

## § II

### CUALIDAD DE LAS SENSACIONES

1. Diversidad cualitativa de las sensaciones.—2. Sensaciones del tacto; generales.—3. Idem propiamente táctiles.—4. Idem musculares.—5. Sensaciones gustativas y olfativas.—6. Idem auditivas.—7. Tonalidad.—8. Timbre.—9. Consonancia de sonidos.—10. Sensaciones visuales acromáticas.—11. Idem cromáticas.—12. La escala de los colores y la de los sonidos.—13. Sistemas de variación de las sensaciones de color.

1.—Por la cualidad las sensaciones se especifican en formas diversas ó modos de percepción sensible irreductibles entre sí. La cantidad se refiere al más ó al menos de sensaciones homogéneas; la cualidad, por el contrario, se refiere á la heterogeneidad de las mismas. El sonido, el color, la temperatura, y dentro del sonido y del color los distintos tonos y colores y las infinitas combinaciones que caben entre ellos, representan variedad de formas conscientes heterogéneas, á diferencia de los grados de intensidad, en que por larga que sea la escala que una sensación puede recorrer, parece existir en todos ellos homogeneidad. Como la intensidad, es también la cualidad función del sujeto y del objeto, habiendo, por lo tanto, relaciones constantes y definidas entre la cualidad sentida y las cualidades de los objetos, ó modos diversos de excitación física.

La cualidad es lo más simple de nuestras sensaciones; en ella están los verdaderos elementos de cuya combinación resultan las imágenes, representaciones y percepciones; las cuales, por esto mismo, no suelen ser simples, sino conjuntos de cualidades elementales. Así, por ejemplo, en la percepción de una estatua que tengo ante mí vista, se asocian las cualidades de color, figura, distancia, dureza, temperatura, peso, etc., etc.; es decir, que cada sentido se dirige al objeto y se apodera de él de una manera particular y específica; pero estas cualidades que constituyen un todo en el objeto, y penetran en el sujeto de forma fragmentaria, cada una por distinta vía, vuelven á unirse otra vez en la percepción ó imagen total, síntesis subjetiva correspondiente á la unidad del objeto, donde las propiedades son realmente inseparables.

El estudio del aspecto cualitativo de la sensación es eminentemente psico-físico, puesto que representa las relaciones de las varias formas de sensación consciente, con los distintos modos de energía física ó de cualidades objetivas; tiene además importancia criteriológica grandísima, puesto que en la sensación está el último é inferior eslabón de nuestros conocimientos, el cual se enlaza inmediatamente con la realidad objetiva. ¿Hay ó no correspondencia entre las cualidades subjetivas de la sensación y las objetivas del mundo exterior? Y en caso de no haber correspondencia absoluta, ¿hasta dónde llega la fidelidad de la representación? He aquí un problema psicológico á la vez y criteriológico, de alta



transcendencia; porque si la sensación no expresa, al menos con relativa fidelidad las cosas, ¿qué fe han de merecer nuestros juicios y raciocinios, y toda nuestra labor intelectual sobre la naturaleza, habiendo de recaer todo su trabajo sobre los datos de la sensación, falseados ya en su origen?

Comencemos el estudio de las cualidades según los distintos sentidos en el orden siguiente: táctiles, musculares, olfativas, gustativas, auditivas y visuales.

2.—*Sensaciones táctiles*.—Bajo el nombre demasiado comprensivo y genérico de *sensaciones táctiles* han sido englobadas un sinnúmero de ellas cualitativamente diversas, y que también corresponden á órganos distintos, aunque unas y otros guarden entre sí relaciones funcionales. Iremos, pues, examinándolas en el orden siguiente: sensaciones generales, sensaciones de presión y temperatura ó táctiles propiamente dichas, y, por último, musculares ó del movimiento.

*Sensaciones generales*.—Se caracterizan por la falta de localización orgánica bien determinada, y aunque algunas de estas sensaciones suelen afectar particularmente á un punto concreto, de ordinario se extienden á una región del organismo ó á todo él; ordinariamente, el excitante inmediato que provoca la sensación es interior al organismo. Encuéntanse entre ellas: el *sentimiento orgánico*, ó sensación de nuestro cuerpo, que probablemente resulta de la totalidad de sensaciones táctiles, ó por lo menos aparece asociado á éstas; por esta

sensación sentimos la realidad de nuestro cuerpo en el movimiento ó ejercicio de los órganos, así como el bien ó malestar del mismo; la *sed* y el *hambre*, localizadas especialmente en los órganos digestivos, pero cuyos efectos pueden también extenderse á todo el cuerpo; la *fatiga nerviosa* y *muscular*, y semejante á esta última la sensación producida por las inflamaciones musculares como en las enfermedades reumáticas; otras son á manera de reflejos del sistema nervioso, como, v. gr., los escalofríos, la causada por sonidos chirriantes ó por la presencia de ciertos objetos, de una operación quirúrgica, por ejemplo; el tiritar ocasionado por el frío, ciertos reflejos especiales producidos en el cosquilleo principalmente de las plantas de los pies, de los oídos y de las fosas nasales; el picazón y prurito, etc., etc. Muchas de estas sensaciones son locales, pero todas ellas extienden por simpatía sus efectos á una región mayor ó menor ó á todo el cuerpo; y de aquí que se las haya agrupado bajo la denominación común de *sensaciones generales* y también *orgánicas*, por tener su causa inmediata en el interior del cuerpo, ó ser reflejos del sistema nervioso central, aun cuando aparentemente la causa sea exterior.

3.—*Sensaciones propiamente táctiles*.—La sensación del *contacto* es la más característica del tacto, y el fondo de todas las demás, puesto que la presión y la temperatura pudieran tenerse como modos de la misma; por ella nos damos cuenta de la presencia de los cuerpos, y los localizamos fuera en el espacio y en una dirección



dada por relación á nuestro cuerpo. Es la sensación donde el elemento objetivo se siente con mayor fuerza, y sus datos forman la base más importante de la percepción del espacio real. La excitabilidad de la dermis, órgano especial de esta sensación, está desigualmente repartida en la superficie del cuerpo, es más viva y de localización más precisa en las palmas de las manos y yemas de los dedos, y generalmente más en los miembros que en el tronco del cuerpo.

La sensación de *presión* quizá no es distinta de la anterior, sino la misma en cierto grado de intensidad combinada con la sensación muscular; la fuerza ó cuerpo exterior, actuando sobre la epidermis y sobre las regiones internas, comprime los músculos, que entonces producen la reacción consiguiente. Esta sensación, lo mismo que la de contacto, no es igual en todo el cuerpo; y las experiencias parecen demostrar que si una y otra no coinciden, se aproximan mucho en su manera de manifestarse en las regiones distintas del cuerpo.

Sensación de *temperatura*, es el calor ó frío que sentimos al contacto con el medio ambiente y los cuerpos. Subjetivamente las sentimos como cualidades específicamente diferentes y absolutas, pero objetivamente son relativas y dependientes de las temperaturas del órgano y del objeto; de modo que un mismo objeto puede producir sensaciones opuestas en miembros distintos, de calor en uno y de frío en otro. La temperatura en los cuerpos es un estado particular de sus moléculas, y la impresión de calor ó frío reside en la piel, que al

contacto de los cuerpos sufre un cambio de aquel estado particular. La temperatura normal del órgano, ó sea de la piel, suele variar entre los 30 y 36 grados; cuando, por consiguiente, la del objeto y ésta coinciden, no hay sensación de temperatura, no hay cambio molecular, sólo se produce la del contacto; cuando es inferior á la del objeto causa la de frío, y cuando es superior, la de calor. Una y otra, las sensaciones de calor y de frío, se extienden en grados indefinidos y en direcciones opuestas hasta ciertos límites en que nace el dolor, y por fin hasta dos límites últimos en que se suspende la sensibilidad, por ser tales las condiciones del órgano que imposibilitan su funcionamiento. En el límite correspondiente al frío hay simple anestesia, pero en el límite del calor se pierde la sensación por descomposición orgánica.

No está bien averiguado si á las distintas sensaciones táctiles examinadas corresponden en la dermis órganos diversos; Wundt sostiene que uno solo es el órgano del contacto, presión y temperatura, por diferentes que puedan parecer estas sensaciones; así como entre las auditivas encontramos el tono, la intensidad, el timbre, la consonancia, etc., sin que por esto debamos multiplicar los órganos. Algunas experiencias, sin embargo, parecen demostrar que se puede suspender la sensación de temperatura, sin suprimir las demás; lo cual, si no es argumento concluyente, inclina á creer que la temperatura y las otras sensaciones tienen órganos distintos.



4.—Las *sensaciones musculares* han venido englobándose entre las del sentido general del tacto; hoy han sido estudiadas con detenimiento; aunque sordas en general é imperceptibles á la observación ordinaria, se las reconoce importancia capital en las relaciones del organismo con el exterior, habiéndoles señalado un órgano especial distinto del tacto. Todo movimiento del cuerpo, resultado de una contracción muscular, se acompaña de una sensación del esfuerzo determinante del movimiento; la intensidad y la dirección son los dos modos que para un punto determinan á modo de variaciones tonales del esfuerzo. El sentido muscular pudiera también llamarse sentido general, porque reside donde quiera que haya fibras musculares, y sus sensaciones se combinan con las de los otros sentidos, interviniendo en la objetivación de sus percepciones, tales son las músculo-oculares, auditivas, táctiles, etc., que nos orientan en las impresiones del mundo exterior, según más adelante se verá. Además de los nervios motores que partiendo del centro terminan en los músculos y determinan la contracción, es decir, cuya acción es centrífuga, hay otros sensitivos que también terminan en los músculos, pero cuya función es centrípeta, de ser excitados por la contracción y conducir la sensación á los centros: estos últimos, con sus terminaciones adaptadas á las fibras musculares, son los órganos del sentido muscular.

5.—*Sensaciones gustativas y olfactivas*.—Son hasta aquí las menos estudiadas, y los psicólogos han de contentarse con vaguedades é incertidumbres. Sin base segura para la clasificación de las *sensaciones gustativas*, admítense por lo común cuatro cualidades fundamentales: dulce, salado, ácido y amargo; á las que algunos añaden (Wundt) el sabor alcalino y el metálico. El órgano del gusto es sólo excitable por las sustancias solubles en la saliva, y por tanto, éstas solamente son sápidas; las sensaciones del gusto nunca se muestran aisladas, sino en unión con las táctiles, olfactivas y aun musculares, como en la astringencia del ácido ó en la sensación de náusea. ¿Cuál es la razón de las diversas cualidades gustativas? ¿Hay órganos especiales para cada una de ellas, que responden á la diversidad de excitantes, ó uno solo responde, de maneras diversas, á la variedad de formas de estos últimos, originando así las distintas cualidades? Imposible contestar satisfactoriamente á estas preguntas.

Tan incierto es lo que se sabe acerca de las *sensaciones olfactivas*. A diferencia de las anteriores, las variedades cualitativas carecen aquí de nombres propios, designándose por las sustancias que causan las sensaciones. Estas sustancias han de hallarse en estado gaseoso y ejercer alguna acción química sobre la mucosa nasal, siendo, por consiguiente, inodoras las que carezcan de estas dos condiciones.

Los sentidos del gusto y del olfato se relacionan entre sí de tal manera que hay sensaciones comunes á los



dos, y con frecuencia atribuimos al uno las que realmente corresponden al otro. En un caramelo, v. gr., que contenga esencia de violeta, gustamos no sólo el dulce, sino también la fragancia de violeta, que es percibida por el olfato; y en el sabor de las aguas sulfurosas (hidrógeno sulfurado) cuando están bien saturadas, la cualidad de pútrido es olfactiva, y las de dulce-insípido-nauseabundo, con las que la anterior se combina, parecen ser únicamente del gusto.

6.—*Sensaciones auditivas.*—En general reciben el nombre de *sonidos* y son causados por las vibraciones de los cuerpos, que comunicadas á la atmósfera hieren al sentido del oído. Puesto un cuerpo en vibración, vibra también el aire que le rodea en forma de capas esféricas concéntricas, conservando como centro el origen del movimiento vibratorio; los círculos concéntricos y ondulados que ocasionaría una piedra arrojada á la superficie lisa de un lago tranquilo, semejarían exactamente una sección máxima plana de la forma esférica en que se propagan las ondas acústicas. Este movimiento se rige según las mismas leyes sencillas del péndulo, con la sola diferencia de considerar en movimiento de avance el punto de suspensión. En sí considerado no es más que una serie de condensaciones y expansiones rítmicas del aire, formando cada una de ellas una vibración. El número de vibraciones que necesita tener un cuerpo para que sean percibidas como sonido es de 8 á 10 por segundo en el límite inferior,

y de 40 á 60.000 en el superior por término medio.

Las vibraciones de los cuerpos pueden sucederse periódicamente de modo que consten de tiempos iguales, esto es, pueden ser *regulares*, y entonces producen el *sonido musical* ó el tono, é *irregulares* y entonces resultan los *ruidos*. El ruido puede resultar de sonidos breves, secos, en que por falta de tiempo no llegamos á percibir el tono, ó también de sonidos fuera del límite mínimo y máximo tonal perceptible; y lo más ordinario es que lo produzcan los anteriores y además un conjunto informe de vibraciones regulares é irregulares y de tonos inarmónicos, los cuales pueden apreciarse en medio del ruido cuando tienen cierta intensidad y éste es continuado.

a—El *sonido musical* ó *tono* resulta, hemos dicho, de vibraciones regulares ó de tiempos y amplitudes iguales; y además cuando las armónicas ó sonidos secundarios tienen sus vibraciones, respecto de las correspondientes al tono fundamental, en una proporción de  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{4}$  etc.

Dos elementos determinan las variaciones todas posibles del sonido: el cualitativo, *tono* y *timbre*, y el cuantitativo, *intensidad* ó *fuerza*. El *tono* ó altura del sonido depende de la duración de las vibraciones; la *intensidad* de su amplitud, y el *timbre* de la combinación simultánea de vibraciones en una relación simple.

7.—*Tonalidad* del sonido es un sistema de sensaciones, cuyas variaciones mínimas forman á manera de



continuo lineal encerrado entre dos puntos extremos, que son los límites del sonido. Cada punto de la línea sería un tono distinto. Corresponde el tono á la duración de las vibraciones regulares, siendo independiente de la intensidad ó amplitud de las mismas, y estando el número de vibraciones en un tiempo dado en relación directa con la altura. Las correspondientes á los límites extremos de tono musical perceptible son de 28 á 30 para el inferior y 4.000 á 6.000 para el superior por segundo; fuera de estos límites, la sensación pierde la cualidad tonal para reducirse á simple ruido.

La relación de la altura al número de vibraciones en un tiempo dado parece seguir la ley general de la sensación y la excitación: la altura es igual al logaritmo del número de vibraciones. La altura semeja á la cantidad, por cuanto forma á manera de continuo, en el cual por variaciones mínimas perceptibles se pasa de uno á otro grado de la misma.

Las mínimas diferencias perceptibles dependen de la educación del oído, pero en general son más difíciles de percibir en los tonos bajos que en los altos. Este sistema ó continuo tonal se divide en intervalos de relaciones constantes á partir de un punto por relación al cual se disponen los demás; cada uno de estos sonidos correspondientes se llaman *tonos musicales*, y la serie completa *escala musical*. Los intervalos musicales tienen su fundamento en nuestra constitución psico-fisiológica, pero no de tal modo que no influyan poderosamente la educación y el hábito y circunstancias ac-

cidentales, como lo comprueba el que en los diversos pueblos y aun en diversas épocas de un mismo pueblo se hayan usado distintos sistemas tonales.

La serie total de intervalos de la escala se divide en secciones de siete en siete, en cada uno de los cuales se repiten las mismas relaciones y es lo que constituye la *gama musical*, compuesta de siete tonos *do, re, mi, fa, sol, la, si*; cuyas relaciones son las siguientes:

$$1, \frac{9}{8}, \frac{5}{4}, \frac{4}{3}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{13}{8} \text{ y } 2$$

do re mi fa sol la si y do.

Esto es: suponiendo que el *do* fundamental sea de 24 vibraciones, tendremos para los otros tonos los números siguientes:

$$24, 27, 30, 32, 36, 40, 45, 48... 96... 192... 384... 768... 1.536...$$

do<sup>1</sup> re mi fa sol la si do<sup>2</sup> do<sup>3</sup> do<sup>4</sup> do<sup>5</sup> do<sup>6</sup> do<sup>7</sup>

8.—Hasta aquí hemos supuesto que el tono es un sonido simple, de un solo sistema de vibraciones; pero no suele ofrecerse así en la realidad, donde casi siempre lleva consigo vibraciones secundarias, irregulares unas (ruidos), y regulares otras (armónicas), destacándose de todo el conjunto un sonido que se llama fundamental y que marca la tonalidad. Esta cualidad que dan al tono fundamental los secundarios que lo acompañan se llama *timbre*, que es á manera de color del sonido; por él distinguimos, v. g., independientemente del tono y de la intensidad, los sonidos de los distintos instrumentos, del piano, del arpa, violín, clarinete, flauta, cornetín, ó de la voz humana, cuya