

«Un libro brillante y original de la pensadora más sagaz desde Darwin.»

DANIEL GILBERT, autor de *Tropezar con la felicidad*

LA VIDA SECRETA DEL CEREBRO



Cómo se construyen las emociones

LISA FELDMAN BARRETT

PAIDÓS

LISA FELDMAN BARRETT

LA VIDA SECRETA DEL CEREBRO

Cómo se construyen las emociones

Traducción de Genís Sánchez Barberán

Título original: *How Emotions Are Made*, de Lisa Feldman Barrett
Publicado originalmente en inglés por Houghton Mifflin Harcourt, Nueva York.

1.^a edición, marzo de 2018

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal). Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

© Lisa Feldman Barrett, 2017. Todos los derechos reservados

© de la traducción, Genís Sánchez Barberán, 2018

© de todas las ediciones en castellano,

Espasa Libros, S. L. U., 2018

Avda. Diagonal, 662-664. 08034 Barcelona, España

Paidós es un sello editorial de Espasa Libros, S. L. U.

www.paidos.com

www.planetadelibros.com

ISBN 978-84-493-3425-2

Fotocomposición: Lozano Faisano, S. L.

Depósito legal: B. 2.310-2018

Impresión y encuadernación en Limpergraf, S. L.

El papel utilizado para la impresión de este libro es cien por cien libre de cloro y está calificado como papel ecológico.

Impreso en España – *Printed in Spain*

Sumario

Introducción. Un supuesto de dos mil años de antigüedad	11
1. La búsqueda de las «huellas dactilares» de las emociones	19
2. Las emociones se construyen	47
3. El mito de las emociones universales	67
4. El origen del sentir	83
5. Conceptos, metas y palabras	117
6. Cómo construye emociones el cerebro	151
7. Las emociones como realidad social	169
8. Una visión nueva de la naturaleza humana	197
9. Dominar nuestras emociones	223
10. Emoción y enfermedad	253
11. Emoción y derecho	277
12. ¿Está enfadado un perro que gruñe?	317
13. Del cerebro a la mente: la nueva frontera	349
Agradecimientos	367
Apéndice A. Introducción al cerebro	377
Apéndice B. Suplemento para el capítulo 2	383
Apéndice C. Suplemento para el capítulo 3	385
Apéndice D. Pruebas de la cascada de conceptos	387
Notas	399
Bibliografía	459
Índice analítico y de nombres	521
Créditos de las imágenes	539

CAPÍTULO 1

La búsqueda de las «huellas dactilares» de las emociones

Hubo una época, en los años ochenta, en la que pensé dedicarme a la psicología clínica. Me matriculé en un programa de doctorado de la Universidad de Waterloo esperando aprender el oficio de la psicoterapia para tratar un día a pacientes en una consulta elegante y de buen gusto. Iba a ser una consumidora de ciencia, no una productora. Estaba claro que no tenía la intención de unirme a una revolución para derrocar las creencias básicas sobre la mente que han existido desde la época de Platón. Pero a veces la vida nos da pequeñas sorpresas a lo largo del camino.

Sentí mis primeras dudas sobre la visión clásica de la emoción cuando estaba haciendo un posgrado. En aquella época estaba investigando las raíces de la falta de autoestima y por qué esta conduce a la ansiedad o a la depresión. Numerosos experimentos indicaban que las personas se sienten deprimidas cuando no están a la altura de sus ideales, y que experimentan ansiedad cuando no llegan a un nivel fijado por otros. Mi primer experimento en el centro de posgrado fue simplemente reproducir este conocido fenómeno antes de basarme en él para comprobar mis propias hipótesis. En el transcurso de aquel experimento pregunté a un gran número de voluntarios si se sentían ansiosos o deprimidos usando listas de síntomas bien establecidas.¹

Como ya había realizado experimentos más complicados en la universidad, pensé que este sería pan comido. Pero resulta que no fue así. Los voluntarios no comunicaron sensaciones de ansiedad o depresión según la pauta esperada. Entonces intenté reproducir otro experimento publicado, pero también fracasé. Volví a intentarlo una y otra vez reali-

zando experimentos que duraban meses. Tres años después, lo único que había logrado era fracasar de la misma manera ocho veces seguidas. En ciencia es frecuente que un experimento no se pueda reproducir, pero no poder hacerlo ocho veces seguidas es un récord impresionante. Mi crítica interior se mofaba de mí: «No todo el mundo está hecho para dedicarse a la ciencia».

Pero cuando examiné detenidamente todas las pruebas que había reunido observé algo sistemáticamente extraño en los ocho experimentos. Muchos de mis sujetos parecían no querer —o no poder— distinguir entre ansiedad y depresión, y habían indicado sentir las dos cosas o ninguna; poquísimos sujetos dijeron sentir solo una. Esto no tenía sentido. Todo el mundo sabe que cuando la ansiedad y la depresión se miden como emociones son claramente diferentes. Si alguien siente ansiedad, está excitado, nervioso, como si le preocupara que fuera a suceder algo malo. La depresión hace que la persona sienta letargia y tenga el ánimo por los suelos; todo parece negativo y la vida es una lucha. Puesto que estas emociones deberían dejar el cuerpo en unos estados físicos totalmente opuestos, se deberían sentir de maneras tan distintas que para cualquier persona sana debería ser trivial diferenciarlas. Pero los datos evidenciaban que mis sujetos no lo hacían. La pregunta era...: ¿por qué?

Luego resultó que, después de todo, mis experimentos no habían fallado. Mi primer experimento «fallido» en realidad dio lugar a un verdadero descubrimiento: que las personas no suelen distinguir entre sentirse deprimidas y sentir ansiedad. Los siete experimentos siguientes tampoco habían fallado: habían reproducido el primero. También empecé a vislumbrar el mismo efecto en los datos de otros científicos. Tras completar mi doctorado y convertirme en profesora universitaria, continué investigando este misterio. Dirigí entonces un laboratorio que pidió a centenares de sujetos que hicieran un seguimiento de sus experiencias emocionales durante semanas o meses mientras seguían con su vida habitual. Mis estudiantes y yo nos interesamos por una gran variedad de experiencias emocionales —no solo la ansiedad y la depresión— para ver si el descubrimiento era generalizable.

Estos nuevos experimentos revelaron algo que nunca se había documentado: todas las personas estudiadas usaban las mismas palabras relacionadas con las emociones como «enfado», «tristeza» o «miedo» para comunicar sus sentimientos, pero no necesariamente para expresar lo mismo. Algunos sujetos hacían distinciones precisas al usar estas palabras;

por ejemplo, la tristeza y el miedo eran cualitativamente diferentes. Pero otros sujetos agrupaban palabras como «triste», «asustado», «ansioso» y «deprimido» para expresar una sensación de «malestar». El efecto era el mismo para emociones agradables como la felicidad, la tranquilidad y el orgullo. Después de examinar a más de setecientos sujetos estadounidenses, descubrimos que las personas difieren muchísimo en la diferenciación de sus experiencias emocionales.

Un interiorista experto puede contemplar cinco tonos de azul y hacer la distinción entre azul celeste, azul cobalto, azul de ultramar, azul marino y cian. Pero para mi marido todos esos colores son «azul». Mis estudiantes y yo habíamos descubierto un fenómeno similar para las emociones al que llamé «granularidad emocional».²

Aquí fue donde entró en escena la visión clásica de la emoción. Desde su perspectiva, la granularidad emocional debe referirse a interpretar con precisión nuestros estados emocionales internos. Alguien que distinga sentimientos diferentes usando palabras como «alegría», «tristeza», «temor», «asco», «entusiasmo» o «sobrecogimiento» debe estar detectando reacciones o señales físicas para cada emoción e interpretándolas correctamente. Una persona con menos granularidad emocional que use indistintamente palabras como «ansiedad» y «depresión» debe ser incapaz de detectar esas señales.

Empecé a preguntarme si podría enseñar a la gente a mejorar su granularidad emocional para que supieran reconocer sus estados emocionales con exactitud. Aquí, la palabra clave es «exactitud». ¿Cómo puede saber un científico si alguien que dice sentir «alegría» o «ansiedad» es preciso? Estaba claro que necesitaba encontrar alguna manera de medir una emoción objetivamente y luego compararla con lo que la persona dice de ella. Si una persona asegura sentir ansiedad y los criterios objetivos indican que se halla en un estado de ansiedad, es que detecta con exactitud su propia emoción. Sin embargo, si los criterios objetivos indican que está deprimida, enfadada o entusiasmada, es que es imprecisa. Con una prueba objetiva en la mano, el resto sería sencillo. Podría preguntar a una persona cómo se siente y comparar su respuesta con su «verdadero» estado emocional. Podría corregir cualquiera de sus aparentes errores enseñándole a reconocer mejor las señales que distinguen una emoción de otra, y mejorar así su granularidad emocional.

Como la mayoría de los estudiantes de psicología, había leído que se supone que cada emoción presenta una pauta característica de cam-

bios físicos, una especie de huella dactilar. Cada vez que giramos el pomo de una puerta, las huellas dactilares que dejamos pueden variar en función de la firmeza del contacto, de lo resbaladiza que sea la superficie o de lo caliente y flexible que sea nuestra piel en ese momento. Pero las huellas son muy parecidas en cada caso y nos identifican claramente. Se supone que la «huella dactilar» de una emoción también es lo bastante similar de un caso a otro y de una persona a otra, con independencia de la edad, el sexo, la personalidad o la cultura. En un laboratorio, los científicos deberían ser capaces de saber si alguien siente tristeza, alegría o ansiedad solo con mirar las medidas físicas de su cara, su cuerpo y su cerebro.

Confiaba en que esas huellas dactilares de la emoción pudieran ofrecer los criterios objetivos que necesitaba para medir las emociones. Si la literatura científica estaba en lo cierto, evaluar la exactitud emocional de las personas sería pan comido. Pero las cosas no resultaron ser como esperaba.



Según la visión clásica de la emoción, nuestro rostro es la clave para evaluar las emociones con objetividad y precisión. Una de las principales inspiraciones de esta idea fue el libro de Charles Darwin *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales*, donde defendía que las emociones y sus expresiones eran una parte antigua de la naturaleza humana universal. Se afirma que todas las personas, en todo el mundo, manifiestan y reconocen las expresiones faciales de las emociones sin ninguna clase de entrenamiento.³

Así que pensé que mi laboratorio debería poder medir movimientos faciales, evaluar el verdadero estado emocional de nuestros sujetos, compararlo con sus comunicaciones verbales de emociones y calcular su exactitud. Por ejemplo, si un sujeto hiciera una mueca de tristeza en el laboratorio pero no comunicara sentirse triste, le podríamos enseñar a reconocer la tristeza que debería estar sintiendo. Caso cerrado.

El rostro humano presenta cuarenta y dos músculos pequeños a cada lado. Los movimientos faciales que hacemos y vemos hacer cada día —guiños y parpadeos, sonrisas y muecas, fruncir el ceño y enarcar las cejas— se producen cuando se contraen y se relajan combinaciones de músculos faciales que provocan que el tejido conjuntivo y la piel se

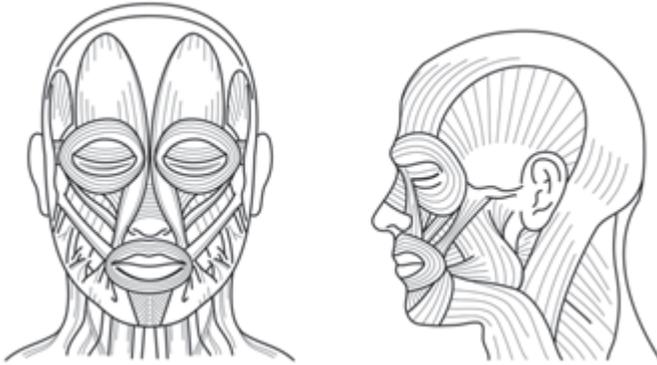


Figura 1-1. Los músculos de la cabeza humana.

muevan. Y aunque un rostro parezca totalmente inmóvil a primera vista, sus músculos siguen contrayéndose y relajándose.⁴

Según la visión clásica, cada emoción se plasma en el rostro como una pauta concreta de movimientos, una «expresión facial». Se supone que cuando nos sentimos alegres sonreímos y que cuando estamos enfadados fruncimos el ceño. Se considera que estos movimientos forman parte de la huella dactilar de sus respectivas emociones.

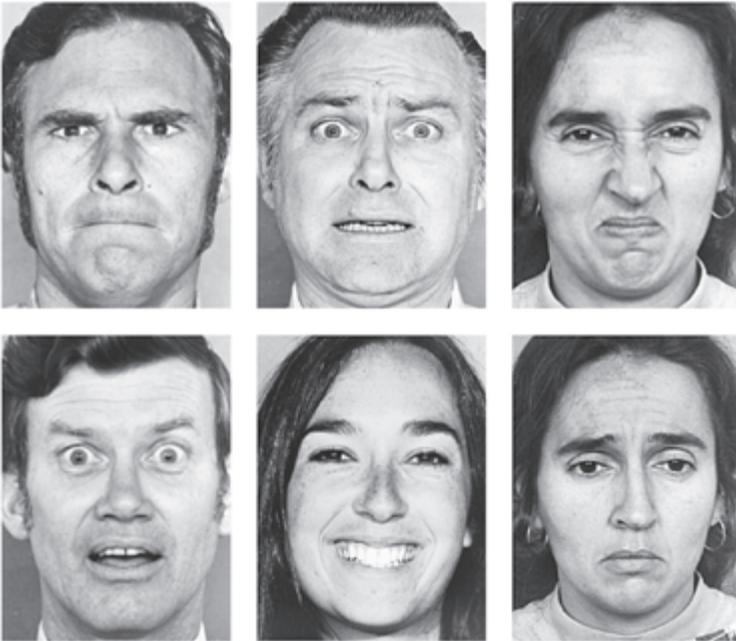


Figura 1-2. Algunas fotografías faciales de estudios basados en el método de las emociones básicas.

En los años sesenta, el psicólogo Silvan S. Tomkins y sus pupilos Carroll E. Izard y Paul Ekman decidieron comprobarlo en el laboratorio. Crearon conjuntos de fotografías preparadas minuciosamente, como las de la figura 1-2 (pág. anterior), para representar seis «emociones básicas» que, en su opinión, tenían huellas dactilares biológicas: ira, miedo, asco, sorpresa, tristeza y alegría. Se suponía que aquellas fotografías, donde aparecen actores que fueron preparados cuidadosamente, eran los ejemplos más claros de expresiones faciales para estas emociones (puede que parezcan exageradas o artificiales, pero fueron diseñadas así a propósito porque Tomkins creía que ofrecían las señales más fuertes y claras de esas emociones).⁵

Usando fotografías preparadas como estas, Tomkins y los suyos aplicaron una técnica experimental para estudiar hasta qué punto las personas «reconocen» las expresiones emocionales o, concretando más, hasta qué punto perciben los movimientos faciales como expresiones de las emociones. Centenares de experimentos publicados han usado este método, que aún se considera el método de referencia. Se presenta a un sujeto una fotografía y un conjunto de nombres de emociones, como en la figura 1-3.

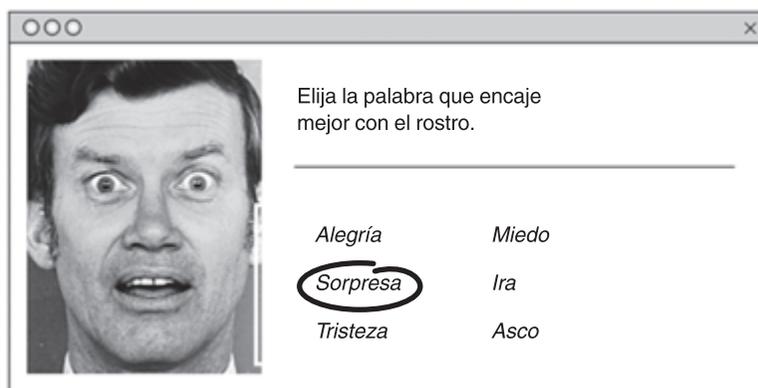


Figura 1-3. Método de las emociones básicas: elegir una palabra que se corresponda con el rostro de la imagen.

Entonces, el sujeto escoge la palabra que mejor se corresponde con la expresión facial que se le presenta. En este caso, la palabra deseada es «Sorpresa». O, usando una variante ligeramente diferente, se presentan al sujeto dos fotografías y un relato breve, como en la figura 1-4, para que elija qué cara encaja mejor con el relato. En este caso, el rostro deseado es el de la derecha.⁶

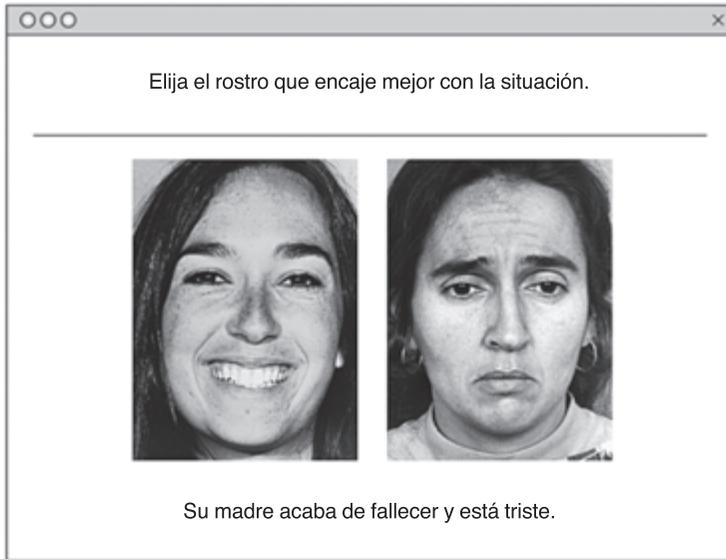


Figura 1-4. Método de la emoción básica: elegir el rostro que mejor se corresponda con el relato.

Esta técnica de investigación —llamémosla método de las emociones básicas— revolucionó el estudio científico de lo que el grupo de Tomkins llamó «reconocimiento de las emociones». Mediante este método, los científicos demostraron que personas de todo el mundo podían hacer corresponder sistemáticamente los mismos nombres de emociones (traducidas al idioma local) con las caras presentadas. En un estudio famoso, Ekman y sus colegas viajaron a Papúa Nueva Guinea y realizaron experimentos con una población local, la tribu fore, que había tenido poco contacto con el mundo occidental. Incluso esta tribu remota pudo hacer corresponder de una manera sistemática los rostros con las palabras esperadas para las emociones y los relatos. Más adelante se realizaron estudios similares en muchos otros países como Japón y Corea. En todos los casos, los sujetos establecieron con soltura correspondencias entre las muecas, las sonrisas, etc., presentadas y los nombres de emociones o los relatos.⁷

A partir de estas pruebas, los científicos llegaron a la conclusión de que el reconocimiento de las emociones es universal: con independencia de donde hayamos nacido o crecido, deberíamos ser capaces de reconocer expresiones faciales de estilo estadounidense como las de las fotografías. Según este razonamiento, la única manera de que esas ex-

presiones puedan ser reconocidas universalmente es que su producción sea universal: por lo tanto, las expresiones faciales debían ser huellas dactilares diagnósticas y fiables de las emociones.⁸

Pero a otros científicos les preocupaba que el método de las emociones básicas fuera demasiado indirecto y subjetivo para revelar las huellas dactilares de las emociones porque se basa en el juicio humano. Una técnica más objetiva, llamada electromiografía (EMG) facial, elimina por completo a los perceptores humanos. La EMG facial consiste en colocar electrodos en la superficie de la piel para detectar las señales eléctricas que hacen que los músculos faciales se muevan. Identifica con precisión qué partes del rostro se mueven, cuánto se mueven y con qué frecuencia. En un estudio típico, los sujetos llevan puestos electrodos sobre las cejas, en la frente, en las mejillas y en la mandíbula superior mientras miran películas o fotografías, o mientras recuerdan o imaginan situaciones pensadas para suscitar diversas emociones. Los científicos registran los cambios eléctricos en la actividad muscular y calculan el grado de movimiento de cada músculo durante cada emoción. Si las personas mueven los mismos músculos faciales siguiendo la misma pauta cada vez que experimentan una emoción dada —frunciendo el ceño cuando sienten ira, sonriendo cuando sienten alegría o felicidad, con el rostro compungido cuando sienten tristeza, etc.— y «solo» cuando experimentan esa emoción, los movimientos podrían ser una huella dactilar.⁹

Resulta que la EMG facial plantea un serio desafío a la visión clásica de la emoción. En un estudio tras otro, los movimientos musculares no indican de una manera fiable si alguien siente enfado, tristeza o miedo; no constituyen huellas dactilares previsible para cada emoción. En el mejor de los casos, la EMG facial revela que estos movimientos distinguen entre sentimientos agradables y desagradables. Y peor aún, los movimientos faciales registrados en estos estudios no coinciden de una manera fiable con las fotografías creadas para el método de las emociones básicas.¹⁰

Dediquemos un momento a considerar las implicaciones de estos resultados. Centenares de experimentos han demostrado que personas de todo el mundo pueden establecer una correspondencia entre nombres de emociones y las supuestas expresiones de esas emociones realizadas por actores que en realidad no las sienten. Sin embargo, esas expresiones no se pueden detectar de una manera sistemática y específica



Figura 1-5. Electromiografía facial.

mediante medidas objetivas de los movimientos de los músculos faciales cuando alguien «está sintiendo verdaderamente» esas emociones. Todos estamos moviendo constantemente los músculos faciales, claro, y cuando miramos a los demás vemos sin ningún esfuerzo emociones en algunos de estos movimientos. Pero desde un punto de vista puramente objetivo, cuando los científicos miden «los movimientos musculares en sí», esos movimientos no concuerdan con las fotografías.

Puede que la EMG facial sea demasiado limitada para captar todas las acciones significativas de una cara durante una experiencia emocional. Un científico puede colocar unos seis electrodos a cada lado del rostro antes de que el sujeto empiece a sentirse incómodo: son muy pocos para registrar significativamente los cuarenta y dos músculos faciales. Por lo tanto, los científicos también usan otra técnica llamada sistema de codificación de la acción facial (FACS, por sus siglas en inglés) en la que unos observadores entrenados clasifican laboriosamente los movimientos faciales de un sujeto mientras se producen. Es una técnica menos objetiva que la EMG facial porque se basa en perceptores humanos, pero es de suponer que es más objetiva que establecer correspondencias entre palabras y rostros preparados como hace el método de las emociones básicas. Con todo, los movimientos observados en la codifi-

cación de acciones faciales tampoco coinciden sistemáticamente con las fotografías preparadas.¹¹

Aparecen las mismas incongruencias en los bebés. Si las expresiones faciales fueran universales, los bebés tenderían aún más que los adultos a expresar ira frunciendo el ceño y a expresar tristeza haciendo pucheros, porque son demasiado pequeños para aprender las reglas de lo que es socialmente apropiado. Pero cuando los científicos observan a bebés en situaciones que deberían suscitar una emoción, los bebés no hacen las expresiones esperadas. Por ejemplo, las psicólogas del desarrollo Linda A. Camras y Harriet Oster y sus colegas grabaron en vídeo a bebés de diversas culturas utilizando un gorila de juguete que gruñía para sobresaltarlos (para inducir miedo) o impidiendo que movieran un brazo (para inducir ira). Usando la técnica FACS, Camras y Oster hallaron que la gama de movimientos faciales de los bebés en las dos situaciones era indistinguible. Sin embargo, cuando personas adultas vieron esos vídeos, identificaron de algún modo que los bebés del vídeo del gorila se asustaban y que los del vídeo en el que no podían mover un brazo se enfadaban, ¡incluso cuando Camras y Oster borraron electrónicamente las caras de los bebés! Los adultos distinguieron el miedo de la ira basándose en el contexto, sin ver ni tener en cuenta ningún movimiento facial.¹²

Que no se me entienda mal: los recién nacidos y los bebés mueven sus rostros de maneras significativas. Hacen muchos movimientos faciales característicos cuando la situación implica que podrían estar interesados o desconcertados, cuando sufren en respuesta al dolor o cuando sienten olores o sabores desagradables, pero los recién nacidos no muestran expresiones diferenciadas como las de los adultos de las fotografías del método de las emociones básicas.¹³

Como hicieron Camras y Oster, otros científicos también han demostrado que obtenemos muchísima información del contexto. Han compuesto fotografías con caras y cuerpos que no se corresponden, como una cara de enfado con un cuerpo que sujeta un pañal sucio, y los sujetos casi siempre identifican la emoción correspondiente al cuerpo, no al rostro: en este caso concreto, asco en lugar de ira. Los rostros se mueven sin cesar y el cerebro se basa en muchos factores diferentes al mismo tiempo —la postura corporal, la voz, la situación general, nuestras experiencias—, al determinar qué movimientos son significativos y qué significan.¹⁴

Cuando se trata de emociones, un rostro no habla por sí solo. De hecho, las expresiones del método de las emociones básicas no se descubrieron observando rostros en la vida real. Los científicos especificaron esas expresiones inspirándose en el libro de Darwin y pidieron a unos actores que las representaran.¹⁵ Y ahora simplemente se da por sentado que esos rostros son expresiones universales de las emociones.

Pero no son universales. Para demostrarlo, mi laboratorio realizó un estudio usando fotografías de unas personas expertas en las emociones: actores consagrados. Las fotografías procedían del libro *In Character: Actors Acting*, donde unos actores representan emociones con sus rostros de acuerdo con guiones escritos. Dividimos nuestros sujetos estadounidenses en tres grupos. El primer grupo solo leyó los guiones, por ejemplo: «Acababa de presenciar un tiroteo en su arbolada y tranquila calle de Brooklyn». Otro grupo solo vio las configuraciones faciales, como la expresión de Martin Landau para el guion del tiroteo (figura 1-6, centro). Un tercer grupo vio los guiones y las caras. En cada caso entregamos a los sujetos una lista de nombres de emociones para categorizar las emociones que habían visto.¹⁶



Figura 1-6. El actor Martin Landau (centro) flanqueado por los rostros del método de las emociones básicas para el miedo (izquierda) y la sorpresa (derecha).

Para el escenario del tiroteo que acabo de mencionar, el 66 % de los sujetos que habían leído el guion solo o con el rostro de Landau calificaron el escenario de aterrador. Pero en el caso de los sujetos que solo vieron la expresión de Landau, sin contexto, solo el 38 % la calificaron de miedo y el 56 % la calificaron de sorpresa. (La figura 1-6 compara la configuración facial de Landau con las fotografías del método de las

emociones básicas para las emociones de «miedo» y «sorpresa». ¿Parece Landau asustado o sorprendido? ¿O las dos cosas?)

Los rostros de otros actores cuando representaban miedo eran sorprendentemente diferentes del de Landau. En un caso, la actriz Melissa Leo representó una expresión de miedo para la situación «Intenta decidir si debe hablar a su marido de un rumor que dice que ella es homosexual, antes de que él lo oiga por boca de terceros». La actriz tiene la boca cerrada con las comisuras hacia abajo y la frente levemente arrugada. Casi tres de cada cuatro de nuestros sujetos que solo habían visto el rostro, calificaron la expresión de triste, pero el 70 % de los sujetos que habían visto el rostro y conocían la situación, dijeron que la expresión era de miedo.¹⁷

Observamos la misma clase de variación en cada emoción estudiada. Una emoción como «Miedo» no tiene una sola expresión, sino una «población diversa de movimientos faciales» que varían de una situación a otra.* (Pensemos en cuándo ha sido la última vez que un actor o una actriz han ganado un Óscar por hacer pucheros al estar tristes.)

Lo que acabamos de comentar puede parecer evidente cuando nos detenemos a considerar nuestras propias experiencias emocionales. Cuando una persona siente una emoción como el miedo, podría mover el rostro de diversas maneras. Por ejemplo, cuando nos encogemos en nuestra butaca al ver una película de miedo, podemos cerrar los ojos o tapárnoslos con las manos. Cuando no sabemos si una persona que tenemos enfrente nos puede hacer daño, podemos entrecerrar los ojos para verle mejor la cara. Si nos acecha un posible peligro al doblar una esquina, podemos abrir más los ojos para mejorar la visión periférica.¹⁸ El «Miedo» no adopta una sola forma física. La variación es la norma. Lo mismo sucede con la alegría, la tristeza, la ira y cualquier otra emoción: todas son categorías diversas con movimientos faciales que varían mucho.

Si los movimientos faciales varían tanto en una categoría emocional como «Miedo», quizá el lector se pregunte por qué encontramos tan natural creer que una cara con los ojos muy abiertos es la expresión universal de miedo. La respuesta es que se trata de un estereotipo, un símbolo que encaja con un tema conocido, el «Miedo», dentro de nuestra

* En este libro utilizo mayúsculas y comillas para designar una emoción en general, por ejemplo «Miedo», en lugar de un solo caso de miedo.

cultura. Los centros de preescolar enseñan estos estereotipos a los niños: «Las personas que fruncen el ceño están enfadadas. Las personas con el rostro compungido están tristes». Son convenciones o abreviaciones culturales. Los vemos en chistes gráficos, en dibujos animados, en la publicidad, en los rostros de muñecas, en *emojis...*, en un conjunto interminable de imágenes e iconografías. Los libros de texto enseñan estos estereotipos a los estudiantes de psicología. Los psicoterapeutas los enseñan a sus pacientes. Los medios de comunicación los difunden por todo el mundo occidental. «Un momento —podría pensar el lector—. ¿Está usted diciendo que nuestra cultura ha *creado* estas expresiones y que todos las hemos aprendido?» La verdad es que sí. Y la visión clásica perpetúa estos estereotipos como si fueran las verdaderas huellas dactilares de las emociones.

Es indudable que el rostro es un instrumento de comunicación social. Algunos movimientos faciales tienen significado, pero otros no, y ahora mismo sabemos muy poco sobre cómo determina la gente cuál es cuál, aparte de que el contexto, de algún modo, es crucial (el lenguaje corporal, la situación social, las expectativas culturales, etc.). Cuando los movimientos faciales realmente transmiten un mensaje psicológico —por ejemplo, enarcar las cejas—, no sabemos si el mensaje siempre es emocional o si su significado siempre es el mismo. Si reunimos todas las pruebas científicas no podemos afirmar, con una certeza razonable, que cada emoción tiene una expresión facial diagnóstica.¹⁹



Puesto que estaba claro que en mi búsqueda de las huellas dactilares únicas de las emociones necesitaba una fuente más fiable que el rostro humano, dirigí mi mirada hacia el cuerpo. Quizá cambios reveladores en el ritmo cardíaco, la presión sanguínea u otras funciones corporales pudieran ofrecer las huellas dactilares necesarias para enseñar a la gente a reconocer sus emociones con mayor precisión.

Parte del apoyo experimental más sólido para las huellas dactilares corporales procede de un conocido estudio llevado a cabo por Paul Ekman, el psicólogo Robert W. Levenson y su colega Wallace V. Friesen, que fue publicado en 1983 en la revista *Science*. Conectaron algunos sujetos a unas máquinas para medir cambios en el sistema nervioso autónomo: cambios del ritmo cardíaco, la temperatura y la actividad electro-

dérmica (una medida del sudor). También midieron cambios en la tensión del brazo gobernada por el sistema nervioso esquelomotor. Luego usaron una técnica experimental para suscitar ira, tristeza, miedo, asco, sorpresa y alegría, y observaron los cambios físicos durante cada emoción. Tras analizar los datos, Ekman y sus colegas concluyeron que habían medido en estas respuestas corporales cambios claros y constantes relacionados con cada emoción concreta. Al parecer, este estudio estableció unas huellas dactilares biológicas objetivas en el cuerpo para cada una de las emociones estudiadas, y hoy sigue siendo un clásico de la literatura científica.²⁰

Este famoso estudio de 1983 suscitaba las emociones de una manera curiosa: haciendo que los sujetos adoptaran y mantuvieran una expresión facial del método de las emociones básicas. Por ejemplo, para suscitar tristeza los sujetos hacían pucheros durante diez segundos, y para suscitar ira fruncían el ceño. Mientras hacían el gesto facial, los sujetos podían usar un espejo, y el mismo Ekman los guiaba para mover unos músculos faciales concretos.²¹

La idea de que una presunta expresión facial fingida pueda provocar una emoción se conoce como la hipótesis del *feedback* facial. Supuestamente, adoptar una configuración facial dada provoca en el cuerpo cambios fisiológicos concretos asociados a esa emoción. Invito al lector a probarlo. Si frunce las cejas y hace pucheros durante diez segundos, ¿se siente triste? Si ahora sonríe de oreja a oreja, ¿se siente más alegre? La hipótesis del *feedback* es muy polémica, y hay un gran desacuerdo sobre si se puede suscitar de esta manera una verdadera experiencia emocional.²²

En realidad, el estudio de 1983 observó los cambios corporales de los sujetos estudiados cuando adoptaban las configuraciones faciales que se les pedían. Se trató de un descubrimiento extraordinario: adoptar una configuración facial concreta cambiaba la actividad del sistema nervioso periférico de los sujetos, incluso cuando estaban sentados cómodamente en una silla. Las yemas de sus dedos se calentaban más cuando fruncían el ceño (al fingir ira); el corazón se aceleraba cuando fruncían el ceño, cuando abrían mucho los ojos con cara de miedo (al fingir miedo) y al hacer pucheros (al fingir tristeza), en comparación con cuando fingían alegría, sorpresa o asco. Las otras dos medidas, la actividad electrodérmica y la tensión del brazo, no diferenciaban una configuración facial de otra.²³

Aun así, hay que tomar algunas medidas adicionales antes de poder afirmar que hemos encontrado la huella dactilar corporal de una emoción. En primer lugar debemos demostrar que la respuesta durante una emoción, como por ejemplo la ira, es diferente de las respuestas durante otras emociones, es decir, que es específica de los casos de ira. A este respecto, el estudio de 1983 empieza a presentar algún problema. Reveló alguna especificidad para la ira, pero no para las otras emociones estudiadas. Esto significa que las respuestas corporales a emociones diferentes se parecían demasiado para ser huellas dactilares diferenciadas.

Además, debemos demostrar que no haya otras explicaciones para los resultados. Entonces, y solo entonces, podremos decir que hemos encontrado huellas dactilares físicas de la ira, la tristeza y el resto de emociones. Por eso, el estudio de 1983 está sujeto a una explicación alternativa, porque a los sujetos se les indicó cómo configurar sus rostros. Cabe la posibilidad de que los sujetos occidentales identificaran la mayoría de las emociones a partir de esas instrucciones. Esta comprensión puede producir los cambios del ritmo cardíaco y otros cambios físicos observados por Ekman y sus colegas, un hecho que era desconocido cuando se llevaron a cabo los estudios. Esta explicación alternativa quedó confirmada en un estudio posterior que los autores llevaron a cabo con la tribu minangkabau de la zona oeste de Sumatra. Los sujetos, que eran voluntarios, entendían menos las emociones occidentales y no mostraron los mismos cambios físicos que los sujetos occidentales; también comunicaron sentir la emoción esperada con mucha menos frecuencia que los sujetos occidentales.²⁴

Otro estudio posterior ha suscitado emociones usando una variedad de métodos diferentes, pero no ha reproducido las diferencias fisiológicas originales observadas en el artículo de 1983. Bastantes estudios han usado películas de terror, filmes lacrimógenos y otros materiales para suscitar algunas emociones concretas mientras los científicos miden el ritmo cardíaco, la respiración y otras funciones corporales de los sujetos. Muchos de estos estudios han encontrado una gran variabilidad en las medidas físicas, lo que significa que no han revelado una pauta clara de cambios corporales que diferencien las emociones. En otros estudios, los científicos sí que han hallado pautas distintivas, pero en muchos de ellos las pautas halladas han sido diferentes, aunque los fragmentos de películas mostrados a los sujetos fueran los mismos. En otras palabras, si bien los estudios distinguían la ira de la tristeza o del miedo, no siem-

pre se podían reproducir, lo que implicaba que los casos de ira, tristeza o miedo examinados en un estudio eran diferentes de los examinados en otro.²⁵

Cuando nos hallamos frente a un gran conjunto de experimentos diversos como estos, es difícil extraer un relato coherente a partir de ellos. Por fortuna, los científicos tienen una técnica para analizar todos los datos y llegar a una conclusión unificada llamada «metaanálisis». Los científicos examinan grandes cantidades de experimentos realizados por distintos investigadores y combinan estadísticamente los resultados. A modo de ejemplo, supongamos que queremos comprobar si el aumento del ritmo cardíaco forma parte de la huella dactilar corporal de la alegría. En lugar de llevar a cabo un experimento por nuestra cuenta, podríamos realizar un metaanálisis de otros experimentos que hayan medido el ritmo cardíaco relacionado con la alegría aunque sea de una manera incidental (por ejemplo, un estudio que trate de la relación entre el sexo y los ataques al corazón que no se centre en la emoción). Buscaríamos todos los artículos científicos oportunos, recopilaríamos los datos estadísticos pertinentes y los analizaríamos en masa para comprobar la hipótesis.

En relación con las emociones y el sistema nervioso autónomo, en los últimos dos decenios se han realizado cuatro metaanálisis importantes, el más importante de los cuales se ha basado en más de 220 estudios de fisiología con casi 22.000 sujetos. En ninguno de estos cuatro metaanálisis se han hallado huellas dactilares constantes de emociones concretas en el cuerpo, porque la orquesta de órganos internos del cuerpo puede tocar muchas sinfonías diferentes durante la alegría, el miedo y el resto de emociones.²⁶

Podemos ver fácilmente esta variación en un método experimental usado por laboratorios de todo el mundo, donde los sujetos realizan una tarea difícil como contar hacia atrás de trece en trece con la mayor rapidez posible, o hablar de un tema polémico como el aborto o la religión mientras son objeto de burla. Mientras se esfuerzan en responder, el experimentador los veja por su mal rendimiento haciendo comentarios críticos e incluso ofensivos. ¿Se enfadan todos los sujetos experimentales? No, no lo hacen. Más importante aún, los que se enfadan no manifiestan pautas diferentes de cambios corporales. Algunos se ponen furiosos y algunos lloran. Otros callan. Y otros se retiran sin más. Cada una de estas conductas (enfurecerse, llorar, callar, retirarse) se sustenta

en una pauta fisiológica corporal diferente, un detalle muy conocido por los fisiólogos que estudian el cuerpo. Incluso cambios pequeños de la postura corporal, como recostarse en lugar de inclinarse hacia delante con los brazos cruzados, pueden alterar por completo la respuesta fisiológica de una persona furiosa.²⁷

Cuando me dirijo al público en congresos y presento estos metaanálisis, algunos asistentes expresan cierta incredulidad: «¿Dice usted que en una situación frustrante o humillante no todo el mundo se enfada hasta el punto de que le hierva la sangre, le suden las palmas de las manos y su rostro se ponga rojo?». Y mi respuesta es que sí, que eso es exactamente lo que estoy diciendo. De hecho, en los inicios de mi carrera, cuando daba mis primeras charlas y conferencias sobre estas ideas, se podían observar de primera mano variaciones de la ira entre los miembros del público a los que las pruebas no les gustaban nada. A veces se removían en sus asientos. Otras negaban con la cabeza en un silencioso «no». Una vez, un colega me gritó con el rostro enrojecido mientras hendía el aire con el dedo. Otro colega me preguntó, con tono condescendiente, si había sentido verdadero miedo alguna vez, porque si hubiera sido así nunca estaría proponiendo una idea tan absurda. Y otro me aseguró que le diría a mi cuñado (un sociólogo conocido suyo) que yo estaba perjudicando la ciencia de la emoción. Mi ejemplo favorito es el de un colega de mucha más edad, muy corpulento y un palmo y medio más alto que yo, que alzó el puño y se ofreció a estamparlo en mi rostro para demostrarme qué era la verdadera ira (sonreí y le di las gracias por su amable ofrecimiento). Mediante estos ejemplos, mis colegas demostraron la variabilidad de la ira mucho mejor que yo con mi exposición.

¿Qué significa que cuatro metaanálisis en los que se resumían centenares de experimentos no revelaran unas huellas dactilares constantes y específicas de distintas emociones en el sistema nervioso autónomo? No significa que las emociones sean una ilusión o que las respuestas corporales sean aleatorias. Significa que en ocasiones diferentes, en contextos diferentes, en estudios diferentes, en una misma persona y en personas diferentes, la «misma categoría emocional supone respuestas corporales diferentes». Lo normal es la variación, no la uniformidad. Estos resultados coinciden con lo que los fisiólogos saben desde hace más de cincuenta años: que conductas diferentes tienen pautas diferentes de ritmo cardíaco, respiración, etc., que sustentan sus movimientos.²⁸

A pesar de la tremenda inversión de tiempo y de dinero realizada, la investigación no ha revelado una huella dactilar corporal consistente ni siquiera para una sola emoción.



Mis primeros dos intentos de encontrar huellas dactilares objetivas de la emoción —en el rostro y en el cuerpo— habían desembocado en callejones sin salida. Pero, como se suele decir, cuando se cierra una puerta a veces se abre otra. La puerta que se abrió en mi caso fue la inesperada revelación de que una emoción no es una cosa, sino que es una categoría de casos, y que cualquier categoría emocional presenta una variedad enorme. Por ejemplo, la ira varía mucho más de lo que predice o puede explicar la visión clásica de la emoción. Cuando el lector se enfurece con alguien, ¿grita y dice palabrotas, o se traga la furia en silencio? ¿Le devuelve la pelota a esa persona? ¿Abre mucho los ojos y enarca las cejas? En estas ocasiones, la presión sanguínea puede aumentar, bajar o quedarse igual; el corazón puede acelerarse o no; las palmas de las manos pueden sudar o seguir secas..., cualquier cosa que prepare mejor al cuerpo para actuar en esa situación.

¿Cómo crea y controla el cerebro estas distintas formas de ira? ¿Cómo sabe cuál encaja mejor con la situación? Si preguntara al lector cómo se ha sentido en estas situaciones, ¿daría automáticamente y sin esfuerzo una respuesta detallada como «Exasperado», «Irritado», «Indignado» o «Vengativo»? O en cada caso diría «Enfadado» o simplemente «Me he sentido mal»? ¿Y cómo es que sabe la respuesta? Se trata de misterios que la visión clásica de la emoción no reconoce.

Entonces no lo sabía, pero cuando estaba considerando las categorías emocionales en toda su diversidad, sin darme cuenta, estaba aplicando una manera de pensar habitual en biología conocida como «pensamiento poblacional», que fue propuesta por Darwin. Una categoría, al igual que una especie animal, es una población de miembros diferentes que varían unos de otros, sin una huella dactilar en su núcleo. En el nivel de grupo, una categoría solo se puede describir en términos estadísticos abstractos. Del mismo modo que no hay ninguna familia formada por 3,13 personas, ningún caso de ira debe incluir una pauta promedio de ira (si pudiéramos identificar alguna). Ningún caso concreto se parecerá necesariamente a la escurridiza huella dactilar de la ira. Y lo

que hemos estado llamando «huella dactilar» podría ser un simple estereotipo.²⁹

Cuando adopté la perspectiva del pensamiento poblacional, todo el panorama cambió científicamente hablando. Dejé de ver la variación como un error y empecé a verla como algo normal e incluso conveniente. Continué con mi búsqueda de una manera objetiva de distinguir una emoción de otra, pero ya no era exactamente la misma búsqueda. Con un escepticismo cada vez mayor, solo me quedaba un lugar en el que buscar huellas dactilares. Había llegado el momento de dirigir la mirada al cerebro.*

Los científicos llevan mucho tiempo estudiando a personas con lesiones cerebrales para intentar localizar las emociones en determinadas áreas del cerebro. El hecho de que alguien con una lesión en un área dada del cerebro tenga problemas para experimentar o percibir una emoción concreta, y solo esa emoción, se considera una prueba de que esa emoción depende específicamente de las neuronas de esa región. Es un poco como averiguar qué conmutadores de nuestra casa controlan qué partes de la instalación eléctrica. Inicialmente, todos los conmutadores están abiertos y la casa funciona con normalidad. Cuando cerramos un conmutador (provocando en la instalación eléctrica una especie de lesión) y observamos que las luces de la cocina ya no funcionan, hemos descubierto el propósito de ese conmutador concreto.

La búsqueda del miedo en el cerebro es un ejemplo instructivo porque, durante muchos años, los científicos la han considerado un caso clásico de localización de una emoción en una sola área cerebral, en este caso la amígdala, un conjunto de núcleos situados en el interior del lóbulo temporal del cerebro (en realidad tenemos dos amígdalas, una en cada lóbulo temporal, izquierdo y derecho).

La amígdala se relacionó por primera vez con el miedo en la década de 1930, cuando dos científicos, Heinrich Klüver y Paul C. Bucy extirparon los lóbulos temporales de unos macacos rhesus. Estos monos sin amígdala se acercaban sin titubear a objetos y animales que normalmente les deberían atemorizar, como serpientes y monos desconocidos, o que habían evitado antes de la extirpación. Klüver y Bucy atribuyeron estos déficits a una «ausencia de miedo».³⁰ Poco después, otros científicos

* Véase un breve compendio de terminología cerebral (neuronas, lóbulos, etc.) en el Apéndice A.

cos empezaron a estudiar a personas con la amígdala lesionada para ver si seguían experimentando y percibiendo miedo. El caso más estudiado es el de una mujer conocida como «SM» aquejada de una enfermedad genética, llamada enfermedad de Urbach-Wiethe, que destruye gradualmente la amígdala a lo largo de la infancia y la adolescencia. En general, SM era (y sigue siendo) una mujer mentalmente sana y de inteligencia normal, pero su relación con el miedo parecía muy inusual en pruebas de laboratorio. Los científicos le hicieron ver películas de terror como *El resplandor* o *El silencio de los corderos*, la expusieron a serpientes y arañas vivas, e incluso la llevaron a una casa encantada, pero SM no comunicó ninguna sensación intensa de miedo. Cuando se le enseñaban configuraciones faciales con los ojos muy abiertos, correspondientes a las fotografías del método de las emociones básicas, le costaba identificarlas como expresiones de miedo. Normalmente, sin embargo, SM experimentaba y percibía otras emociones.³¹

Los científicos intentaron sin éxito enseñar a SM a sentir miedo usando un procedimiento conocido como aprendizaje del miedo. Le enseñaban una imagen e inmediatamente después hacían sonar una sirena de barco a cien decibelios para que se sobresaltara. El objetivo era que el sonido provocara en SM la respuesta de miedo. Al mismo tiempo, midieron la actividad electrodérmica de SM, que según muchos científicos es una medida del miedo y está relacionada con la actividad de la amígdala. Después de muchas repeticiones de la imagen seguida de la sirena, mostraron a SM solo la imagen y midieron su respuesta. Las personas con amígdalas intactas habrían aprendido a asociar la imagen con el sonido, y si solo se les enseñara la imagen su cerebro predeciría el sonido de la sirena y su actividad electrodérmica subiría. Pero por mucho que los científicos emparejaran la imagen y el sonido, la actividad electrodérmica de SM no aumentaba cuando solo veía la imagen. Los experimentadores concluyeron que SM no podía aprender a temer objetos nuevos.³²

En general, SM parecía no sentir miedo y parecía que la razón eran sus amígdalas lesionadas. A partir de esta prueba y de otras similares, los científicos concluyeron que una amígdala que funcione adecuadamente es el centro cerebral del miedo.

Pero entonces ocurrió algo curioso. Los científicos vieron que SM podía percibir miedo en la postura corporal y en la voz. Incluso hallaron una manera de hacer que SM sintiera miedo pidiéndole que respirara

aire que contenía más dióxido de carbono del normal. Al faltarle la cantidad habitual de oxígeno, SM entró en pánico (que nadie se preocupe porque no corría ningún peligro). Así pues, estaba claro que SM podía sentir y percibir miedo en ciertas circunstancias aunque careciera de las amígdalas.³³

A medida que la investigación sobre las lesiones cerebrales fue avanzando, se descubrieron y examinaron a otras personas con lesiones en la amígdala, y la relación clara y específica entre el miedo y la amígdala se desvaneció. Quizá la prueba más importante en contra de esta relación fue el caso de dos gemelas idénticas que habían perdido las partes de sus amígdalas supuestamente relacionadas con el miedo a causa de la enfermedad de Urbach-Wiethe. Las dos fueron diagnosticadas a los doce años, tienen una inteligencia normal y han cursado secundaria. A pesar de que su ADN es idéntico, que han sufrido lesiones cerebrales equivalentes y que han vivido en el mismo entorno de niñas y de adultas, estas gemelas presentan unos perfiles muy diferentes en relación con el miedo. Una de ellas, BG, se parece mucho a SM: presenta unos déficits similares relacionados con el miedo y siente temor cuando respira aire con exceso de dióxido de carbono. La otra gemela, AM, tiene respuestas básicamente normales en relación con el miedo: otras redes cerebrales compensan su ausencia de amígdalas. Así pues, tenemos dos gemelas idénticas con un ADN idéntico que padecen las mismas lesiones cerebrales y viven en entornos parecidos, pero una presenta unos déficits relacionados con el miedo, mientras que la otra no presenta ninguno.³⁴

Estos hallazgos contradicen la idea de que la amígdala contiene el circuito del miedo, y apuntan a la noción de que el cerebro debe tener múltiples formas de generar miedo y que, en consecuencia, la categoría emocional «Miedo» no se localiza necesariamente en una región concreta. Los científicos han estudiado otras categorías emocionales además del miedo en pacientes con lesiones, y los resultados han presentado una variabilidad similar. Regiones cerebrales como la amígdala son importantes para las emociones, pero no son necesarias ni suficientes.³⁵

Esta es una de las cosas más sorprendentes que aprendí cuando empecé a estudiar neurociencia: un suceso mental como el miedo no está generado por un solo conjunto de neuronas, y combinaciones de neuronas diferentes pueden dar lugar a casos de miedo. Los neurocientíficos llaman a este principio «degeneración». Degeneración significa aquí «muchos para uno»; esto es, muchas combinaciones de neuronas pue-

den producir el mismo resultado. En la búsqueda de las huellas dactilares de las emociones en el cerebro, la degeneración nos enseña a poner los pies sobre la tierra.³⁶

Mi laboratorio ha observado la degeneración escaneando los cerebros de algunos voluntarios. Les enseñamos fotografías evocadoras con temas como paracaidismo o cadáveres llenos de sangre, y les preguntamos cuánto *arousal* —o nivel de activación— corporal habían sentido. Hombres y mujeres comunicaron sensaciones equivalentes de *arousal*, y unos y otras presentaron un aumento de actividad en dos áreas cerebrales: la ínsula anterior y la corteza visual primaria. Sin embargo, las sensaciones de *arousal* de las mujeres estaban más asociadas a la ínsula anterior, y las de los hombres estaban más asociadas a la corteza visual. Esto indica que la misma experiencia —sensaciones de *arousal*— estaba asociada a pautas diferentes de actividad neural, lo que es un ejemplo de degeneración.³⁷

Además de la degeneración, otra cosa sorprendente que aprendí durante mi formación como neurocientífica es que muchas partes del cerebro desempeñan más de una función. El cerebro contiene sistemas centrales que participan en la creación de una gran variedad de estados mentales. Un solo sistema central puede desempeñar un papel en pensar, recordar, tomar decisiones, ver, oír y experimentar y percibir diversas emociones. Un sistema central es «uno para muchos»: una sola área o red cerebral contribuye a muchos estados mentales diferentes. En cambio, la visión clásica de la emoción considera que unas áreas cerebrales concretas tienen funciones psicológicas exclusivas, es decir, que son «una para una». En consecuencia, los sistemas centrales son la antítesis de las huellas dactilares neurales.³⁸

Debe quedar claro que no estoy diciendo que todas las neuronas del cerebro hagan exactamente lo mismo, ni que una neurona pueda sustituir a cualquier otra (esta noción recibe el nombre de equipotencialidad y ya hace tiempo que ha sido refutada). Lo que digo es que la mayoría de las neuronas son «multiusos» y desempeñan más de un papel, del mismo modo que la harina y los huevos de nuestra cocina pueden intervenir en muchas recetas.

La realidad de los sistemas centrales ha sido establecida prácticamente con todos los métodos experimentales al alcance de la neurociencia, pero se observa con mayor facilidad con técnicas de imaginología que estudian la actividad cerebral. El método más habitual se llama re-

sonancia magnética funcional (fMRI), y permite observar (de forma completamente inofensiva) los cerebros de personas vivas que sienten emociones o perciben emociones en otras, registrando los cambios en las señales magnéticas relacionadas con la activación de las neuronas.³⁹

Aun así, muchos científicos utilizan la técnica fMRI para buscar huellas dactilares de las emociones por todo el cerebro. Según el razonamiento de estos investigadores, si una masa dada de circuitos cerebrales manifestara un aumento de activación durante una emoción concreta, sería señal de que esa masa se encarga de esa emoción. Al principio, los científicos centraron sus escáneres en la amígdala para ver si contenía o no las huellas dactilares neurales del miedo. Una prueba clave provino de un grupo de sujetos que miraron fotografías de las supuestas expresiones de miedo del método de las emociones básicas mientras se hallaban en el escáner: la actividad de sus amígdalas fue mayor que cuando miraron fotografías de rostros con expresiones neutras.⁴⁰

Sin embargo, a medida que la investigación continuó, fueron apareciendo anomalías. Sí, la actividad de la amígdala aumentaba, pero solo en determinadas situaciones, como cuando los ojos de un rostro miraban fijamente al sujeto. Si la mirada se dirigía a un lado, la activación de las neuronas de la amígdala apenas cambiaba. Además, si los sujetos miraban la misma expresión estereotipada de miedo repetidas veces, la activación de la amígdala disminuía con rapidez. Si la amígdala realmente albergara el circuito del miedo, esta habituación no debería darse: el circuito debería activarse obligatoriamente cada vez que se presentara al sujeto un estímulo que provocara «miedo». Estos resultados hicieron que me quedara claro —igual que a muchos otros científicos— que la amígdala no es la sede del miedo en el cerebro.⁴¹

En 2008, mi laboratorio, en colaboración con el neurólogo Chris Wright, reveló por qué aumenta la actividad de la amígdala en respuesta a rostros con la expresión básica de miedo. La actividad aumenta en respuesta a *cualquier rostro* —de miedo o neutro— *siempre que sea nuevo* (es decir, que los sujetos no hayan visto antes). Puesto que las configuraciones faciales del método de las emociones básicas que expresan miedo con los ojos muy abiertos se presentan rara vez en la vida cotidiana, son nuevas para los sujetos que las ven en los experimentos de imaginología cerebral. Estos resultados y otros similares aportan otra explicación para los experimentos originales que no exigían que la amígdala fuera la sede cerebral del miedo.⁴²

Esta trayectoria oscilante donde a una prueba le sigue una prueba contraria, se ha dado en los últimos veinte años en el estudio de cada región cerebral que se ha identificado como la huella dactilar neural de una emoción. Así pues, mi laboratorio se propuso resolver de una vez por todas la cuestión de si las masas cerebrales son realmente huellas dactilares de las emociones. Para ello examinamos *todos* los estudios de imaginología cerebral centrados en la ira, el asco, la alegría, el miedo y la tristeza, y combinamos los que eran útiles para un metaanálisis desde un punto de vista estadístico. En total recopilamos casi 100 estudios publicados, con cerca de 1.300 sujetos, que abarcaban casi veinte años.⁴³

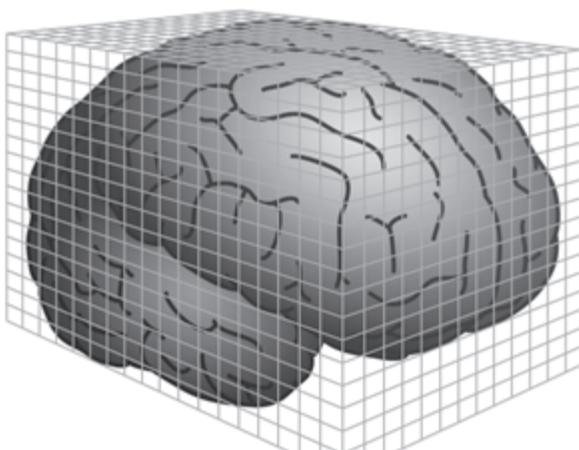


Figura 1-7. El cerebro humano dividido en vóxeles.

Para entender esta gran cantidad de datos, dividimos —virtualmente— el cerebro humano en cubos diminutos llamados vóxeles, la versión tridimensional de los píxeles. Luego, para cada emoción estudiada en cada experimento, registramos si se había comunicado o no un aumento de la activación de cada vóxel. Así pudimos calcular la probabilidad de que cada vóxel manifestara un aumento de su activación durante la experiencia o la percepción de cada emoción. Cuando esta probabilidad era mayor que la debida al azar, la consideramos estadísticamente significativa.

Este metaanálisis tan exhaustivo consiguió poco respaldo para la visión clásica de la emoción. Por ejemplo, se encontró un aumento sistemático de la actividad de la amígdala en estudios del miedo, más del que cabía esperar del azar, pero solo en una cuarta parte de los estudios de la experiencia de miedo y en cerca del 40 % de los estudios de la percepción de miedo.

Estas cifras no llegan a lo que cabría esperar de una huella dactilar neural. Además, la actividad de la amígdala también mostró un aumento sistemático en estudios de la ira, el asco, la tristeza y la alegría, lo que indica que con independencia de cuáles fueran las funciones que realizara la amígdala en algunos casos de miedo, realizaba las mismas funciones en otras emociones.

Curiosamente, la actividad de la amígdala también aumenta durante sucesos que no se suelen relacionar con las emociones, como cuando sentimos dolor, aprendemos algo nuevo, conocemos a alguien o tomamos decisiones. Es probable que la actividad de la amígdala del lector esté aumentando ahora, al leer estas palabras. De hecho, se ha visto que todas las regiones del cerebro supuestamente relacionadas con emociones intervienen en la creación de sucesos no emocionales como los pensamientos o las percepciones.

En general lo que descubrimos fue que *ninguna región cerebral contenía la huella dactilar de una emoción dada*. Tampoco se encuentran esas huellas dactilares si consideramos múltiples regiones conectadas al mismo tiempo (una red cerebral), ni si estimulamos eléctricamente neuronas individuales. Se observan los mismos resultados en estudios con otros animales como los monos y las ratas, que, supuestamente, poseen circuitos para las emociones. Las emociones surgen de la activación de neuronas, pero no hay neuronas dedicadas exclusivamente a las emociones. Para mí, estos resultados han dado la puntilla definitiva al intento de situar las emociones en unas zonas concretas del cerebro.⁴⁴



Espero que a estas alturas el lector tenga claro que la gente lleva mucho tiempo teniendo una visión equivocada de las emociones. Muchos estudios de investigación aseguran haber identificado huellas dactilares físicas que distinguen a una emoción de las otras, pero esos estudios se inscriben en un contexto científico mucho mayor que no respalda la visión clásica.*

* A veces oigo comentarios de investigadores de las emociones que suscriben la visión clásica: «¿Qué ocurre con esos otros cincuenta estudios, con miles de sujetos, que muestran pruebas incontrovertibles de la existencia de huellas dactilares de las emociones?». Sí, hay muchos estudios de esta clase, pero una teoría de la emoción debe explicar todas las pruebas, no solo las que apoyan la teoría. No podemos señalar a cincuenta mil perros negros como una prueba de que todos los perros son negros.