

# Introducción

## Por qué las emociones son integrales al aprendizaje

Los maestros intuitivamente saben que tanto su propio aprendizaje como el de sus alumnos no es parejo y constante, igual día tras día, momento a momento, consistente de tema en tema. Por el contrario, todos tenemos días buenos y malos, momentos de excitación, compromiso e inspiración, y momentos de desilusión, desvinculación y frustración; las tardes antes de una vacación y las mañanas justo después; algunas habilidades y temáticas que encontramos interesantes y otras que no. Estas diferencias influyen en cómo los niños aprenden y en cómo los maestros enseñan; incluso afectan a lo que los alumnos saben en un momento dado. En síntesis, aprender es algo dinámico, social y dependiente del contexto porque las *emociones* son y forman una pieza crítica del cómo, qué, cuándo y por qué las personas piensan, recuerdan y aprenden.

El rol fundamental de las emociones en el aprendizaje primero fue visible para mí durante mi primera posición profesional después de la universidad, como una maestra de ciencias en una

escuela pública secundaria y urbana de alta diversidad cerca de Boston. La comunidad en la cual vivía y trabajaba estaba compuesta por muchos americanos de primera generación, con 81 idiomas hablados en nuestra escuela de 1800 alumnos, muchos de ellos viviendo en circunstancias desfavorables. A pesar de que estaba enseñando ciencia integrada, una materia académica técnica, yo estaba intrigada de que las preguntas y explicaciones de mis alumnos parecían conectadas a sus amistades, a sus situaciones en el hogar, gustos estéticos y valores culturales. Estaba fascinada, pero no preparada, por ejemplo, cuando las relaciones raciales entre mis alumnos de séptimo grado cambiaron (y mejoraron) dramáticamente después que enseñé una unidad sobre la evolución homínida que diseñé con mi antiguo profesor universitario. El nuevo entendimiento científico de mis alumnos sobre la selección natural por características de adaptación, tales como piel clara u oscura, parecía influir poderosamente sobre la relación entre pares y sus propias identidades étnicas.

¿Por qué los estudiantes habían interpretado la ciencia en una manera tan personal y emocional? ¿Y por qué, después de que la turbulencia en la clase había cesado, tantos de mis alumnos de pronto sintieron un nuevo interés por la ciencia? Traje estas preguntas conmigo a la escuela de graduados y a través de mi investigación todavía busco respuestas satisfactorias y completas a ellas.

El entendimiento científico de la influencia de las emociones sobre el pensamiento y sobre el aprendizaje ha sufrido una transformación mayor en los últimos años. En particular, una revolución en neurociencias ha dado vuelta en las últimas dos décadas, sobre las nociones iniciales de que las emociones interferían en el aprendizaje, revelando en cambio que la emoción y la cognición son respaldadas por procesos neuronales interdependientes. Es literalmente neurobiológicamente imposible construir recuerdos, involucrarse en pensamientos complejos o tomar decisiones significativas sin emoción. Y después de todo, esto tiene sentido: el cerebro es un tejido metabólico muy caro y la evolución impediría desperdiciar energía y oxígeno pensando en cosas que no nos importan. Puesto sucintamente, solo pensamos en cosas que nos

importan. Con razón mis alumnos de séptimo grado se habían tomado esa clase de ciencias tan personal y seriamente. Encontraron que la ciencia podía ayudarlos a obtener un significado personal y relevante sobre las diferencias étnicas y raciales, y sobre problemas de identidad en sus vidas diarias.

Este entendimiento —que solo pensamos profundamente sobre las cosas que nos importan— tiene significativas implicancias para la educación y la pedagogía. Abre preguntas sobre cómo, cuándo y por qué los estudiantes aprenden de forma significativa (o simplemente regurgitan datos e implementan procedimientos y algoritmos, o posiblemente ni siquiera manejan estos). También eleva preguntas sobre cómo la tecnología, la cultura y las relaciones sociales moldean el aprendizaje y cómo los maestros comprenden y apalancan las emociones más productivamente en la clase. Sugiere que, para que la enseñanza escolar tenga la esperanza de motivar a los alumnos, o producir conocimiento profundo, o transferir habilidades al mundo real —todas marcas distintivas del aprendizaje significativo y todas esenciales para producir adultos informados, habilidosos, éticos y reflexivos—, necesitamos encontrar formas de apalancar los aspectos emocionales del aprendizaje en la educación.

Para apalancar las emociones, ayuda comprender qué son las emociones. Las emociones y los móviles más biológicamente primitivos sobre los que se apoyan, tales como el hambre y el sexo, son programas de acción que han evolucionado como extensiones de los mecanismos de supervivencia. Puesto en forma simple, las emociones han evolucionado para mantenernos vivos. Los seres humanos tienen emociones básicas, tales como miedo y asco, para mantenernos lejos de los bordes de los precipicios y para que evitemos comida en mal estado. Tenemos emociones sociales, como amor, para asociarnos, procrear y cuidar a nuestros hijos. Gracias a nuestro cerebro, inteligente y plástico, también podemos desarrollar emociones que colorean y manejan nuestros esfuerzos intelectuales y sociales, tales como la curiosidad para hacernos explorar y descubrir, la admiración para hacernos emular las virtudes de otros, la compasión, indignación, interés y “flujo” (“flow”) (Csíkszentmihályi, 1990).

Estas emociones complejas y sociales son las reacciones mentales y de comportamiento subjetivo que tenemos ante conceptos y situaciones de todo tipo, reacciones que se manifiestan en nuestro cuerpo (por ejemplo, a través de un corazón acelerado) y en la mente a través de formas características de pensamiento (por ejemplo, buscando una ruta de escape durante el miedo, moviéndonos a ayudar a una persona durante la compasión o agudizando nuestro foco intelectual cuando encontramos algo interesante). La sensación de estas emociones organiza nuestra moralidad y sociabilidad, haciéndonos emular modelos a seguir, ayudar a quienes lo necesitan o castigar a aquellos que lo justifican. Forma las bases para la creatividad y la invención, y para las decisiones que tomamos ahora y para el futuro, aun en contextos académicos. Por ejemplo, el acto de dedicar la vida profesional de uno a la enseñanza es posible solo por nuestra habilidad para sentir estas emociones.

Entonces, las emociones evolucionaron y están presentes en todas las criaturas complejas porque son esenciales para el manejo de la vida. En los humanos, una administración eficiente de la vida implica no solo administrar nuestra supervivencia física, sino también nuestra vida social e intelectual. (Estas ideas derivan de mi trabajo con Antonio Damasio; para lectura básica, ver Damasio [1999] y Damasio y Carvalho [2013]). ¿Pero dónde entra la neurobiología? Entre los conocimientos más básicos y estremecedores de la neurociencia afectiva, la neurociencia de la emoción, las emociones que regulan nuestra vida sociocultural e intelectual aparentan haber cooptado el mismo sistema neuronal que administra nuestra supervivencia en el sentido biológico básico. Tal como poetas y artistas han sospechado por milenios, sentimos las relaciones sociales y apreciamos los logros intelectuales utilizando los mismos sistemas cerebrales que sienten y regulan nuestro abdomen y vísceras, ajustan nuestra química sanguínea y hormonas, y conjuran nuestro estado de conocimiento y conciencia. Con razón nuestras creaciones, reputaciones, ideales culturales y relaciones personales, incluyendo aquellas en contextos educacionales, tienen tal poder psicológico sorprendente.

Pero las emociones tienen otra dimensión que es críticamente relevante a la educación. Los sentimientos emocionales complejos, como el interés, la inspiración, la indignación y la compasión, son construcciones mentales activas —no conciernen al contexto físico real (el contexto inmediato que podemos ver), sino a inferencias abstractas, interpretaciones e ideas—. Pertenecen, en otras palabras, a lo que creemos conocer del mundo en un momento dado, interpretado a la luz de nuestras experiencias anteriores y a nuestros futuros posibles imaginados, utilizando nuestras habilidades disponibles. Cuando digo que muchas emociones son “complejas”, lo que quiero decir es que dependen de interpretaciones cognitivas, subjetivas de las situaciones y de las reacciones anidadas que las acompañan.

Aun en materias académicas consideradas tradicionalmente como no-emocionales, como física, ingeniería o matemáticas, la comprensión profunda depende de conseguir conexiones emocionales entre los conceptos. Por ejemplo, un estudio que utiliza la resonancia magnética funcional por imágenes encontró que, cuando los matemáticos ven ecuaciones que juzgan ser “bellas” y elegantemente formuladas, en vez de “feas” o extrañamente formuladas, se activa la misma región emocional sensitiva que se activa en experiencias de belleza perceptual, tal como cuando se admira una pintura (Zeki, Romaya, Benincasa y Atiyah, 2014). En el Brain and Creativity Institute de la Universidad de Southern California, hemos encontrado que esta región se activa también durante experiencias de belleza moral, tales como aquellas asociadas a sentimientos de admiración y compasión (Immordino-Yang, McColl, Damasio y Damasio, 2009; ver capítulo 9 para una descripción de este experimento). Esta y otras evidencias sugieren que el aprendizaje significativo se refiere realmente a cómo ayudar a alumnos a conectar sus habilidades algorítmicas aisladas a experiencias abstractas, intrínsecamente emocionales, subjetivas y significativas. A pesar de que es un trabajo duro apoyar a estudiantes para que construyan estas conexiones, parece ser esencial para el desarrollo de un aprendizaje realmente útil, transferible e intrínsecamente motivado.

Además, las emociones, al igual que la cognición, se desarrollan con la madurez y la experiencia. En este sentido, las emociones son habilidades —patrones organizados de pensamientos y comportamientos que activamente construimos en el momento y a través de nuestra vida para acomodarnos flexiblemente a varios tipos de circunstancias, incluyendo la demanda académica—. (Estas ideas derivan de mi trabajo con Kurt Fischer; para lectura básica, ver Fischer y Bidell [2006]). Las emociones de un preescolar no son las mismas que las de un alumno de quinto grado, un adolescente, un joven o un adulto. Las emociones de un maestro novato no son las mismas que las de un maestro veterano. Y aun dos personas en el mismo estadio de desarrollo podrían construir diferentes reacciones ante la misma situación, a veces considerablemente. ¿Por qué?

Las razones van desde emociones relacionadas con las raíces de la supervivencia y se unen a la centralidad de la emoción en el aprendizaje. Primero, las emociones involucran reacciones mentales y físicas automáticas a situaciones y algunas personas, grupos culturales y grupos etarios son más reactivos o reaccionan diferente que otros. Por ejemplo, algunos individuos saltan cuando han sido sorprendidos mientras que otros permanecen más calmados. Estas tendencias pueden también ser influidas por lo cultural; por ejemplo, en muchas culturas asiáticas, los individuos se esfuerzan en suprimir sus demostraciones públicas de emociones, mientras que, en muchas culturas latinas y mediterráneas, la expresividad emocional es valorada. Estos ideales diferentes sobre las emociones influyen en el comportamiento emocional individual, incluyendo expresión o supresión. A su vez, nuestro trabajo sugiere que, al cambiar la magnitud de las reacciones del cuerpo, las diferencias culturales e individuales en la expresividad emocional pueden afectar lo que las emociones “parecen sentir” —cómo los individuos saben lo que sienten o la calidad subjetiva corporizada de sus sentimientos— (Immordino-Yang, Yang y Damasio, 2014).

Segundo, las personas aprenden a través de la experiencia sobre cómo interpretar situaciones y cómo darles sentido a sus reacciones emocionales. Las interpretaciones e inferencias cargadas de emociones en docentes y alumnos, aunque muchas veces sean implícitas o

subconscientes, forman una dimensión central de cómo aprenden. Las inferencias subjetivas que los individuos hacen y sus experiencias en resolución de problemas dentro de un dominio académico, infunden relevancia emocional a sus recuerdos y conocimientos. En el caso descrito anteriormente, la experiencia subjetiva de los matemáticos sobre el pensamiento y la resolución de problemas dentro del dominio matemático les permitió apreciar ciertas ecuaciones como “bellas”. Sus reacciones emocionales fueron posibles solo gracias a un avanzado nivel de conocimiento técnico.

Como podemos ver, el entendimiento del rol de las emociones en el aprendizaje va mucho más allá que reconocer qué emoción está teniendo un estudiante *sobre* una situación para poder diseñar entornos de aprendizaje que manipulen estratégicamente las reacciones de los alumnos. Por ejemplo, entregar golosinas a los alumnos para que quieran asistir a la clase de matemáticas no hará que los estudiantes sientan el deleite del pensamiento matemático. En cambio, comprender las emociones es también (y quizás aún más crítico) comprender el *sentido* que los estudiantes están desarrollando —esto es, las maneras en que los alumnos y los docentes están *experimentando* o *sintiendo* sus reacciones emocionales y cómo sus sentimientos guían sus pensamientos y conductas, sean estos conscientes o no—. Las emociones no son accesorios distintos de las habilidades cognitivas. En cambio, las emociones tales como el interés, la ansiedad, la frustración, la excitación o una sensación de asombro al observar la belleza, se convierten en una dimensión de la habilidad misma. Esta es una razón por la que la ansiedad puede debilitar el rendimiento de un estudiante, que un interés pueda precipitar un compromiso de por vida por estudiar un tema, que los chicos tengan tanto problema en ser aplicados cuando no saben para qué van a utilizar una habilidad fuera de la clase y que ofrecerles golosinas hará que quieran venir a clase, pero no los ayudará a apreciar el pensamiento matemático.

Dado el rol central de las emociones en el aprendizaje, este libro se refiere a los primeros pasos de mi viaje intelectual en explorar las implicancias educacionales de mi investigación y la de otros en neurociencia afectiva y social. Comienzo el libro con tres capítulos

que juntos bosquejan un resumen de cómo las personas se sienten en contextos educacionales y de otros tipos de aprendizaje —esto es, de cómo el cerebro construye experiencias conscientes con significado emocional—. Estas experiencias pueden ser memorias de eventos pasados o información, la sensación subjetiva de lo que está sucediendo ahora o planes e imaginaciones para el futuro. Los educadores saben desde hace tiempo que la relevancia personal es importante para aprender y que la habilidad de sostener metas y sueños es crítica para la motivación y la persistencia. Igualmente, la habilidad para consolidar recuerdos en datos, procedimientos y eventos en un todo conceptual —en resumen, en comprender lo que se ha aprendido— es crítica para la retención y aplicación a largo plazo de ese conocimiento en contextos nuevos. ¿Pero cómo y por qué sucede esto? En la Parte I del libro, intento proveer entendimiento a estos temas.

En la Parte II, presento una colección de capítulos que apuntan hacia las implicancias para el aprendizaje y la enseñanza, incluyendo el desarrollo de habilidades, de naturaleza dinámica basado en redes (capítulo 4) y estrategias pedagógicas para sostener el desarrollo de las intuiciones basadas en experiencia (capítulo 5). El capítulo 6 es un corto ensayo diseñado para demostrar la interdependencia de la emoción y la cognición en el desarrollo de la habilidad de una niña para escribir poesía. Los capítulos 7 y 8 nos llevan a la historia de dos jóvenes de alto funcionamiento, cada uno sin un hemisferio cerebral completo extraído para controlar convulsiones severas. El aprendizaje de estos increíbles alumnos aporta conocimientos muy interesantes sobre el rol de las emociones en la organización del reclutamiento de fortalezas neuropsicológicas compensatorias. El capítulo 9 discute la importancia de considerar procesos emocionales no conscientes y el enganche de la mente consciente en los sistemas biológicos regulatorios no conscientes. El capítulo 10 ofrece entendimiento sobre el diseño de tecnologías digitales para el aprendizaje, proponiendo a los diseñadores que conceptualicen nuestros aparatos digitales como aliados sociales con los cuales debemos empatizar para aprender en forma efectiva.



## UN MENSAJE PARA LOS MAESTROS: POR QUÉ ESCRIBÍ ESTE LIBRO Y CÓMO LEERLO

A pesar de que fui maestra antes de ser investigadora, es importante reconocer que este libro no presume de proveer respuestas a dilemas educacionales específicos —recetas para enseñar o el conocido “qué hacer el lunes a la mañana”—. En cambio, mi esperanza es que permitan que las ideas de este libro informen y enriquezcan sus reflexiones y discusiones sobre cómo aprender y enseñar. Como neurocientífica afectiva, mi objetivo es comenzar una conversación en la cual podamos juntos crear nuevos conocimientos sobre qué conlleva el aprendizaje en el mundo real y cómo se puede diseñar una currícula que honre mejor las experiencias subjetivas propias y las de sus alumnos, sobre el aprendizaje. Con este objetivo, he tratado de presentar la evidencia científica en la forma más directa, ajustada y completa que he podido y de sintetizar e interpretar en forma creativa y útil los hallazgos.

De todas maneras, también reconozco que estoy asumiendo riesgos al publicar este volumen. Las aplicaciones prácticas que derivan de la ciencia jamás serán tan directas porque el mundo real es extremadamente complicado, con muchas partes móviles y complejidades ocultas. Sin embargo, estoy incentivada a publicar esta colección por una razón principal: el descubrimiento científico es un proceso y la voz del lector es necesaria para darle forma a ese proceso. Muchas maestras en ejercicio me han dicho que están hambrientas por el conocimiento científico del rol de la emoción en el aprendizaje. Estas maestras buscan los antecedentes de fondo para involucrar a padres, colegas, administradores, diseñadores de políticas y científicos en intercambios críticos. Muchas sienten intuitivamente que las emociones y los contextos sociales son centrales para aprender y creen que la evidencia neurocientífica podría catalizar, clarificar, validar o posiblemente falsificar sus intuiciones. A lo largo del libro a través de comentarios enmarcados y otros medios, he intentado proveer manijas para que se puedan asir. Al final, he apuntado a contribuir con una nueva perspectiva a

las conversaciones alrededor de vuestras mesas de trabajo, la de la neurociencia socioafectiva. Les solicito que piensen críticamente, no solo sobre mi trabajo, sino sobre el suyo propio y, ciertamente, sobre cualquier evidencia o políticas utilizadas para justificar diseños y estrategias educacionales. Espero que a través de vuestros debates podamos colaborativamente crear un nuevo entendimiento y una mejor práctica en la educación.

Finalmente, aunque mi investigación es en neurociencia afectiva social, sigo siendo, en mi corazón, una psicóloga del desarrollo humano. Esto básicamente quiere decir que provengo de una tradición de eruditos que trabajan para entender el comportamiento humano “en el medio de las cosas”, con todas las desprolijidades implícitas del mundo real. El objetivo ulterior es comprender cómo el comportamiento y el pensamiento humano resultan de una integración dinámica de componentes de procesos en contexto. La buena investigación científica aísla los procesos para el estudio. Pero es igualmente importante juntar los pedazos de nuevo para comprender cómo los procesos aislados contribuyen a pequeñas habilidades, ideas e interacciones entre personas y, a su vez, para comprender cómo se suman para describir personas completas, pensantes y actuantes en un mundo cultural y social. Hacer esto significa luchar por comprender cómo tanto el funcionamiento psicológico como el cambio neurobiológico se modifican dinámicamente o se “desarrollan” en patrones organizados y adaptables que reflejen rasgos de los contextos sociales, físicos y cognitivos, y las características y preferencias del individuo. La validación ecológica y la variabilidad individual, esto es, comprender qué significan los hallazgos científicos en el mundo real para gente real, son de un interés central. En esencia, el trabajo incluido en este libro representa mi esfuerzo por otorgar validación ecológica a los hallazgos científicos, por sintetizar e interpretar un cuerpo de descubrimientos para que sean útiles en contextos educacionales.