

# capítulo 17

## sinestesia

Drago DSM - Distribuidora San Martín  
<http://www.dragodsm.com.ar>

El objetivo de este capítulo, es ser una continuación del anterior, donde simplemente presentamos los cualias con la finalidad de que el lector se familiarizara con el concepto. También le hemos ofrecido al lector algunas soluciones para problemas que él no tiene y pocas conclusiones. Este es el capítulo de las conclusiones (ofrecemos una definición de cualia) y también donde presentamos los cualias con toda su complejidad filosófica, que ahora sí es accesible para el lector, creemos; es decir, creamos al lector los problemas para que él piense por sí mismo sobre ellos. Ofrecemos el punto de vista de un detractor (Dennett) y de un defensor (Chalmers) de los cualias y nuestra propia definición de cualia. También presentamos el punto de vista neurológico de los cualias, que nos permitirá en capítulos siguientes profundizar en el conocimiento de cualias particulares.



# Cualificando los cualias

*Quando miro el azul horizonte  
perderse a lo lejos,  
a través de una grasa dorada de polvo  
dorado e inquieto,  
me parece posible arrancarme del mísero suelo,  
y flotar con la niebla dorada  
en átomos leves,  
cual ella deshecho.*

*Quando miro la noche en el fondo  
Oscuro del cielo  
las estrellas temblar, como ardientes  
pupilas de fuego,  
me parece posible  
subir en el vuelo, y anegarme en su luz, y con ellas  
fundirme en un beso.*

*En el mar de la duda en que bogo,  
ni aún sé lo que creo;  
isin embargo estas ansias me dicen  
que yo llevo algo  
divino aquí dentro!*

Gustavo Adolfo Bécquer

*La realidad no puede ser mirada  
si no desde el punto que cada uno ocupa,  
fatalmente en el universo*

J. Ortega y Gasset



¿Puede escuchar sus canciones favoritas en su ordenador? Si es así, seguramente conoce los programas que acompañan la música de efectos visuales cuyas características cambian dinámicamente en concordancia con la melodía y el zumbido de las percusiones. Ahora bien, imagínese que pudiera experimentar un juego musical de colores sin la mediación de un ordenador. Simplemente, al percibir el flujo de sonidos musicales usted vería delante de sus ojos una exhibición de colores y formas que se correspondiese perfectamente con la música que estaría escuchando. Se trataría de una transformación de la estimulación auditiva en una percepción visual. Por muy extraño que parezca, esta experiencia que parece de ciencia ficción es vivida por miles de personas de manera cotidiana. Usted podría intentar alcanzar el mismo efecto sensorial ingiriendo mezcalina u otra sustancia psicotrópica, pero hay quienes se hallan todos los días en un mundo donde las sensaciones de diferentes modalidades sensoriales no son separadas sino que confluyen, dando lugar a una percepción intermodal. Dicha condición recibe el nombre de Sinestesia.

## Una breve historia de la sinestesia

Cuando G.W., una estudiante inglesa de 19 años, escucha el nombre de una persona familiar, su campo visual es inundado por una aureola de color (Ward, 2004) cuyo matiz refleja la relación emocional que ella mantiene con la persona en cuestión. Esta experiencia que a la gente «normal» puede parecer alucinatoria o casi sobrenatural, es algo que forma parte de la vida cotidiana de G.W. De hecho, hasta los 7 años de edad, ella ni siquiera era consciente de que su manera de percibir el lenguaje hablado fuese algo extraordinario. Aunque G.W. no presenta ningún trastorno de la personalidad y lleva una vida completamente normal, en

un pasado no demasiado lejano su particular condición podría haberle llevado al confinamiento en un hospital de enfermos mentales (Day, 2005; Cytowic, 1993). En consecuencia, debido a la frecuente hostilidad hacia lo extraño y lo desconocido, las personas que sufren de sinestesia (en realidad sería más apropiado decir «disfrutan de sinestesia») a menudo no hablan de su diferente forma de ver el mundo, tratando de «pasar por normales» (Day, 2005).

La palabra sinestesia proviene del término griego *aisthesis*, percepción, y literalmente significa «percepción unida» (*syn* = «unido», «junto»). La principal característica de los sinéstetas es que en ellos la estimulación de un sentido es percibida a través de otra modalidad sensorial añadida. Hay quienes pueden ver la música, palpar los sabores, oler el carácter de una persona o incluso experimentar un orgasmo en colores. En otros casos, la experiencia sinestésica implica la «transducción» de una categoría semántica aprendida en una experiencia sensorial. En estos sinéstetas, cada día de la semana o cada mes del año puede tener su color particular. O bien, imagínese que cada una de las letras que está viendo al leer estas líneas estaría teñida de un color especial, por ejemplo, las «E-s» serían verdes, las «A-s» azules, las «O-s» rojas... y todo esto a pesar de que el texto está impreso en tinta negra. (Véase la Figura X. – PONER EJEMPLO DE «MURCIÉLAGO» O «NOELIA») Esta última variante de sinestesia, la sinestesia léxico-cromática es, de hecho, la más frecuente. Se estima que la podría tener una de cada dos mil personas.

El primer dato científico sobre sinestesia se debe a Francis Galton (1880), el primo de Charles Darwin, quien observó que un pequeño porcentaje de personas poseían la peculiar capacidad de experimentar la estimulación sensorial en un sentido de manera multimodal, en dos o incluso más canales sensoriales (Ramachandran y Hubbard, 2003a). No obstante, la idiosincrasia del

fenómeno y la natural desconfianza de la comunidad científica hacia lo subjetivo hizo que durante mucho tiempo la sinestesia fuese relegada a la periferia de la investigación. A lo largo del siglo veinte, la falta de información médica y psicológica llevó a numerosas desgracias personales cuando sinéستetas que «salieron del armario» fueron mal diagnosticados como esquizofrénicos, considerados drogadictos e incluso internados en hospitales psiquiátricos (Day, 2005). En el mejor de los casos los profesionales se mostraban incrédulos, suponiendo que el sinéستeta que hablaba de una «melodía amarilla» o de una comida con «sabor puntiagudo» simplemente estaba utilizando un lenguaje metafórico. Desgraciadamente, los primeros estudios modernos sobre sinestesia pasaron en gran medida desapercibidos o eran considerados mera curiosidad. En el fascinante libro *La Mente del Nemónico*, el célebre neuropsicólogo Alexander Romanovich Luria describió el caso de Solomon V. Shereshevskii, un periodista Ruso que poseía una memoria eidética, prácticamente ilimitada. Según dicen, el mnemonista fue descubierto casualmente en una rueda de prensa. Los protagonistas del evento se sintieron ofendidos por el hecho de que el periodista no tomase ningún tipo de notas, y querían expulsarlo de la sala. A la sorpresa de todos (incluido el mismo Shereshevskii quien creía que su capacidad fuese algo normal), el periodista fue capaz de reproducir literalmente todo lo dicho en la sala. Según desvelaron las investigaciones de Luria (1968), este hombre presentaba una extraña interconexión entre prácticamente todos los sentidos, lo cual le facilitaba el recuerdo de todo tipo de datos. Una vez, al describir el sonido de una palabra, Shereshevskii dijo: «Se ve algo como fuegos artificiales rojos y rosados; la tira de color resulta áspera y desagradable; tienen un sabor horrible, como el del pepinillo en conserva; podría uno herirse la mano con eso.»

Desgraciadamente, muchas décadas tuvieron que pasar para que la sinestesia y los

sinéستetas se ganasen su lugar en el mundo científico. Debido a la fuerte influencia del conductismo y su absoluta desconfianza hacia la subjetividad, la psicología no consideró importante el estudio de un fenómeno que sólo podía revelarse a través de informes verbales. Aparentemente, «los científicos del siglo veinte intentaban insistentemente eliminar el papel subjetivo de un observador humano en la recolección de datos empíricos.» (Cytowic, 2002). Afortunadamente, el panorama ha cambiado drásticamente en las últimas dos décadas. La labor de algunos investigadores, a destacar Cytowic, Ramachandran y Hubbard, Sean Day, Daniel Smilek, Michael Dixon, entre otros, convirtió la sinestesia en un hecho científico cuya existencia puede ser demostrada y estudiada empíricamente.

A continuación vamos a ver en más detalle como es la experiencia subjetiva de los sinéستetas y conocer como la aplicación de métodos psicométricos por fin convenció a la comunidad científica sobre la autenticidad del fenómeno llamado sinestesia. Aparte de las pruebas psicométricas, veremos que los neuropsicólogos no tardaron mucho en someter a los sinéستetas a las modernas y populares técnicas de neuroimagen. Hablaremos del aura – un supuesto fenómeno paranormal que parece tener una sorprendente explicación en la sinestesia. Finalmente, vamos a comentar cómo una condición «anormal» e infrecuente puede abrir puertas hacia enigmas científicos y filosóficos, tales como la naturaleza de la percepción y de las bases neurofisiológicas de la metáfora y del lenguaje.

## ¿Cómo es ser un sinéستeta?

Ser sinéستeta constituye una experiencia en primera persona. Del mismo modo que no podemos saber cómo ve el mundo un murciélago que se orienta por ultrasonidos, los que no somos sinéستetas sólo podemos imaginarnos y acercarnos a la experiencia sinestética por medio de descripciones ver-

bales. Intentémoslo.

Como ya hemos mencionado en la introducción, en sinestesia los canales de información sensorial que están aislados en personas «normales», interactúan de manera que una entrada sensorial normal (p.ej, un sonido) lleva a la aparición de experiencia sensorial en otra modalidad (p.ej., un color). A esta sensación «fantasma» se le llama la percepción concurrente. Existen numerosos subtipos de sinestesia que surgen de las posibles combinaciones de los sentidos humanos. (Véase el cuadro Tipos de sinestesia XXXX.) Lo que caracteriza a todos es la automaticidad de la experiencia. En un sinésteta musical, la escucha de una melodía siempre va a estar acompañada de la percepción de colores mentales llamados fotismos, sin que el sujeto pueda controlar esta experiencia por su voluntad. Como afirma R, un sinésteta estudiado por los investigadores de la Universidad de Granada, se puede «prestar atención a los colores que surgen o no hacerles caso, pero no se puede dejar de verlos». A menudo la sensación es proyectada al mundo exterior. Por ejemplo, los sinéstetas léxicos que asocian colores a letras informan de ver un halo de color que rodea los caracteres impresos. Este hecho puede demostrarse por medio de una tarea sencilla. A un sinésteta se le presentan letras, una por una, y se le pide que identifique el color de la imprenta. Si éste difiere del color sinestésico asociado a cada letra, el sujeto tarda más tiempo en nombrar el color de la letra que en la condición opuesta (cuando el matiz concuerda con el fotismo). Según la interpretación más parsimoniosa, el efecto se debe a que la visión del fotismo dificulta la detección del color real. Del mismo modo que muchos sinéstetas léxicos dicen ver un color proyectado sobre el carácter escrito, algunos sinéstetas musicales, al escuchar una composición musical, informan sobre la percepción de colores y formas visuales que «están en una pantalla» situada a cierta distancia delante de la cara. También curioso es el caso de un si-

nésteta descrito por Richard Cytowic (1993), quien experimentaba sensaciones táctiles en respuesta a la estimulación gustativa. Este sinésteta solía cambiar la posición de las manos para «alcanzar mejor» la sensación. No obstante, hay que anotar que en muchos sinéstetas la percepción sinestésica se parece más a una imaginación mental involuntaria. Es decir, la sensación concurrente no se ve «en el exterior» sino que se trata de una imagen mental vívida, elicitada automáticamente en respuesta a la estimulación externa. (Véase el cuadro XXXX -> No todos los sinéstetas son iguales.)

Otra característica importante de la condición sinestésica es su constancia en el tiempo. La inmensa mayoría de los sinéstetas informa de haber experimentado sinestesia «desde siempre» o desde cuando pueden recordar. El emparejamiento entre estímulos y respuestas sinestésicas es extremadamente estable. Una vez establecidas durante el desarrollo, las asociaciones sinestésicas se mantienen de manera indefinida. Por ejemplo, Baron-Cohen y sus colaboradores (1987) estudiaron el caso de un sinésteta, E.P., que experimentaba colores mentales en respuesta al lenguaje hablado. En una sesión inicial le pidieron a E.P. una descripción minuciosa de los matices específicos que «veía» al escuchar 103 estímulos auditivos (palabras, letras y números). Diez semanas más tarde le pasaron la misma prueba y el sujeto fue consistente al cien por cien con respecto de la sesión anterior. Como se ha comprobado experimentalmente, es imposible conseguir un grado de consistencia tan alto por medio de un aprendizaje memorístico de asociaciones. Si bien las asociaciones sensoriales de un sinésteta son prácticamente inamovibles, a la hora de comparar sinéstetas entre sí se observan diferencias significativas. Es decir, mientras que un sinésteta léxico-cromático puede ver la «A» en verde, para otro puede ser azul u roja. (Véase la Tabla X.)

Tabla X: La correspondencia entre colores mentales y números en dos sinéstetas

léxicos, N y R, estudiados en la Facultad de Psicología de la Universidad de Granada.

N.	1	2	3	4	5	6
7	8	9				
R.	1	2	3	4	5	6
7*	8*	9				

\* En estos números, R no sabe decir cuál es el color del fotismo asociado.

Además de su consistencia y su durabilidad, hay otro aspecto que diferencia la sinestesia de otros fenómenos como pueden ser las alucinaciones presentes en trastornos psicóticos. En contraste con las alucinaciones que pueden llegar a ser muy complejas, en la sinestesia no se trata nunca de composiciones visuales con carácter pictórico o semántico (Cytowic, 2002). Las respuestas concurrentes se corresponden siempre con rasgos perceptuales básicos tales como el color, las texturas y formas visuales simples, las sensaciones táctiles, etc.

Finalmente hemos de destacar la importancia de la sinestesia para el mundo afectivo de quienes la poseen. De acuerdo con los informes verbales de los sinésteras, la experiencia sinestésica lleva a menudo a sentimientos altamente positivos. Algunos dicen que esta emoción se parece a una «sensación eureka» (Cytowic, 2002). De hecho, la sinestesia puede ser una fuente potente de inspiración creativa y artística. No es casualidad que hasta una cuarta parte de los sinésteras estén involucrados en profesiones artísticas (Rich y cols., 2005). (En comparación, datos estadísticos indican que sólo un 2% de la población general trabaja en el campo del arte.) Vassilli Kandinski, Vladimir Nabokov, Jean Sibelius, Franz Liszt... Lo que une a estos personajes es que todos pertenecen a un grupo de «extraños» que ven el mundo en colores que no existen en la realidad externa.

No obstante, la sinestesia también puede unirse con afectos negativos, en particular cuando la percepción «fantasma» es incongruente con el contexto exterior. Para muchos sinésteras grafema-color la representación de

una letra con una tinta de color diferente del fotismo asociado es algo que literalmente les «pone los pelos de punta.» En casos contados la sinestesia puede llegar a interferir con las actividades cotidianas. El mnemonista de Luria, mencionado en la introducción de este capítulo, en ocasiones se veía inundado de sensaciones sinestésicas desagradables.

«Un día fui a comprar helado. Me acerqué a la vendedora y le pregunté qué sabores había. ‘De crema’, me dijo con una voz como si de su boca saliera una escoria negra. No pude comprar el helado por la forma como me respondió... Y todavía hoy, cuando lo como, siento mal sabor.» (Luria, 1968).

Curiosamente, ciertos tipos de sinestesia están directamente conectados con la emocionalidad. En uno de los apartados posteriores analizaremos el caso de R, un sinéster estudiado en la Universidad de Granada, quien experimenta colores mentales en respuesta a la visión de caras, figuras humanas o escenas visuales con carga emocional. Habitualmente los colores experimentados se corresponden con la evaluación afectiva que R hace de la persona o la escena en cuestión. De hecho, R a menudo aprovecha los fotismos para refinar su opinión sobre las personas. No obstante, en raras ocasiones el color mental es incongruente con la relación personal de R con la persona. Por ejemplo, un viejo amigo «es de color verde lechuga», un matiz que R asocia con emociones como el asco y el miedo. Lógicamente, este tipo de incongruencias conlleva sentimientos negativos y confusos que sólo pueden superarse por medio de un esfuerzo consciente para no hacerles caso.

## Pruebas, pruebas y más pruebas

Como hemos mencionado anteriormente, los comienzos de la investigación sinestésica estaban marcados por un fuerte escepticismo

por parte de la comunidad científica. Una vez superadas las explicaciones ad hoc en términos de alucinaciones e ingestión de psicotrópicos, la mayoría de los pocos que conocían siquiera la existencia del fenómeno, se inclinaban por una teoría asociacionista de la sinestesia. De acuerdo con esta explicación, durante la infancia un sinésteta podría haber jugado con pegatinas con letras del alfabeto en color y así haber desarrollado una fuerte asociación entre colores y letras. En otras palabras, se trataría simplemente de un efecto de la memoria, una especie de *déjà vu*, como cuando un aroma particular nos trae recuerdos de algo que vivimos hace mucho tiempo. No obstante, la hipótesis asociacionista no concuerda con los informes subjetivos de los sinéstetas. A la hora de describir su experiencia subjetiva, los sinéstetas no hablan de recuerdos ni pensamientos sino que suelen referirse a imágenes vívidas, sensaciones táctiles o sabores en la boca... Es decir, a una experiencia de naturaleza sensorial. Desgraciadamente, la llamada ciencia empírica raras veces se inspira en la introspección. La psicología tardó décadas en retomar el tema, considerar la posibilidad de que se tratase de «algo» real y por fin invitar a los sinéstetas a participar en estudios experimentales que pudiesen confirmar o desmentir la autenticidad de su condición. Los primeros estudios se centraron en verificar la consistencia de las asociaciones sinestéticas, llegando a confirmar la casi absoluta estabilidad de la sinestesia en el tiempo (p.ej., Baron-Cohen, 1987; Dixon y cols., 2000; Mattingley y cols., 2001). Sin embargo, la alta consistencia por sí misma no aclara cuál es el mecanismo subyacente, ya que ser muy consistente también podría reflejar un efecto de sobreaprendizaje de asociaciones en la infancia temprana. No obstante, las afirmaciones de sinéstetas cromáticos iban en otra dirección, sugiriendo que los fotismos eran «un fenómeno genuinamente sensorial» (Ramachandran y Hubbard, 2003a). Para poner a prueba esta alternativa fue necesari-

rio investigar hasta qué punto estos colores «fantasmas» llevaban a efectos sensoriales que se observan con colores reales.

#### FIGURA XX

Cuando un rasgo visual lleva a la formación de conjuntos que son percibidos como un todo, se considera que tal rasgo es puramente perceptivo (Beck, 1966; Treisman y Gelade, 1980). Por ejemplo, si una serie de puntos adyacentes en una matriz tienen un color diferente del resto, son reconocidos como grupo cuya forma «destaca» del fondo. El agrupamiento perceptual sólo puede surgir en respuesta a características visuales muy básicas como el color, la forma, la proximidad física o la orientación de elementos individuales. (Véase la figura X. -> REPRESENTACIÓN ARTÍSTICA BASADA EN ESTOS RASGOS PERCEPTUALES, ALGO COMO LA FAMOSA IMAGEN DEL PERRO COMPUESTA POR MANCHAS NEGRAS). Los investigadores americanos Ramachandran y Hubbard aprovecharon esta propiedad funcional del sistema visual humano para averiguar si los fotismos llevarían al mismo efecto «pop-out» que los colores reales en personas normales. Con este objetivo prepararon matrices de grafemas que contenían una figura geométrica (rectángulo, triángulo, paralelepípedo o cuadrado), formada por agrupación de caracteres idénticos, entremezclados con otros grafemas (Figura X, izquierda). La tarea de los sujetos consistía en observar cada matriz durante 1 segundo, intentando discriminar la figura «oculta». Mientras que los «normales» sólo acertaron en un 59.4% de los ensayos, los sinéstetas identificaron la figura correctamente en el 81.25% de los casos. ¿Cómo es posible? La explicación más lógica es que en los sinéstetas los colores «fantasmas» inducidos por los grafemas ayudaron a discernir la figura por medio del efecto de segregación sensorial («pop-out»). (Un resultado parecido se obtendría con personas normales, si las letras fuesen representadas en color, como



en la figura de la derecha.)

Los resultados de este ingenioso experimento demuestran que la sinestesia puede, en circunstancias particulares, facilitar la detección visual. Pero, ¿podría también entorpecerla? En consonancia con el resultado anterior Smilek y sus colegas de la Universidad de Waterloo (Canadá) demostraron que los fotismos realmente pueden influir en la percepción. Los investigadores sometieron a un sinésteta grafema-color, llamémoslo C, a la tarea de búsqueda visual que consistía en localizar un carácter numérico entre distractores. (Véase la figura X.)

Curiosamente, cuando el fondo de la presentación fue del mismo color que el fotismo asociado al carácter-objetivo, el tiempo de reacción del C fue mayor que en el condición opuesta. Sólo podemos especular como fue la experiencia subjetiva del sinésteta. Quizás algo parecido experimentaría una persona normal, si una letra escrita sobre un fondo azul fuese iluminada por un foco de luz del mismo color. Es muy probable que el solapamiento de colores dificultara la discriminación visual.

Sólo hemos mencionado dos de los numerosos experimentos que ponen en evidencia la naturaleza del fenómeno sinésteta. En resumidas cuentas, el cuerpo de evidencia disponible indica que las explicaciones en términos de memorias infantiles o de usos excesivos de la metáfora están fuera del lugar. La sinestesia parece ser un proceso de índole perceptual. En los siguientes apartados vamos a plantear una serie de preguntas que nos ayudarán a descubrir los posibles mecanismos cognitivos y cerebrales que subyacen a este fascinante fenómeno.

## Sinestesia y conciencia

Si usted mira de cerca la Figura X A fijando su mirada en el punto central, debería ser capaz de discernir el número 5 situado lateralmente. Ahora bien, intente realizar la

misma prueba con la figura X B y discriminar el número que ahora está rodeado de otros caracteres. ¿Sigue percibiendo el 5? Lo más probable es que vea un amasijo borroso de símbolos numéricos. No se preocupe, su visión no está fallando. Este efecto es el resultado de la sobrecarga de sus recursos atencionales en la periferia visual y recibe el nombre de crowding («hacinamiento») perceptual (Bouma, 1970). Los caracteres circundantes de alguna manera distraen la atención, haciendo imposible la identificación del símbolo. Ahora bien, imagínese que el carácter objetivo (el número 5, en este caso) estaría marcado por un color particular, por ejemplo el rojo. (Véase la figura X C.) Si la dirección de la mirada se mantiene en el punto central de la figura, no es posible descifrar el número pero sí la mancha de color. Si usted supiera que todos los 5-os son siempre rojos, podría deducir la identidad del número. El procedimiento que acabamos de describir ilustra los experimentos realizados por Ramachandran y Hubbard (2001b) en una investigación con dos sinésteta grafema-color. Al someterse a la misma prueba (Figura X B.), uno de los sinéstetas hizo un comentario extraño: «No puedo ver el número del medio. Es borroso pero parece rojo, así que tiene que ser un 5.» Curiosamente, ambos sinéstetas fueron capaces de descifrar el número «invisible», simplemente deduciéndolo por el color del fotismo asociado. Como defienden los autores del estudio resultado, este dato sugiere que el color «fantasma» es un fenómeno que surge antes de que se dé el efecto de crowding y es, por lo tanto, anterior a la identificación consciente del grafema. De acuerdo con esta hipótesis, los fotismos dependen principalmente de las características físicas del estímulo inductor. De hecho, en otros experimentos se ha observado que las variaciones del contraste, la excentricidad del estímulo y la frecuencia de presentación alternada de dos grafemas modulan la percepción del color sinestético. Entonces, ¿es la sinestesia un proceso pura-

# La revisión por pares y el fraude científico

Los experimentos reales están sometidos a un proceso de control denominado revisión por pares. Este sistema es muy imperfecto, no garantiza la calidad de los artículos seleccionados ni evita el fraude científico. La revisión por pares ha burocratizado el proceso de publicación científica en detrimento de la creatividad, la novedad, las investigaciones revolucionarias por jóvenes investigadores y a favor de los aspectos formales frente al contenido. Mucho de lo que se publica en revistas internacionales de reconocido prestigio no sirve para nada. El sistema de revisión por expertos, o “peer review” en inglés, es el proceso de evaluación de los trabajos de investigación que utilizan las revistas científicas en la actualidad para evaluar la calidad de los trabajos que los autores remiten para su publicación. El proceso consiste básicamente en que, habitualmente, dos o más revisores o expertos, frecuentemente independientes y anónimos, leen y analizan los artículos, por separado, para determinar tanto la validez de las ideas como de los resultados, así como su potencial impacto en el mundo de la ciencia.

No obstante, este intento de control de calidad de la investigación científica que representa el sistema de revisión por expertos, forma parte integral del proceso de publicación de trabajos científicos únicamente desde mediados del siglo XX. Anteriormente, su aplicación era opcional, y habitualmente los editores de las revistas decidían la publicación de artículos exclusivamente en función de sus criterios. Así, por ejemplo, Max Planck, al advertir la relevancia excepcional de los artículos revolucionarios de Albert Einstein en 1905, como jefe del consejo editorial de la publicación, sencillamente ordenó su publicación.

Las principales críticas que recibe el proceso de peer review se aglutinan en torno a cuatro grandes bloques: a) los conflictos de intereses entre las partes implicadas; b) las conexiones privilegiadas entre ciertos autores, editores y revisores; c) los sesgos de los revisores y de las revistas; y, finalmente, d) el lento protocolo del propio proceso. Para una descripción detallada de la revisión por pares y una revisión de los principales casos de fraude científico, consultad nuestra página web.

mente sensorial?

Aunque los indicios son bastante convincentes, hay quienes dudarían en responder afirmativamente a esta pregunta. La razón del escepticismo se debe a la existencia de una serie de efectos que apuntan en la importancia de procesos orden superior. Por ejemplo, el hecho de que los sinéstetas grafema-color presenten fotismos ante fuentes tipográficas extrañas o incluso ante textos escritos a mano, pone en evidencia el papel

de la interpretación cognitiva más que de los rasgos visuales por sí mismos. La variabilidad de las propiedades geométricas de fuentes tipográficas es considerable, siendo aún mayor en el caso de escritura a mano. Como afirman algunos autores, no es posible que estímulos físicamente muy dispares sean interpretados por el sistema visual como un estímulo único. Para que un rango amplio de inductores (p.ej., varias versiones de la letra «B»; véase la figura X – ejemplos de fuentes

tipográficas y escritas a mano.) lleve a la generación del mismo fotismo (p.ej., el color rojo), es imprescindible que sean percibidos como pertenecientes a la misma categoría semántica (p.ej., letra «B»). En otras palabras, letras, números u otros estímulos léxicos tienen que ser, en primer lugar, conscientemente identificados por el sinésteta para que puedan activar en él los colores mentales. Un importante dato a favor de este planteamiento proviene de experimentos donde bajo circunstancias especiales se elimina la consciencia del estímulo inductor, pero sin excluir la percepción subliminal (no consciente). Jason Mattingley y sus colaboradores (2001) sometieron quince sinéstetas a una tarea de priming con grafemas, presentados durante un tiempo muy corto (28 o 56 ms) y seguidos de una máscara para prevenir el reconocimiento consciente del carácter. La tarea de los sujetos consistía en nombrar lo más rápido posible el color de un cuadrado que aparecía en la pantalla inmediatamente después del grafema enmascarado. Normalmente, en este tipo de experimentos la percepción del primer estímulo enmascarado, llamado prime, influye en el procesamiento cognitivo del estímulo subsiguiente. Por ejemplo, si se presenta una letra durante un intervalo de pocos milisegundos, una persona normal no es capaz de identificarla y nombrarla. Aún así, su cerebro analiza el estímulo a un nivel no consciente de modo que si la misma letra se le presenta otra vez después del prime, los sujetos son más rápidos en identificarla en comparación con la condición cuando la segunda letra es diferente. La idea del equipo de Mattingley fue que en sinéstetas la letra enmascarada podría llevar a la generación del color «fantasma» aunque no haya consciencia del estímulo inductor. En consecuencia, la identificación del color del cuadrado se vería facilitada por la activación previa del fotismo del mismo color. No obstante, los tiempos de reacción no desvelaron influencia alguna de los fotismos sobre la ejecución de los sinéstetas. Esto llevó los

autores a conjeturar que la identificación consciente del grafema como tal es necesaria para y anterior al surgimiento del fotismo. Por lo tanto, las sensaciones sinestésicas no tendrían un origen sensorial sino conceptual. En contraste con la tesis original de Ramachandran y Hubbard, no sería la forma visual de las letras sino su identidad semántica lo que activa los colores mentales. Otro argumento a favor de este planteamiento son los efectos de contexto semántico observados en sinéstetas léxicos. El símbolo «O» puede ser percibido como verde en la secuencia 9809 y como azul en la palabra CONTEXTO por el mismo sinésteta, acorde con la interpretación del símbolo como número o letra. Otra vez parece que la identidad simbólica del estímulo es determinante para la sinestesia asociada.

Estamos, por lo tanto ante una serie de datos contradictorios. Por un lado, el experimento de crowding sinestésico y la dependencia de los fotismos de las propiedades físicas del estímulo sugieren que la sinestesia es un fenómeno sensorial y preconsciente. Por otro, los efectos contextuales y la ausencia de priming subliminal por fotismos indican que el proceso es de naturaleza conceptual y requiere de la consciencia del estímulo inductor. ¿Es posible resolver esta contradicción? Actualmente el debate sigue abierto y se están realizando experimentos para apoyar ambas hipótesis. En realidad, es probable que las dos alternativas reflejen parte de la verdad. En primer lugar, hay que tener en cuenta que el procesamiento de «orden superior» influye sobre la percepción visual tanto en sinéstetas como en personas normales. En la secuencia de números y letras digitales de la figura X, ningún lector se detiene para pensar si el estímulo es un «5» o una «S». Nuestro sistema cognitivo se encarga de resolver la ambigüedad y activar la interpretación pertinente en función del contexto. Del mismo modo, es posible que el contexto semántico module las sensaciones sinestésicas, pero este hecho no descarta

la posibilidad de que el origen de los fotismos esté a un nivel más bajo, aunque éste pueda recibir ciertas órdenes «desde arriba.» Asimismo, «no todos los sinéstatas han sido creados por igual» (Dixon et al., 2004). La investigación actual empieza a desvelar importantes diferencias individuales tanto a nivel subjetivo como a nivel conductual. Hay sinéstatas que experimentan sus fotismos como una parte integral de la escena visual, es decir, en el mundo exterior. Otros suelen decir que el fotismo está «en su mente» y se parece más a la imaginación visual. Según sugieren los datos experimentales, el grado de influencia de rasgos sensoriales o conceptuales no es igual en estos dos tipos de sinéstatas. En realidad, es probable que la distinción tradicional entre procesos pre-conscientes y conscientes o sensoriales y conceptuales sea demasiado simplista para dar cuenta de la ejecución de sinéstatas en tareas conductuales (Ramachandran y Hubbard, 2005). Aunque por ahora no disponemos de datos concluyentes, la mayoría de los científicos implicados en la investigación de sinestesia cree que la respuesta a este rompecabezas está en la maquinaria cerebral de los sinéstatas, más concretamente, en la peculiaridad de su comunicación neuronal. Veamos cuáles son los hallazgos neuropsicológicos más significativos y los principales modelos que aspiran a explicar el misterio de la sinestesia.

## El dónde, el por qué y el cómo. Un cerebro sinestético

Pese a la evidencia conductual acumulada, algunos teóricos seguían dudando sobre la realidad del fenómeno y manteniendo que la sinestesia podía ser el resultado de asociaciones particularmente fuertes, desarrolladas durante el periodo infantil. Al parecer, la ciencia moderna tiene poca fe en el individuo y siempre pide pruebas «hechas a máquina» para confirmar cualquier dato tachado de subjetivo. Para convencer a los escépticos

y dar un tiro de gracia a las explicaciones asociacionistas, los investigadores no tardaron mucho en someter a los sinéstatas a las tecnologías más modernas de neuroimagen. Dado que la sensación «fantasma» más común en los sinéstatas es el color, la gran mayoría de los estudios han trabajado con sinéstatas de este tipo. Partiendo de los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro humano, los investigadores sospechaban que la aparición de colores «fantasmas» tenía algo que ver con la manera en que el sistema visual procesaba los estímulos inductores. Pero antes de adentrarnos en los encéfalos de los sinéstatas, es necesario tener una noción elemental del funcionamiento del sistema visual humano. En una persona normal, las ondas de luz que caen sobre la retina del ojo son traducidas a señales nerviosas. Esta información fluye por el nervio óptico, que conecta el ojo con los tejidos cerebrales y, tras pasar por una serie de estructuras (núcleos geniculados laterales y quiasma óptico), llega al polo occipital del encéfalo. Es decir, al área de la corteza cerebral que se encuentra por debajo de la parte posterior del cráneo. Allí primero alcanza el área visual primaria o V1 que se encarga de realizar un análisis básico de la información visual. A continuación, el V1 traspasa los resultados del procesamiento a áreas visuales de orden superior (V2, V3, V4 y V5) que rodean a la corteza visual primaria. En resumidas cuentas, el sistema visual se compone de una serie de módulos de procesamiento interconectados y organizados jerárquicamente. Partiendo de las estructuras de «primer revelado» (núcleos geniculados laterales), la señal visual es procesada en el área visual primaria (V1) y desde allí pasa a zonas que realizan análisis de creciente complejidad (V2, V3, V4, V5). Finalmente, las señales nerviosas resultantes son desviadas hacia la corteza inferotemporal, donde convergen con la información de otras modalidades sensoriales. La cuestión es, ¿cómo podrían relacionarse estas estructuras con la aparición de colores

«fantasmas» en sinéستetas? A grosso modo, el misterio se reduce a una serie de preguntas simples. ¿Dónde o a qué nivel de procesamiento surgen los fotismos? ¿Cómo se activan estas sensaciones? ¿Por qué sólo se dan en ciertas personas - los sinéستetas, y en otras no?

### El dónde. Sinestesia y estudios de neuroimagen

La aplicación de las técnicas de neuroimagen a los sinéستetas parte de una serie de supuestos sencillos. Primero, las experiencias sensoriales subjetivas son el resultado de un trabajo de procesamiento cognitivo que se refleja en la activación de las neuronas en zonas cerebrales específicas. (Por ejemplo, la sensación de escuchar un sonido debería estar reflejada en la activación de la corteza auditiva.) En segundo lugar, dado que la percepción de los sinéستetas difiere tan marcadamente de la de las personas normales, esto tiene que estar de alguna manera reflejado en el funcionamiento de su cerebro y por consiguiente, en el patrón de activación neuronal. Es decir, si un sinéستeta experimenta colores a la hora de observar símbolos léxicos en blanco y negro, la actividad de su cerebro debe de ser diferente de la de una persona que sólo ve letras negras sobre un fondo blanco.

Existen varios estudios que han confirmado esta idea. Centrémonos en una investigación reciente, dirigida por Edward Hubbard de la Universidad de California. En concordancia con los trabajos de neuroimagen anteriores, los investigadores partieron de la idea que los colores «fantasmas» deben de surgir en algún punto de la cadena de procesamiento visual. Para explorar el grado de implicación de diferentes áreas visuales, Hubbard y cols. (2005) sometieron a 6 sinéستetas grafemacolor a un escáner de resonancia magnética funcional (fMRI).

Dicha tecnología permite observar el cerebro in vivo, cuando este está realizando una tarea cognitiva. Mientras un sinéستetas

estaba tumbado dentro del aparato, se le presentaban letras y números acromáticos a la vez que la fMRI estaba registrando su actividad cerebral. Los resultados confirmaron las sospechas. A pesar de que durante la prueba el campo visual del sinéستeta estaba enteramente ocupado por símbolo en blanco y negro, por alguna razón su cerebro tomaba la iniciativa, activándose la zona cortical V4 responsable del procesamiento del color. En comparación y como era de esperar, en sujetos no-sinéستetas sólo se activaba el área de reconocimiento de grafemas (Véase la figura X.) y otros áreas visuales, pero nunca el área del color. Es decir, para un cerebro sinéستeta hay color donde no lo hay para personas «normales».

Ahora bien, ¿cómo podemos interpretar este dato? Hemos mencionado antes que los sinéستetas a menudo describen su condición en términos que reflejan la naturaleza sensorial de la experiencia sinéستética. De acuerdo con los datos conductuales, los colores mentales se parecen en varios aspectos a la percepción normal: surgen de un modo automático, pueden facilitar la búsqueda visual, son consistentes, perduran durante toda la vida del individuo, etc. La activación de la corteza sensorial asociada a la percepción sinéستética añade más peso a los informes introspectivos así como a los experimentos conductuales. Las sensaciones sinéستéticas no se asemejan a la percepción normal solamente a nivel subjetivo, sino también a nivel neuronal. (Aunque la mayoría de los experimentos realizados hasta ahora se han hecho con sinéستetas cromáticos, se supone que en otras modalidades de sinestesia las sensaciones concurrentes también presentan correlatos fisiológicos en las zonas cerebrales correspondientes.) Ahora bien, sabiendo que las áreas sensoriales de los sinéستetas se «encienden» en respuesta a estímulos que normalmente no llevarían a tal patrón neuronal, la cuestión a dilucidar es ¿cómo se origina esta actividad cerebral? Dicho de otro modo, ¿cómo es posible que un estímulo auditivo

# Sinestesia:

## Orgasmos teñidos de color

- R es un chico para el que los colores son muy importantes en su vida cotidiana.
- En sus composiciones cualquier línea y color tiene un significado.

### **Rojo: Intensidad**

- El color rojo es siempre muy intenso. De color rojo. El rojo es innegablemente dulce. Sabor dulce, me refiero. El paladeo de azúcar es claramente rojo.
- Las cosas que me gustan suelen ser rojas. Al menos a un nivel estético. La música que no es necesariamente roja, pero sí que es de color dulce; casi siempre roja, rosa o morada.
- Las personas atractivas son rojas.

### **Amarillo: Agudo**

- Los sonidos agudos, sean cual sean, del timbre que sean, son siempre amarillos. Pero un sonido agudo es siempre amarillo.
- Lo brillante también es amarillo. Algo que brille es amarillo. Lo punzante es también innegablemente amarillo. La envidia es también muy amarilla. Curiosamente, la alegría es amarilla.

### **Azul: Grande**

- Lo grande suele ser azul, como el cielo o el mar. No me refiero a grande como simple tamaño. Es más bien un espacio grande. Grande y diáfano. Es más; no se trata de los objetos grandes, sino de los vacíos grandes y enormes. No hay personas azules.
- De todas maneras, el azul es algo que me inspira bastante poco. Ni lo suelo utilizar ni suelo pensar en él.

### **Blanco**

- El blanco tampoco me gusta demasiado. El blanco es como una especie de vacío pero repleto de algo. En general, todo lo gaseoso suele ser blanco.
- La hipocresía es blanca. La hipocresía es como un blanco marfil, un blanco no puro.
- Lo aséptico, lo impoluto, lo virgen, es blanco.
- No hay personas blancas.

### **Morado: Dulce**

- Lo morado es dulce. Es agradable. El morado se contrapone bastante al rosa claro. Por ejemplo, un sonido morado es morado cuando suena muy claro, y rosa claro cuando es más tenue.
- Los sonidos electrónicos puros suelen ser

produzca actividad en la corteza visual? o ¿por qué la visión de una letra negra pone en marcha el área del color?

### [El cómo. El modelo de cables cruzados y la teoría del cerebro desinhibido](#)

Partiendo de los conocimientos sobre la neuroanatomía humana, los científicos espe-

cularon sobre la causa de la extraña actividad cerebral observada en los sinéstetas. El núcleo de todas las teorías neurocognitivas de la sinestesia es la postulación de algún tipo de comunicación neuronal anómala. Si zonas corticales específicas, cuya comunicación es limitada en un cerebro normal, establecieran conexiones activas, esto llevaría a la gene-

morados.

- Además lo artificial es morado. Aquello que se componga sólo de un componente suele ser morado.

#### **Rosa: Tenue**

- El rosa cambia bastante dependiendo de si es claro u oscuro.
- Lo rosa suele ser aquello que no me gusta estéticamente, pero que si que sigue un patrón estético. El rosa suele ser algo vacío. Lo tenue, lo inconcluso, suele ser rosa pálido.
- Las personas cursis y pegajosas, son generalmente rosas.

#### **Marrón: Poco interesante**

- Me he dado cuenta de que cuando hablo de marrón en realidad hablo de lo que el resto del mundo llama pardo. Lo feo, lo mal hecho, suele ser marrón.
- Lo antiguo también es marrón.
- Lo neutro, lo que no está dotado de emoción o de trascendencia, también es marrón.
- Los ancianos son entre blancos y marrones. Quiero decir; una persona de

ración de «fantasmas en el cerebro», como es el caso de pacientes amputados que experimentan sensaciones táctiles en un brazo o una pierna ya inexistentes (Ramachandran y cols., 1992). Tras la amputación de un miembro, la zona cortical que antes recibía señales procedentes de esa extremidad queda, de pronto, sin entrada sensorial. Mas en

algunos pacientes la corteza cerebral circundante «invade» el área en desuso que sufrirá una reorganización neuronal progresiva. Las conexiones se modifican y la zona vuelve a recibir señales neuronales que, a nivel subjetivo, son percibidas como sensaciones táctiles en el órgano amputado aunque, en realidad, corresponden a la estimulación de otras partes del cuerpo. Grosso modo, podríamos decir que el cerebro ha sufrido un «cruce de cables.»

Este fenómeno inspiró a Ramachandran y Hubbard para desarrollar su modelo de interconexión local que puede dar cuenta de la aparición de fotismos en los sinéستetas léxicos-cromáticos (Ramachandran y Hubbard, 2001b, Ramachandran y Hubbard, 2003b, Hubbard y Ramachandran 2005). Del mismo modo que en los pacientes amputados la estimulación táctil de una zona corporal es erróneamente interpretada por el cerebro como asociada a un miembro inexistente, en la sinestesia un tipo particular de entrada sensorial (p.ej., la auditiva), recibe un procesamiento adicional en otra modalidad (p.ej., la visual). Al estudiar la sinestesia grafema-color, los autores cayeron en la cuenta de que tanto el área del color (V4) como el área visual responsable del procesamiento de grafemas están situadas en la misma zona cortical - el giro fusiforme. Si en un cerebro humano ambas áreas establecieran comunicación neuronal, lo esperable sería que el individuo experimentase colores en respuesta a la visión de grafemas . La cuestión es, ¿por qué y cómo se desarrollarían las conexiones entre zonas que procesan aspectos diferentes de la entrada visual? En el transcurso de la maduración cerebral el encéfalo pasa por una etapa de estabilización de conexiones, cuando un gran número de sinapsis redundantes es eliminado en el proceso llamado poda axónica. Si una mutación genética causara un fallo en este proceso madurativo en zonas específicas, el cerebro conservaría conexiones neuronales que podrían llevar a la experimentación de sensaciones inusuales

como las de la sinestesia. El hecho de que dos regiones corticales como el V4 y la zona de procesamiento de grafemas sean próximas físicamente, incrementa la probabilidad de comunicación neuronal entre ellas. Además de la evidencia de estudios de neuroimagen que implican el V4 en la experiencia de sinestesia léxico-cromática, los autores anotan que las conexiones anatómicas entre áreas inferotemporales y el V4 han sido descubiertas en fetos de macacos (Kennedy y cols., 1997). Gracias a la poda axónica, la proporción de aferencias al V4 procedentes de áreas superiores se reduce radicalmente en animales adultos. Los autores postulan que, en humanos, una mutación genética podría llevar a una poda axónica deficiente en el giro fusiforme y, en consecuencia, a la perduración de la conectividad anómala en el cerebro adulto. La inducción de fotismos sería, por lo tanto, una consecuencia de la activación del área del color a través de conexiones procedentes de la región del procesamiento visual de grafemas. Mecanismos de interconexión similares podrían encontrarse en otras variantes de sinestesia.

No obstante, no todos los autores están de acuerdo con la necesidad de postular conexiones anatómicas anómalas en la sinestesia. Grossenbacher y Lovelace (2001) defienden que para explicar la percepción sinestésica es suficiente considerar el funcionamiento de la maquinaria cerebral normal. El procesamiento de la entrada sensorial, por ejemplo la visual, progresa a través de módulos cerebrales organizados jerárquicamente. Después de pasar por varias etapas de procesamiento a lo largo de vías especializadas (áreas V1, V2, V3, V4, V5), las señales convergerán en un área multimodal para ser integrados con la información procedente de otros sentidos. No obstante, además de las conexiones «hacia delante», el cerebro normal también presenta conexiones donde la información puede fluir hacia atrás en la cadena de procesamiento. En el procesamiento sensorial normal, gran parte

de estas conexiones son inhibidas por el sistema para evitar la generación de ruidos y anomalías en la comunicación. Grossenbacher y Lovelace proponen que un fallo en la inhibición podría llevar a la generación de sensaciones sensoriales propias de la sinestesia. Concretamente, en cuanto la señal del inductor pase por las etapas de procesamiento especializado (unimodal) y alcance la zona de convergencia (multimodal), una activación residual podría viajar hacia atrás por la vía de la sensación inducida hasta llegar al nivel donde tiene lugar la generación de la percepción sinestésica. (Véase la Figura X.) Desde esta perspectiva, la sinestesia ocurre en una etapa relativamente tardía del procesamiento sensorial. El modelo ha recibido cierto apoyo empírico desde investigaciones con potenciales evocados. Además, la posibilidad de inducción sinestésica por sustancias psicotrópicas como mescalina o LSD sugiere que la existencia de conexiones neuronales anómalas no es una condición necesaria para la sinestesia.

Aunque existen otros modelos teóricos de la sinestesia, por lo general se trata de variantes o combinaciones de los mecanismos propuestos anteriormente. Desgraciadamente, con los datos disponibles en la actualidad resulta imposible confirmar o refutar inequívocamente ninguna de las teorías. En el futuro será necesario avanzar en la especificidad de los modelos para poder contrastarlos experimentalmente. Asimismo, como apuntan Hubbard y Ramachandran (2005), los modelos pueden no ser mutuamente excluyentes. Es perfectamente plausible que una combinación de ambos mecanismos (la interconexión local y la comunicación desinhibida «hacia atrás») esté presentes en algunos sinéstetas. También hay que considerar la posibilidad de que formas diferentes de experimentar la sinestesia en sinéstetas proyectores y asociados conlleven mecanismos neurocognitivos dispares.

[El por qué. La transmisión genética](#)



## de la sinestesia

A pesar de que los estudios sobre la demografía y la prevalencia de sinestesia son más bien escasos, la inmensa mayoría de los autores indica que la sinestesia idiopática tiende a aparecer más a menudo entre parientes y es aproximadamente 6 veces más frecuente en mujeres (Baron-Cohen y cols., 1996; Rich y cols., en prensa). Este dato de por sí apunta en un probable origen genético de la condición sinestésica. A partir del patrón de incidencia de la sinestesia en familiares, los científicos especulan que se trata de un rasgo dominante ligado al cromosoma X (Bailey y Johnson, 1997). No obstante, algunos datos sugieren que la heredabilidad de la sinestesia podría ser más compleja. Por ejemplo, los investigadores (Smilek y cols., 2001) descubrieron un caso de gemelas monozigóticas de las que solamente una presenta sinestesia léxico-cromática. Si se tratase de un simple mecanismo de transmisión directa esto no sería posible, dado las hermanas eran genéticamente idénticas. Los autores proponen que la ausencia de la condición en una de ellas podría deberse bien a la inactivación del cromosoma X o a la presencia de una mutación del gen responsable de la sinestesia.

Con todo, teniendo en cuenta la evidencia acumulada, la probabilidad de que la genética contribuye al desarrollo de la sinestesia es muy alta. Las cuestiones a responder son, en primer lugar, cuál es el mecanismo específico de transmisión genética y, en segundo lugar, cómo afecta el supuesto gen (o genes) la neuroanatomía, dando lugar a la alteración sensorial de la sinestesia. Todavía no conocemos respuesta a la primera pregunta. En cuanto a la segunda, hay varias posibilidades de las que algunas han sido expuestas en el apartado anterior. Bien el gen podría llevar a la formación de conexiones anatómicas anómalas o bien causar un fallo en la inhibición de señales neuronales en un cerebro por lo demás normal. Esperamos que en un horizonte temporal cercano seamos capaces

de clarificar las dudas sobre la genética de la sinestesia.

## Lenguaje, metáfora, arte... Sinestesia.

A lo largo de este capítulo dedicado al fenómeno llamado sinestesia, hemos visto que esta peculiar condición no es un fruto de memorias infantiles ni de un trastorno psiquiátrico, que su origen se debe probablemente a una alteración genética y que las sensaciones «fantasmas» pueden llevar a efectos típicamente sensoriales como el pop-out de grafemas por fotismos. Hemos analizado la evidencia conductual y la de los estudios de neuroimagen para concluir que la sinestesia comparte muchos aspectos con la percepción normal tanto a nivel conductual como a nivel neurológico. Tras revisar los principales modelos explicativos, podemos conjeturar que la causa de la sinestesia está en una comunicación anómala entre áreas cerebrales, débase esta a una interconexión anormal en la corteza sensorial o a la desinhibición de vías neuronales de arriba abajo. Aunque todavía quedan muchos enigmas por aclarar, la investigación científica ha demostrado con éxito y fuera de dudas la autenticidad de la sinestesia, confirmando en la gran mayoría de los casos la veracidad de los informes subjetivos. Ahora bien, aparte de satisfacer la curiosidad científica, ¿hasta dónde puede llevarnos el camino de la investigación de la sinestesia? ¿Acaso puede un fenómeno tan idiosincrásico e infrecuente aportar un conocimiento útil sobre el funcionamiento de la mente humana?

Además de la sinestesia congénita, el término sinestesia ha sido aplicado a una gran variedad de fenómenos: los estados inducidos por drogas, las expresiones metafóricas empleadas en la literatura, las maniobras del arte.... Lo curioso es que este uso excesivamente amplio de la palabra podría en parte reflejar una cualidad elemental de la cognición humana. Pero antes de soltar las alas de la especulación, proponemos al lector que se

someta a un experimento sencillo. Observe las dos formas rudimentarias que aparecen en la Figura X e intente adivinar cuál de ellas se llama Takete y cuál es Maluma.

Figura X: Formas visuales utilizadas en los experimentos del psicólogo alemán Wolfgang Köhler (1929).

¿Cree que el sonido «maluma» se corresponde con la forma de la izquierda y «take-te» con la de la derecha? Prácticamente el 100% de los sujetos encuestados siguen este patrón. Este ingenioso «miniexperimento» fue inventado hace casi 80 años por el psicólogo alemán Wolfgang Köhler para demostrar que los humanos no asocian formas con sonidos de manera arbitraria. Es decir, estamos ante un caso de asociación intermodal entre la entrada visual y la entrada auditiva. ¿Podría acaso tratarse de una variante de sinestesia presente en todos nosotros? Naturalmente, este efecto no puede compararse con la experiencia de fotismos u otras sensaciones fantasmas, pero aún así, los informes subjetivos desvelan paralelismos llamativos entre la sinestesia y la percepción normal. Por ejemplo, Ward y cols. (2006) demostraron que la asociación intermodal sonido-color en la sinestesia presenta el mismo patrón de correspondencia entre la luminancia y el tono que las asociaciones entre sonidos y colores en personas normales. De un modo natural e intuitivo relacionamos matices oscuros con tonos musicales bajos y colores brillantes con sonidos agudos. Este y otros tipos de correspondencias intermodales están también plasmados en el lenguaje cotidiano (p.ej., un color chillón, una melodía dulce, un pensamiento profundo, etc.). Parece ser que la asociación intermodal es un mecanismo cognitivo inherente de la mente humana, permitiéndonos, entre otras cosas, la creación de metáforas ad hoc. Usted podría hablar de un sonido «punzante», un sabor «penetrante» o un asunto «oscuro» y casi todo el mundo (quizás salvo los esquizofrénicos; véase el

capítulo X.) captarían el mensaje no-literal sin mayor dificultad. La sinestesia, hablando ahora en términos más amplios, ha sido utilizada con frecuencia en la expresión artística, desde el empleo de metáforas sinestéticas en texto literarios (Acuérdense de la poesía modernista de Rubén Darío, entre muchos otros.) hasta las más variadas creaciones de música visual que combinan el sonido con patrones geométricos y cromáticos.

La cuestión a responder es si el parecido de estos fenómenos con la sinestesia congénita va más allá de los aspectos superficiales. No es una casualidad que varios autores consideren que la investigación de la sinestesia puede abrir puertas hacia la explicación de las bases neurológicas de la metáfora en particular y del lenguaje en general (Ramachandran y Hubbard, 2001b). Concebido de un modo más amplio, el mecanismo sinestético podría abarcar una gran variedad de condiciones, desde sinéstasias auténticamente sensoriales (Véase sinéstetas «proyectores» en la pág. X.), pasando por sinéstasias más asociativas, sinéstasias inducidas por emociones... hasta quizás el lenguaje sinestético y el talento para utilizar la expresión artística multimodal. La investigación futura tendrá que responder dónde están las fronteras entre estos fenómenos y si se trata de condiciones cualitativamente distintas o es una cuestión de grado. Una parte de la respuesta puede estar en la investigación neuroanatómica al considerar si realmente los sinéstetas presentan una conectividad neuronal anómala o, por lo contrario, los «fantasmas» de su cerebro surgen a causa de una desinhibición de la maquinaria cerebral normal.

## El caso R: El misterio del aura

Cuando R observa la cara de su amigo, su mente genera colores que no existen en el mundo que nosotros, los «normales», vemos como real. La contemplación de una figura

humana le hace ver un halo de color cuya cualidad subjetiva es congruente con la valoración afectiva que R hace sobre la persona que está observando (Milán y cols., 2006). Seguramente, hace poco más que un siglo, este tipo de percepción habría sido considerada brujería. Hoy en día hay personas que creen en la capacidad de ver el aura – la supuesta capa de energía psíquica invisible que rodea a todo ser vivo. La experiencia de R se parece marcadamente a las descripciones del aura que pueden encontrarse en publicaciones de dudosa credibilidad, dedicadas al chamanismo, parapsicología y materias afines. No obstante, R no mantiene creencias esotéricas ni proclama tener poderes sobrenaturales. Simplemente es un estudiante de comunicación audiovisual, de 20 años de edad, quien aparte de considerarse artista presenta una visión muy peculiar del mundo, determinada por una peculiar percepción cromática de rostros, personas y otros estímulos visuales. En R la visión de caras y de figuras humanas induce una experiencia de colores mentales que nadie, aparte de él mismo, puede apreciar. ¿Cómo es posible? ¿Puede ser que R realmente posea poderes psíquicos aún sin saberlo? ¿O simplemente tiene un exceso de imaginación y no es verdad lo que está diciendo sobre su percepción? Estas y muchas otras preguntas inundaron nuestras mentes, cuando R, al encontrarse en el laboratorio de Psicología Experimental de la Universidad de Granada, nos comentaba su experiencia personal. A la hora de abordar científicamente este caso clínico tan extraordinario, nuestro grupo de investigación redujo el misterio a dos preguntas fundamentales: a) ¿Se puede corroborar empíricamente la información que R nos ha proporcionado? Es decir, ¿ve realmente colores al observar caras humanas?; b) Si la respuesta a la primera pregunta fuese afirmativa (y descartando las explicaciones esotéricas), ¿cuál sería la clave, el mecanismo trigger de la experiencia subjetiva de R? Dado que teníamos cierta experiencia en el campo

de la sinestesia, sospechábamos que podría tratarse de un caso muy particular de esta condición. Pero sin adelantarnos, veamos ahora cómo logramos responder a cada una de las preguntas anteriores.

### Aura Stroop: Verificando la subjetividad.

En primer lugar, para poner a prueba la información que R nos había proporcionado, necesitábamos ver hasta qué punto R era consistente en sus afirmaciones. Con esta finalidad, recurrimos a una batería de imágenes que normalmente se utiliza en el campo de la Psicología de la Emoción. IAPS es un extenso set de fotografías que contiene varias categorías de imágenes: paisajes, animales, caras humanas, imágenes eróticas, imágenes de cuerpos mutilados, objetos de uso común, etc. Aunque R veía colores «fantasmas» principalmente al observar personas, a menudo respondía de la misma manera ante escenas visuales sin presencia de un humano. De ahí que optamos por la batería de IAPS para examinar la consistencia de R. Sometiéndole a una sesión experimental intensa, pedimos a R que nos dijese el color mental de más de 500 imágenes IAPS (todas en un único día). Apuntamos sus descripciones y, sin haberse-lo avisado antes, le pedimos lo mismo una semana más tarde. El grado de consistencia entre sus respuestas fue sorprendente, prácticamente el cien por cien. Esto de por sí indicaba que no podía tratarse de un simple exceso de imaginación ni de un fraude por parte de R. Si realmente tenía percepciones cromáticas al observar rostros y otras imágenes, esto debería de alguna manera reflejarse en su capacidad de identificar colores, quizás interfiriendo con la percepción de colores reales. Imagínese que usted siempre experimentase un color amarillo al ver la cara de un amigo suyo; llamémoslo X. Si alguien le preguntase de qué color era la camiseta de X al quién acababa de ver, quizás usted se detendría por un momento para pensarlo. La fuerte asociación del matiz amarillo con la visión de X podría interferir con la producción

de la respuesta correcta. La misma lógica se utiliza en la tarea tipo Stroop, descrita anteriormente en este capítulo. El diseño por el que optamos consistía en presentar a R una imagen de la batería IAPS, cuyo color fantasma habíamos identificado previamente, seguida de un simple cuadrado de color. El truco consistía en presentar imágenes cuyo color mental bien idéntico o bien diferente del matiz del cuadrado. La tarea de R era harto sencilla – identificar el color del cuadrado, pulsando la tecla correspondiente. Los resultados confirmaron nuestras sospechas. Cuando el supuesto color mental de una imagen IAPS difería del color del cuadrado, R tardaba más en responder. Le costaba más identificar un color cuando previamente se le había presentado una fotografía que le hacía ver un color «fantasma» desigual. De este modo comprobamos que los colores mentales de R eran, al menos en su mundo privado, una entidad real que afectaba su ejecución en tareas perceptivas. Ahora bien, el mero hecho de observar un efecto Stroop inducido por colores inexistentes ante imágenes variadas no nos decía nada de su origen. ¿Por qué R experimentaba fotismos ante unos rostros y unas fotografías que nada tenían que ver con los estímulos inductores habituales en otros sinéستetas, como letras y otros estímulos léxicos? Descartando una hipótesis parapsicológica, ¿cuál fue el verdadero desencadenante de sus colores fantasmas?

## El color de la emoción

El primer indicio para responder a esta pregunta apareció durante una de las entrevistas iniciales. Al hablar con R sobre su condición nos dimos cuenta que se mostraba muy emocional ante los diferentes colores. Tras indagar en esta dirección, descubrimos que R percibía los colores siguiendo un patrón emocional claro. Los tonos de rojo y púrpura tenían una valencia emocional claramente positiva, siendo asociados al

erotismo, la belleza física y la fuerza. Los matices de verde estaban asociados con cosas negativas y repugnantes como la enfermedad y las situaciones que producen una reacción de asco. El color amarillo era un tanto ambivalente para R, siendo conectado tanto con la alegría como con el dolor y la agresividad. Finalmente los tonos marrones representaban para R algo neutral o carente de interés. (La figura X ofrece una representación pictórica de estas asociaciones.) Al sumar esta información al hecho de que la mayoría de los estímulos utilizados en el experimento Stroop anterior poseían una gran carga emocional (rostros humanos que expresaban emociones, escenas de violencia, imágenes eróticas, cuerpos mutilados, etc.), la respuesta al misterio se estaba materializando ante nuestros ojos. R parecía ser un sinéستeta emocional, respondiendo con fotismos ante estímulos que le estimulaban emocionalmente. Además, este mecanismo no era aleatorio sino que respondía a un patrón definido: las cosas agradables y atractivas «eran» rojas, las asquerosas verdes, las aburridas o neutras eran marrones... De hecho, como nos comentó él mismo, R a menudo utilizaba sus fotismos para refinar la evaluación emocional que hacía sobre las personas. Si a una persona le «veía» verde, sabía que probablemente no le iba a caer bien. (Lo contrario con las personas «rojas».) Sin embargo, sin una prueba experimental todo el universo subjetivo de colores no dejaba de ser una anécdota. Así que, tras obtener estos indicios que nos proporcionó el mismo R, diseñamos un experimento en el que aspirábamos a verificar si realmente los colores le influían emocionalmente. Con esta finalidad diseñamos un experimento en el cuál primero pedimos a R que evaluara una serie de imágenes IAPS en función de su valencia afectiva (agradable-desagradable) y el grado de activación subjetiva (alta-baja). Los resultados confirmaron nuestras hipótesis iniciales. Todas las imágenes que inducían fotismos rojos eran muy activantes y de va-

lencia positiva; las «verdes» eran de valencia negativa y también de activación alta, mientras que las marrones y amarillas recibían puntuaciones intermedias. Para añadir más solidez a nuestro descubrimiento, decidimos dar un paso más. Manipulamos ligeramente las imágenes, añadiendo un marco de color a cada una de ellas, y tras un lapso de una semana pedimos que R las evalúe de nuevo. Sorprendentemente, su percepción emocional de las fotografías cambió, torciéndose en la dirección de la valencia emocional de marco. Por ejemplo, una imagen repugnante de un retrete sucio que antes era percibida como verde y muy negativa, se tornaba más neutra al disponer de un marco «positivo», rojo. Por otro lado, una serie de desnudos percibidos positivamente por R dejaron de serlo al tener un marco verde y ahora fueron evaluados como más neutrales. En resumen, no sólo los fotismos de R seguían un patrón afectivo sino que el peso emocional de los colores reales llegaba a influenciar la valoración de R sobre una serie de estímulos.

El último escalón en esta exploración del mundo de un sinésteta tan particular consistía en buscar correlatos fisiológicos de su percepción emocional de colores. Como es bien sabido, las emociones tanto en humanos como en animales están íntimamente relacionadas con reacciones corporales y fisiológicas. Uno de los fenómenos más estudiados en este campo es la respuesta cardíaca ante estímulos emocionales. De ahí que el grupo de investigación optó por someter a R a una medición de la tasa cardíaca en un experimento extremadamente sencillo. La única tarea de R consistía en observar colores presentados en la pantalla, al tiempo que su pulso estaba siendo registrado por un aparato de medición. El cardiograma resultante desveló datos sorprendentes. Nada más que la visión de un matiz de color fue suficiente para acelerar o ralentizar el pulso de R, en función de si se trataba de un color «negativo» (p.ej., un matiz verde) o «positivo» (p.ej., el púrpura), respectivamente. (Los co-

lores valorados como neutros no modulaban la tasa cardíaca.)

## Anotaciones finales

Tras realizar una serie de experimentos conductuales y fisiológicos, el grupo de investigación consiguió desvelar, al menos en parte, el enigma que planteaba la percepción de «auras». Quizás la respuesta final sea decepcionante para algunas personas. Lejos de tratarse de un fenómeno parapsicológico, R presenta simplemente una variedad particular de sinestesia que está íntimamente ligada con el mundo emocional. No obstante, aunque el halo de misterio haya desaparecido en parte, sin duda se trata de un mundo fascinante que inspira la imaginación tanto de científicos como de artistas y, esperamos, también de los lectores de este texto. Como es habitual en el campo de la ciencia, cada respuesta suscita aún más preguntas. ¿Por qué el rojo es positivo y el verde negativo para R y no viceversa? ¿Qué procesos neurobiológicos le permiten ver las auras emocionales? ¿Por qué este fenómeno es tan infrecuente y no son más las personas que disfruten de una percepción sinestética? Todas las preguntas pueden generalizarse, en mayor o menor medida, a todos los casos de sinestesia. Las respuestas definitivas están aún por llegar. Pese a los esfuerzos de la investigación científica, en varios aspectos la sinestesia sigue siendo una bella travesura de la naturaleza que puede desafiar y estimular la inteligencia de todos nosotros.

## Aplicación práctica

La dejo a juicio del lector.

## Pensamiento crítico

Adopte las dos posiciones extremas: los

cualias son lo fundamental de nuestra psique o los cualias no sirven para nada, en una discusión de café con los amigos en días distintos y trate de defender ambas posturas. Ambas son defendibles, quizás esto le ayude a descubrir cual cuenta con mejores argumentos o si son una mera cuestión de creencia, y con cual esta usted más comfortable.

## Experimento mental

Lea en nuestra web los artículos sobre los experimentos mentales y la revisión por pares. Juegue con los experimentos mentales descritos en el capítulo, introduzca variaciones para comprenderlos mejor.

## Lecturas recomendadas

Ninguna en particular, consultad la bibliografía y las direcciones de internet.

## Páginas web de interés

<http://www.ugr.es/~setchift/esp/>  
<http://www.ugr.es/~acero/fm/Las%20emociones.pdf>  
<http://www.thymos.com/tat/consciou.html>  
<http://www.ingentaconnect.com/content/imp/jcs/2003/0000001/00000008/art00002>  
<http://www.klab.caltech.edu/~koch/unconscious-homunculus.html>  
<http://www.ocf.berkeley.edu/~cowell/research/philosophy/dissertation.pdf>  
<http://www.forum.wolframscience.com/archive/topic/589-1.htm>  
<http://www.psicologiacentifica.com/publicaciones/biblioteca/articulos/ar-fer03.htm>  
<http://www.redcientifica.com/doc/doc200506060602.html>

## Bibliografía

- Dennett Daniel Clement. «Libertad de acción: un análisis de la exigencia de libre albedrío». Barcelona: Gedisa 1992.
- Dennett Daniel Clement. «La evolución de la libertad», Barcelona: Paidós, 2004.
- Dennett Daniel Clement. «Contenido y conciencia», Barcelona: Gedisa, 1996.
- Dennett Daniel Clement. «Tipos de mentes: hacia una comprensión de la conciencia». Madrid: Debate, 2000.
- Dennett Daniel Clement. «La conciencia explicada: una teoría interdisciplinar». Barcelona: Paidós, 1995.
- Capítulo del Rompecabezas del cerebro.  
Página web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Dennett>
- Búsqueda de información en Google
- Skinner, B. F; Ciencia y conducta humana (Martínez Roca, 1986)
- Ramachandran, V.S. (1999). ¿Ven los marciales el color rojo?, en Fantasmas en el cerebro (287-320), Madrid: Debate.
- Jackson, Frank. Qualia Epifenómicos, en Ezcurdia, M., Hansberg, O. (2003). La naturaleza de la experiencia, Volumen I sensaciones. (95-110). México: Universidad Nacional Autónoma de Méjico.
- Dennet, D. Quinear los Qualia, en Ezcurdia, M., Hansberg, O. (2003). La naturaleza de la experiencia, Volumen I sensaciones. (213-263). México: Universidad Nacional Autónoma de Méjico.
- Edelman, G.M., Tononi, G. (2002). El universo de la conciencia. Crítica: Drakontos.
- Koch, C. (2005). La consciencia: una aproximación neurobiológica. Ariel.
- Montero, F. (2002). El pensamiento ensimismado. Barcelona : Otermon ediciones.
- Dennet, D. (1995). La conciencia explicada : una teoría interdisciplinar. Barcelona: Paidós.
- 1 También puede haberse mantenido constante, sin cambios, modificándose la manera de apreciar el sabor: la cerveza sigue sabiendo igual al primer sorbo, pero ahora me gusta este sabor. Existe una tendencia de pensamiento que difiere

de esta perspectiva. Estos autores proponen que los cualias también pueden encontrarse en estados de inconsciencia como en el fenómeno de la visión ciega (Rosenthal, 1991). Además, algunos plantean que existe conciencia más allá de cualquier cualia sensorial. Se pueden prescindir de ellos para fundar la actividad consciente, siendo tan sólo necesario disponer de un sentido implícito del sí-mismo (Kriegel, 2003).

Hay varios experimentos mentales destinados a corroborar este hecho. Uno de ellos es el experimento mental del espectro invertido del que se han ofrecido múltiples versiones. Para una revisión de las variaciones: (<http://plato.stanford.edu/entries/qualia-inverted/>).

Ni siquiera una perspectiva en tercera persona puede resolver con éxito el problema. Neurológicamente, no se puede distinguir en qué momento del procesamiento perceptivo, primario o secundario, se producen las valoraciones (Dennett, 1988).

Alusión a la conocida marca de vinos «Tío Pepe». Un experimento mental similar, pero que discute la percepción de los colores, se puede encontrar en Dennett, 1991, pág. 386).

El experimento mental se presenta detalladamente en Dennett, 1991, pág. 409.

Drago DSM - Distribuidora San Martín  
<http://www.dragodsm.com.ar>