le permiten, a los pocos minutos de haber nacido, imitar acciones de los padres e identificar sus caras y sus movimientos faciales, lo cual manifiesta la naturaleza social que nos caracteriza a los seres humanos y que deberíamos potenciar con la educación.

Durante el primer año, en el cerebro del bebé se produce una gran reorganización neuronal, con un enorme incremento de sinapsis (*sinaptogénesis*), aunque este desarrollo no sigue el mismo ritmo en todas las regiones cerebrales. Así, por ejemplo, la sinaptogénesis en la corteza visual alcanza su pico en los ocho primeros meses, y a partir de entonces se inicia un proceso de disminución continua hasta que se alcanzan los niveles adultos, en torno a los diez años de edad. En cambio, en la corteza prefrontal se llega al máximo en el decimoquinto mes, y luego el proceso se ralentiza mucho y los niveles adultos no se alcanzan hasta pasada la adolescencia (Tiemey y Nelson, 2009). Este proceso de formación de conexiones neuronales en la etapa posnatal va seguido de un periodo de poda sináptica que permite mantener sinapsis que se utilizan y desechar aquellas que no —en el nivel cerebral se aplica aquello de «úsalo o tíralo»— para mejorar la eficiencia neuronal. Algo parecido a lo que ocurre cuando podamos un árbol y obtenemos mejores frutas al recortar sus ramas. Esta poda programada influida por las experiencias, que también obedece a una secuencia temporal diferente para cada región, constituye una necesidad cerebral pues mejora su rendimiento energético y tiene una incidencia importante en el aprendizaje en la infancia. De hecho, se ha comprobado que alguno de los espectros autísticos está asociado a una pérdida de la poda sináptica, lo cual conlleva un exceso de conexiones neuronales que resulta muy costoso para el cerebro y que acaba por perjudicar su correcto funcionamiento (Tang *et al.*, 2014).

Así pues, cuando nace el bebé tiene lugar un proceso espectacular de crecimiento y cambio de las conexiones cerebrales que está determinado por la genética y las experiencias tempranas. En consecuencia, la pregunta que nos planteamos es si deberíamos estimular a los bebés en esta fase inicial de desarrollo brindándoles el mayor número posible de experiencias de aprendizaje para optimizar, así, su desarrollo cerebral. Parece una opción atractiva, pero al igual que ocurre con las sinapsis, más no siempre es mejor.

Es cierto que nuestro cerebro atraviesa periodos específicos en los que se puede optimizarla adquisición de capacidades, pero en neurociencia se prefiere hablar de *periodos sensibles* —en lugar de *periodos críticos*—, término con que se incide en las posibilidades que nos ofrece nuestro cerebro plástico para mejorar determinadas funciones que no se han adquirido de forma adecuada en etapas concretas.

Las mayores evidencias de la existencia de estas ventanas temporales en el desarrollo humano se encuentran en la adquisición de capacidades sensoriales y motoras, como es el caso de la vista o del lenguaje, pero no hay pruebas de que haya periodos sensibles para las capacidades académicas como, por ejemplo, el aprendizaje de las matemáticas o el de la lectura. En el caso concreto del lenguaje, se debe matizar que sí que existen periodos sensibles para el aprendizaje gramatical, pero no para el semántico. Las neuroimágenes demuestran que los niños que aprenden la lengua materna o una segunda lengua entre el primer año y los tres años de edad activan el hemisferio izquierdo del cerebro, pero cuando aprenden años más tarde una segunda lengua muestran una mayor bilateralidad (Newport *et al.*, 2001). Estas diferencias en las estrategias utilizadas por nuestro cerebro sugieren que para facilitar el aprendizaje de la segunda lengua debería comenzarse antes de los siete años (Kuhl, 2010, más o menos, y seguramente es por ello que cuando la aprendemos en la edad adulta nos es más difícil mostrar el acento característico de los nativos, independientemente de que no haya ningún tipo de restricción para el aprendizaje del vocabulario. Algo parecido también se ha comprobado en el aprendizaje de la música y varios estudios sugieren que para que se dé el desarrollo de un buen oído absoluto es recomendable comenzar la formación a una edad temprana (White *et al.*, 2013), aunque existe una base genética subyacente.

También se habla mucho del peso de los entornos enriquecidos

en el aprendizaje inicial del niño, pero ¿qué significa *enriquecimiento* en la práctica? Porque es un término que puede malinterpretarse. Lo que sí que sabemos es que los entornos con condiciones de precariedad sensorial, social y afectiva, como el de los bebés que crecieron sus dos primeros años de vida en los orfanatos de Rumania durante la dictadura de Ceausescu, perjudican el desarrollo cerebral de los niños. Con todo, también es cierto que las intervenciones tempranas en las familias de acogida en las que se les procura atención y estimulación rehabilitadoras mejoran el funcionamiento cerebral de los niños asociado a los procesos cognitivos y emocionales (Bick y Nelson, 2016). Asimismo, se ha comprobado una notable correlación entre la superficie de la corteza cerebral del niño y el nivel socioeconómico y educativo en el que se cría. Los altos niveles de estrés o la deficiente nutrición en los entornos más desfavorecidos podrían explicar las limitaciones en el desarrollo normal del cerebro infantil, especialmente en regiones que son fundamentales para el lenguaje, la memoria o el funcionamiento ejecutivo (Noble *et al.*, 2015).

Por el contrario, carecemos de evidencias empíricas que demuestren que la sobreestimulación del cerebro del niño pueda mejorar las capacidades cognitivas años más tarde; al contrario, puede provocar un estrés excesivo dañino para el adecuado desarrollo neuronal.

En definitiva, en lo referente al aprendizaje, el *qué* y *cómo* deben prevalecer sobre el *cuándo*. Al margen de que existan estas ventanas plásticas que constituyen oportunidades para el aprendizaje, nuestro cerebro nos brinda nuevas posibilidades en todas las edades. Y más importante que enseñar «cuanto antes mejor», es hacerlo de forma apropiada siguiendo un proceso constructivista de aprendizaje que posibilite que el niño vaya adquiriendo destrezas progresivamente más complejas.

En la práctica

Educar consiste en apoyar el desarrollo cerebral del niño y su adecuado funcionamiento ejecutivo para facilitar su autonomía, aprendizaje y bienestar personal. Aunque existen patrones madurativos similares en los niños que les permiten, por ejemplo, comenzar a andar en torno al año o a hablar alrededor de los dos años, cada persona evoluciona de una forma idiosincrática que la convierte en un ser único y diferente a los demás. O, si se quie-

re, el patrón evolutivo considerado como *normal* debe ser solo orientativo y hemos de tener en cuenta la individualidad. Porque el cerebro de cada niño y su proceso de reorganización neuronal es irreplicable. Según el neurocientífico Alvaro Pascual-Leone (2015), el verdadero reto de la vida inicial del niño —y, en definitiva, de la educación— es guiar el proceso dinámico de cambio de nuestro sistema nervioso —a través de la poda neuronal— que nos permite adaptarnos al entorno y, en consecuencia, aprender. Para ello es crítico, tal como veremos cuando analicemos experimentos reveladores de la plasticidad cerebral, tener en mente las siguientes ideas:

1. *Poner esfuerzo*. Es necesario realizar tareas que requieran un esfuerzo; de ahí la importancia de suministrar retos novedosos pero con la dificultad adecuada.
2. *Pensar con cuidado antes de actuar*. Es importante hacer, pero también reflexionar sobre lo que se va a hacer. El pensamiento es una actividad cerebral que puede potenciar las conexiones neuronales, pero también debilitarlas.
3. *Descansar a tiempo*. El descanso en el momento adecuado permite consolidar el aprendizaje y recargar la capacidad de cambio del sistema nervioso.
4. *Guiar a través del ejemplo*. El aprendizaje por imitación (*neuronas-espejo*; ver capítulo 8) es básico, y el ejemplo —a través de los padres, maestros o amigos— acaba siendo un patrón definitorio de las características de la poda sináptica.
5. *La ventaja del bilingüismo*. Las diferencias entre los idiomas resultan beneficiosas, ya que mejoran la representación conceptual de nuestro sistema nervioso.

En síntesis, para que el niño desarrolle con normalidad todas sus capacidades necesita sentirse seguro y querido incondicionalmente, por lo que su buen desarrollo cerebral depende del entorno familiar. Junto a esto, la escuela infantil ha de ser un lugar acogedor y saludable que permita al niño conocerse, compartir, crear, moverse, descubrir..., en definitiva, aprender de forma tranquila y natural respondiendo a las necesidades evolutivas de desarrollo del cerebro humano, en que las relaciones sociales y el movimiento son prioritarias. Por ello, el juego, especialmente el libre y el que acontece en un entorno natural, constituye una necesidad educati-

va. Al jugar, el niño aprende de forma activa cuestiones concretas asociadas al mundo real a través de los estímulos sensoriales. Pero eso está muy alejado, en esta infancia temprana, de la utilización de fichas, bits de inteligencia o similares que hacen que el niño sea un protagonista pasivo del proceso.

1.3.2 La adolescencia: del problema a la oportunidad

Los estudios con neuroimágenes de los últimos años han revelado que durante la adolescencia se produce una gran reorganización de las redes neurales, lo cual conduce a un funcionamiento cerebral diferente del que se da en la infancia o en la vida adulta. El cerebro del adolescente no es el cerebro envejecido de un niño ni el de un adulto en proceso de formación; simplemente, opera de forma singular. Conocer el desarrollo del cerebro en esta etapa de la vida nos permitirá distinguir mejor las conductas típicas de la adolescencia de las asociadas a muchas enfermedades mentales que aparecen a estas edades, como el trastorno de ansiedad, la depresión o la esquizofrenia. Y este periodo, en el cual el cerebro es tremendamente plástico, constituye una oportunidad fantástica para el aprendizaje, el desarrollo de la creatividad y el crecimiento personal del alumno. Tanto, que algunos autores sugieren que la adolescencia podría representar un nuevo periodo sensible en el desarrollo cerebral, tras las ventanas plásticas tempranas asociadas al desarrollo sensorial, motor o lingüístico (Fuhrmann *et al.*, 2015).

Analicemos, a continuación, algunos de los cambios funcionales y estructurales que se dan en el cerebro en el periodo de transición entre el final de la infancia y el inicio de la edad adulta.

En la corteza frontal, a diferencia de lo que ocurre en otras regiones cerebrales, las sinapsis continúan proliferando durante toda la infancia, y se alcanza un máximo de la llamada *sustancia o materia gris* —cuerpos de las neuronas, dendritas y ciertos axones sin mielina— a los once años en las chicas y a los doce en los chicos, aproximadamente (Johnson *et al.*, 2009). Ya en el inicio de la adolescencia, una etapa en la que se observan grandes mejoras en las capacidades cognitivas básicas, se da una disminución gradual de la sustancia gris en la corteza prefrontal debido al proceso de poda sináptica que luego se mantiene bastante estable en el adulto. En paralelo, se produce también un incremento de la llamada *sustancia blanca* en la corteza prefrontal durante la adolescencia.

Este es el resultado de un proceso de mielinización que empieza en la infancia y se prolonga hasta la adultez con el que las neuronas, conforme van desarrollándose, crean una capa de una sustancia grasa blanca llamada *mielina* en torno a los axones, que mejora la velocidad de transmisión de información entre las neuronas y que comporta un aumento de la conectividad entre las regiones cerebrales (Giedd *et al.*, 2015). La rápida mielinización de las neuronas en la adolescencia permite coordinar una gran diversidad de tareas cognitivas en las que intervienen diversas regiones del cerebro, para de este modo ir mejorando progresivamente su funcionamiento ejecutivo.

Sin embargo, lo más determinante para explicar la conducta adolescente no es el desarrollo tardío de las funciones ejecutivas asociado al lento proceso de maduración de la corteza prefrontal —que puede alargarse hasta pasados los veinte años—, ni los cambios drásticos que experimenta el sistema límbico durante la pubertad por la estimulación de las hormonas, sino el desfase temporal entre ambos procesos (Mills *et al.*, 2014; ver figura 4). La mayor sensibilidad de regiones del sistema límbico durante la adolescencia promueve la aparición de conductas evolutivamente muy arraigadas que animan al joven, por ejemplo, a explorar nuevos ambientes, asumir riesgos o alejarse del entorno familiar para entablar relaciones con iguales. Pero la capacidad de control de la corteza prefrontal dista mucho de la que será años más tarde y es esa falta de desarrollo la que explicaría la menor habilidad del adolescente para entender a los demás y para percibir esos mensajes tan relevantes en las interacciones sociales. Por ello, es indispensable no estigmatizar este tipo de conductas, dado que no constituyen signos de trastorno emocional o cognitivo, sino que se deben al propio desarrollo cerebral.

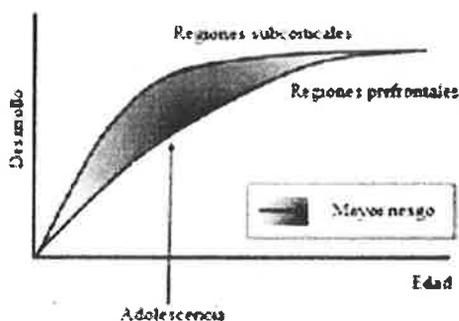


Figura 4. Desfase en el desarrollo de la corteza prefrontal y el sistema límbico (Adaptación de Mills et al., 2014)

Guillén, Jesús C.. Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica (Spanish Edition) (p. 31). Edición de Kindle.

Relacionado con la búsqueda de la novedad y las conductas de riesgo típicas en la adolescencia, se ha comprobado que en la pubertad, sobre todo, existe un incremento en la densidad de receptores de dopamina (Silverman *et al.*, 2015). Los adolescentes resuelven los problemas de forma similar a los adultos y reconocen los riesgos igual que ellos, pero son más sensibles a las recompensas. En otras palabras, valoran el premio por encima de las posibles consecuencias negativas. Además, en presencia de sus amigos el efecto se amplifica.

Asimismo, las diferencias en el ritmo de maduración cerebral y en la producción hormonal podrían explicar, en parte, por qué la adolescencia afecta de forma diferente a las chicas y a los chicos. Por ejemplo, en ellas maduran antes regiones de la corteza frontal que intervienen en el procesamiento lingüístico o en la inhibición de impulsos, y también el hipocampo, imprescindible en los procesos de memoria y aprendizaje. En contraste, en ellos madura antes el lóbulo parietal inferior, fundamental para las tareas espaciales, y la amígdala (Lenroot y Giedd, 2010). En lo referente a las cuestiones hormonales, sabemos que en las chicas existe una gran sensibilidad a las relaciones sociales, y la liberación de dopamina y oxitocina activada por los estrógenos explicaría la necesidad que tienen de compartir experiencias con sus amistades, mientras que en los chicos el aumento de los niveles de testosterona o de vasopresina justificaría la falta de interés social o el ansia de competitividad, respectivamente, que tantas veces percibimos en ellos.

En la práctica

La inclinación a tomar riesgos en la adolescencia ha demostrado tener un valor adaptativo porque, en muchas ocasiones, el éxito en la vida requiere afrontar situaciones menos seguras. Al igual que ocurre con la tendencia a relacionarse con iguales —los compañeros de la misma edad ofrecen más novedades que el entorno familiar ya conocido—, las conductas de riesgo entre los adolescentes se han observado en todas las culturas, aunque en grado diferente (Steinberg, 2014). Esto sugiere que en lugar de intentar cambiar la naturaleza adolescente, deberíamos incidir en el contexto en el que se dan estas inclinaciones naturales. Por ejemplo, muchos programas educativos de prevención —como los de embarazos no deseados o los de consumo de alcohol— asumen que los adolescentes pensarán en las consecuencias futuras de sus actos en estados de alto impacto emocional —«no lo harán»— o que asumen riesgos porque no están bien informados sobre esas consecuencias —«no son conscientes de ello»—.

Otro enfoque distinto que no se limita a suministrar información sobre las actividades de riesgo y que está mucho más en consonancia con las necesidades cerebrales del adolescente es el de los programas dirigidos a la mejora de la autorregulación. Y aunque la contribución de la escuela puede ser notable, la incidencia del entorno familiar es esencial. Los hijos de padres que captan sus necesidades afectivas, fijan límites adecuados y fomentan una autonomía que les permite desarrollar todo su potencial tendrán una mayor probabilidad de mejorar su autorregulación y tener éxito en la vida (Luyckx *et al.*, 2011).

También puede resultar muy beneficioso para los adolescentes, especialmente para aquellos que pertenecen a entornos socioeconómicos desfavorecidos, participar en actividades extraescolares bien estructuradas y supervisadas por los adultos, como son el deporte o el teatro. De hecho, las decisiones que toman los adolescentes en presencia de un adulto ligeramente mayor que ellos son mucho más prudentes que las que toman en presencia de sus compañeros, y similares a las que deciden cuando están solos (Silva *et al.*, 2016).

En la línea de lo anterior, si asumimos que la adolescencia no es un problema y la consideramos una fase adaptativa en el proceso global de desarrollo del ser humano, utilizaremos los posibles conflictos que puedan aparecer en el aula como oportunidades para

enseñar y aprender competencias socioemocionales, tan importantes en un aprendizaje para la vida, en especial las que fomentan la empatía y las buenas relaciones interpersonales.

Conocer las particularidades del desarrollo cerebral hará que no estigmaticemos las conductas típicas observadas y que entendamos que el adolescente necesita nuestra guía, supervisión y comprensión. Como el cerebro adolescente es especialmente sensible a lo novedoso, sería interesante implicar a los alumnos en actividades que constituyan retos estimulantes con los que puedan amplificar esa ambición que tienen de ser creativos. El adolescente busca nuevas expectativas y quiere investigar sobre su propia identidad, por lo que nada mejor que animarlo a adoptar formas de pensamiento abiertas, lo que puede conseguirse a través de proyectos transdisciplinarios como los ApS (*aprendizaje-servicio*; ver capítulo 8), una estupenda forma de vincular el aprendizaje con situaciones reales y de fomentar la cooperación o el análisis crítico, entre otras muchas competencias esenciales en los tiempos actuales. En estudios en los que se les hace preguntas del tipo: «¿Cómo se podría mejorar el mundo?» y se les pide que relacionen la respuesta con lo que están aprendiendo en la escuela, la reflexión sobre la contribución al bienestar ajeno impulsa su motivación hacia el aprendizaje y fomenta su autorregulación (Yeager *et al.*, 2014). Y es que así somos los humanos, seres sociales con una capacidad de cambio, adaptación y aprendizaje única. Especialmente, en la adolescencia.

1.4 El cerebro plástico

A diferencia de lo que se creía años atrás, nuestro sistema nervioso tiene la capacidad de modificarse y ajustarse a los cambios. Esta propiedad intrínseca del sistema nervioso, conocida como *neuroplasticidad*, y que permite formar nuevas conexiones neuronales y fortalecer o debilitar otras ya existentes, es la responsable de que el cerebro esté remodelándose y adaptándose continuamente a partir de las experiencias que vivimos, y de que podamos aprender durante toda la vida. En el nivel neuronal, este proceso de aprendizaje se explica a partir de un mecanismo conocido como *potenciación a largo plazo*, que conlleva un incremento duradero en la eficiencia sináptica cuando se activan neuronas simultáneamente.

Como cada una de nuestras experiencias tiene un impacto singular, la plasticidad hace que nos podamos liberar de los deter-

minismos genéticos y que cada cerebro sea único. Desde la perspectiva educativa, el concepto de *plasticidad cerebral* constituye una puerta abierta a la esperanza, porque implica que todos los alumnos pueden mejorar. Aunque existan condicionamientos genéticos, sabemos que el talento se construye a base de esfuerzo y de práctica continua. Y nuestra responsabilidad como docentes radica en guiar y acompañar al alumnado en este proceso de aprendizaje y crecimiento continuos, no solo para la escuela, sino también para la vida.

Las primeras evidencias sobre la neuroplasticidad se obtuvieron de estudios realizados con animales, personas ciegas o sordas de nacimiento y de otras que habían padecido lesiones cerebrales. Si bien estas investigaciones resultaron fundamentales en el proceso de comprensión de la plasticidad del sistema nervioso, a menudo se objetaba que aquellos experimentos correspondían a cerebros de animales o personas con características excepcionales que podían diferir del comportamiento habitual. Sin embargo, las investigaciones posteriores fueron muy reveladoras y confirmaron que el cerebro de cualquier persona cambia sin cesar y que, incluso, es capaz de asignar una nueva función a una región que cumplía otra distinta, por más que existan etapas de mayor sensibilidad, como la infancia. Así, se ha demostrado que los violinistas más virtuosos muestran un incremento apreciable en el tamaño y la actividad de la región cortical que controla los dedos de la mano izquierda, fruto de la práctica exhaustiva (Elbert *et al.*, 1995); que los cerebros de los taxistas de Londres, a diferencia de los conductores menos expertos, presentan un crecimiento significativo del hipocampo debido al gran callejero que han de memorizar (Maguire *et al.*, 2000), o que los adultos que juegan al videojuego *Super Mario 64* durante dos meses, incrementan la sustancia gris y el volumen de regiones del hipocampo, la corteza prefrontal dorsolateral o el cerebelo, imprescindible en el aprendizaje motor (Kühn *et al.*, 2014).

Entre las múltiples evidencias empíricas existentes, hay dos experimentos dirigidos por Alvaro Pascual-Leone que son especialmente significativos (Pascual-Leone *et al.*, 2005). En el primero se enseñó a la mitad de un grupo de voluntarios a tocar una pieza de piano con cinco dedos. Tras un entrenamiento continuo, se analizó con neuroimágenes la región de la corteza motora responsable del movimiento de esos dedos y se comprobó que había

umentado. Aunque aquel resultado constituía una clara muestra de neuroplasticidad, no era novedoso, porque otros experimentos habían ofrecido resultados similares. Lo verdaderamente interesante emergió al analizar las neuroimágenes de la otra mitad de voluntarios, los cuales debían imaginar que tocaban dicha pieza. Se observó que la simulación mental de los movimientos activaba las regiones de la corteza motora que se requerían para la ejecución de los movimientos reales, es decir, la práctica mental era suficiente para promover la neuroplasticidad. Esto justifica dar la importancia que merece a la visualización y a la imaginación en el desarrollo del alumnado, y no solo como herramienta para favorecer la creatividad, sino también para aportar recursos internos para su autogestión, autonomía y superación continua.

El segundo estudio de Pascual-Leone que consideramos muy pertinente es el llamado «experimento de la venda». Durante cinco días, a un grupo de voluntarios sanos se les vendó los ojos. Durante ese periodo de tiempo se mantuvieron ocupados leyendo en braille —para lo cual hay que desplazar los dedos sobre puntos impresos— y realizando tareas auditivas en las que debían diferenciar pares de tonos que escuchaban con unos auriculares. El análisis de los escáneres cerebrales mediante resonancia magnética funcional reveló que la corteza visual de los participantes, tras solo cinco días, había modificado su función y había pasado a procesar las señales auditivas y táctiles con el incremento de actividad correspondiente. Y, después de retirar las vendas de los ojos, solo debían transcurrir unas horas para que la actividad se redujera.

Estos estudios demuestran que el aprendizaje, e incluso los pensamientos, pueden cambiar nuestro cerebro y que la plasticidad cerebral puede utilizarse, con el debido entrenamiento, para mejorar nuestro perfil emocional y para afectar de forma positiva a nuestra vida. Cuando esto se produce en el aula, las dificultades se interpretan como retos y todo es más sencillo.

1.5 La neuroplasticidad como mecanismo de compensación

Una línea emergente de investigación relacionada directamente con la plasticidad cerebral es el estudio de los efectos que tienen ciertos programas educativos sobre la cognición. Como veremos en los capítulos 3 y 4, se han diseñado programas para mejorar habilidades como la atención o la memoria de trabajo, pero también

para afrontar formas de aprendizaje atípicas, como la dislexia.

Sabemos que la lectura no constituye una actividad natural para el niño. Evolutivamente, la escritura es un invento demasiado reciente para que pueda haber influido en nuestro cerebro, por lo que leer, a diferencia de hablar, es una habilidad que debemos aprender, porque no disponemos en nuestra herencia genética de circuitos neurales específicos para la lectura. Esta es la razón por la que su aprendizaje puede ser más difícil en muchos niños, por más que reciban una enseñanza adecuada y se esfuerzan mucho.

Las neuroimágenes han revelado que existe una activación anormal en la corteza occipito-temporal izquierda, en el giro frontal inferior izquierdo o en el lóbulo parietal inferior, regiones cerebrales que intervienen en la decodificación fonológica, las representaciones fonológicas y la atención, respectivamente (Ylinen y Kujala, 2015). Y ello repercute, especialmente, en una organización deficiente de la llamada *caja de letras del cerebro*, una pequeña región del sistema visual clave para el aprendizaje de la lectura, pues parte de sus neuronas se reciclan para responder más a las letras y a las palabras (ver capítulo 9). La buena noticia es que la inmensa mayoría de los niños disléxicos puede aprender a leer por medio de una práctica intensiva en la que, con paciencia, se les enseña a orientar la atención hacia los grafemas, los fonemas y sus correspondencias. Programas de intervención de solo ocho semanas que integran el componente lúdico (ver capítulo 6) y que se basan, principalmente, en el entrenamiento del procesamiento fonológico, muestran que esta mejora va acompañada de una mayor activación, a través de la plasticidad cerebral, de regiones que eran previamente disfuncionales (Temple *et al.*, 2003).

Y algo parecido se ha investigado también en el caso de la discalculia, un déficit del aprendizaje menos estudiado que está relacionado con la dificultad que muestran algunos niños para el procesamiento numérico.

Aunque este tipo de estrategias compensatorias no puedan erradicar completamente los trastornos —una cuestión que no comparten todos los neurocientíficos—, sí que garantizan grandes mejoras cuando existe un deseo auténtico de aprender y, al mismo tiempo, se sigue la dirección adecuada en el proceso de aprendizaje.

1.6 Hacia una mentalidad de crecimiento

Durante muchos años, el equipo de investigación de Carol Dweck ha analizado cómo afrontan los niños y los adolescentes los retos académicos, y ha comprobado la gran incidencia que tiene sobre su rendimiento la forma de interpretar sus propias capacidades. Así, por ejemplo, han identificado que hay alumnos que creen que la inteligencia es fija y que debido a los determinismos genéticos no podemos hacer nada para cambiarla (*mentalidad fija*). Como consecuencia de ello, piensan que el esfuerzo solo será útil para aquéllos menos capaces, son menos resistentes ante las nuevas dificultades y más proclives a realizar trampas —como es copiar en los exámenes— para obtener los resultados esperados. Y, aunque no existe una dicotomía, hay alumnos convencidos de que pueden desarrollar y mejorar sus capacidades a través del esfuerzo o de buenas estrategias y consejos (*mentalidad de crecimiento*), lo cual los hace centrarse en el proceso de aprendizaje y no en el mero resultado, y les empuja a ser más perseverantes ante las tareas y las dificultades que puedan surgir.

En la práctica, se ha comprobado que la mentalidad de crecimiento predice una trayectoria ascendente del alumno, en especial en los importantes cursos de transición de etapas educativas (Blackwell *et al.*, 2007); es decir, creer que la inteligencia es maleable repercute positivamente en el rendimiento académico del alumno. En la misma investigación se analizó la incidencia de una unidad didáctica sobre el funcionamiento del cerebro, la cual pretendía promover una mentalidad de crecimiento en el aprendizaje de alumnos desmotivados con dificultades académicas. A través de un enfoque activo, en ocho sesiones que duraban unos veinticinco minutos, el principal mensaje que se quería transmitir a los alumnos era que el aprendizaje cambia el cerebro formando nuevas conexiones neuronales, y que ellos son responsables del proceso. Se les enseñaba que la inteligencia es maleable por medio de lecturas inspiradoras en que se presentaban analogías, como la que considera el cerebro un músculo que se puede fortalecer, o ejemplos cercanos, como la mejora de la inteligencia de los bebés como consecuencia del aprendizaje, todo ello complementado con actividades prácticas y debates. Los resultados no ofrecieron dudas. Los alumnos que recibieron el cursillo sobre el funcionamiento del cerebro mejoraron sus resultados académicos, a diferencia de los integrantes del grupo de control, a quienes se impartió un

curso sobre memoria y cuyos resultados continuaron empeorando. Conocer cómo funciona el cerebro constituye un elemento motivador incuestionable.

Estudios posteriores revelaron la importancia de otros factores clave para fomentar la necesaria mentalidad de crecimiento. Así, se ha comprobado que cuando se elogia al alumno por su esfuerzo — solo si existe, por supuesto—, y no por su capacidad, se fortalece su perseverancia durante las tareas y mejora su forma de afrontar los contratiempos (Dweck, 2012). Ante los nuevos retos, los estudiantes con mentalidad de crecimiento prueban, se equivocan, analizan el error e intentan buscar formas de corregirlo, lo cual en los escáneres cerebrales se traduce en una actividad eléctrica mayor que la que se aprecia en los alumnos con una mentalidad fija (Moser *et al.*, 2011). Y esto no solo es importante en el entorno del aula, porque cuando los padres no asumen con naturalidad que el error forma parte del proceso de aprendizaje, es más probable que los niños desarrollen una mentalidad fija, lo cual también sucede cuando el foco del elogio recae sobre las capacidades innatas de los bebés (Haimovitz y Dweck, 2016).

Desde el nacimiento, los seres humanos estamos programados para aprender a través de la imitación —idichosas neuronas espejo!—. Esta tendencia natural adquiere gran importancia en el contexto del aula porque, en consonancia con lo que ya sabemos hace tiempo sobre el efecto Pigmalión, las expectativas del profesor sobre el alumno pueden condicionar su comportamiento hacia él y afectar su motivación y su evolución académica. Cuando el docente cree que las capacidades de los alumnos son estables, es más fácil que se centre en los resultados académicos y no en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, cuando tiene la adecuada mentalidad de crecimiento es más proclive a animar al alumno y a no encasillarlo según sus creencias (Park *et al.*, 2016). Cuánto daño han hecho —y siguen haciendo— las famosas *etiquetas* o estereotipos que chocan con lo que sabemos hoy día sobre nuestro cerebro plástico y que dañan gravemente las creencias del alumno sobre su propia capacidad. Y es que los metaanálisis revelan que dos de los tres factores que tienen mayor incidencia en el aprendizaje del alumno están relacionados con las expectativas del profesor y las del propio estudiante (Hattie, 2015).

En la práctica

Las creencias propias del alumno sobre su rendimiento académico, muchas veces condicionadas por experiencias personales negativas, influyen de forma determinante en su aprendizaje. En situaciones cotidianas, hemos podido escuchar a niños de diez años comentarios del tipo: «A mí siempre se me han dado mal las matemáticas», «nunca podré aprobarlas, porque no he nacido para eso» o «hay que ser muy inteligente para aprobarlas». Y nadie duda que estas percepciones no se puedan generalizar a otras materias.

En la práctica, a fin de favorecer la mentalidad de crecimiento, hemos comprobado lo útil que resulta explicar a alumnos de cualquier edad cuestiones relacionadas con el funcionamiento de su cerebro — que es muy plástico, que nos permite un aprendizaje continuo, que somos capaces de generar nuevas neuronas o que las sinapsis se pueden fortalecer al aprender algo nuevo y que con ello mejora nuestra inteligencia—. Esto lo hemos hecho dedicando los primeros minutos de las primeras clases del curso a despertar la motivación inicial: en nuestro caso particular, enseñando y analizando con los alumnos neuroimágenes de personas con trastornos del aprendizaje, como la dislexia o la discalculia, en las que se aprecian las mejoras en regiones cerebrales previamente disfuncionales, como consecuencia del entrenamiento. Algo parecido se ha comprobado en pacientes con lesiones cerebrales, los cuales mejoran su actitud cuando se les enseña cómo funciona el cerebro en los procesos de rehabilitación (Sohlberg *et al.*, 2010). Recordar continuamente estos conceptos durante el curso ayudará a los alumnos a mantener la motivación y a entender que se pueden responsabilizar del proceso de aprendizaje y de que la mejora siempre es posible.

Junto a esta estrategia, resulta también imprescindible generar un clima emocional seguro en el que se asume con naturalidad el error —todos nos equivocamos, también el profesor—, se pregunta, se anima, se elogia al alumno por su esfuerzo y no por su capacidad —«gran resultado, debes de haber trabajado mucho», en lugar de «gran resultado, debes de ser muy inteligente»—, y en donde las expectativas de los alumnos y de los profesores son siempre positivas. Sin olvidar la importancia de generalizar la colaboración a todos los miembros de la comunidad educativa: profesores, familias y alumnos. De hecho, en el caso concreto del

con los cambios corporales generados, el cerebro crea percepciones conscientes, los sentimientos, que a su vez pueden influir de forma retroactiva sobre el cuerpo. De hecho, se ha comprobado que las áreas cerebrales que nos permiten detectar los estados corporales están muy activas cuando estamos alegres, tenemos miedo o nos sentimos tristes (Immordino-Yang y Damasio, 2007), todas ellas manifestaciones mentales de las llamadas *emociones básicas*, aquellas que son universales porque están presentes desde el nacimiento, en todas las culturas y a lo largo del tiempo.

Factores básicos en los contextos educativos y que son imprescindibles para el aprendizaje, como la atención, la memoria, la toma de decisiones, la motivación, las relaciones sociales o la creatividad, están muy influenciados por las emociones, las cuales pueden inducirse por estímulos externos, pero también por estímulos internos —como pensamientos o recuerdos—.

Una de las personas a las que tenemos que agradecer más todo lo que sabemos en la actualidad sobre las emociones es Antonio Damasio. Este prestigioso neurólogo analizó durante mucho tiempo el caso de Phineas Gage, un trabajador de la construcción de una línea férrea en Vermont, Estados Unidos, en pleno siglo XIX. Tras una explosión, una barra de hierro penetró su mejilla izquierda, le perforó la base del cráneo y atravesó la parte frontal de este. Gage no llegó a perder el conocimiento y, de hecho, en solo dos meses se recuperó completamente, al menos de forma aparente. No mostraba dificultades para hablar o para moverse y sus capacidades intelectuales parecían haberse conservado. Sin embargo, con el paso del tiempo, la persona responsable de antaño se fue convirtiendo en un ser inestable incapaz de tomar decisiones adecuadas en ningún ámbito, fuera laboral o familiar, y con claros déficits emocionales. El análisis por parte de Damasio del cráneo conservado de Gage, junto al examen de casos recientes de pacientes con lesiones prefrontales que evidenciaban comportamientos similares, reveló que los circuitos cerebrales que se ocupan conjuntamente de las emociones y de la toma de decisiones suelen participar en la gestión cognitiva y en el comportamiento social (Damasio, 2006). Es decir, un comportamiento adecuado requiere una buena conexión entre la corteza prefrontal, sede de lo más racional, y determinadas estructuras del sistema límbico o emocional, como la amígdala.

Damasio propuso que el sistema de razonamiento se desarrolló

como una extensión del sistema emocional, el cual permitió —y nos sigue permitiendo— tomar decisiones no conscientes que son imprescindibles para nuestra supervivencia, como sucede con las intuiciones. Es más, las investigaciones posteriores confirmaron que los procesos emocionales y cognitivos son complementarios, esto es, no hay razón sin emoción. La sabia naturaleza no podía permitir que nuestro cerebro destinara recursos energéticos para pensar en cosas que no nos interesan. Y esto tiene enormes repercusiones educativas.

2.2 Clima emocional en el aula

Las modernas técnicas de visualización cerebral han confirmado el papel central que desempeñan las emociones en el aprendizaje. En un estudio que utilizó la técnica de la resonancia magnética funcional se investigó cómo afectaba el contexto emocional al proceso de memorización. A los participantes se les enseñaba fotografías que generaban emociones positivas, negativas o neutras y, a continuación, unas palabras que debían memorizar. Los resultados revelaron que en cada una de las situaciones se activaban regiones cerebrales diferentes: el hipocampo en un contexto emocional positivo, la amígdala en uno negativo y el lóbulo frontal en uno neutro. Como consecuencia de ello, las palabras que se recordaban mejor eran aquellas que se presentaban en un contexto positivo (Erk *et al.*, 2003): un ejemplo claro de la relación directa entre cognición y emoción y de la importancia de generar en el aula climas emocionales positivos que favorezcan el aprendizaje. Pero ¿qué significa esto en la práctica?

Sabemos que el estrés afecta al aprendizaje. Un cierto nivel de estrés es necesario, e incluso beneficioso, porque activa circuitos cerebrales que controlan la atención o la memoria y evitan el aburrimiento. Pero para que el aprendizaje sea óptimo, el nivel de estrés no puede ser excesivo, porque ello puede provocar ansiedad o agotamiento. Los niveles de estrés muy intensos o prolongados se traducen en elevados niveles de la hormona catabólica cortisol, lo cual perjudica a la memoria (especialmente la episódica; ver capítulo 4), dado que el hipocampo cuenta con muchos receptores de esta hormona. Y también se han encontrado otros efectos nocivos en la esfera neuronal en la corteza prefrontal o en la amígdala (Sapolsky, 2015).

Estas situaciones perjudiciales para el aprendizaje pueden dar-

se tanto en el alumno como en el profesor. De hecho, recientemente se ha demostrado que el estrés del docente (*burnout*) provoca un contagio emocional negativo en el aula, al incrementar los niveles de cortisol del alumnado (Oberle y Schonert-Reichl, 2016).

Afortunadamente, existen distintas estrategias fáciles de aplicar que nos pueden ayudar a superar el estrés. Una de ellas es la risa. Seguramente, el humor se desarrolló como un mecanismo de regulación emocional necesario para afrontar unas relaciones sociales cada vez más complejas. Pero lo que está claro es que las personas que contrarrestan el estrés con humor obtienen beneficios físicos, cognitivos y emocionales, y que, cuando sonreímos, nos sentimos bien porque activamos el sistema de recompensa cerebral (Cozolino, 2013). Cuando en el aula se respira un clima emocional positivo, el alumno se encuentra seguro porque sabe que se asume con naturalidad el error, se fomenta un aprendizaje activo en el que se sabe protagonista, se suministran retos adecuados y existen siempre expectativas positivas por parte del profesor hacia sus alumnos, con lo que se evitan esas *etiquetas* tan contra-productivas para el aprendizaje. Y sobre el poder de las expectativas hay mucho que comentar.

2.3 ¿Qué esperas de un buen profesor?

En un experimento muy famoso, los investigadores mostraron a un grupo de estudiantes cortometrajes de profesores para que los evaluaran únicamente a través de las imágenes observadas. A los pocos segundos de ver a cada profesor, los alumnos ya eran capaces de valorarlo de forma parecida a como lo hacían con otros de quienes ya habían recibido sus enseñanzas durante un semestre completo (Ambady y Rosenthal, 1993). Además de demostrar la habilidad del alumno para detectar con rapidez qué profesor puede serle útil, este estudio revela la importancia de la comunicación no verbal en las relaciones en el aula y, en definitiva, del componente emocional. Cuando el profesor muestra expectativas positivas a sus alumnos está colaborando directamente en su proceso de mejora académica, porque, a través de toda una serie de mecanismos cerebrales inconscientes de que disponemos los seres humanos —como buenos seres sociales que somos—, el alumno puede captar e interpretar el mensaje optimista enviado. Ahí ha entrado en juego el efecto Pigmalión positivo, que, tal como comentábamos en el capítulo anterior, incide directamente sobre

uno de los factores determinantes en el aprendizaje del alumno: las expectativas sobre su capacidad.

Planteamos la siguiente pregunta a treinta y nueve alumnos de Bachillerato —etapa preuniversitaria en España—: «¿Qué esperas de un buen profesor?». Con el fin de no condicionar las respuestas, no se les facilitó ningún tipo de comentario orientativo, aunque se les pidió que mencionaran, como máximo, tres rasgos que ellos considerasen que caracterizaban a un buen profesor. Las respuestas se pueden observar en la figura 5.



figura 5

Como muestra el gráfico, los alumnos creen que la competencia profesional del profesor no se restringe a las cuestiones meramente académicas («conoce su materia»), sino que, aun siendo importantes, han de ser complementadas con otras relacionadas con aspectos socioemocionales que para ellos tienen un peso incluso mayor, entre las que destacan la necesidad de mantener una relación empática («se preocupa por el alumno»), el hecho de que entiendan los problemas del adolescente actual, tanto en el plano personal como en el académico («es comprensivo»), y otros puntos relacionados con el propio carácter («muestra entusiasmo» o «es simpático»). No es casualidad que entre las estrategias pedagógicas identificadas por Hattie (2015) que más inciden en el aprendizaje del alumnado estén las expectativas del profesor, las creencias del alumno sobre su propia capacidad, su actitud, la relación entre el alumno y el profesor o el *feedback* que se produce en el aprendizaje: todos ellos son factores emocionales sobre los

que el comportamiento del docente tiene una enorme influencia.

Las investigaciones de Richard Davidson han demostrado que las personas con una gran actividad cerebral en la corteza prefrontal izquierda son más propensas a experimentar sentimientos asociados a la felicidad, la alegría o el entusiasmo. Por el contrario, aquellas con una elevada actividad en la corteza prefrontal derecha —en conjunción con una actividad baja en la corteza prefrontal izquierda— tienden más a experimentar sentimientos relacionados con la ansiedad o la tristeza. La pregunta inmediata que nos planteamos es la siguiente: ¿Podemos elevar la actividad de la corteza prefrontal izquierda y convertimos, así, en personas emocionalmente más positivas? Pues parece que sí. Las imágenes cerebrales de personas que practican con regularidad la meditación, en especial el *Mindfulness* (ver el apartado 2.7), revelan que son capaces de aprender a redirigir sus sentimientos y pensamientos, y con ello reducen la actividad de la corteza prefrontal derecha al tiempo que aumentan la de la izquierda, la asociada a las emociones positivas (Davidson y Begley, 2012). Nuestro cerebro plástico y un proceso de formación social y emocional adecuados posibilitan la mejora y la necesaria transformación positiva, tanto individual como colectiva.

2.4 La educación emocional

Está claro que las necesidades actuales de los estudiantes para incorporarse al mercado laboral no se limitan al aprendizaje de competencias meramente académicas, como pueden ser las lingüísticas o matemáticas. Hoy más que nunca el progreso requiere trabajar en equipo, saber comunicarse, empatizar, controlar los impulsos o establecer relaciones adecuadas. «Te contratan por el currículum y te echan por el carácter», comenta un amigo mío. Y para todo ello se necesita una buena educación emocional, aquella que mediante un proceso continuo nos permite potenciar toda una serie de competencias relacionadas con la comprensión y la gestión de los fenómenos emocionales que son útiles para la vida y que nos hacen ser personas más íntegras y felices. Este tipo de competencias emocionales y sociales no han de sustituir a las cognitivas, sino que las han de complementar.

Si entendemos la educación como un proceso de aprendizaje para la vida, los programas de educación emocional resultan imprescindibles, porque contribuyen al bienestar personal y social.

Entre las muchas investigaciones realizadas en el siglo XXI que prueban los beneficios de la educación emocional, hay dos muy significativas. Una ha sido el Informe de la Fundación Marcelino Botín (2008), un análisis internacional basado en unas 800 investigaciones en las que participaron más de 500 000 alumnos de Educación Infantil, Primaria y Secundaria del Reino Unido, Suecia, Países Bajos, España, Estados Unidos y Alemania. El estudio demostró que los programas de educación emocional sistemáticos afectan el desarrollo integral de los alumnos: disminuyen los problemas de disciplina, los niños y adolescentes están más motivados para el estudio, obtienen mejores resultados académicos, muestran actitudes más positivas y mejoran sus relaciones.

Por otra parte, en un estudio longitudinal de varios años de duración en el que participaron 270 000 estudiantes estadounidenses, desde educación infantil hasta la etapa preuniversitaria, se compararon 213 escuelas que utilizaban programas orientados al aprendizaje socioemocional con otras que no los

utilizaban (Durlak *et al.*, 2011). Los resultados fueron claros: los alumnos que habían participado en los programas socioemocionales durante su infancia, a los dieciocho años mostraban mejoras significativas en las habilidades sociales y emocionales, actitudes más positivas y un mayor compromiso escolar que aquellos que formaron parte del grupo de control. Y no solo eso, sino que repitieron menos cursos —el 14 % frente al 23 %— y obtuvieron mejores resultados académicos —una media del 11 % superior—.

2.5 Objetivos y eficacia de los programas

No queremos que la función adaptativa de las emociones que nos permite responder de forma rápida se convierta en un problema. Y esa será una de las finalidades básicas de la educación emocional: entrenar a las personas para que puedan dar respuestas apropiadas y no impulsivas. En la práctica, la gran mayoría de programas de aprendizaje emocional y social que se han implementado con éxito en el aula tienen como objetivo el desarrollo de un grupo de competencias emocionales —similares en todos los programas y con sus correspondientes microcompetencias—, pertenecientes al ámbito intrapersonal y al interpersonal, que son básicas para la vida y el bienestar. Por ejemplo, en el modelo del grupo de investigación de Rafael Bisquerra se especifican de la siguiente forma (Bisquerra *et al.*, 2015):

—*Conciencia emocional*. Consiste en conocer las propias emociones y las emociones de los demás. Actividades para desarrollar esta competencia son la introspección, la autoobservación o la observación de otras personas.

—*Regulación emocional*. Significa dar una respuesta apropiada al contexto y no dejarse llevar por la impulsividad. Recursos importantes para la regulación son la tolerancia a la frustración, el manejo de la ira, la capacidad para retrasar gratificaciones, las habilidades de afrontamiento en situaciones de riesgo, etc. Es fundamental que el entrenamiento en regulación emocional comience cuanto antes mejor.

—*Autonomía emocional*. Es la capacidad de no verse seriamente afectado por los estímulos del entorno. Esto requiere una sana autoestima, autoconfianza, percepción de autoeficacia, automotivación y responsabilidad.

—*Habilidades sociales*. Son las que facilitan las relaciones interpersonales, una vez asumido que estas están entretejidas de emociones. La escucha y la capacidad de empatía abren la puerta a actitudes prosociales que nos permiten comunicarnos, cooperar, ser asertivos o resolver conflictos, por ejemplo.

—*Competencias para la vida y el bienestar*. Son un conjunto de habilidades, actitudes y valores que promueven la construcción del bienestar personal y social. Los estados emocionales positivos los generamos con voluntad y actitud positiva, y nos permitirán, entre otras cosas, tomar decisiones adecuadas y ser ciudadanos activos, responsables y comprometidos.

Existen diversas evidencias empíricas que demuestran que estas competencias sociales y emocionales se pueden desarrollar y mejorar a través de intervenciones escolares o extraescolares, en cualquier etapa educativa y mediante programas destinados a familias (Weissberg *et al.*, 2015). Algunas de las recomendaciones internacionales que convendría tener en cuenta a la hora de diseñar, implementar y evaluar un programa de educación emocional en un centro educativo son las siguientes (Pérez-González y Pena, 2011):

—Basar el programa en un marco conceptual sólido.

—Especificar los objetivos del programa en términos evaluables, y también comprensibles por los alumnos.

—Implicar a toda la comunidad educativa —familias, profesores, alumnos—.

—Asegurarse del apoyo de todo el centro educativo —director, claustro, familias y resto de personal—.

—Impulsar una implantación sistemática a lo largo de varios años con una programación integrada en el resto de actividades del centro.

—Emplear técnicas de enseñanza-aprendizaje activas y variadas que promuevan el aprendizaje cooperativo.

—Ofrecer oportunidades para practicar todas las facetas de la educación emocional y favorecer su generalización a diversas situaciones cotidianas.

—Incluir planes de formación y asesoramiento de los agentes educativos —profesores, asesores y familias—.

—Incluir un plan de evaluación del programa antes, durante y después de su aplicación.

Entre los criterios identificados, resulta especialmente relevante la función del profesorado, porque solo un docente que ha recibido la adecuada formación en educación social y emocional podrá ayudar al alumno a ser emocionalmente más competente. Esto se podrá desarrollar en la práctica a través de la acción tutorial, aunque el éxito de un programa de educación emocional pasa por favorecer objetivos específicos de carácter transversal y por desarrollar habilidades sociales y emocionales a través de un enfoque de integración curricular en todas las disciplinas. Cualquier momento en la escuela es adecuado para trabajar estas competencias básicas, pero también fuera de ella. Por eso es tan importante que intervengan también las familias en los procesos de formación, a través, por ejemplo, de talleres o cursos prácticos. Y no olvidemos que los programas de educación emocional han de ir acompañados de unos principios éticos que garanticen la aplicación adecuada de las competencias emocionales.

En la práctica

En el diseño inicial del programa socioemocional para un determinado curso académico es necesario que haya actividades en las que se trabajen las cinco competencias descritas anteriormente y

que todas ellas especifiquen los objetivos, procedimientos y materiales que requieren. Junto con la explicación de los objetivos y el desarrollo de la actividad, también es conveniente una evaluación de esta por parte del grupo.

Así pues, si en una sesión con alumnos de Educación Secundaria queremos analizar cómo se desarrolla la autoestima en la persona, les podemos pedir que respondan individualmente un pequeño cuestionario en el que se analizan situaciones prácticas reales donde adolescentes muestran diferentes niveles de autoestima. La actividad se complementa con algún video que expone, por ejemplo, una historia de superación personal y luego se pide a los alumnos que analicen en pequeños grupos los objetivos de la actividad y que valoren sus aplicaciones. Al final se hace una puesta en común y se debate entre todos con la intención de comparar y completar las ideas, siempre en un clima de participación y respeto mutuo en donde se asume la discrepancia de pareceres. Este es un ejemplo sencillo que muestra que, evidentemente, la educación emocional no se restringe a las primeras etapas educativas. Eso no quita que comenzar pronto puede resultar muy beneficioso para la educación de los niños.

Pongamos ahora un ejemplo relativo a la educación infantil. Si queremos trabajar la autoestima con niños de entre tres y seis años, se pueden planificar sesiones más cortas, de unos veinte minutos, que los pueden ayudar a irse conociendo y a mejorar su imagen personal. En este caso, en una sesión inicial, los niños escriben su nombre, lo decoran según sus propios gustos y, al final, reflexionan sobre quién les puso su nombre y sobre si les gusta. En la segunda sesión, realizan un dibujo sobre ellos mismos para después hablar de cómo son. En una tercera sesión, explican qué personas los quieren y cómo lo saben, mientras el adulto va escribiendo todo lo que dicen los niños. Y en una última sesión, los pequeños reflexionan sobre qué cosas les gustan mucho, y el adulto escribe todo ello en cada uno de los dedos de la mano dibujada de cada niño. Al finalizar cada sesión de trabajo, se cuelga en un lugar visible de la clase todo lo que han realizado. Toda la información recogida queda guardada en una cajita personalizada que también podrán llevarse a casa y a la que irán añadiendo sus recuerdos y experiencias personales para compartir con los demás (López Cassá, 2013).

2.6 La educación positiva llega al aula

Cuenta Martin Seligman (2011) la revelación que supuso para él una conversación que tuvo con su hija de cinco años: «Papá, ¿te acuerdas de antes de que cumpliera los cinco años? Desde los tres a los cinco años era una llorona. Lloraba todos los días. El día que cumplí cinco años decidí que no lloraría más. Es lo más difícil que he hecho en mi vida. Y si yo puedo dejar de lloriquear, tú puedes dejar de ser un cascarrabias». Aunque el padre y prestigioso psicólogo americano decidió cambiar, advirtió algo todavía más importante: la educación de su hija no pasaba por corregir sus defectos, sino por desarrollar esa fortaleza ya mostrada de forma precoz —en el caso concreto de la niña, a diferencia de sus hermanos, destacaban sus habilidades sociales— para que le permitiera desenvolverse de forma adecuada por la vida. Lamentablemente, en el campo de la educación ha prevalecido la detección de errores o carencias del alumno —¡dichoso bolígrafo rojo!— en detrimento de la identificación de sus fortalezas o virtudes, que siempre existen. Y esa es una de las razones por las que muchos niños se sienten desplazados y desmotivados ante las tareas escolares. No podemos obviar estudios recientes en los que se constata que cuando existe un predominio de las emociones positivas respecto a las negativas, obtenemos beneficios mentales o sociales y que esa predominancia de pensamientos o interacciones positivas desempeña un papel crucial en las relaciones familiares, laborales y, por supuesto, en las educativas (Fredrickson, 2009). Pero eso no significa que en el proceso educativo debamos permitir cualquier tipo de conducta o que hayamos de erradicar las emociones negativas, lo cual es imposible. De hecho, existen más emociones básicas negativas que positivas, debido a su mayor incidencia en la supervivencia de la especie, aunque puedan ser perjudiciales en determinadas situaciones, como pasa con el miedo. Hemos de aceptar todas las emociones, pero debemos aprender a gestionarlas de forma adecuada.

Una educación positiva no se restringe a enseñar a los alumnos una serie de competencias que les permitan obtener el día de mañana un buen puesto de trabajo, sino que enseña habilidades que les permiten construir su propio bienestar personal y social. No se incide de forma exagerada sobre la autoestima del niño, lo cual conllevaría sobreprotección, sino que se le deja actuar guiando su proceso a través de una serie de normas que le transmiten

seguridad, de manera que se fomenta su autonomía y su responsabilidad. Y en este proceso continuo de aprendizaje hay algunos factores especialmente relevantes que forman parte de las competencias emocionales básicas de los programas de educación social y emocional. Analicemos algunos de ellos.

2.6.1 Aprendiendo a ser optimistas

Se ha demostrado que las personas optimistas —aquellas que son capaces de afrontar las adversidades como retos en lugar de interpretarlas como problemas— destacan más en los estudios, trabajo o deporte, gozan de mejor salud y son más longevas (Danner *et al.*, 2001). Por otra parte, ya hace algunos años, un estudio longitudinal reveló que el problema básico que subyace en la depresión de muchos niños y en su bajo rendimiento radica en el pesimismo (Nolen-Hoeksema *et al.*, 1986). Las creencias que los propios niños tenían sobre la permanencia de los acontecimientos negativos, junto con la aparición de adversidades en sus vidas, representaban factores significativos de riesgo para sufrir una depresión y el consiguiente fracaso académico. No obstante, aunque existen ciertos condicionamientos genéticos que favorecen el desarrollo de una afectividad positiva en algunas personas más que en otras, hoy conocemos la importancia de las experiencias que proporcionan las buenas relaciones, sea en la escuela o en el hogar, para cultivar el optimismo, lo cual incide positivamente en el cerebro. En concreto, las personas más optimistas tienen mayor cantidad de materia gris en la corteza orbito-frontal (Doleos *et al.*, 2016), principal vía de comunicación entre las estructuras emocionales del cerebro, como la amígdala, y las estructuras racionales, como la corteza prefrontal. Y ello permite contrarrestar la ansiedad.

En la práctica

Basándose en el modelo de Albert Ellis, Martin Seligman (1998) propuso un método interesante para incrementar el optimismo que consiste en detectar, y luego rebatir, los pensamientos pesimistas a través de nuestro diálogo interno, una técnica fundamental para la mejora de la regulación emocional.

Las creencias que tenemos sobre el funcionamiento de las cosas son ideas previas —muchas veces incorrectas— que podemos refutar. Consideremos, a continuación, un ejemplo que nos puede resultar familiar y que permitiría el análisis conjunto entre el adulto y el niño:

Adversidad: mi maestro se ha reído de mí al hacerle una pregunta.

Creencia: se ha reído de mí porque me considera poco inteligente y encima mis compañeros también se han reído de mí.

Consecuencia: me he sentido inútil y avergonzado.

Rebatimiento: el hecho de que el profesor se haya reído de mí no significa que me tenga mal considerado. Además, el profesor siempre se está riendo porque tiene un carácter agradable y, seguramente, la pregunta era algo inusual. Incluso dedicó bastante tiempo a responderme. *Revitalización:* no me siento avergonzado y tampoco inútil.

Este sencillo ejemplo nos muestra que el aprendizaje del optimismo a través del rebatimiento de los propios pensamientos negativos requiere la práctica adecuada. En el caso específico del aula, es crucial la actitud optimista del docente, porque los niños suelen utilizar el mismo estilo explicativo que sus profesores cuando se critican a sí mismos. La interpretación adecuada de los errores y las contestaciones verbales equitativas a los alumnos en momentos concretos de la clase también son importantes.

2.6.2 Resiliencia en la escuela: aprendiendo a vivir

Muy relacionada con el optimismo está la resiliencia, la capacidad que tenemos para soportar la frustración y para superar las adversidades que nos plantea la vida saliendo fortalecidos de las ellas. No es casualidad que este término lo popularizara Boris Cyrulnik (2013), un prestigioso neurólogo y psiquiatra que huyó de un campo de concentración nazi a los seis años de edad. La resiliencia consiste en un aprendizaje que puede darse durante toda la vida y, más allá de las particularidades de cada uno, todos podemos aprender a ser resilientes. Las neuroimágenes han demostrado que las personas que se recuperan antes de las adversidades muestran conexiones más fuertes —más sustancia blanca— entre la corteza prefrontal y la amígdala, y pueden llegar a activar muchísimo más su corteza prefrontal izquierda que una persona con baja resiliencia (Davidson y Begley, 2012).

Las frustraciones son inevitables, pero hay que aprender a vencerlas. Por ello, desde la perspectiva educativa, cultivar la resiliencia en el alumnado se nos antoja un aprendizaje esencial. Cualquier

oportunidad, en cualquier etapa educativa y en cualquier materia, es válida para impulsar este proceso. Una educación orientada a mejorar la resiliencia ha de prestar más atención a las virtudes del alumno, ha de generar un entorno en el que se sienta respetado, apoyado y querido, ha de fomentar su autonomía y ha de crear un marco creativo en el que se asume con naturalidad el error y en el que el humor es valorado. Sin olvidar el papel destacado de la familia, que ha de establecer normas y límites adecuados.

En la práctica

Un ejemplo de programa sistemático aplicado en los centros educativos para la mejora de la resiliencia del alumnado es el programa de resiliencia Penn. Este programa se ha aplicado en institutos de Educación Secundaria con el objetivo principal de aumentar la capacidad de los estudiantes a la hora de enfrentarse a los problemas cotidianos habituales que se dan durante la adolescencia. El análisis de los resultados evidencia que el Penn enseña a los alumnos a ser más realistas y flexibles ante los problemas surgidos, a tomar mejores decisiones, a ser asertivos y, además, reduce y previene la ansiedad, la depresión y los problemas conductuales en los jóvenes, especialmente en aquellos con peor estado de ánimo (Gillham *et al.*, 2012). A continuación, presentamos tres actividades que pueden formar parte de este tipo de programas y que hemos puesto en práctica en el aula:

—*Las tres cosas buenas.* Pedimos a los alumnos que escriban todos los días tres cosas buenas que les hayan sucedido durante la semana, aunque tengan poca importancia. Al lado de cada comentario positivo han de responder a las siguientes preguntas: «¿Por qué pasó esta cosa buena?», «¿qué significa para ti?», «¿qué puedes hacer para que esta cosa buena se repita en el futuro?».

—*Superando las dificultades.* Cada alumno debe elegir un tema que le preocupe y ha de describirlo en pocas líneas. Expone su caso y entre todo el grupo se escoge una de las situaciones para trabajarla más a fondo. Se van analizando las dificultades expuestas por el alumno para, conjuntamente, encontrar las reacciones adecuadas y efectivas para superar la dificultad.

—*El cine y la resiliencia.* Se elige y se analiza una película que haga referencia a situaciones cotidianas difíciles pero supe-

radas gracias a una actitud adecuada. No necesariamente ha de ser una gran película, pero sí que ha de permitir el análisis de una determinada situación práctica útil y significativa. Por ejemplo, podemos visionar *Manos milagrosas: la historia de Ben Carson*, que relata sin grandes artilugios la vida de Ben Carson, un niño afroamericano criado en los suburbios de Detroit y, *a priori*, con pocas esperanzas de éxito en la vida, que con el esfuerzo de una madre resiliente acabó convirtiéndose en uno de los mejores neurocirujanos del mundo.

Cuando la escuela se impregna de esperanza, alegría, altruismo o creatividad, repercute positiva y directamente en el proceso de formación de personas íntegras y felices. Anna Forés y Jordi Grané (2012) lo resumen muy bien: «La resiliencia es más que resistir, es también aprender a vivir». Y eso se consigue compartiendo, porque nuestro cerebro es social.

2.6.3 Autocontrol: un camino directo hacia el bienestar

Hace más de cuarenta años se realizó una serie de experimentos dirigidos por Walter Mischel que demostraron la importancia del aplazamiento de la recompensa en niños pequeños. Aquellos que con cuatro años de edad eran capaces de resistir la tentación de comer una golosina durante quince minutos para obtener la recompensa de una segunda, de adolescentes mostraron mejores resultados académicos y conductuales que los que habían sido incapaces de inhibir la respuesta. Desde la perspectiva educativa, aunque esta correlación observada —no causalidad— es relevante, incluso lo es más el hecho de que cuando los niños recibían instrucciones adecuadas, del tipo: «Imagina que la golosina es una piedra» o: «Canta una canción cuando no puedas resistir la tentación», eran capaces de mejorar su autocontrol y demorar, así, la recompensa (Mischel, 2015).

Cuatro décadas después de los famosos test de las golosinas se quiso evaluar el grado de autocontrol que mostraban 60 adultos que habían participado en los experimentos iniciales de Mischel. Y se comprobó que aquellos que con cuatro años de edad tenían dificultades para inhibir la respuesta, en la adultez obtenían peores resultados en las pruebas de autocontrol. Además, al analizar las imágenes de

las resonancias magnéticas de los participantes, se observaron

patrones de actividad cerebral según el grado de autocontrol mostrado. Las personas con mayor autocontrol activan más los circuitos de la corteza prefrontal, mientras que las que tienen mayor dificultad para inhibir la respuesta activan de forma exagerada el núcleo *accumbens* del circuito de recompensa cerebral (Casey *et al.*, 2011). Existe una pugna entre el sistema ejecutivo prefrontal, que nos permite evaluar si una decisión es adecuada o no —como comer una golosina, fumar un cigarrillo o dejar de estudiar para conectarse a Facebook—, con el sistema emocional, que es responsable de las respuestas automáticas, en que no se evalúan las implicaciones finales, y que nos hace caer en las tentaciones. Por esta razón, el equilibrio adecuado entre el centro ejecutivo del cerebro y los centros emocionales, en especial la amígdala, constituye la base de la autorregulación emocional.

La falta de control emocional puede provocar no solo comportamientos disruptivos, sino también bajos rendimientos académicos, especialmente cuando la escuela se convierte en una fuente de estrés importante, algo que puede ocurrir tanto en la infancia como en la adolescencia. Esto lo pudimos comprobar al plantear la pregunta: «¿Controlas tus emociones?» a un grupo de 21 alumnos de Secundaria en el que predominaba un ambiente estupendo, tanto en lo académico como en lo conductual (ver figura 6). Sin embargo, a pesar del clima emocional positivo del aula y del sesgo optimista que muchas veces caracteriza al adolescente cuando el ambiente del grupo que lo rodea es el apropiado, el 62 % de los alumnos refirió que no era capaz de controlarse, o que, incluso, «a menudo, me veo arrastrado por una vorágine negativa», como alguno de ellos relató. Y es que al niño o al adolescente le cuesta reflexionar sobre lo que le ocurre y, por supuesto, necesita nuestra ayuda.

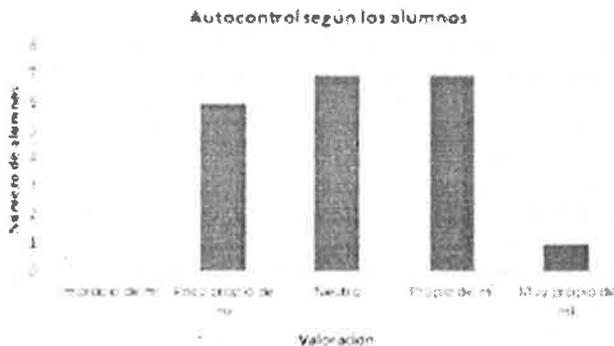


Figura 6

Existen evidencias empíricas que sugieren que el autocontrol es un recurso limitado (Baumeister y Vohs, 2016), algo parecido a lo que sucede con un músculo que puede agotarse como consecuencia de un entrenamiento intenso. Sin embargo, con la práctica adecuada —al igual que pasa con el músculo— puede fortalecerse. Pero no dejemos todo en manos de la fuerza de voluntad, porque si no, acabamos justificando el fracaso escolar de todos los alumnos esgrimiendo la falta de esfuerzo, cuando en realidad puede haber otras muchas variables que expliquen sus dificultades —cuestiones familiares, ritmos de aprendizaje diferentes, trastornos específicos, desmotivación, etc.—.

En la práctica

Comentemos algunas estrategias específicas que pueden utilizar los alumnos para mejorar su autocontrol:

—*Las tentaciones, mejor alejadas.* Cuando el alumno esté estudiando, para evitar ceder a la tentación de responder a un mensaje de whatsapp o de Facebook, es mejor tener apagado el ordenador o el móvil.

—*Visualización.* La visualización es una técnica útil que podemos enseñar a los niños para resistir las tentaciones. Por ejemplo, se les muestra una golosina, luego una fotografía de esta y se les pide que cierren los ojos e imaginen la golosina como si fuera una fotografía, para que pierda su atractivo.

—*Planificar con antelación.* Tener planes preparados con antelación y respuestas inmediatas resulta práctico para saber qué hacer ante determinadas situaciones. «Si me llama mi amigo Juan, le diré que he de estudiar con mi hermano porque tengo

que acabar el trabajo».

—*Objetivos claros*. Con objetivos claros adecuados es más sencillo obtener pequeños progresos. «Es el primer examen de Tecnología que apruebo» comentaba un alumno recientemente. Lo cierto es que eso sirvió de acicate para su mejora académica general.

—*Actitud positiva*. Cuando el alumno está realizando una tarea, es más fácil que se concentre en ella si su estado de ánimo es positivo. Por el contrario, si está en un estado de ánimo negativo, sus mayores niveles de ansiedad le complicarán controlar sus impulsos.

—*El cerebro requiere glucosa*. Se ha demostrado que para facilitar el aprendizaje y para que las tareas que requieren autocontrol no agoten nuestra fuerza de voluntad, es imprescindible que los niveles de azúcar en sangre sean estables (Bauemister, 2007). Varias comidas al día pueden recargar energéticamente el cerebro y la fuerza de voluntad de los alumnos.

—*Diálogo interno imprescindible*. Para evitar los «secuestros de la amígdala» en los que nos arrastran las emociones negativas, nada mejor que intentar plantarles cara a través del habla interna. Por ejemplo: «¿Es necesario que me enfade por un simple comentario irreflexivo del compañero?, o incluso recurrir a la empatía: «Al fin y al cabo, está un poco nervioso por la enfermedad de su padre».

—*La atención regula la emoción*. Cuando el niño está enfadado, un recurso útil consiste en dirigir su atención hacia un estímulo: «¡Mira ese pajarito!». Como analizaremos en el capítulo siguiente, existe una red de orientación de la atención que está implicada en la regulación emocional en los primeros años de desarrollo del niño.

—*El autocontrol se ejercita*. Los niños con problemas de autocontrol y con dificultades en el aprendizaje se suelen distraer con facilidad. Para mejorar esto, iremos viendo la importancia de las actividades deportivas, lúdicas o artísticas, como el teatro o la música, en las que el niño o el adolescente aprende a intervenir en el momento adecuado. Sin olvidar las técnicas de relajación corporal o el *Mindfulness*, una potente herramienta para promover el bienestar que cultiva el optimismo, incrementa la resiliencia y mejora el autocontrol, entre otras muchas cosas. Casi nada.

2.7 *Mindfulness*: el placer del presente

Mindfulness, literalmente ‘atención o conciencia plena’, es una de las múltiples formas de meditación que se basa en centrar la mente en el momento presente, es decir, es una conciencia que se desarrolla prestando una atención concreta, sostenida y deliberada sin juzgar las experiencias del aquí y del ahora (Kabat-Zinn, 2013).

Ya hace mucho tiempo que se incorporaron con éxito los programas terapéuticos de reducción del estrés basados en el *Mindfulness* o MBSR (del inglés, *Mindfulness-based stress reduction*) para sobrellevar el dolor crónico, aliviar el sufrimiento psicológico o mitigar la ansiedad y la depresión. Pero en los últimos años se han identificado los cambios cerebrales que producen este tipo de prácticas: ocho semanas de entrenamiento bastan para incrementar la actividad de la corteza prefrontal izquierda —asociada al bienestar y a la resiliencia, como comentábamos en un apartado anterior—, o para aumentar la concentración de materia gris en regiones cerebrales que intervienen en procesos relacionados con la memorización y el aprendizaje, la atención y la regulación emocional (Hölzel *et al.*, 2011).

Aunque la mayoría de las investigaciones sobre los efectos de estas prácticas se habían realizado con adultos, ya disponemos de estudios recientes que demuestran los beneficios del *Mindfulness* relacionados con la salud, el bienestar psicológico, las competencias sociales o el rendimiento académico en niños y adolescentes, e incluso se ha analizado también la incidencia positiva sobre el estrés o el *burnout* —síndrome del trabajador quemado— en profesores. Y es que el *Mindfulness*, al igual que el ejercicio físico, constituye una forma de actividad —en este caso mental— que promueve sus mismos beneficios. Ello tiene grandes implicaciones educativas, porque cuando los alumnos mejoran su capacidad atencional y se encuentran más relajados su aprendizaje se ve facilitado.

Especialmente interesante es la sinergia que se produce entre los programas de educación socioemocional y las prácticas contemplativas, como el *Mindfulness*. Por ejemplo, cuando un niño está alterado, decirle que tome conciencia de sus propias emociones puede resultar insuficiente. Tampoco la simple práctica del *Mindfulness* garantiza que adquiera las competencias necesarias para resolver conflictos. Sin embargo, cuando se integra el *Mindfulness* en los programas de educación socioemocional, algunas

de sus competencias se ven reforzadas: la autoconciencia adopta una nueva profundidad de exploración interior, la gestión emocional fortalece la capacidad para resolver conflictos y la empatía se convierte en la base del altruismo y la compasión (Lantieri y Zakrzewski, 2015). Un ejemplo representativo de este enfoque es el programa MindUP, un programa de aprendizaje socioemocional en el que cada unidad incorpora prácticas de *Mindfulness* junto con tareas en que los alumnos van aprendiendo el funcionamiento de su cerebro, la influencia de sus pensamientos y sentimientos sobre sus conductas, o estrategias para convertirse en una persona más bondadosa y altruista. La evaluación del programa MindUP en niños de edades comprendidas entre los nueve y los once años ha demostrado una mejora de la capacidad cognitiva de los alumnos, que va acompañada de otra no menos importante asociada a habilidades socioemocionales como el autocontrol, la respuesta al estrés, la empatía o las relaciones entre compañeros (Maloney *et al.*, 2016). *Kindness Curriculum* —para la educación infantil— y *Learning to Breathe* son programas similares adaptados a otras etapas educativas que se han probado también con éxito (Guillén, 2015b).

En la práctica

Explicuemos de forma sucinta dos ejercicios que pueden formar parte de este tipo de programas que incorporan el *Mindfulness*. Recordemos que estos no se restringen a la meditación, sino que también se pueden realizar actividades que fomenten la conciencia de la acción, por ejemplo, al comer, escuchar música, caminar o dibujar.

—*Escáner corporal*. Sentado el alumno en una posición confortable en una silla, sobre un cojín o en el suelo, cierra los ojos, realiza alguna respiración profunda y comienza sintiendo el cuerpo entero, siguiendo un recorrido ordenado para evitar confusión —por ejemplo, de pies a cabeza o viceversa—. El cuerpo se ve sometido a un escáner a través de la propia atención, que permite ir percibiendo los pies, los tobillos, las rodillas... Se trata de observar y aceptar qué sensaciones negativas o positivas destacan en el cuerpo, como la temperatura o el peso, y de ser consciente de la postura y la respiración.

—*La respiración como un ancla*. Este ejercicio, que los alumnos pueden realizar sentados o tumbados, consiste en prestar

atención y observar cómo el aire entra y sale de la nariz. Para facilitar la atención a la propia respiración, se puede enseñar al alumno a que cuente cada vez que respire, a que recite una palabra o frase adecuada por cada inspiración y espiración o a que se percate de alguna sensación corporal mientras entra y sale el aire, como, por ejemplo, de la temperatura —«frío y caliente»—. Es conveniente recordarles que la espiración debe durar aproximadamente el doble que la inspiración y que deben aceptar con naturalidad las distracciones, si bien han de volver a conectar con la respiración cuando sea necesario.

2.8 La motivación en el aula: siete etapas clave

No hay duda de que la motivación —etimológicamente, “lo que nos mueve a actuar”— es un producto de la emoción. Y los seres humanos tenemos una premisa motivacional fundamental: buscamos el placer y evitamos el dolor. En el contexto educativo, escuchamos con frecuencia que los alumnos no muestran interés por las cuestiones académicas y que no están motivados. Sin embargo, sí que lo están para realizar otro tipo de tareas que les resultan más gratificantes. Como consecuencia de ello, cabe preguntarse: ¿Qué podemos hacer los profesores para motivar al alumnado? ¿Cómo podemos conseguir despertar su interés por el aprendizaje (*motivación-inicial*), mantener una implicación regular (*motivación de logro*) o hacer que la evaluación sea útil?

En la práctica, ocurre algo similar a lo que se da en esas reacciones de combustión tan familiares en las que la chispa suministra la energía necesaria para iniciar el proceso y donde se requiere el suficiente oxígeno para que se mantenga. Aunque la motivación surge del interior y constituye básicamente una respuesta emocional, la figura del profesor resulta esencial como facilitadora del proceso. Nos referimos, claro está, a un docente que sabe motivar porque está motivado, y que muestra expectativas positivas sobre la capacidad de sus alumnos, tal como comentábamos anteriormente. No olvidemos que muchas reacciones de combustión son procesos espontáneos, aunque son tan lentos que requieren el suministro energético externo para iniciarse. Si buscamos la chispa y suministramos el oxígeno, la reacción acaba fluyendo con naturalidad.

Nuestro cerebro posee una capacidad extraordinaria para hacer predicciones continuas sobre lo que sucede a nuestro alrededor.

Si ocurre algo previsto —que es lo normal—, actuamos de forma inconsciente e interpretamos lo sucedido como poco importante, por lo que no será necesario almacenar esa información. Pero cuando el resultado de nuestra acción mejora la predicción aparecen en el cerebro una serie de señales que nos permiten aprender lo que ha acontecido. Estas señales se producen en el sistema de recompensa cerebral, en el cual interviene la dopamina, un neurotransmisor ligado a la curiosidad y a la búsqueda de novedades. Este mecanismo de acción, asociado solamente a las experiencias positivas, es el que nos motiva y el que posibilita que aprendamos a lo largo de toda la vida. Porque cuando se incrementa lo novedoso, lo diferente..., aquello que, en definitiva, suscita una mayor curiosidad, aumenta la activación de regiones cerebrales cuyas neuronas sintetizan dopamina, como el área tegmental ventral o la sustancia negra, y otras en donde se libera dicho neurotransmisor, como el núcleo *accumbens*, y todo ello mejora la actividad del hipocampo y facilita el aprendizaje (Gruber *et al.*, 2016). Se trata de un sistema en continuo funcionamiento desde el nacimiento, el cual ha garantizado nuestra supervivencia. Dado que estos circuitos neurales que conectan el sistema límbico con la corteza frontal se activan mucho al realizar actividades sociales, queda justificada la afirmación de que «no podremos ser efectivos en el aprendizaje si no somos *afectivos*», de Anna Forés y Marta Ligoiz (2009).

El reto que nos planteamos los profesores es el de favorecer la motivación intrínseca de los alumnos, aquella que nos permite dedicar mucho tiempo a una actividad que nos apasiona, en detrimento de una motivación extrínseca, basada en premios y castigos y que resulta insuficiente para promover el aprendizaje de conductas más complejas. Analicemos, a continuación, siete etapas que juzgamos importantes para desarrollar la motivación inicial, la motivación de logro y los procesos de evaluación que son imprescindibles para el aprendizaje. Sin olvidar la incidencia de los factores sociales.

2.8.1 ¡Qué curioso!

Aunque a los seres humanos nos cuesta reflexionar, porque ello requiere sobrepasar determinados umbrales energéticos que garantizan nuestra supervivencia, somos curiosos por naturaleza. Y suscita la curiosidad en el aula activará los mecanismos emocionales del alumno que le permitirán focalizar la atención y, de esta

forma, aprender. Al inicio de las clases o de las unidades didácticas correspondientes, es obligado hacer presentaciones activas y variadas que permitan alternar visualizaciones de videos, planteamientos de preguntas según el modo socrático clásico, utilización de anécdotas o ejemplos representativos, etc.

En la práctica

Pedimos a los alumnos que observen dos balanzas con distribuciones de pesos diferentes en las que aparecen marcadas las distancias a los soportes de los extremos. Y les podemos formular las siguientes preguntas: «¿Cómo se inclinarán las balanzas al retirar los soportes de los brazos? ¿Puedes justificarlo razonando la respuesta? ¿Cómo resolverías un problema como este de forma numérica?». Estamos ante una forma de despertar la curiosidad del alumno planteando problemas, donde lo importante, en la fase inicial, no es resolverlos, sino comparar diferentes procesos de resolución y analizar qué tipo de dificultades originan (Alonso Tapia, 2005).

2.8.2 ¡Esto me interesa!

Es muy difícil que el alumno se interese por algo si interpreta que la tarea de aprendizaje no es útil o relevante. De ahí el valor de conocer, a través de los procesos de evaluación iniciales, cuáles son sus intereses personales. En este proceso inicial se han de clarificar los objetivos del aprendizaje, que han de ser reales —«te lo pido porque lo puedes hacer»— y que no se han de restringir a lo estrictamente académico. Cuando los contenidos que se van a trabajar tienen un enfoque multidisciplinar y son cercanos a la vida cotidiana del alumno, es más fácil motivarlo.

En la práctica

Basta con comparar la emoción que desprenden dos planteamientos antagónicos que, por supuesto, no despiertan el mismo interés:

1. «Hoy tenéis que leer la teoría de la página 28 del libro sobre las leyes de Newton y hacer todos los problemas que aparecen. Os resultará muy útil, porque son cuestiones muy importantes, y no olvidéis que os lo preguntaré en el próximo examen. Os sugiero que mañana preguntéis dudas, pero que no sean preguntas tontas».
2. «Hoy reflexionaremos sobre situaciones prácticas que seguro que os son familiares y que os pueden ser útiles para calcu-

lar fuerzas a las que estamos sometidos. ¿Medimos lo mismo cuando estamos acostados que cuando estamos de pie? ¿Pesamos lo mismo en casa que en un avión o en el ascensor cuando se acelera hacia arriba? Os sugiero que grabéis algún vídeo sobre lo comentado y mañana lo analizaremos».

2.8.3 ¡Acepto el reto!

El alumno puede desmotivarse tanto si la exigencia de la tarea es elevada —se siente desbordado y ve que no progresa— como si es pequeña —la rutina puede desmotivar—. Por ello, los objetivos de aprendizaje han de constituir retos adecuados que le permitan mostrar sus fortalezas, que también las tiene, a pesar del tradicional bolígrafo rojo a la caza de errores. Evidentemente, para que exista un reto se ha de salir de la zona de confort, y en este proceso la figura del profesor como gestor del aprendizaje, que guía al alumno y analiza sus errores cuando aparezcan, es clave. El clima emocional seguro facilita el proceso.

En la práctica

Para que una tarea constituya un reto para el alumno, ha de permitirle un inicio exitoso, lo cual se consigue si la exigencia es la adecuada. Si esto se consigue, estará motivado para continuar el trabajo. Por ejemplo, poca utilidad tendrá plantear un problema algebraico para un alumno si le cuestan las operaciones aritméticas básicas. En el caso de que se logre el objetivo inicial, hemos de aumentar, paulatinamente, la dificultad y complejidad de la tarea e ir encontrando nuevos desafíos. Al igual que ocurre cuando los niños juegan con videojuegos, serán capaces de pasar al siguiente nivel cuando estén preparados para ello, no cuando el profesor lo esté.

2.8.4 ¡Soy el protagonista!

En el proceso de evolución académica y personal del alumno es esencial ir fomentando su autonomía, una autonomía valiente que le permite actuar y responsabilizarse de sus actos. Para ello es necesario que sea un participante activo del aprendizaje y que tenga la posibilidad de elección. Hemos de respetar las preguntas, intervenciones, debates suscitados o reflexiones entre alumnos, sin prisas. La excusa de que hemos de acabar el temario no vale, porque la meta no es que enseñemos, sino que ellos aprendan. Asimismo, deberíamos dejar a los alumnos que intervinieran en la creación

de normas, la elección de problemas o las estrategias de trabajo.

Guiando este proceso, el profesor cede parte del protagonismo al alumno —hablando menos y escuchando más—, porque en el aula aprendemos todos. Por tanto, la utilización de metodologías educativas activas, como el aprendizaje basado en proyectos o el basado en la resolución de problemas, se nos antoja esencial.

En la práctica

Diversos estudios avalan la idea de que los alumnos consolidan mejor la información en la memoria a largo plazo cuando participan de forma activa en el aprendizaje (Tokuhama, 2010), por lo que resulta más beneficioso que se enseñen entre ellos, realicen experimentos o analicen los contenidos, que la opción de ver un video, o de observar al profesor hacer los experimentos o escuchar pasivamente sus explicaciones.

2.8.5 ¡Progreso!

El aprendizaje es un proceso constructivista en el cual se va integrando la información novedosa en lo ya conocido. Así es como procesa la información nuestro cerebro, asociando patrones. Además, para el aprendizaje es importante tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, pues para que se consoliden las memorias se necesita repetir y reforzar todo aquello que se ha de asimilar. En este proceso de práctica y mejora continua es esencial ir fomentando la ya conocida mentalidad de crecimiento, que nos hace perseverar ante los retos. Generar el clima emocional positivo necesario en el aula requiere elogiar a todos los alumnos, no solo a unos cuantos, como se ha hecho tradicionalmente. Y junto a ello es necesario promover actividades variadas que rompan la rutina diaria, como salidas culturales, conferencias o intercambios entre compañeros.

En la práctica

Como veremos en el capítulo 4, existen numerosas evidencias empíricas que demuestran que la práctica sistemática del recuerdo constituye un método de aprendizaje más eficaz que las sesiones de estudio convencionales. A menudo es útil que determinados procesos mentales se automaticen para poder profundizar en los conceptos. Así, por ejemplo, desconocer las reglas ortográficas impedirá una escritura adecuada. Cuando se espacia la práctica en el tiempo y se va variando con actividades diversas, se evita el

aburrimiento.

Por otra parte, ya sabemos que elogiar al alumno por su esfuerzo, y no por su capacidad, contribuye a mejorar su motivación de logro y su perseverancia a la hora de afrontar tareas de mayor dificultad.

2.8.6 ¡Esto vale la pena!

La satisfacción que produce al alumno ver que va progresando debe ser confirmada por medio de la aplicación de criterios de evaluación claros —la utilización de rúbricas es muy conveniente— que tengan en cuenta su esfuerzo y su progreso y que no se limiten al nivel de conocimientos adquirido. Se ha de fomentar la autoevaluación y enseñar al alumno los procesos asociados a la metacognición. En este proceso, en el que existe un *feedback* continuo, la utilización del portafolio y la adopción de una evaluación formativa resultan imprescindibles, tal como analizaremos en el capítulo 9.

En la práctica

El aprendizaje de habilidades metacognitivas resulta fundamental para el aprendizaje. Se puede conseguir utilizando rutinas de pensamiento que promuevan en los alumnos la reflexión sobre lo que están haciendo y sobre cómo lo están haciendo. Por ejemplo, a través de preguntas guía, podemos pedirles que analicen qué es lo que saben al comenzar una tarea y que expliquen las estrategias utilizadas en los procesos de resolución. Una de las principales razones identificadas en la mejora matemática de los estudiantes japoneses en los últimos años es la utilización permanente de preguntas acerca de lo que saben y de lo que van aprendiendo en el proceso de resolución de problemas (Tokuhama, 2014). Asimismo, el uso del portafolio promueve el desarrollo de habilidades imprescindibles como la reflexión, el análisis crítico o la autoevaluación, lo cual impulsa el desarrollo metacognitivo (Klenowski, 2007).

2.8.7 ¡Soy útil!

Los seres humanos somos seres sociales, y las relaciones en el aula entre compañeros, o entre los alumnos y el profesor, tienen una enorme incidencia sobre el aprendizaje (Hattie, 2009). Como cualquier persona, el alumno tiene la necesidad de ser reconocido, y mucho más si es adolescente, por lo cual se lo hemos de

manifestar con naturalidad, transmitiendo siempre que el error forma parte del proceso de aprendizaje. Y, en plena consonancia con el desarrollo del cerebro social, resulta útil enseñar a trabajar de forma cooperativa en el aula, utilizar estrategias proactivas que prevengan la aparición de determinados problemas o realizar tutorías, tanto individuales como en grupo. Los alumnos lo agradecerán mucho.

En la práctica

Para desarrollar en los alumnos el sentimiento de pertenencia al grupo, nada mejor que enseñarles toda una serie de competencias interpersonales que les ayuden a trabajar de forma cooperativa en el aula. Y esto se puede aplicar en cualquier actividad. Imaginemos que se quiere analizar un texto de filosofía: pues en lugar de reservar al docente la interpretación exclusiva de su significado, se pueden formar grupos de cuatro alumnos en los que se asigna la lectura e interpretación de un párrafo a cada alumno, luego se analiza con el resto de compañeros del grupo y, finalmente, se hace una puesta en común entre todos, en la cual puede intervenir también el profesor.

Como dice Ian Gilbert (2005), no es que los niños no estén motivados, sino que, a veces, no están motivados para hacer lo que deseamos que hagan y cuando queremos que lo hagan. Hagamos que quieran y que hagan, pero invirtiendo el tiempo necesario. Todo lo que hacemos está al servicio de la emoción, el motor de la motivación. Cuando se activa, capta nuestra atención y facilita el aprendizaje.