

arreglo al adelanto ó aumento de la atención voluntaria del niño. Un sistema escolar ideal presentaría todas las gradaciones en este respecto, haciendo que al principio fuera frecuente el cambio y la remisión completa de la actividad mental, y reduciendo más y más la frecuencia de esos cambios á medida que se desarrollara la facultad de prolongar la concentración del espíritu. 16

## CAPÍTULO VII

### LOS SENTIDOS. DISTINCIÓN SENSITIVA.

Todo conocimiento tiene su origen en los sentidos. Ningún trabajo intelectual, como el de imaginar ó raciocinar, puede realizarse sin que los sentidos han proporcionado los materiales necesarios. Cuando estos materiales están reducidos á sus elementos propios, se llaman sensaciones ó impresiones, como las de la luz y de los colores, que recibimos por medio de la vista, ó las del sonido que nos llegan por conducto del oído. El examen de nuestras nociones más abstractas, como las de la fuerza y de la materia, nos retrotraen á esas impresiones de los sentidos; y los conceptos que tenemos de la naturaleza y propiedades de las cosas están limitados por nuestras sensaciones. La falta de un sentido, según ocurre en un ciego de nacimiento, significa el privar á la mente de todo un orden de ideas; y el aumento de un nuevo sentido, si tal cosa fuera posible, enriquecería nuestra mente con una nueva clase de conocimientos relativos al mundo externo.

*Definición de la sensación.*—Siendo la sensación un fenómeno anímico elemental, no puede definirse en términos que expresen nada más simple; su significación no puede indicarse sino refiriéndonos á las operaciones nerviosas de que sabemos depende. Por tanto, la sensación

podría definirse diciendo que es un simple estado mental resultante del estímulo producido por la extremidad externa de un nervio aferente, cuando el efecto de ese estímulo se ha transmitido á los centros cerebrales. Así, el estímulo que obra en un punto de la piel al oprimirla ó frotarla, ó en la retina del ojo herida por la luz, produce una sensación.

Estas sensaciones presentan dos aspectos que pueden distinguirse en general y uno de los cuales suele ser predominante. El primero es el aspecto *afectivo*, lo cual significa la presencia de un elemento perceptible de sensibilidad, placentero ó doloroso. La sensación de calor, ó la de dulzura, puede servir de ejemplo de ese predominio del elemento sensitivo. El segundo aspecto es el *intelectual*, que es el que proporciona el conocimiento, y significa la presencia de propiedades definidas y claramente distinguibles, las cuales podrían llamarse caracteres ó señales, porque sirven como de indicio de las cualidades de las cosas externas. La sensación que se experimenta al tocar una superficie lisa ó al oír un sonido de fuerza y timbre particular, ofrece ejemplo del predominio del elemento intelectual.

*Sensibilidad general y especial.*—Todas las partes del organismo dotadas de nervios sensitivos, y cuyas funciones son por lo mismo á propósito para originar sensaciones, se dice que tienen sensibilidad. Pero esta propiedad se presenta bajo una de dos formas muy diferentes entre sí. La primera es común á todas las partes sensitivas del organismo, y no supone ninguna estructura nerviosa especial en la extremidad. La segunda es peculiar de ciertas partes de la superficie del cuerpo, é implica estructuras especiales ú *órganos*. Á la primera se le da el nombre de sensibilidad común ó general, y

también el de sentido orgánico; á la segunda se le llama sensibilidad ó sentido especial.

Las sensaciones comprendidas bajo el título de sensibilidad común ó sentido orgánico, se distinguen por la ausencia de caracteres definidos, pues los que presentan son vagos y mal determinados. Su peculiaridad diferencial consiste en que manifiestan marcado carácter placentero ó doloroso; tales son las sensaciones de bienestar ó de incomodidad consiguientes á la digestión ó indigestión y á los daños ocasionados á los tejidos. Estas sensaciones no están en conexión directa con la acción de objetos externos, sino que provienen de cierto estado de la parte interesada del organismo. Por lo tanto, no nos proporcionan conocimiento alguno referente al mundo externo; son importantes indudablemente en cuanto nos informan del estado del organismo, pero, debido á su vaguedad, es muy poco el conocimiento *definido* que hasta de eso mismo nos dan.

Las sensaciones especiales son las que recibimos por medio de los cinco sentidos; y se distinguen entre sí por lo muy marcado de sus caracteres. Esta peculiaridad se relaciona con el hecho de que cada sentido tiene su estructura propia y especialmente modificada ú órgano particular del sentido, como el ojo y el oído, dispuestos de modo que puedan recibir la acción de un estímulo de especie particular (las vibraciones de la luz, las ondas sonoras, etc.) Debido á estas diferencias de caracteres, las sensaciones especiales son mucho más susceptibles de distinguirse y reconocerse que las sensaciones orgánicas. Además, esas sensaciones son producidas (en casos ordinarios) por la acción de agentes *externos* ú objetos existentes fuera del organismo, y por esta razón se llaman impresiones, ó, mejor dicho, impresiones de los sentidos.\*

\* La impresión sensitiva, de que ahora tratamos, es un fenómeno

Por consiguiente, resulta que son adecuadas para proporcionarnos conocimiento de lo que nos rodea.

*Caracteres de las sensaciones.*—La importancia de los sentidos especiales depende, según hemos visto, de que tienen condiciones bien definidas, que los hacen á propósito para notar las cualidades de los objetos externos y los cambios que en ellos se verifican. Las dos diferencias más importantes en nuestras sensaciones son las de grado y clase ó especie.

Por grado ó intensidad significamos una diferencia de fuerza, como la que se nota entre una luz viva y otra débil, ó entre un sonido fuerte y otro suave. Todas las especies de sensaciones manifiestan esas diferencias de grado; por lo cual son de gran importancia para el conocimiento. Por ejemplo, el grado de presión de un cuerpo sobre la mano nos ayuda á conocer su peso.

Por diferencia de clase ó especie entendemos una diferencia de naturaleza, como la que hay entre lo agrio y lo dulce, entre lo azul y lo encarnado. Estas sensaciones son también signos de los fenómenos externos; y así distinguimos los objetos por sus colores, las voces por su timbre, etc.

*Los cinco sentidos.*—Pasando á tratar de los sentidos por separado, vemos que no todos tienen el mismo grado de diferencia ó el mismo número de caracteres distintos. Generalmente se consideran el gusto y el olfato como sentidos rudos y sin refinamiento, mientras que el oído y la vista son muy finos. Atendiendo simplemente al grado de refinamiento, podemos ordenar los sentidos de esta manera: gusto, olfato, tacto, oído y vista; de cuyas funciones especiales diremos algo, que creemos sea suficiente en este lugar.

*mental*, y no debe confundirse con la impresión *física*, como por ejemplo la imagen de un objeto en la retina.

*Gusto y olfato.*—Estos dos sentidos presentan poco refinamiento; en realidad, puede decirse que sus sensaciones se aproximan á las sensaciones orgánicas por lo poco definidas y por el predominio de los elementos de la sensibilidad (placer y dolor). Estas peculiaridades están relacionadas con el hecho de que las funciones de esos sentidos son las de determinar lo que es saludable ó insano para el organismo en general. La posición misma de los órganos á la entrada de las cavidades digestivas y respiratorias, sugiere que son como centinelas cuya consigna es avisarnos de lo que es bueno ó malo para el cuerpo. Las sensaciones del gusto y del olfato se confunden muy fácilmente una con otra, y no pueden distinguirse claramente ni su grado ni su clase; por esta y otras razones, son de poca importancia como sentidos que nos auxilién en la adquisición de conocimientos. Sólo en circunstancias especiales, como cuando se trata del químico, del degustador de vinos, etc., es cuando aquellos servidores del cuerpo suplen una suma de conocimientos exactos acerca de las propiedades de las cosas externas.

*Tacto.*—Llamamos sentido del tacto á las sensaciones que recibimos mediante el estímulo producido en ciertos nervios que terminan en la piel por cuerpos que estén en contacto con ella: y estas sensaciones son las de mero contacto ó presión y las de temperatura.

Estas suplen importantes elementos de sensibilidad; y así el contacto con las superficies lisas y con cuerpos calientes origina placer sensitivo, especialmente en el primer período de la vida.

La principal importancia del tacto es, sin embargo, la que se refiere al aspecto intelectual. Cuando presenta su forma superior en determinadas partes de la superficie del cuerpo, sobre todo en las manos, y especialmen-

te en las yemas de los dedos y también en los labios, la sensibilidad táctil se convierte en importantísimo medio para averiguar las propiedades de los cuerpos. Las sensaciones del tacto son mucho más definidas que las del gusto y el olfato.

La distinción de los grados de presión por el sentido del tacto, se puede calcular poniendo un peso sobre la mano ú otra parte del cuerpo y averiguando entonces, mediante pruebas prácticas, cuánto se debe quitar ó añadir al peso para que pueda notarse diferencia.\* Se ha observado que la sensibilidad distintiva varía considerablemente en las diversas regiones de la superficie del cuerpo; por ejemplo, en la superficie anterior de los dedos, la diferencia de presión que se percibe es como la mitad de la que se nota cuando la superficie posterior es la comprimida. Esa distinción de los grados de presión por la piel es uno de los medios de que nos valemos para conocer la fuerza ejercida por los cuerpos (por ejemplo, la diferencia que notamos al sentir la presión producida por un cuerpo pesado y por otro ligero); y también nos sirve de auxilio para calcular el peso de los cuerpos.

Con respecto al tacto tenemos todavía otra diferencia de sensación que podemos llamar distinción ó sensación local. Esto significa que podemos distinguir varios tactos semejantes cuando son varios los puntos de la piel estimulados. La distinción de los puntos, como la de los grados de presión, varía en las diferentes partes de la superficie del cuerpo; es mucho más fina en las partes móviles (las manos, los pies, los labios, etc.)

\* Si la mano es la parte empleada se la debe apoyar en algún objeto, como en una mesa. Sólo de esta manera podemos poner á prueba la sensibilidad *táctil* con respecto á la presión, aparte de la sensibilidad *muscular* de que luego trataremos.

que en las partes relativamente inmóviles (el tronco). También es más fina en la superficie anterior que en la superficie posterior de la mano, y disminuye rápidamente según se va apartando de las yemas de los dedos hacia la muñeca y el codo; por lo cual vemos que las yemas de los dedos vienen á ser como el órgano especial de la sensibilidad táctil.\*

La diferenciación local de las sensaciones táctiles es de la mayor importancia para el conocimiento. Esa capacidad, unida á la de distinguir la presión, es la que constituye la base de la diferenciación táctil de lo áspero y de lo suave. Una superficie muy áspera, como la de un trozo de madera sin cepillar ó la del papel de lija, se conoce como tal por las diferencias de presión que corresponden á los varios puntos de la superficie que ofrecen abultamientos y depresiones; de modo que para apreciar lo áspero de una superficie tenemos que distinguir los varios puntos y sus diferentes grados de presión. La sensación de aspereza ó de suavidad, en sus diversos grados, es importante para averiguar no ya sólo la clase de superficie sino también la textura de una substancia, como la textura fibrosa de la madera, la de los tejidos, etc.

En segundo lugar, esa diferenciación local es la base del conocimiento táctil de lo que se llama extensión de las cosas externas, lo cual significa que tienen partes que ocupan diferentes posiciones en el espacio; y también de las varias modificaciones de su extensión que constituyen diferencias de forma y tamaño en los objetos, como las diferencias de dirección y longitud de las líneas, forma y extensión de las superficies, etc. Poniendo una mano, ó ambas, sobre la superficie de un objeto (como

\* También la punta de la lengua y los labios están dotados de gran distinción táctil.

un libro), es como aprendemos algo acerca de su figura y tamaño.

Finalmente, en el tacto se suele incluir el sentido de la temperatura ó sentido termal. En la actualidad se sabe que esa sensibilidad está relacionada con nervios especiales diferentes de los del sentido táctil propiamente dicho, y que no varía del mismo modo que éste en distintas partes de la superficie de la piel. De manera que el sentido termal forma como un sentido aparte. Al mismo tiempo, solemos averiguar la temperatura de los cuerpos tocándolos, y hacemos esto con los dedos principalmente; y así la apreciación de su temperatura se verifica juntamente con la de sus propiedades tangibles. El niño aprende en parte á conocer un metal y á distinguirlo de la madera, por las diferencias de las sensaciones termales.\*

*Tacto activo.*—Hasta ahora hemos considerado el tacto como sentido pasivo, esto es, como sensibilidad á la acción de las cosas sobre la superficie táctil; pero, el hecho de hablar de tocar los cuerpos como de una acción nuestra propia, manifiesta que también es un sentido activo. Al tocar, nosotros mismos ponemos el órgano interesado en contacto con los objetos, y así logramos ejercitarlo; en otros términos, el órgano está provisto de músculos, cuya acción es de grandísima importancia en cuanto ensancha el campo de nuestra experiencia y conocimientos.

La ventaja primera y más notable de este adjunto de la actividad muscular es la multiplicación de impre-

\* Este conocimiento es menos valioso que el de la forma y peso, en parte porque las sensaciones de temperatura son muy variables, pues dependen de la temperatura del órgano mismo, y en parte porque la temperatura de los cuerpos es un estado que cambia y no una propiedad fija é invariable como la del peso.

siones táctiles. De igual manera que la movilidad de las antenas del insecto le habilita para obtener muchas más impresiones del tacto que las que obtendría si esos órganos fueran inmóviles, así el brazo, la mano y los dedos del niño ensanchan grandemente el campo de sus experiencias táctiles, pues á favor de los movimientos puede poner la parte más sensible de los órganos (las puntas de los dedos) en contacto con gran número de objetos, y obtener también impresiones de estos en rápida sucesión, distinguiéndolos así mejor uno de otro.

Sin embargo, esa mayor extensión y perfeccionamiento de impresiones pasivas no es más que una parte de lo que se obtiene como resultado de la gran movilidad de la mano y del ojo. Otra parte no menos importante es la nueva experiencia que acompaña á esos movimientos y constituye un distinto é importantísimo origen de conocimientos; y á esta experiencia se le llama sentido muscular.

*Sentido muscular.*—Esta expresión significa la suma de aquellas *sensaciones* peculiares que notamos al ejercitar voluntariamente los músculos, las cuales tienen caracteres propios bien determinados, y constituyen estados distintamente activos. Al cantar, al mover un brazo ó una pierna, al empujar un cuerpo pesado, notamos la sensación de ser corporalmente activos, ó de desplegar fuerza muscular.

El sentido muscular es importante como origen de placer y como medio de conocimiento. El niño se deleita en ejercitar su musculatura, en sentir su fuerza corporal. Ciertas clases de ejercicios musculares, como el movimiento acompasado y rápido, proporcionan diversión y alegría. Pero nosotros lo consideramos aquí como origen de conocimientos principalmente.

Las sensaciones que acompañan á la acción muscular

pueden dividirse en dos variedades principales que son : (a) sensaciones de movimiento ó de energía no estorbada, y (b) sensaciones de esfuerzo ó resistencia, esto es, de energía estorbada. De lo primero dan ejemplo las sensaciones que acompañan á los movimientos de los brazos ó de las piernas en un espacio vacío ; de lo segundo son ejemplo las sensaciones inherentes al acto de apretar ó empujar un objeto pesado, ó de sostener un gran peso en la mano.

(a) Las sensaciones de movimiento presentan dos diferencias de calidad bien determinadas. En primer lugar, varían en calidad según sea la *dirección* del movimiento, pues se nota que el movimiento efectuado por un músculo ó grupo de músculos no es igual al movimiento de otros músculos. Así, las sensaciones que acompañan á los movimientos del brazo á derecha ó izquierda, hacia arriba ó hacia abajo, son cualitativamente distintas ; y esta diferencia de las sensaciones es lo que nos permite averiguar cuál es la dirección particular de cualquier movimiento que estemos ejecutando. En segundo lugar, esas sensaciones varían de calidad según sea la *velocidad* del movimiento, pues lo que sentimos al mover un brazo rápidamente difiere mucho de lo que sentimos al moverle despacio ; y podemos distinguir muchos grados de velocidad.

(b) Las sensaciones que se producen cuando la energía muscular está estorbada, como cuando empujamos con el hombro ó con los brazos un cuerpo pesado, ó cuando lo arrastramos ó levantamos, tienen carácter propio. Se les ha llamado sensaciones de resistencia ; y, de igual modo que las del movimiento, presentan sutiles diferencias de grado. Notamos diferencia de sensación al empujar una mesa pesada y otra que lo sea menos, y al levantar primero una libra y luego veinte onzas.

Cada una de estas clases de sensación muscular constituye un nuevo é importante origen de conocimiento táctil. En realidad, nuestros conocimientos relativos á las más fundamentales propiedades de las cosas serían muy vagos y rudimentarios si no nos auxiliara el sentido muscular.

Primeramente, las sensaciones de resistencia son las que dan al niño conocimiento de la propiedad más profunda y característica de las cosas materiales, es decir, lo que llamamos impenetrabilidad, en sus diversas formas de dureza, densidad, inelasticidad, etc. La mera sensación de presión que se obtiene por medio de un órgano inmóvil, como un miembro paralizado, no podría nunca proporcionar ningún conocimiento claro de esa propiedad ; la cual se descubre desde luego cuando al ejercitar nuestra energía muscular notamos que está contrarrestada por otra fuerza que no es la nuestra propia. Todos los cálculos usuales relativos al grado de dureza y otras propiedades de los cuerpos los hacemos á favor de la diferenciación muscular. Además, la diferenciación de peso, aunque es posible hasta cierto punto el lograrla por medio del tacto pasivo, es mucho más exacta cuando recurrimos al auxilio del sentido muscular. Si una persona quiere calcular el peso justamente, lo levanta y juzga mediante el grado de fuerza que tiene que emplear para alzarlo.

En segundo lugar, las sensaciones de movimiento son factor importante en el conocimiento de la extensión de las cosas, de la posición relativa de los puntos y de la forma y tamaño de los objetos. El conocimiento rudimentario y vago que se obtiene por medio de la distinción local de la piel, tiene que hacerse claro y completo por medio del movimiento. Como cada cual puede probarlo por sí mismo, la idea de la forma y tamaño

de un lápiz pequeño ó de un anillo, resulta mucho más clara cuando pasamos el dedo á lo largo del uno ó al rededor del otro, juzgando así por la dirección y extensión de los movimientos. Los ciegos se valen habitualmente del movimiento para conocer la forma de los objetos.

*Oído.*—Este sentido ocupa muy alto puesto entre los demás, ya por ser origen de placer, ya por su calidad de sentido intelectual ó que proporciona conocimientos. Las sensaciones que forman el material de la música (los producidos por los tonos y sus combinaciones rítmicas, la melodía, etc.), son de las más gratas que se nos proporcionan; pero los placeres refinados de la música presuponen capacidad intelectual para la distinción de las notas, y de otras cosas. El valor intelectual del oído se debe en gran parte á que sus sensaciones son sumamente definidas; y con respecto á la intensidad y calidad, se pueden notar las diferencias más delicadas.

El elevado carácter intelectual del oído se manifiesta muy conspicuamente en las diferencias cualitativas que hay entre las sensaciones de sonido. En esto vemos el gran contraste que forman los sonidos musicales y los sonidos no musicales ó ruidos; los primeros dependen de las vibraciones del aire repetidas con regularidad ó periódicamente, y los segundos de las irregulares ó no periódicas. Los sonidos musicales presentan el notable fenómeno de una *escala* de calidad; pasando de una nota baja á una más alta por todas las gradaciones distinguibles, experimentamos un cambio continuo de sensación. Estas diferencias de diapasón corresponden á cambios en el número de vibraciones del medio, que es la atmósfera; cuanto más alta es la nota, más rápidas son las vibraciones, y la escala musical se compone de distintos pasos ó intervalos de esa serie continua de cambios graduales.

Juntamente con la escala de diapasón existen las diferencias de lo que llamamos timbre ó calidad musical. Estas son las diferencias cualitativas en las sensaciones de tono que corresponden á las diferencias del instrumento, como el piano, el violín ó la voz humana.

Á más de esa vasta extensión de sensaciones musicales el oído distingue gran número de sonidos no musicales, ó sean los ruidos característicos de diferentes sustancias, como el de las olas del mar, el de las hojas de los árboles ó el restañar de un látigo. Distinguimos ruidos de diversas clases como el de choque, el de rechinar ó el de explosión, etc.; y esta parte del sentido del oído es la que nos sirve mucho para el conocimiento de las cosas externas. El niño aprende á distinguir los sonidos característicos que producen los objetos en movimiento, como el murmullo del agua, el rechinar de las ruedas, etc.

Por último, hay los sonidos articulados; los cuales constituyen los elementos de la palabra. Estos difieren uno de otro, en parte con relación á la calidad musical; y se ha averiguado recientemente que los varios sonidos vocales difieren entre sí de igual modo que los tonos de distintos instrumentos musicales. Por otro lado, tenemos que las diferencias de los sonidos consonantes no son de carácter musical; al clasificarlos como de ordinario en guturales, sibilantes, etc., hallamos diferencias análogas á las que ofrecen los ruidos.

Bastante se ha dicho ya para manifestar el alto grado de refinamiento que caracteriza al sentido del oído. La delicada y profunda distinción de la calidad, ayudada por la de la duración, nos permite adquirir por el oído muchísimos conocimientos exactos y obtener considerable cantidad de refinados placeres. El deleite de la música es ejemplo de esto último; y de lo primero da