BIBLIOTECA NACIONAL
0434899

BIBLIOTECA NACIONAL
DE CHILE

Volúmenes de esta obra	1
Sala en que se encuentra	11
Tabla en que se halla	600
Orden que en ella tiene	10

O. LARSON

APUNTES

DE

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

LA VIDA SENSIBLE

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CHILE
MORANDÉ 767-CASILLA 120
1928

401

APUNTES

DE

PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

TOMADOS EN CLASE DEL

PBRO. D. OSCAR LARSON

PROFESOR DEL SEMINARIO DE SANTIAGO

BIBLIOTECA CONVENCION CHILENA

PRIMERA PARTE

LA VIDA SENSIBLE

Circulación Privada.

SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA CHILE

Morandé 767 - Casilla 120

1926

401

33.850.—Imp. Chile, Morandé 767—Santiago

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

INTRODUCCIÓN

Psicología.— Psicología, palabra formada de las locuciones griegas "psiqué"=alma y logos="discurso", significa ciencia del alma.

Considerada en su acepción general, el alma designa el principio vital de todo ser viviente, aquello que hace que un ser sea vivo, sea que se admita que tal principio vital es una substancia distinta del cuerpo, sea que se le considere como el conjunto o sucesión de actos vitales. De modo que, atendiendo a su etimología, la Psicología debería tener como objeto todos los seres vivientes en cuanto tales: el vegetal, el animal y el racional. Pero el uso ha restringido la significación de la palabra, aplicándola solamente al estudio del alma y sus operaciones, y a la vida sensitiva de los brutos, en cuanto sus actos tienen analogía con la vida del hombre.

Ciencia que trata del alma y sus manifestaciones, la Psicología abarca un objeto vastísimo: el alma es el principio de todos nuestros actos; de nuestro yo, cuyo elemento principal es el alma, decimos que siente, piensa, sufre, goza, imagina, retiene, olvida, re-

flexiona, quiere, ordena y se muere; compara, juzga, raciocina y crea, actos todos que se llaman anímicos y que constituyen nuestros numerosos y diversos estados de conciencia. Como forma un ser con el cuerpo, el psicólogo debe estudiar las diferencias de entrambos, sus relaciones, el límite que los separa, la manera cómo se unen y la influencia que cada cual tiene sobre el otro. Conocidos como distintos, es preciso averiguar la naturaleza del alma, sus propiedades, su origen y su destino.

Esta breve enumeración de cuestiones nos revela ya que la Psicología tiene ante sí dos objetos distintos: las operaciones vitales, los fenómenos anímicos, es decir, los estados conscientes, sus manifestaciones externas, sus causas próximas, sus concomitantes y sus consecuencias, y el alma misma, es decir, el estudio de su naturaleza, de su origen, de su fin, etc. De aquí proviene la división de la Psicología en dos ciencias: Psicología Experimental y Psicología Racional.

La Psicología Experimental es la ciencia de los fenómenos de conciencia y sus leyes; la Racional es la ciencia de la naturaleza del alma. La primera es descriptiva, la segunda es metafísica; la primera emplea el método experimental, es una ciencia de observación, pertenece a las ciencias naturales; la segunda emplea el método deductivo, es una ciencia de razonamiento, pertenece a la Filosofía.

Ambas están íntimamente unidas entre sí: es necesario que la observación y el experimento hayan descrito y analizado los hechos de conciencia, para que el filósofo pueda empezar su estudio; es nece-

sario que hayan sido conocidos y analizados algunos procesos mentales, para que de ellos puedan deducirse conclusiones que lleguen hasta las últimas causas, que es lo que busca la Psicología Racional.

Psicología Experimental. — Conforme lo dicho, Psicología Experimental es la ciencia **positiva de los fenómenos psíquicos.**

Ciencia positiva, esto es, fundada principalmente en la observación y el experimento. No a todos los problemas de la Psicología Experimental se les puede aplicar el método positivo, en sentido riguroso; pero se la llama experimental porque éste es su método preferido.

De los fenómenos psíquicos; así se denominan los fenómenos que afectan al sujeto, como estados de conciencia.

Nuestro yo es principio y término de numerosas operaciones que son exclusivamente suyas: sensaciones, sentimientos, afectos, tendencias, imágenes, recuerdos, deseos, pensamientos, juicios, resoluciones, etc. Aun más, el mundo externo no es conocido por nosotros sino a través de estos actos psíquicos nuestros, si bien tenemos conciencia de que ese mundo externo está fuera de nuestro yo. Estas experiencias enteramente sujetivas, que son inmanentes a la conciencia, de la cual son conocidas de tal manera, que ningún otro hombre tiene conocimiento inmediato de ellas, son el objeto propio de la Psicología Experimental.

Estos hechos se llaman **fenómenos psíquicos,** porque el alma es su principio; **estados o hechos de conciencia,** porque ésta los constata y controla; **procesos**

anímicos, porque más que actos simples o fenómenos concretos y atómicos, suelen ser un todo complejo, un movimiento complicado y convergente, o una asociación de elementos psíquicos, de acciones y reacciones.

Mas, como el alma no obra directamente sobre las cosas ni éstas sobre ella, ni ejecuta sus operaciones con independencia del cuerpo, sino que forma con él un todo uno, una persona, a la cual justamente se atribuyen los actos humanos; de aquí es que la Psicología Experimental tiene, como objeto indirecto, el estudio de las condiciones orgánicas bajo las cuales se desarrolla nuestra vida psíquica, los órganos de las sensaciones, el sistema nervioso y todo cuanto tiene relación con aquellos procesos.

Ya Aristóteles (siglo IV, a. de c.) estudió e hizo notar la importancia de las condiciones corporales, como factores de la vida psíquica, y ningún psicólogo puede olvidarlas; de manera que en este sentido, la Psicología Experimental es tan antigua como el Estagirita; pero, por una parte los filósofos de los siglos posteriores dedicaron su mayor atención a los problemas trascendentales de la Psicología, y por otra, sólo en los últimos años, gracias al progreso de los métodos de investigación, ha sido posible aplicar la observación y el experimento al estudio de los actos anímicos, de una manera más segura y detallada.

Los fenómenos psíquicos son, pues, el objeto material de la Psicología Experimental.

Pero el psicólogo no puede contentarse con recoger y describir esos fenómenos. Es necesario dar

una explicación de ellos, fijar las condiciones en que se presentan, determinar las causas que los producen y modifican, las leyes a las cuales están sometidos, la forma cómo se unen o disgregan, etc. Estudiar, en una palabra, todos sus antecedentes y consecuentes próximos. Este es precisamente el objeto formal de la Psicología Experimental.

La Psicología Antigua y la Moderna.—Hemos dicho que desde Aristóteles se ha cultivado el estudio del alma. El eminente filósofo poseyó, junto con su espíritu metafísico, el espíritu analítico o de observación que tanto se pondera hoy. Sus numerosos tratados están llenos de observación positiva, que honraría a un sabio actual, pero sus análisis estaban íntimamente unidos con la Psicología Racional. Lo mismo debemos decir de los Escolásticos, a los cuales se ha tachado injustamente de metafísicos exclusivos. Partían de los hechos presentados por la observación vulgar y por las ciencias de sus tiempos; de estos hechos deducían la naturaleza de los fenómenos y de allí volvían a los hechos, para conciliar su naturaleza con la esencia del alma y sus facultades. Sus vastas síntesis metafísicas iban tal vez más allá de los hechos; pero los contenían y de ningún modo les eran contrarios. Y preciso es confesar que las observaciones y resultados de la Psicología Experimental moderna no han podido, a pesar de sus tendencias materialistas, demostrar contradicción entre estas conclusiones y las de aquellos.

Los adelantos alcanzados, durante los dos últimos siglos, en las investigaciones científicas, los nuevos métodos de observación, los conocimientos revelados

por la Física, la Historia Natural y la Química, inauguraron una era positiva de las ciencias. Estos conocimientos y estos métodos fueron aplicados posteriormente a la Psicología con el deseo—no es posible negarlo—de abatir el espiritualismo, y dieron principio al estudio detallado de los procesos síquicos. De ahí nació la Psicología Experimental. Weber y Fechner hicieron los primeros ensayos de Psico-física a mediados del siglo XIX, y Wundt inició la Psico-fisiología, fundando el primer laboratorio de Psicología, en Leipzig en 1878. Desde entonces, cultivada por numerosos investigadores, se separó de la Psicología Racional, asegurándose un puesto independiente entre las ciencias.

Entre estos investigadores debemos agregar a Ebbinghauss, Zichen, Helmoltz, Külpe y Hering, en Alemania; Ribot, Janet, Binet y La Vassière, en Francia; Titchener y William James, en Estados Unidos; Bieroliet, en Bélgica; Arnáiz y Ugarte de Ercilla, en España; Lombroso y Jemelli, en Italia; Cluparede, en Suiza, y Bechtereu, en Rusia.

Actualmente el número de sabios consagrados a los trabajos de Psicología Experimental así como las revistas sobre esta materia es inmenso.

En Chile existe desde hace años un buen laboratorio en el Instituto Pedagógico y otro en la Universidad Católica.

II.— MÉTODOS DE LA PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

Método.—Método es el modo de proceder ordenadamente en el conocimiento de una ciencia. Naturalmente éste debe ser apropiado al objeto de la ciencia que se ha de estudiar. Proponiéndose la Psicología estudiar los fenómenos síquicos y determinar sus leyes, su método habrá de ser el llamado analítico, o sea la observación y la inducción. Deberá, pues, aplicarse a la observación atenta de los fenómenos anímicos y aún, si es menester, provocarlos intencionalmente (esto se llama experimentación). Y como uno puede observarlos directamente en sí mismo, o en los demás por medio de sus manifestaciones, de aquí el doble aspecto subjetivo y objetivo del método psicológico.

Hay, por consiguiente, observación subjetiva, llamada también introspección, y observación objetiva. La provocación de los procesos psíquicos en ciertas condiciones dadas, para ser observados, ya sea en uno mismo (subjetivo) ya en otros (objetivo) se llama experimentación propiamente.

La introspección.—a) **Su valor y necesidad.**—La introspección es una reflexión (reflector) por medio de la cual la conciencia se fija atentamente sobre sus estados o procesos internos, para obtener un conocimiento claro de ellos. La introspección importa el uso de la memoria, o retrospección, ya que—por otra parte—nuestros hechos de conciencia son pasajeros; y—por otra—es imposible hacer el análisis que exige

una observación científica, sin la intervención de la memoria.

Los materialistas y positivistas niegan el valor de la introspección. Así Comte (1) objeta lo imposible que sería para el individuo que piensa "dividirse en dos, de los cuales uno discurriera, mientras el otro observase el razonamiento".

Se responde que negar que uno puede reflexionar sobre sus propios actos, equivale a negar la conciencia cuya existencia es indiscutible para toda persona sensata. Aunque los hechos psíquicos no se repiten individualmente los mismos, sin embargo ciertos aspectos de ellos, sí se repiten, y pueden ser esos precisamente el objeto de la observación retrospectiva. Para eso sirve la memoria.

Respecto a la introspección actual, además de ser —como hemos dicho—un postulado innegable, agregaremos que es verdad que la desviación de la corriente de energía producida por la atención, hará variar la intensidad del fenómeno, pero no hace variar su naturaleza. Algunos fenómenos de conciencia, en particular las emociones fuertes, no pueden ser, sin duda, bien observados por la introspección actual; pero sí parcialmente, a lo menos, por la retrospección. De este defecto de la introspección, así como de la complejidad de los procesos anímicos, se deduce únicamente que la Psicología de que tratamos no puede deducirse a leyes matemáticas o numéricas.

La introspección es necesaria en Psicología Experimental, porque sin ella serían incomprensibles los

(1) Cours de Philosophie Positive. T. I, pág. 32.

datos suministrados por la observación externa u objetiva. No pueden ser comprendidas ni apreciadas las demostraciones que los demás nos dan de sus estados, si no los hemos comprobado en nosotros mismos. Sin esta experiencia interna propia, que es fruto de la introspección, las palabras dolor, deseo, remordimiento, sensación, recuerdo, etc., carecerían de sentido para nosotros: seríamos como ciegos de nacimiento a quienes se hablase de colores.

Todos los demás métodos psicológicos suponen el método de introspección y retrospección, puesto que hasta la observación objetiva, aun la que se hace con aparatos y mediciones, tiende a buscar, en las anotaciones exteriores, un estado interno que sólo conocemos por la propia introspección. Hacer de la Psicología Experimental un nuevo estudio de las sensaciones externas y mediciones, es desfigurar su finalidad, reducir sus métodos, restringir su campo y no atenerse a la realidad de las cosas.

b) La introspección tiene sobre los demás métodos, dos inapreciables ventajas: es seguro y es fácil. Mientras la observación exterior debe hacerse a través de ciertos medios que pueden desnaturalizar los fenómenos, por medio de órganos de cuyo buen estado es preciso cerciorarse y por medio de aparatos que es preciso rectificar, la conciencia normal percibe directamente sus propios actos, con cierta infalibilidad. Y es fácil, porque está al alcance de todo el mundo.

Observación objetiva.—a) Nos es imposible percibir directamente los fenómenos y procesos psíquicos de los demás, porque los pensamientos, deseos, emo-

ciones, sensaciones, etc., sólo se revelan directamente a la conciencia propia; pero podremos llegar a su conocimiento por medio de sus manifestaciones externas, como las modificaciones orgánicas, la palabra, la escritura, aumento o disminución de la circulación sanguínea o de la espiración e inspiración respiratoria. Esta observación del fenómeno psicológico constituye el método objetivo. En éste, al contrario del subjetivo, hay distinción completa entre el sujeto que observa y el que es observado.

b) El método objetivo es necesario, en Psicología Experimental, porque si no tuviésemos otras informaciones que las de nuestra propia conciencia, nos sería imposible generalizar las leyes que observáramos en nuestros propios procesos psíquicos; conoceríamos lo nuestro, pero no lo de la humanidad; sin término de comparación, nos sería imposible hacer obra científica.

Su fundamento.—El método objetivo se funda en el raciocinio llamado **"por analogía"**. Si en dos seres, los modos respectivos de producir un mismo efecto son idénticos, las naturalezas de esos dos seres, en cuanto son principios de ese efecto, son iguales.

Partiendo de la base de que la vida consciente corresponde con exactitud a sus manifestaciones, podemos deducir de estas manifestaciones el fenómeno interno. Cada uno nota en sí mismo que cuando experimenta alegría, da muestras de ella por determinados movimientos exteriores, que son muy diferentes de los que exteriorizan el pesar. Al ver las mismas manifestaciones externas en otros hombres (y algunas veces también en ciertos animales), llega-

mos, por analogía, a admitir que hay en ellos los mismos o parecidos fenómenos conscientes.

Este es el único criterio capaz de percibir lo psíquico en una conciencia distinta de la del observador.

Directa e indirecta.—Observación objetiva directa es aquella que versa sobre manifestaciones de la actividad psíquica, que son expresión natural de la misma, como por ejemplo, el lenguaje por el que el sujeto observado nos describe su hecho consciente, la mímica, los movimientos voluntarios o involuntarios, etc. En efecto, todo hecho psíquico de cierta intensidad se manifiesta fisiológicamente: el dolor, la ira, la satisfacción, la vergüenza, la atención, etc. Por lo tanto, los gestos, la fisonomía, la actitud, son una especie de lenguaje natural que nos informa acerca del estado de ánimo de nuestros semejantes.

Observación objetiva indirecta es la que se ocupa de los productos de la actividad psíquica que están separados del sujeto observado, como la escritura, los dibujos, etc.

Experimentación.—Tanto la observación objetiva como la subjetiva puede hacerse de dos maneras. Una es aguardando a que el objeto se presente por sí mismo, como un eclipse de sol, para el astrónomo, o un proceso psíquico para el psicólogo. Y entonces se llamará ocasional. Otra manera es crear artificialmente las circunstancias con que se produce el fenómeno o proceso que se trata de observar. Este género de observación se llama experimento, que se define así: una observación hecha en circunstancias

determinadas que creamos y comprobamos voluntariamente, con un fin especial.

El fin de la experimentación es lograr—repitiendo y variando las circunstancias—un conocimiento claro de las causas y leyes del fenómeno.

La experimentación tiene límites en Psicología. En efecto, no puede ir directamente al acto psicológico; no puede ir más allá de los fenómenos fisiológicos o externos, que son sus condiciones. No puede, pues, llegar sino hasta las sensaciones y las manifestaciones externas de los demás estados de conciencia. Además, la experimentación no determina la cualidad ni la cuantidad del acto psíquico, ni menos su naturaleza íntima. Es imposible averiguar por experimentación, si un acto es de deseo o de arrepentimiento, de miedo o de pesar, o medir los grados de su intensidad. Estos datos sólo puede revelarlos la conciencia afectada. Y como esto supone, al fin y al cabo, un acto introspectivo del sujeto que informa, siempre es la introspección la base de todo método psicológico.

Aplicaciones de los métodos.—Los fenómenos psíquicos, de cualquier naturaleza que sean, se definen siempre con respecto al fenómeno psíquico normal, puesto que la Psicología tiene por objeto conocer las leyes positivas del fenómeno psíquico normal. Esta unidad de la Psicología tiene como base la afirmación de que existe una norma de los fenómenos psíquicos, o bien que, como dice Ribot (1), "salvo excepción, la organización psicológica de todos los

(1) Ribot.—Psychologie. Methode dans les sciences. Pág. 236.

hombres, es, en el fondo, la misma". Lo cual no es sino una consecuencia de la unidad de naturaleza de todos los hombres.

La observación de los anormales es, sin embargo, bastante útil también, tanto para establecer la relación que puede haber entre un procedimiento psíquico irregular y sus antecedentes fisiológicos, atávicos, etc., como para observar la superexcitación de una facultad cualquiera. La enfermedad no cambia la naturaleza del fenómeno, sino sus propiedades accidentales. Los casos patológicos sirven, pues, a veces, para mejor conocer la psicología normal.

Conocido el valor de la observación y del experimento, vamos a enumerar algunos de los medios auxiliares que han sido ideados para llevarlos a la práctica, como son los test, cuestionarios, interrogatorios, etc.

Test, cuestionarios, interrogatorios, estadística.— Se llaman test ciertos temas que los sujetos deben ejecutar en orden a la experimentación psicológica. Cada test es un formulario que se presenta a una o varias personas, las cuales deben ejecutar, en un plazo de tiempo dado, las indicaciones y operaciones que se hallan en él. Por ejemplo, para estudiar el grado de atención de un niño, se le da una página impresa, indicándole que la lea y borre tal o cual letra, cuantas veces la encuentre.

Cuestionario es un formulario con preguntas escogidas especialmente para que las responda el sujeto observado. Si estas preguntas se hacen y se contestan oralmente se llama interrogatorio. El cuestio-

nario tiene sobre el interrogatorio, la ventaja de dejar al sujeto libre de la sugestión del interrogador y del tono en que se hace la pregunta.

Todos estos elementos son ordenados en categorías, hasta formar estados que nos permitan sacar un término medio. Este el objeto de la estadística.

Finalmente los métodos de experimentación objetiva aplícanse casi siempre en laboratorios especiales, por medio de aparatos e instrumentos de medición.

Divisiones de la Psicología Experimental.— Este estudio puede dividirse desde diferentes puntos de vista, en varias especialidades.

Si versa acerca de las relaciones que tienen los procesos psíquicos con otros fenómenos naturales, se divide en Psico-física, Psico-fisiología, Psico-sociología y Psicología experimental propiamente dicha. La Psico-física trata de las relaciones entre los fenómenos psíquicos y los fenómenos físicos que los acompañan. La Psico-fisiología se ocupa de las relaciones entre los fenómenos psíquicos y los fenómenos biológicos conexos. La Psico-sociología investiga las relaciones que hay entre los fenómenos psíquicos ya individuales, ya sociales y otros fenómenos sociales. Finalmente la Psicología Experimental propiamente dicha estudia las relaciones que median entre varios fenómenos psíquicos conexos.

Según el sujeto al cual pertenecen los fenómenos psíquicos estudiados, se distingue la Psicología individual, la colectiva, la Psicología del niño, de las muchedumbres, etc. La Psicopatología se ocupa de los

fenómenos psíquicos que son propios de un determinado estado morboso del sujeto.

Aún se pueden hacer otras divisiones considerando el sujeto que se estudia desde otros puntos de vista, o trayendo a examen las manifestaciones psíquicas de un pueblo, de una raza, de una vida entera, de un estado, etc., o de los animales.

Las divisiones que hemos propuesto fundadas en el sujeto de los procesos psíquicos, las podemos completar con otras divisiones fundadas o en las funciones psíquicas, o en los objetos de esas funciones. Así tenemos la Psicología de las sensaciones, la de las imágenes, la de la voluntad, etc.

Nuestro tratado se limita a tratar de la Psicología del hombre adulto normal.

Clasificación de los fenómenos psíquicos.—Así como la observación muestra que el cuerpo del animal no está formado de una sola substancia uniforme, sino que el organismo está constituído por un cierto número de tejidos diferentes y órganos distintos, así la observación psicológica demuestra que los procesos anímicos, en el hombre adulto, no son un simple proceso, sino que, en realidad, están formados por varios procesos unidos, que constituyen un fenómeno complejo.

La ciencia, que tiene por método pasar de lo simple a lo compuesto, de lo sencillo a lo complejo, necesita descomponer los datos complejos para iniciar sus investigaciones. Este método parece, a la simple vista, no tener aplicación en Psicología, porque en realidad no se dan fenómenos psíquicos que sean psicológicamente simples. Los hechos de conciencia

coexisten y se compenetran. No obstante, es posible distinguir, en nuestros procesos conscientes, ciertos estados o aspectos por todos reconocidos, que son irreductibles a otros más sencillos. Estos procesos simples e irreductibles se llaman **elementos psíquicos**.

Será fácil comprender esta noción con un ejemplo; Pedro ve venir a su amigo Juan. Pedro recibe la impresión visual de su amigo, forma conciencia de que es Juan; esta imagen hace nacer en él alegría de verlo y siente gozo; en seguida una tendencia de simpatía le impele hacia él y después de deliberar sobre lo que ha de hacer, se mueve y va hacia él.

En este proceso anímico podemos distinguir claramente cuatro elementos distintos: conocimiento, estado afectivo, tendencia y movimiento. Este último como acto psíquico o volición realizada, se confunde con la tendencia. Esos cuatro aspectos constituyen elementos psicológicamente distintos y simples, puesto que no pueden descomponerse en otros y son irreductibles a elementos más simples. Podemos, pues, afirmar que hemos hallado elementos psicológicos simples, en los cuales puede descomponerse todo proceso psíquico. Estos elementos son: conocimientos, sentimientos y tendencias. Cuando las tendencias realizan su objeto, producen el movimiento.

Por otra parte fisiológicamente se ve que estos cuatro elementos corresponden a las cuatro fases del estado nervioso: nervio, sensitivo: conocimiento; modificación del nervio: estado afectivo; centro nervioso: tendencia, y nervio motor: movimiento.

Fenómenos sensitivos e intelectuales.— Si exami-

namos detenidamente los fenómenos psíquicos enumerados, veremos que cada uno de ellos presenta dos maneras bien distintas de presentarse a nuestra conciencia. En efecto, una manera es presentarse como acto sensitivo, material, cuyo objeto es extenso, mensurable y localizado en el espacio: tales son, por ejemplo, la visión de un color, la imagen de una casa, el dolor de un dedo, la inclinación física hacia un manjar. La otra clase de fenómenos se caracteriza por tener objetos abstractos e inextensos, como son la idea de hombre o de justicia, el raciocinio, la admiración, el amor, la voluntad. Esta división es evidente. Luego, debemos tenerla muy en cuenta para la clasificación y orden de los elementos psíquicos, los cuales dividiremos entonces en fenómenos que llamaremos de la vida sensitiva, y fenómenos de la vida intelectiva, que se corresponden a la clasificación dada más arriba en la forma siguiente:

Vida sensitiva	conocimiento sensitivo o sensación. sentimiento " o estado afectivo. tendencias sensitiva o apetitos. movimientos orgánicos.
Vida intelectual	conocimiento intelectual o idea. sentimiento " o superior. tendencia " o voluntad. movimiento voluntario.

PRIMERA PARTE

DE LA VIDA SENSITIVA

SECCION PRIMERA

LAS SENSACIONES

CAPÍTULO I

NOCIONES GENERALES

La Sensación.—Suele darse a esta palabra un sentido amplio y genérico por el cual se la aplica indiferentemente a los sentidos, al conocimiento sensitivo, a cualquier afección, sentimiento o impresión. Así se dice: tengo una sensación de miedo, tal cosa no me produce sensación alguna, etc. Nosotros la emplearemos aquí en su significación propia y limitada de **conocimiento sensible.** La sensación, en este sentido, es—como veremos—uno de los procesos de la sensibilidad, el primero y base de los demás, elemento psicológico, irreductible a otros procesos o elementos psicológicos.

Recibir en cualquiera de nuestros sentidos una im-

presión y percibir las cualidades de los objetos, el color, la forma y figura, el sonido, la temperatura; conservar y reproducir estas imágenes que, acumuladas y ordenadas en la conciencia, forman a modo de imagen total del mundo: he ahí, en concreto, la sensación, en su aspecto psicológico: una representación, una imagen, un símbolo, un substituto de las cosas en la conciencia. Como conocimiento, la sensación es, como decían los escolásticos, "cierta semejanza del objeto conocido realizado en el que conoce"; esta semejanza es una imagen representativa.

Pero este conocimiento sensible no llega hasta la esencia o naturaleza íntima de las cosas, sino hasta sus propiedades. La sensación es, pues, un conocimiento por el cual percibimos las cualidades singulares y concretas de las cosas, haciéndose el mundo presente a la conciencia, en toda la variedad de sus formas físicas.

Es conocimiento sensible, no sólo porque se refiere a las cosas materiales y sensibles sino también porque es un proceso físico-fisiológico, antes de ser psíquico.

En efecto, el fenómeno físico, llamado excitante de la sensación, sea vibración del éter o del aire, resistencia física o acción química, se traduce fisiológicamente en una excitación continuada, desde las terminaciones de los nervios sensitivos, a través de ellos, hasta los centros cerebrales. Bajo el aspecto fisiológico la sensación es función del sistema nervioso central y periférico. Y, como dicen los escolásticos, lo que se conoce se reproduce por el que conoce, según la naturaleza del que conoce.

En toda sensación intervienen el elemento fisiológico y el psíquico. Aunque irreductibles estos dos aspectos, como lo son la conciencia y la realidad física, lo subjetivo y lo objetivo se reproducen de un modo irreparable, ajustándose a la ley del más exacto paralelismo; de donde resulta la unión y recíproca dependencia de la Psicología y de la Fisiología nerviosa.

El surgir de las sensaciones se encuentra normalmente ligado con ciertos procesos físicos, los cuales tienen su origen, parte en el mundo externo, parte en ciertos órganos del cuerpo; a estos procesos los llamamos estímulos o excitantes de la sensación. Si el estímulo consiste en un proceso del mundo externo, lo llamamos físico, y si consiste, por el contrario en un proceso que tiene lugar en nuestro cuerpo, lo llamamos proceso fisiológico. Los estímulos fisiológicos pueden distinguirse en periféricos y centrales, según que consisten en procesos que se verifican en los diversos órganos corpóreos externos, o en procesos que se desenvuelven en el interior del organismo, en el cerebro.

Un proceso físico que tiene su origen en el exterior afecta nuestros nervios. En su virtud entran en actividad éstos, y su actividad llega en forma de agitación nerviosa hasta las partes centrales o células de los nervios y allí produce un cambio específico (excitación de las células ganglionares), que no es más que la descarga de la excitación. Tal es el proceso fisiológico ligado con el físico por relaciones de causa, tiempo e intensidad; pero por su naturaleza, completamente distinto del segundo. A este proceso ex-

terno, ocasionado y condicionado por él, hay que agregar ahora una pura actividad interior que no tiene nada de común con vibraciones ni fenómeno alguno de los del mundo físico, ni con las corrientes nerviosas: es la reacción del espíritu que viene a ser la sensación sentida. Tal es el acto psíquico.

Generalmente el fenómeno psíquico se halla acompañado de estos tres procesos; por ejemplo, un rayo luminoso obra como estímulo físico en el ojo; en la retina, en el nervio óptico y en su terminación, que está en el cerebro medio, hay un estímulo fisiológico periférico, y en las regiones de la corteza (región occipital) hay una excitación fisiológica central.

Sin embargo, pueden faltar las dos primeras, como por ejemplo, en la imaginación de una sensación, sin que por eso sea ésta menos real; pero lo normal es que los tres procesos se asocien para formar una sensación.

Sensaciones externas e internas.—La causa física o estímulo de la sensación puede ser exterior al cuerpo o estar en el interior del mismo. Los primeros se llaman sensaciones externas; su principio inmediato es el ejercicio de los cinco sentidos: vista, oído, gusto, olfato y tacto, y son funciones de la vida de relación. Las primeras se llaman sensaciones internas; sus principios inmediatos son nervios internos, y algunas tienen estrecha relación con nuestra vida vegetativa. Tales son el hambre, la fatiga, el esfuerzo. Estas sensaciones internas provienen de asociaciones de sensaciones aisladas e incompletas, que el sentido interno, localizado probablemente en la corteza cerebral, sistematiza y transforma. Los filósofos ad-

miten generalmente varios sentidos internos: el sensorio común, la fantasía o imaginación, la memoria y el instinto, o estimativa.

Elemento sensorial.—En todo proceso cognoscitivo podemos distinguir contenido y acto; por ejemplo, al ver una flor azul, mi ver es el **acto**; la flor azul es el **contenido** de esta percepción.

En nuestro estudio sobre las sensaciones nosotros vamos a considerar el contenido y no el acto. En el ejemplo propuesto, al hablar de la sensación visual que nos produce esa flor azul, nos referimos al color azul, verbi gracia, el cual—como el contenido o elemento sensorial de todas las sensaciones—es independiente y separable del acto de percibir y relativamente independiente respecto a otros contenidos.

Si reflexionamos bien veremos que es además simple, concreto y evidente.

Quede establecido entonces que consideramos la sensación o elemento sensorial como un contenido consciente, parcial, objetivo, relativamente independiente, simple, concreto y evidente.

Propiedades del elemento sensorial.— Hemos dicho que el objeto de los sentidos es lo que a ellos se presenta, es decir, no la cosa como es en sí íntegramente, sino tal cual se hace presente a la potencia cognoscitiva. Investigando lo que presenta de especial a cada sentido llegaremos a distinguir la cualidad de cada sensación; pues todo conocimiento se distingue por su objeto. La distinción de los órganos puede ser sólo un indicio de la distinción entre las sensaciones, siendo natural que a sensaciones diferentes correspondan también órganos diferentes, pe-

ro no es una prueba necesaria. La cualidad de las sensaciones es lo que las hace diferenciarse unas de otras; por ejemplo, lo que hace que la sensación visual del rojo sea diferente de la del azul.

Modalidad de las sensaciones es el conjunto de propiedades que, por su objeto, las hace diferenciarse específicamente; de modo que dos sensaciones se diferencian en modalidad cuando es imposible pasar del objeto de la primera al objeto de la segunda, por una transición continua. Así el color del mar y el rumor de las olas se diferencian en modalidad. La modalidad viene a ser un cambio más grande y diferenciado, que la cualidad.

Según esto, a más de la división de las sensaciones en externas e internas, se ve que las sensaciones gustativas, olfatorias, visuales, táctiles y auditivas, se diferencian en modalidad. Numerosos autores hallan todavía dentro de esta división modal, algunas subdivisiones fundadas en diferencia específica. Así, en el tacto, distinguen las sensaciones de presión, de temperatura y de peso; enumeran el sentido muscular, el de orientación, las sensaciones cenestésicas, etc.

No dándole excesiva importancia a la discusión teórica de tales distinciones, haremos un estudio comprendido (1) de cada una de ellas. Pero antes es preciso decir una palabra respecto del sistema nervioso central, íntimamente relacionado con los actos psíquicos y con las sensaciones.

Umbral de las sensaciones.—No cualquiera parte de excitante basta para producir la sensación consciente. Hay veces que son demasiado débiles para

(1) Comprendiado

ser vistas, sonidos demasiado bajos para ser oídos, presiones demasiado tenues para ser sentidas, etc. El excitante que tiene la intensidad precisamente necesaria para producir sensación consciente, es el que corresponde al umbral de la sensación. Se llama entonces umbral absoluto de la sensación el **punto de mínima intensidad en que un excitante produce sensación consciente**. Este umbral no es una cantidad definida y fija de alguna forma particular de energía, de luz, de calor, etc. Es distinta para cada sentido y aún para el mismo sentido, según el haz nervioso excitado; depende además de las múltiples condiciones bajo las cuales es aplicado el órgano sensorial, y varía con la mayor o menor atención que se le presta.

Umbral diferencial se denomina el punto en que se percibe la diferencia entre dos intensidades del excitante. En efecto, no basta agregar cualquiera intensidad a un excitante ya aplicado al órgano sensorial, para que tengamos conciencia del aumento, es decir, de una nueva sensación. El punto en que se nota el aumento es el umbral diferencial.

Las estrellas y la luna, en el cielo, brillan tan claramente de día como de noche; no obstante son invisibles durante el día, mientras que por la noche aparecen claramente luminosas. La razón de la diferencia está en que la misma cantidad de luz emitida por las estrellas y la luna, cuando se suma al resplandor de la luz del sol, es demasiado débil para ser percibida, queda por debajo del umbral diferencial de la visión. Al contrario, cuando la misma cantidad de luz es añadida a la débil luz de la noche,

es suficientemente fuerte para producir sensación; es que está por encima del umbral de la sensación.

Haciendo girar un disco blanco con un sector rojo de 20 grados, por ejemplo, no se distingue el rojo. Es que sumado al blanco, queda por bajo del umbral. Cambiando el sector blanco de 340 grados por uno negro, se destacará el rojo; porque ahora se ha añadido a una cantidad mínima de luz blanca, como es la que refleja el papel negro.

Por esta misma razón la espuma de ciertos líquidos de color aparece blanca, a pesar de que contiene el mismo material colorante que el resto del líquido. La explicación es muy sencilla: las burbujas de la espuma son verdaderos espejos que reflejan gran cantidad de la luz del día y la esparcen en todas direcciones; la pequeña cantidad de luz coloreada propia del líquido añadida de esta manera, al chorro de luz que esparcen las burbujas no se ve; queda por debajo del umbral de la visión del color del líquido.

Así se explica también que un vidrio, mirado de canto, aparece verdoso, y de frente es translúcido y diáfano. Es que la absorción selectiva a que está sujeta la luz, al pasar por el vidrio, es demasiado pequeña, en comparación de la luz que se filtra o pasa al otro lado.

Hay ciertos cristales coloreados que, molidos, aparecen como un polvo blanco. Es que la superficie exterior y lisa de las partículas de cristal refleja y esparce gran cantidad de luz solar, ante la cual es demasiado pequeña la luz coloreada que viene de las partes interiores de las partículas del cristal. Si todos los polvos coloreados reflejasen y esparciesen,

por sus superficies exteriores, tanta cantidad de luz como la que reflejan los polvos de cristal, todos ellos aparecerían blanquecinos.

CAPÍTULO II

EL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso y la vida psíquica.—Los fenómenos de la vida psíquica se efectúan en conexión con los órganos del cuerpo. En general, el que más parte toma en aquellos, es el cerebro, unas veces **concurriendo** a su producción, otras como **condición** previa.

Al cerebro llegan nervios desde cada uno de los órganos de los sentidos, desde los ojos, la nariz, los oídos, la lengua y toda la extensión de la piel; y del cerebro también parten nervios a los músculos del corazón, de los brazos y en general a los de todos los órganos que han de ejercer algún movimiento.

Anatomía del sistema nervioso.—El sistema nervioso está compuesto de **centros nerviosos** y de **nervios**: los **centros** nerviosos son el encéfalo, encerrado en el cráneo y la médula espinal, contenida en la columna vertebral.

El encéfalo (fig. 1) o masa encefálica comprende: a) el cerebro; b) el cerebelo; c) la médula oblongada; d) la protuberancia anular.

Pasemos a describir cada una de estas partes separadamente.

a) El **cerebro** (fig. 2) es una masa de substancia blanca, envuelta en una capa de substancia gris (corteza cerebral), de la que también se encuentran algunas porciones (los dos **tálamos ópticos** y los dos **cuerpos estriados**) (1) en el interior de la masa blanca. Se compone de dos hemisferios unidos por el **cuerpo calloso** (fig. 1); en el interior de los mismos hállanse algunas cavidades, que se llaman **ventrículos**, llenas de líquido. **La substancia** gris de la corteza cerebral está constituída por una multitud de células nerviosas, en su mayor parte de forma piramidal, las cuales reciben las excitaciones sensitivas o transmiten a los músculos las excitaciones motoras. **La substancia blanca** que yace debajo de la corteza cerebral está formada por fibras nerviosas, unas de las cuales (fibras comisurales) unen puntos idénticos de la corteza de los dos hemisferios pasando por el cuerpo calloso, que está principalmente formado por ellas, las otras (fibras de asociación) unen puntos diferentes de la corteza de un mismo hemisferio.

La superficie del cerebro no es lisa, sino que presenta una porción de surcos profundos que le dividen en lóbulos y circunvoluciones. Cada hemisferio se considera dividido en cuatro lóbulos: el **frontal**, consta de cuatro circunvoluciones; el **parietal** de tres; el **temporal** de tres, y el **occipital** dividido tam-

---

(1) Los *tálamos ópticos*, núcleos voluminosos de substancia gris, de longitud casi cuatro centímetros, vienen a ser los ganglios del nervio óptico. Los *cuerpos estriados* constan, cada uno, de dos partes que comunican entre sí, llamadas núcleos. Están situados en la parte anterior de los tálamos ópticos y son considerados como centros motores.

bién en tres por dos surcos mutuamente perpendiculares (fig. 3).

b) El **cerebelo** está situado en la parte póstero-inferior del cerebro y formado, como él, por dos hemisferios, separados por el **vermis**. Forman el cerebelo varias laminillas de substancia blanca tapizadas por una capa cortical de substancia gris y distribuídas de tal modo, que su corte vertical ofrece el aspecto de un árbol con numerosas ramificaciones, razón por la cual se le ha dado el nombre de árbol de la vida. Del cerebro parten seis **pedúnculos cerebelosos** (tres a cada lado); los dos superiores le unen con el cerebro, los dos medios con la protuberancia anular, los dos inferiores con la médula oblongada.

d) La **protuberancia anular** o **puente de Varolio**, colocada encima del bulbo, tiene el aspecto de un anillo que une las dos mitades del cerebelo rodeando la médula oblongada. La protuberancia anular se une al cerebro por medio de los **pedúnculos cerebrales**, dos gruesos cordones blancos que parten de aquélla y divergen en forma de ángulo para penetrar cada uno en un hemisferio cerebral.

e) La **médula oblongada** o **bulbo raquídeo** es la parte superior de la médula espinal, de diámetro mayor que el de ésta, en la cual se entrecruzan las fibras nerviosas que van de la médula al cerebro.

La **médula espinal** es un grueso cordón blanco de substancia nerviosa, alojado en el canal raquídeo. Varios surcos recorren su longitud, principalmente dos, que la dividen en dos mitades laterales, siendo el posterior menos ancho, pero más profundo que el anterior. Si se practica una sección transversal en

la médula aparece en su interior una masa de substancia gris, cuya forma puede compararse groseramente a la de la letra H, rodeada de masa blanca.

Los nervios que salen de la médula se llaman raquídeos, y cada uno arranca de ella por dos raíces (fig. 4); la posterior, formada por la yuxtaposición de fibras sensitivas, la anterior formada por fibras motoras. El manojo de fibras sensitivas presenta un abultamiento (ganglio). Ambos manojos, al salir de la médula, reunen sus fibras en un solo haz que inmediatamente se divide en dos ramas, una que lleva fibras sensitivas y motoras a los miembros posteriores (músculos de la nuca, de la espalda, etc.); otra que, después de haber desprendido una ramificación al ganglio correspondiente del gran simpático, las envía a los miembros laterales y anteriores del cuerpo. De esta suerte se desprenden de la médula treinta y un pares de nervios raquídeos.

Los nervios. Merced a los trabajos de Golgi, Ramón y Cajal, Van Gehuchten y otros, tenemos hoy día conceptos bastante claros sobre la histología del elemento **nervioso**. Las células nerviosas son muy variables de forma y de volumen, pero en el adulto presentan todas el carácter común de tener prolongaciones. Por una parte la substancia protoplasmática de la célula se extiende formando una multitud de ramificaciones cortas: son las **prolongaciones protoplasmáticas o dendritas** (fig. 5). Por otra parte, la célula emite otro sistema de prolongaciones, más o menos largas, mejor dicho, emite una prolongación única, llamada **cilinderaxis o cilindro-eje**, que a veces llega a ser muy largo, del cual se desprenden nume-

rosas ramificaciones colaterales, que a su vez también se ramifican. El cilindro-eje va muchas veces envuelto en una substancia líquida (mielina), contenida en una membrana protectora, conocida con el nombre de membrana de Schwann. La unidad del sistema nervioso, esto es, la célula nerviosa con sus prolongaciones protoplasmáticas y con el cilindro-eje, se llama **neurona**. La yuxtaposición de fibras nerviosas constituye los nervios.

Por los trabajos de los mencionados histólogos sabemos que la corriente nerviosa se dirige siempre a la célula por sus prolongaciones protoplasmáticas y se aleja de ella por el cilindro-eje. De donde resulta la siguiente ley: la conducción de las prolongaciones protoplasmáticas es celulípeta, la del cilindro-eje es celulífuga. Por lo tanto, la corriente nerviosa, para propagarse de una célula a otra, ha de partir de la primera por su cilindro-eje, pasar a las prolongaciones protoplasmáticas de la segunda, y de éstas a la célula. Creíase, hasta hace poco, que las ramificaciones de los cilindro-ejes de unas neuronas se anastomosaban con las prolongaciones protoplasmáticas de otras y que, por consiguiente, la corriente nerviosa se propagaba por las anastomosis. Hoy día parece probado que entre los cilindro-ejes y dichas prolongaciones no hay comunicación por **continuidad**, sino sólo por **contigüidad** o **contacto**.

Fisiología del sistema nervioso: las localizaciones cerebrales: centros sensoriales y centros de asociación.—I. El **cerebro** es el centro principal del sistema nervioso y el órgano, cuyas modificaciones intervienen en los actos conscientes. Es el centro de la

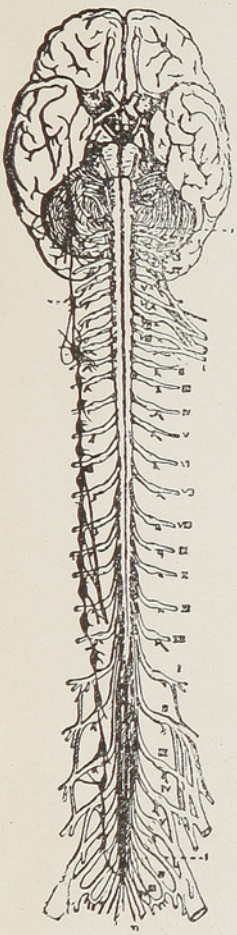


Fig. 1.—Cara anterior del encéfalo y la médula espinal.

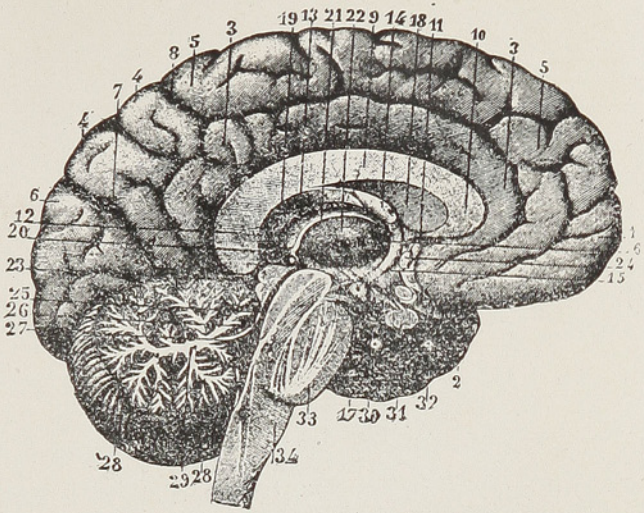


Fig. 2.—Faz interna del hemisferio izquierdo: cerebro, cuerpo calloso, cerebelo y protuberancia anular.

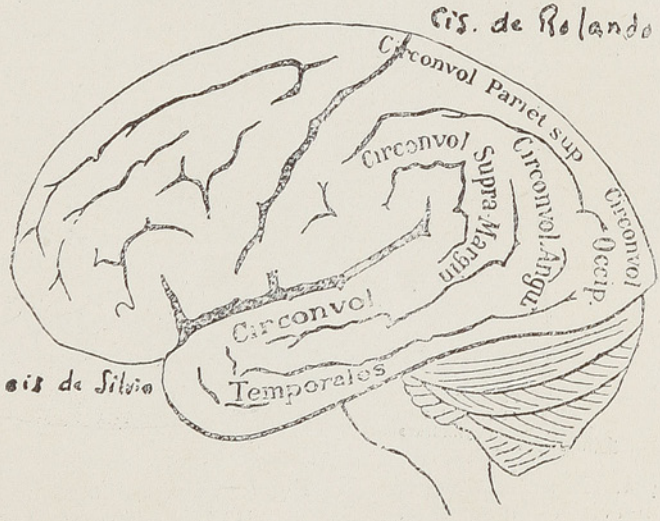


Fig. 3.—Faz externa del hemisferio izquierdo.

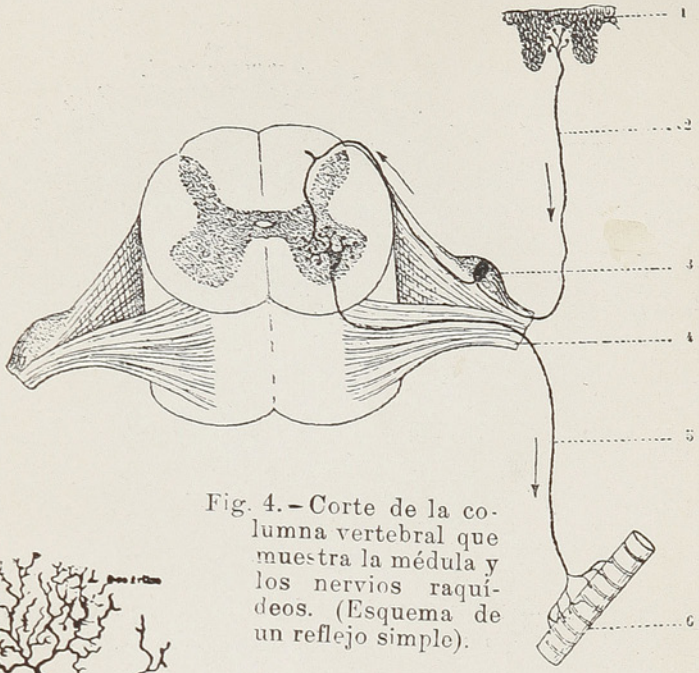


Fig. 4.—Corte de la columna vertebral que muestra la médula y los nervios raquídeos. (Esquema de un reflejo simple).

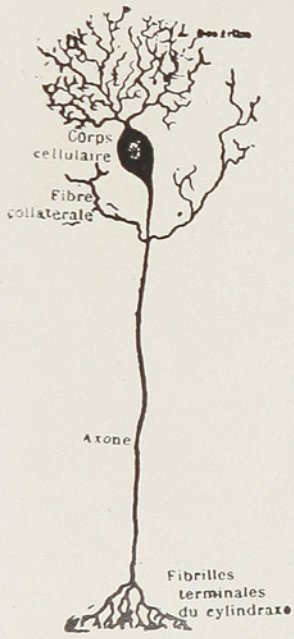


Fig. 5.—Neurona o célula nerviosa con sus ramificaciones.

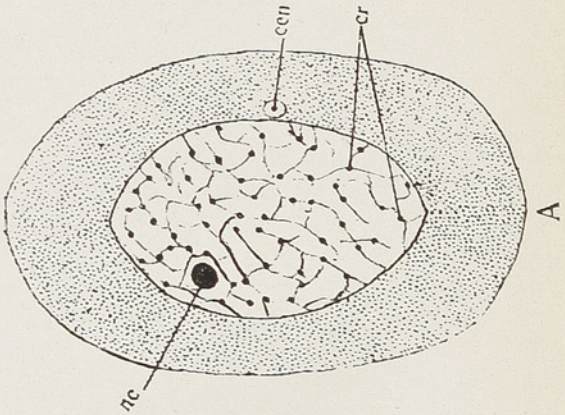


Fig. 7.—Célula animal. *nc* nucleolo. *cr* cromatina, *cen* centrosoma.

actividad psíquica, pero ha caído ya en completo descrédito la teoría frenológica de Gall, tan en boga a principios del pasado siglo, que distinguía unas treinta clases particulares de actividad mental y las localizaba arbitrariamente en otras tantas regiones del cerebro: de este modo localizaba la aptitud para las Matemáticas, para la música, la propensión al homicidio, etc.

Sin embargo, los estudios histológicos, el examen de casos patológicos, y los experimentos que se han hecho en animales de especies superiores, ya extirpándoles ciertas partes del cerebro, ya aplicando la electricidad a determinadas regiones, han dado fundamento a la moderna teoría de las **localizaciones cerebrales**.

En efecto, la Histología ha descubierto que todos los nervios sensitivos, que parten de cada uno de los órganos de los sentidos, van a terminar en una región particular del cerebro, y de la misma manera, todos los nervios motores que van a un músculo particular, salen de una determinada región, de modo que todos los puntos sensoriales y motores de la periferia están representados por otros tantos puntos de proyección en la corteza cerebral. Esto, junto con los resultados de los experimentos mencionados, ha permitido comprobar bastante bien la ubicación de los "centros psico-sensoriales"; v. gr.: el de la visión en la corteza gris del lóbulo occipital, y también, aunque con mayor incertidumbre, los "centros motores", como el de la pierna, del brazo, etc. (véase fig. 3). Asimismo se han señalado ciertos "centros de asociación": el de las imágenes auditivas, en la pri-

mera circunvolución temporal y el de la palabra articulada (centro de Broca), en la tercera circunvolución frontal izquierda (1).

Sin embargo, según Goltz, todo el cerebro es órgano de todas las funciones psicológicas; la sustracción de una porción de materia cerebral, no tiene por efecto, dice, extinguir tal o cual función, sino debilitarlas y extinguirlas gradualmente todas.

No dejaremos de advertir que si los sentidos, si la imaginación, si la memoria sensitiva pueden ser localizadas en el organismo (2), no así la inteligencia ni la voluntad, cuyos actos directamente se emiten con independencia de todo órgano, como expondremos en otro lugar.

El **cerebelo,** según experiencias de vivisección, es el órgano que coordina los movimientos necesarios para conservar el equilibrio: así se desprende de las experiencias de vivisección practicadas en los perros o en las aves.

El **bulbo raquídeo** es el centro del reflejo respiratorio; la sangre venosa impresiona las terminaciones nerviosas que se hallan en contacto con los vasos sanguíneos, la impresión es conducida al bulbo por el nervio pneumogástrico.

La **protuberancia anular** parece ser un centro de reflejos auditivos.

---

(1) Sin embargo, la localización del centro de Broca ha comenzado a ponerse en duda desde que el Dr. Marie ha presentado casos de afasia sin lesión de la tercera circunvolución frontal izquierda y casos de lesión sin afasia.

(2) La teoría de la localización cerebral de las facultades no es nueva. Puede verse, por ejemplo, la que expone Santo Tomás *De potentiis animæ* c. 4, cuyo acierto no deja de causar admiración, dada la imperfección de la cerebrología en su época.

2. La **médula espinal** es el centro de la mayor parte de los reflejos, es decir, de los movimientos que involuntariamente, y aun muchas veces inconscientemente, se producen bajo la acción de un estímulo. (Véase el Nº 22).

Por la Histología sabemos que la substancia blanca de la médula está, casi en su totalidad, formada por haces de fibras nerviosas, de las cuales unas forman las vías **cortas**, esto es, ponen en comunicación entre sí distintas partes de la misma médula, y otras las vías **largas**, que ponen en comunicación el cerebro con la periferia.

Las vías largas merecen especial mención. Pueden ser **sensitivas** (vías centrípetas) o **motoras** (vías centrífugas). Cada vía larga consta de dos neuronas: una que une la médula con el cerebro y se llama **central**, otra que une la médula con la periferia y se llama **periférica** (fig. 6).

Recordando la ley de propagación de la corriente nerviosa, fácil será comprender que:

Las neuronas **centrales sensitivas** tienen la célula con sus dendritas en la substancia gris de la médula, dirigen el cilindro-eje hacia arriba y sus prolongaciones cilindráxiles terminan en el cerebro. Las neuronas **centrales motoras** tienen la célula en el cerebro con las dendritas en la substancia gris de la corteza, sus cilindro-ejes bajan hasta terminar en la médula junto a las dendritas de los nervios motores periféricos. Las neuronas centrales, tanto sensitivas como motoras, ofrecen la particularidad de entrecruzarse en un punto de su curso, resultando de este modo el hemisferio cerebral izquierdo en comunicación con

la mitad derecha del cuerpo y viceversa el hemisferio cerebral derecho con la mitad izquierda.

Las neuronas **periféricas sensitivas** tienen la célula en el ganglio raquídeo correspondiente, sus dendritas comienzan en las placas sensitivas de los órganos periféricos; sus cilindro-ejes se dividen en dos ramas: ascendente y descendente, que van a terminar en la substancia gris de la médula, una junto a las dendritas de las neuronas centrales sensitivas y otra junto a las dendritas de las neuronas periféricas motoras. Las neuronas **periféricas motoras** tienen la célula y dendritas en la substancia gris de la médula, y sus cilindro-ejes se desvanecen en los músculos de los órganos periféricos.

3. Los **nervios** conducen la excitación nerviosa producida en la periferia por algún agente, como la electricidad, la luz, las ondas condensadas y dilatadas del aire, el contacto de otro cuerpo, etc. La excitación recorre los nervios con una velocidad de 30 a 50 metros por segundo.

Si un mismo nervio parece transmitir siempre excitaciones de la misma naturaleza, v. gr.: si la excitación transmitida por el nervio óptico da constantemente lugar a la sensación lumínica, eso no parece deberse a propiedades especiales del nervio, sino a la naturaleza de los centros cerebrales y órganos externos que entran en función.

Los nervios no sólo transmiten las excitaciones de la periferia al centro (nervios centrípetos o sensitivos), sino también del centro a la periferia (nervios centrífugos o motores), ya que estos últimos son los que dan lugar a la contracción de los músculos, a la secreción de las glándulas, etc.

Sistema nervioso de la vida vegetativa y sistema de la de relación.—El sistema nervioso de que acabamos de hablar, compuesto de vías centrípetas y centrífugas, sensitivas y motoras, es el de la **vida de relación,** esto es, el que principalmente sirve a las funciones de los sentidos. Se compone de los nervios **raquídeos,** que ya hemos dicho eran 31 pares, y de los **craneales,** que son 12 pares (nervio óptico, olfativo, auditivo, gloso-faríngeo, facial, etc.). Este sistema reviste, en la vida del individuo, capital importancia. En efecto: el animal, para satisfacer sus necesidades, necesita entrar en relaciones con el mundo exterior, luchar con dificultades, tener en cuenta las condiciones que le rodean y conocer los objetos y los sucesos que le tocan inmediatamente. Gracias al sistema nervioso estas exigencias se satisfacen; gracias a él, el animal reune sus energías, las dirige a un punto determinado, y regula sus acciones conforme a las circunstancias.

La **vida vegetativa,** es decir, las funciones de nutrición y las que con ella se relacionan, como son la circulación y respiración, se rigen por un sistema nervioso especial, llamado el **gran simpático.** Está constituído por dos cordones, situados a cada lado de la columna vertebral, cada uno de los cuales tiene 23 ganglios. Estos empiezan en la primera vértebra cervical y desprenden nervios que se dirigen al corazón, a los pulmones, etc., formando plexos (plexo cardíaco, solar, mesentérico, etc.). Los ganglios del gran simpático están en relación con los nervios raquídeos, según dijimos (núm. 17, 2º).

La célula.—El último elemento biológico del or-

ganismo viviente es la **célula** (fig. 7), de dimensiones ordinariamente tan pequeñas, que sólo puede observársela con el microscopio. La célula se compone de **protoplasma**, especie de líquido gelatinoso, compuesto de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, en que está sumergida una como redecilla (hialoplasma) de substancia algo más consistente y de **núcleo**, o mancha interior del protoplasma, que contiene a su vez algunos filamentos (cromatina). La superficie exterior del protoplasma adquiere cierta consistencia, viniendo a formar como un velo protector, al que se da el nombre de **membrana**. En el protoplasma se hallan además los centrosomas (o esferas directrices) y aun substancias extrañas (gotitas de grasa, etc.). Las células tienen diversas formas, según el tejido que constituyen: cilíndrica en el epitelial, fibrosa en el músculo, esférica, poliédrica, etc.

En la célula se notan los fenómenos de nutrición y reproducción. De nutrición, pues absorbe alimentos y los incorpora a su propia substancia, eliminando otros productos, mediante reacciones químicas muy complejas y poco conocidas. De reproducción, pues dividiéndose el núcleo, se descompone en dos células iguales a la primitiv,a y cada una de éstas en otras dos y así sucesivamente.

La agrupación de las células forma los tejidos, y la conveniente reunión de éstos forma los diversos órganos. Hay, sin embargo, seres, como las amibas, que constan de una sola célula.

Aunque las células en el organismo no viven vida independiente, pues su actividad se dirige a la conservación del ser total, sin embargo, separadas del

organismo, todavía pueden, si se las coloca en debidas condiciones, continuar más o menos tiempo en el ejercicio de sus funciones vitales.

CAPÍTULO III

SENSACIONES VISUALES

Elementos sensoriales.—Entre los numerosos contenidos de nuestras sensaciones normales, se destaca fácilmente y bien definido el grupo que el lenguaje común comprende bajo el nombre de colores, dando a este nombre el significado de blanco, negro, rojo, azul, púrpura, etc. El número de las sensaciones visuales apreciables, que pueden ser excitadas por las ondas luminosas (vibraciones del éter) es muy grande. Considerándolas exclusivamente como experiencias internas encontramos que las excitantes pueden dividirse en dos clases principales: luces acromáticas, o colores neutrales, que son el blanco, el negro y todos los matices del gris comprendidos entre esos dos; y luces o colores cromáticos que son todos los demás.

Es imposible una descripción puramente psicológica de estos elementos sensoriales; son un dato último de la experiencia interna que no admite ulterior explicación.

En Física, sin embargo, se dan definiciones de los colores y de la luz y del negro; pero tales definiciones objetivas nada tienen que ver con la experiencia

subjetiva de nuestra conciencia que clasifica sus datos, conforme los percibe y los siente, sin tomar en cuenta los elementos físicos que esos datos contienen considerados objetivamente. Así, por ejemplo, el físico dirá que el color negro es la negación de todo color; el psicólogo no puede considerarlo así, puesto que la sensación del negro es para nuestra conciencia un elemento sensorial tan positivo, como el rojo o el amarillo.

Luces acromáticas.— Los contenidos sensoriales de luz que van del blanco al negro pueden colocarse, según su claridad, a lo largo de una línea recta: en un extremo se hallará el blanco purísimo y en el otro el negro absoluto, y entre ambos extremos estarán respectivamente todos los tonos del gris, quedando al medio el que es igualmente distante del blanco y del negro. König ha calculado el número de sensaciones apreciables de esta clase en 600.

En la práctica, casi nunca tenemos la sensación del blanco purísimo ni del negro absoluto; porque siempre hay en los objetos mezcla de otros colores o luces, como se ve cuando comparamos un objeto que hemos tenido por blanco, con el papel de barita, o con la nieve. Y aunque se llaman acromáticos estos elementos sensoriales porque no tienen el menor tinte de algún determinado color, esto rara vez se realiza en los objetos de la naturaleza.

Luces cromáticas.—Se llaman así las que presentan un tono definido de color, como las que aparecen cuando se descompone la luz blanca en el espectroscopio: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta.

El número de las sensaciones cromáticas que puede distinguir un ojo ejercitado es mucho mayor que el de la serie acromática. Los trabajadores en mosaico llegan a distinguir 30,000, y hay quien afirma que es posible discernir más todavía. La serie cromática puede también ordenarse cualitativamente tomando en cuenta que es posible pasar de un color a otro por los matices intermedios; pero antes de hacer esta clasificación necesitamos conocer algunos datos más.

Propiedades de los colores. Tonalidad y saturación.—El tono del color no puede ser definido de otro modo, sino diciendo que es la propiedad característica del color que designamos rojo, morado, azul, anaranjado, etc. Comparando dos colores se ve que son distintos: es decir, tienen distinta tonalidad. Cuando este color es bien nítido, de modo que no puede confundirse ni con el blanco, ni con el negro, ni con el gris, decimos que el color es saturado.

Pero sucede que entre los colores cromáticos hay cierta semejanza de algunos entre sí, y puede pasarse de uno a otro, por cierta gradación de matices; por ejemplo, del amarillo al anaranjado, del verde al azul. Cuando al comparar los colores entre sí, hablamos que uno de ellos tiene más o menos semejanza con otros dos, se dice que pertenece a un tono intermedio.

Pirámide de los colores.—Para clasificar los colores cromáticos se tiene en cuenta que es posible pasar de algunos de ellos a otros. Podrían entonces, como en la serie acromática, presentarse por una línea; pero como hay cuatro colores que no tienen se-

mejanza entre sí, y son el amarillo, el rojo, el verde y el azul, se representan por un cuadrado, cuyas cuatro puntas son esos colores, llamados colores primarios. Todos los demás son tonos intermedios. Es necesario dejar establecido que cada uno de estos tonos intermedios es un color único y simple, cual lo son el verde y el azul.

De manera que los colores acromáticos se representan gráficamente por una línea recta y los cromáticos por un cuadrado.

Ahora bien, como los colores no saturados tienen una mayor o menor semejanza con el gris, el negro y el blanco, puede imaginarse que la recta atraviese el cuadrado por su centro y tendríamos un octaedro ( ) en el cual tendrían representación todos los matices de los colores: en el vértice superior va representado el blanco, en el inferior el negro y en los vértices del cuadrilátero van representados los cuatro colores simples. Y entre estas extremidades, los tonos intermedios, según se aproximan los colores cromáticos entre sí, o se aproximan al blanco o al negro.

Se llama **claridad** de un color cromático—desde el punto de vista psicológico—su relativa semejanza con el blanco. Ningún color cromático es tan brillante como el blanco deslumbrante ni tan negro como el negro azabache. Todos los colores, sin exceptuar los más saturados, tienen mayor o menor semejanza en entrambas direcciones.

La claridad y la saturación de un color pueden variar independientemente entre sí: mientras más claro es un verde o un rojo, es menos saturado.

La claridad específica de los cuatro colores elementales no es igual: el amarillo es más claro que el rojo y que el azul, el rojo más que el azul también, etc.

Teoría de la luz y de los colores.—El excitante adecuado de la vista es la luz, sea acromática o necromática. Según la teoría más generalmente aceptada por los físicos, la luz es la vibración del éter, vibración que se transmite, a semejanza de las ondas sonoras, desde la fuente luminosa hasta el éter que está en contacto con la retina (éter intrarretínico). La velocidad de la luz es de 300,000 kilómetros por segundo, más o menos. La luz blanca del sol está compuesta de una infinidad de rayos, diversamente coloreados, entre los cuales se distinguen siete colores principales, que son el rojo, el anaranjado, el amarillo, el verde, el azul, el añil y el violado. Estos siete colores, llamado elementales, son simples e inalterables.

A cada uno de estos colores corresponde una longitud determinada de onda; como éstas son sumamente pequeñas se miden por la micra, que es la millonésima de milímetro y que se representa por dos m m griegas. Las ondas luminosas no son visibles sino entre un máximum y un mínimum de longitud. En el espectro, formado por la dispersión de un rayo de luz solar, las longitudes de ondas van en disminución del rojo al violado. El rojo tiene una longitud media de onda de 700 micras; el amarillo, 580; el verde, 500; el azul, 480, y el violado, 400 micras. El número de vibraciones está en razón inversa de su longitud.

Según esto, desde el punto de vista físico, un cuerpo aparece blanco cuando refleja, difundiéndolas todas las radiaciones del espectro; es rojo cuando refleja y difunde solamente las radiaciones rojas y absorbe las demás; y así, azul, verde, etc.

Organo de la visión.—La estructura del ojo se asemeja a la de una cámara fotográfica. De su triple envoltura sólo nos interesa la exterior y delantera, llamada córnea transparente, semejante al vidrio de un reloj de bolsillo. Detrás de ésta se halla un líquido, el humor acuoso, igualmente diáfano, limitado por el iris, que es un diafragma diversamente coloreado, circular, cuyas dilataciones y contracciones hacen mayor o menor la abertura de la pupila. A continuación sigue el cristalino, que es una lente biconvexa transparente, cuya curvatura puede variar, mediante ciertos músculos vecinos. Finalmente la gran cavidad esferoidal interna está llena de un líquido gelatinoso y diáfano.

La envoltura interna de la cámara está constituída por la **retina,** membrana nerviosa, expansión del nervio óptico, que envuelve el ojo. Esta membrana, que es el órgano sensible a la luz, aunque su espesor no alcanza a medio milímetro, consta de varias capas, siendo la exterior, es decir, la que recibe la luz, formada por millones de células de dos clases: bastoncitos y conos. Estas células tocan, por sus extremidades interiores, con las células ganglionares, y éstas a su vez con las fibras terminales del nervio óptico. De estas diferentes capas de células son las células conos y bastoncitos los verdaderos órganos terminales de la visión y los que deben ser actuados por

la luz. Los otros elementos internos comunican la excitación fisiológica a las fibras del nervio óptico, el cual, a su vez, la transmite a un centro situado en el interior del cerebro, y en último término al centro de la visión, en el lóbulo occipital del cerebro.

No toda la retina es igualmente sensible. El punto por donde el nervio óptico penetra en el ojo y que queda un poco hacia el lado de la nariz, es completamente insensible para la visión. Es llamado el punto ciego. Háganse dos cruces a 5 centímetros de distancia, en una misma línea horizontal; colóquese el observador a unos 17 centímetros de distancia y mire fijamente la cruz de la izquierda, teniendo cerrado el ojo izquierdo: la cruz de la derecha desaparece, pero reaparece al menor movimiento del ojo. Es que ha caído en el punto ciego del ojo derecho.

En el punto de la retina situado al centro, es decir, en el eje óptico, hay una pequeña mancha amarilla, de forma oval, de una superficie de 1|2 m.m. que es el punto de la visión distinta. Se le llama también fóvea amarilla y está formada únicamente por células conos.

En el resto de la retina se distribuyen desigualmente las células conos y los bastoncitos; aquéllas disminuyen hacia la periferia y éstas aumentan. Se calcula que hay 3,360.000 conos en cada retina humana.

Las células conos son incoloras y forman el aparato de la visión diurna, por ser los órganos de la visión de los colores; los bastoncitos están sonrosados por una materia colorante, la **púrpura visual**, que es extremadamente sensible a la luz blanca. Cons-

tituyen por eso el aparato de la visión crepuscular, o de adaptación a la oscuridad.

La púrpura visual se descompone rápidamente por la acción de la luz y vuelve a formarse, en la oscuridad.

Los rayos luminosos provenientes de los objetos exteriores atraviesan los cuerpos transparentes del ojo y después de cruzarse forman en la retina una imagen pequeña, real e invertida.

Sensación de blanco.—Hemos dicho más adelante que cualesquiera que sean las teorías físicas sobre la luz en nada afectan a nuestro estudio, el cual sólo se refiere a las sensaciones nuestras y, por consiguiente, considera las luces sólo desde el punto de vista psicológico. Así, por ejemplo, hay muchas clases de luz físicamente diferentes, que son fisiológicamente equivalentes, como lo vamos a ver. De manera que debemos descartar los conocimientos que sobre este punto nos proporciona la Física, que mira este punto bajo otro aspecto.

Sentado este precedente, veamos cómo se produce en nosotros la sensación del color blanco, o luces acromáticas, y la del gris.

a) Las sensaciones de blanco o gris pueden ser producidas por la mezcla física de todas las varias clases de luz monocromática, las cuales si se presentasen solas o a partes distintas de la retina, suscitarían respectivamente las sensaciones de los colores espectrales rojo, anaranjado, amarillo, verde, añil, violado y todos sus intermedios.

Esta aserción se puede probar con varios experi-

mento; describiremos dos. Haciendo girar rápidamente un disco en el que se hallen pintados todos los colores espectrales, veremos el disco, blanco, o a lo menos grisáseo, según el grado de saturación y claridad de los colores. Tal es el disco de Newton. Esto significa que cuando todos esos excitantes coloreados actúan de consuno sobre los mismos elementos de la retina—ya sea en el estado de mezcla física, o alternando rápidamente entre sí—cada uno neutraliza la impresión específica producida por el otro. Ninguno de ellos produce la sensación de un color cromático, sino la sensación del blanco o gris neutrales.

Otro experimento: Expóngase un trozo de papel de barita (que es el más blanco) a la luz solar directa y obsérvese la luz reflejada por él con un prisma o vidrio de cristal. Se verá entonces una banda luminosa que despliega los colores del espectro. En efecto, como los rayos cromáticos son diversamente refrangibles, el rayo de luz se dispersa en siete rayos coloreados, los cuales llegan al ojo y excitan siete partes distintas de su retina.

El experimento será mejor si anteponemos al cristal una pantalla con una rendija que permita pasar únicamente un rayo de luz.

Los siete rayos cromáticos pueden reunirse ahora, por medio de lentes especiales, de modo que vuelvan a formar un rayo de luz blanca.

b) La sensación de luz acromática puede producirse también por la combinación de dos clases de luz monocromática que sean complementarias, si es-

tán suficientemente reguladas. Veremos esta segunda proposición en el párrafo que trata de las luces o colores complementarios.

c) La sensación de blanco y gris puede ser producida por la combinación de luces de tres clases, monocromáticas o mixtas, convenientemente elegidas.

d) Finalmente puede obtenerse la misma sensación por la presentación al ojo de cuatro, cinco o seis o cualquier otro número de luces coloreadas diferentes, monocromáticas o mixtas, con tal que su intensidad sea convenientemente regulada.

e) Por último, la sensación de blanco puede ser producida por una luz coloreada cualquiera, con tal que se aumente suficientemente su intensidad. Algunas de estas luces pasan por otro color antes de llegar al blanco; por ejemplo, el rojo, el anaranjado y ciertas luces verdes, al aumentar su intensidad, pasan por el amarillo. Las lámparas de Cooper-Hewitt (de vapor de mercurio) que se usan en ciertas industrias, son una demostración práctica de la ley enunciada. Su luz es muy intensa y blanca; pero disminuyendo su intensidad, o mirándolas desde muy lejos, aparece de color verde azulado.

Colores complementarios.—Es un hecho que ciertos pares de colores del espectro, mezclados entre sí, producen el blanco. Como es un hecho que no tiene su explicación en la Física, ni en la naturaleza de los excitantes, solamente por la experiencia se ha podido averiguar cuáles son estos pares de colores, que se llaman **complementarios** o antagonistas.

Los colores espectrales están dispuestos a lo largo

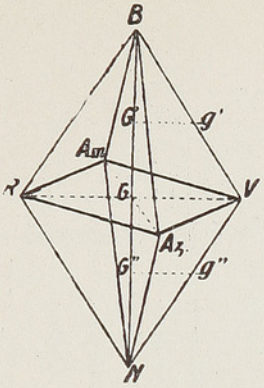


Fig. 9.—Pirámide o triángulo de los colores combinado con la línea del blanco al negro. *R.* rojo, *Am.* amarillo. *V.* verde. *Az.* azul. *G.* diversos motivos del gris.

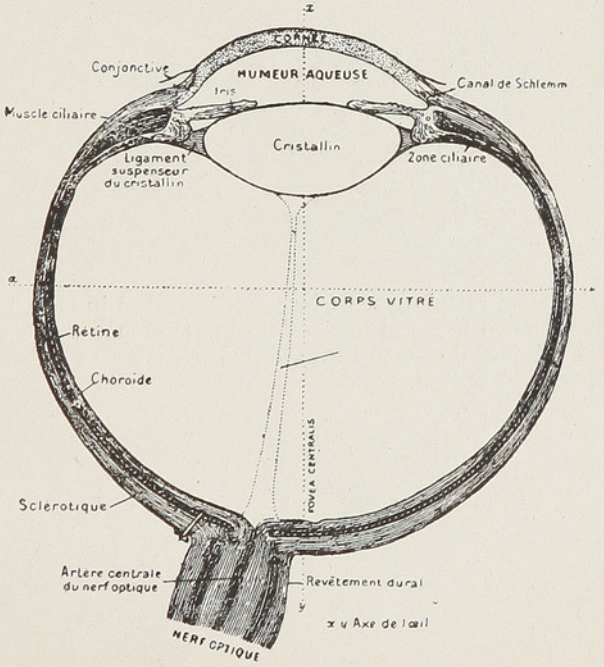


Fig. 10.—Corte horizontal y central del ojo derecho.

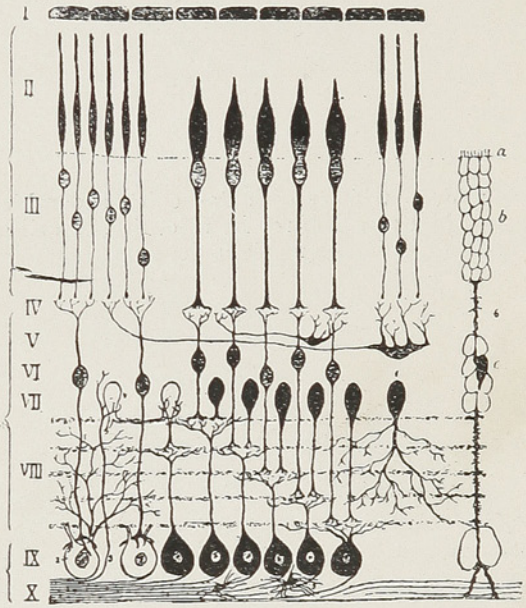


Fig. 11.—Capas retinianas. I Pigmento epitelial junto a la coroides, vuelto hacia el fondo del ojo. II Conos y bastoncitos. III Núcleos de los anteriores. IV Plexiforme externa, etc. X Nervio óptico.

de la línea continua y curva del triángulo, estando situados en sus ángulos el rojo, el verde y el violado. Los tonos de colores extra espectrales, como el púrpura, están representados en la línea recta que es base del triángulo. En el interior de éste hay un punto señalado con la letra B, que representa el blanco. Si se traza, ahora, una línea recta que pase por dicho punto en cualquiera dirección, los dos tonos de color unidos por la misma, serán complementarios entre sí. Por ejemplo, el rojo y el cardenillo; el amarillo y el azul, etc., de modo que a cada color corresponde otro con el cual da gris.

Se puede probar esto con el disco de Newton. Haciendo girar un disco compuesto de azul y amarillo, de modo que el sector sea de 180 grados para cada uno, se verá entonces un disco gris.

Pero supongamos que se mezclan colores que no son complementarios, ¿qué color tomará el disco girando?

Mezcla de colores.—Ya hemos visto que si se mezclan colores complementarios se produce la sensación de blanco y gris, si su intensidad está regulada convenientemente. De no ser así, el resultado será una sensación de color no saturado, cuyo tono se acercará al del componente más fuerte. Esta es la primera ley de la mezcla de colores; la segunda es la siguiente: La combinación de dos luces coloreadas que no sean complementarias entre sí, suscita la sensación de un color intermedio. El tono de éste varía con la fuerza relativa de las dos luces, y su saturación varía de una combinación a otra, sin que sea posible establecer una ley general.

Esta ley de la mezcla de colores presenta el caso curioso de que las luces roja, verde y azul-violada, combinadas convenientemente, dan el blanco, el gris y todos los demás tonos de color bastante saturados. Por este motivo algunos autores los llaman físicamente "primarios".

Fenómenos de Purkynje. — Dijimos antes que el amarillo es el color más claro del espectro. Así es efectivamente con la luz normal y cuando el rojo está adaptado a la luz del día. Pero cuando se disminuye la intensidad de la luz y el ojo está adaptado a la oscuridad, la parte del espectro, relativamente más clara es el verde. Al mismo tiempo el rojo se vuelve considerablemente más oscuro y el azul distintamente más claro. Tal es el fenómeno de Purkynje.

Se puede comprobar este experimento pegando dos trozos de papel, uno rojo y otro azul sobre un cartón negro y observándolos a la luz del día, y más tarde al anochecer. La primera vez se verá el rojo más claro; la segunda, el rojo casi se confundirá con el negro y se verá el azul, como plateado.

Según lo dicho antes, podemos resumir diciendo que cuando se aumenta la intensidad de la luz en el espectro, la claridad se corre hacia el amarillo y puede llegar hasta producirse el blanco; si se disminuye la intensidad, la claridad se corre del amarillo hacia el verde. Datos que deben tenerse en cuenta al fijar los colores de los cristales de una ventana o de un vitraux.

Contrastes.—Las impresiones luminosas recibidas anteriormente o en partes contiguas de la retina, modifican la sensación con el cambio llamado contraste.

Cuando el cambio tiene lugar por la acción simultánea de dos luces o de una luz y una sombra, se le llama contrate simultáneo. Cuando el cambio tiene lugar por la acción de una impresión sobre otra que le sigue, se le llama contraste sucesivo.

Trataremos de ambos, por su orden. Al mirar un objeto coloreado, por ejemplo, un trozo de papel rojo, hay ordinariamente, en la proximidad, otros objetos que actúan al mismo tiempo sobre el ojo. Esto es, mientras una parte de la retina (la fóvea amarilla) es impresionada por una clase de luz, las otras partes de la misma son impresionadas por luces de distinta clase. Como las distintas partes de la retina no son en realidad más que otras partes de un mismo órgano de la visión, es muy natural que el disturbio producido en una parte, o el descanso fisiológico en que se la pone, influya en la condición fisiológica de las demás partes y, por consiguiente, en la sensación. Y esto es el contraste simultáneo.

Contraste simultáneo. — Los fenómenos del contraste simultáneo son muy numerosos y complejos. En general, consisten en cambios en la claridad, o en la saturación, o en el tono del color. El que se verifique uno u otro fenómeno depende de las condiciones físicas y fisiológicas, pero también de la dirección de la atención del sujeto.

Colocando sobre fondo rojo un círculo de papel gris y mirando fijamente al centro uno o dos segundos, el papel gris aparece de color verde. Repitiendo el experimento con los más variados colores, se llega a la conclusión de que todo color induce en su alrededor su color complementario (contraste de colo-

res). La experiencia es más llamativa si se cubre todo con papel de seda transparente. Un papel algo gris aparece más oscuro sobre fondo blanco y más claro sobre fondo negro (contraste de claridad). En general, si los colores que se contrastan difieren principalmente en claridad, el color en sí más oscuro, por el contraste aumentará en oscuridad, y el que es más claro, en claridad. La sensación de negro no es más que un caso particular de esta ley.

Si son contrastados dos colores no complementarios, cada uno cambiará el tono del otro, y este cambio se verifica en la dirección del color complementario de este otro. Esta es otra forma del contraste de colores. Por ejemplo, un disco rojo sobre un disco azul hará que el azul aparezca verdoso (complementario del rojo).

En todos estos experimentos se supone que hay que mantener siempre la vista fija en el objeto por algunos segundos. El contraste se manifiesta de repente; al principio alcanza el mayor grado de claridad, luego disminuye rápidamente.

Contraste sucesivo. — Como acabamos de ver, al obrar el excitante luminoso sobre un punto determinado de la retina, provoca al mismo tiempo una reacción en el punto contiguo no inmediatamente excitado. Pero, además, en el punto inmediatamente excitado produce, después de haber pasado, una reacción duradera, a la que corresponden diversas imágenes sucesivas. Los cambios en la apariencia de un objeto coloreado, que provienen de que una misma área de la retina haya sido previamente estimulada por la luz de otro objeto coloreado, constituyen los

fenómenos de **contraste sucesivo.** Aunque estos hechos son frecuentes, por ser muchos de ellos muy débiles, pasan inadvertidos.

Fijando la vista en una luz muy viva y cerrando inmediatamente los ojos, se percibe durante algunos segundos la imagen de la luz. Moviendo rápidamente un punto luminoso en la oscuridad, aparece como una línea luminosa. Estas imágenes sucesivas positivas se denominan también imágenes primarias, y se deben a que la retina tiene la propiedad de conservar la impresión luminosa, algunos segundos después que el excitante ha desaparecido. Por una causa igual parece moverse el suelo, después de haber contemplado la corriente de un río; y después de haber mirado al sol, vemos círculos rojizos y brillantes.

Tómese un trozo de papel rojo, y en el centro hágase un punto con tinta. Póngase este papel sobre otro blanco más grande y hágase en él una cruz pequeña. Mírese con un solo ojo directamente al punto negro durante unos 15 segundos. Luego mírese rápidamente a la cruz pequeña, y nótese que aparecerá sobre el papel blanco un trozo verde-azulado, del mismo tamaño que el papel rojo. Esta imagen se denomina imagen secundaria o consecutiva negativa. Nótese también el aspecto oscuro de aquella parte del papel que rodea inmediatamente el cuadrado verde azulado, y obsérvese la desaparición gradual de estos efectos del contraste sucesivo.

Este experimento y otros semejantes demuestran que la visión de un color suscita la imagen consecutiva de su color complementario.

De modo que proyectando convenientemente la

imagen consecutiva sobre superficies de claridad y color apropiados, puede obtenerse una imagen consecutiva secundaria del color y claridad que se desee.

Conversión de la retina y adaptación.—Cuando se contempla un paisaje por un vidrio amarillo, va desapareciendo poco a poco el color amarillento de los objetos; éstos aparecen cada vez más claros en su propio color. Es que la retina se ha fatigado para el amarillo. Apartando entonces el vidrio amarillo y dirigiendo la vista a una superficie gris, o incolora, aparece el color azul, complementario del amarillo. Este fenómeno, llamado conversión de la retina (adaptación para otros autores), es general: toda impresión debida a una excitación luminosa disminuye la impresionabilidad para la misma, y la aumenta para la del color complementario.

El ojo tiene, además, la propiedad de ajustarse a diferencias muy notables de iluminación general: desde la resplandeciente luz del medio día, hasta la penumbra de una mina de carbón. Pasando de un lugar iluminado a otro oscuro, al principio no distinguimos nada; mas, poco a poco el ojo se hace sensible a las excitaciones débiles y queda adaptado a la oscuridad. A los 20 minutos la sensibilidad es 8,000 veces mayor que al principio. Saliendo de la oscuridad a la luz, nos sentimos cegados por la claridad, sin poder ver nada. Al poco tiempo, el ojo queda adaptado a la claridad. Estas adaptaciones del ojo son debidas en parte al hecho de que la pupila se ensancha o se estrecha automáticamente según que la iluminación disminuya o aumente, y en parte

al cambio gradual en la sensibilidad de la retina, que, como dijimos, disminuye su impresionabilidad para un excitante dado y la aumenta para el color complementario.

Particularidades de la adaptación. — Hemos dicho que, aunque la fóvea amarilla de la retina es el lugar de la visión distinta, las otras partes son también sensibles a la luz, si bien no en el mismo grado:

a) Para el ojo adaptado a la oscuridad, la sensibilidad para la claridad es mínima en la fóvea amarilla y va aumentando hacia la periferia. Los colores no se perciben, sino como distintas claridades, y, según el fenómeno de Purkynje, el azul y el verde son los colores más claros.

b) Para el ojo adaptado a la luz, la sensibilidad para la luz es la misma en cualquier parte de la retina; en cambio la sensibilidad para los colores es muy diversa: en la fóvea es la mejor; hacia la periferia, se halla una zona en que algunos matices del rojo y del verde desaparecen; más hacia la periferia la sensibilidad es nula para los colores.

Cegueras cromáticas.—Hay personas que, por defecto de nacimiento o por enfermedades, no distinguen bien ciertos colores. Esta anomalía, llamada acromatopsia, la descubrió Daltón el año 1794, el cual no distinguía el rojo ni el verde. Este defecto se llama daltonismo y se cree que lo tiene el 4 por ciento de los hombres. En la franja del espectro, donde los de vista normal ven verde, ellos ven blanco o gris. Desde esa franja a la izquierda sólo ven matices del amarillo y hacia la derecha, del azul.

Otra clase de acromatopsia, menos frecuente, es la

amarillo-azul; los que padecen de ella sólo distinguen el rojo y el verde. Finalmente los que padecen ceguera cromática total perciben el mundo externo, como una cosa gris sobre fondo también gris.

Teoría sobre la visión de la luz acromática.—Como ya lo hemos indicado, las sensaciones de la luz y de los colores no pueden ser explicadas únicamente por la teoría física de las luces. Hay muchas clases de luz físicamente diversas que son fisiológicamente equivalentes, tanto para las sensaciones de blanco o gris, como para las de un determinado tono de color. Es necesario, pues, explicar esta equivalencia fisiológica de tantas clases de luz tan diferentes.

Además, una teoría sobre la visión debe explicar los fenómenos del contraste los colores complementarios, la acromatopsia, la adaptación, etc.

Se han hecho valiosos esfuerzos en este sentido; pero mencionaremos únicamente los que han tenido una aceptación más general.

La teoría de la duplicidad—destinada a explicar las sensaciones de blanco y gris—la hemos insinuado en el curso de los párrafos anteriores, porque es ya unánimemente admitida. Según ella, la diferencia anatómica de las células conos y los bastoncitos denota también funciones distintas: los bastoncitos la de percibir la serie blanco-negro, con luz débil (aparato crepuscular); y los conos, la de percibir todos los colores, con iluminación abundante (aparato diurno).

La púrpura visual que hay en las primeras se deteriora (catabolismo) por la acción de la luz blanca brillante, y se recompone y es asimilada en la oscuridad, lo que produce la sensación de negro. La com-

binación de los dos procesos de asimilación y desasimilación, en varias proporciones se asocia con las varias sensaciones del gris.

Así se explican claramente los fenómenos de adaptación. En efecto, al entrar en un sitio oscuro no poseeríamos todavía púrpura visual en los bastoncitos. (Los conos no funcionarían por no haber luz abundante). La púrpura visual se formaría poco a poco y al mismo paso se distinguiría cada vez mejor los objetos, en el espacio débilmente iluminado. Saliendo a la luz, la rápida descomposición de la púrpura visual produce la intensa sensación de blanco que nos deja como ciegos y nos impide distinguir los objetos. Mas, tan pronto como se gasta la púrpura visual y se produce el equilibrio, el aparato diurno (conos) percibe los colores.

Esta teoría explica también por el no funcionamiento del aparato diurno, la ceguera acromática total y el fenómeno de Purkynje con el máximo de claridad en el verde.

Numerosas investigaciones hechas en los ojos de los animales confirman esta teoría.

Teoría de Hering para la visión de los colores.— La teoría de la duplicidad y el hecho ya mencionado de que las sensaciones de los colores van ordenados de a dos en dos, sugirió a Hering su explicación de la visión de los colores.

Hering supone, además de la púrpura visual para las sensaciones blanco-negro, la existencia de otras dos substancias visuales, en las células conos, para el par rojo-verde y para el par azul-amarillo. Los excitantes que provocan la desasimilación de estas

tres substancias producen las sensaciones blanco, rojo y azul; los que provocan la asimilación de las mismas substancias originan las sensaciones verde y amarillo. La sensación negro solamente puede provenir de un proceso interno, de auto-regulación de la substancia, pues los excitantes externos sólo pueden provocar la desasimilación de lo blanco-negro. Todo color tiene valencia blanca, puesto que encierra una cantidad de luz.

Como los procesos antagónicos de desasimilación y asimilación tienden a equilibrarse una vez terminada la acción del excitante, se obtiene con esta teoría una explicación bastante satisfactoria de los fenómenos visuales más importantes.

En efecto, los colores complementarios, la mezcla de colores, el punto de cambio de dirección en la serie de los colores, la adaptación y la conversión de la retina se comprenden fácilmente con la teoría de Hering, lo mismo que los fenómenos de acromatopsia y la desaparición de los colores opuestos, en la periferia de la retina.

La imagen sucesiva negativa es producida por la asimilación, que empieza, naturalmente, una vez terminada la acción del excitante externo, lo que explica el contraste sucesivo. Por otra parte, como la desasimilación hace que se amontone la substancia asimilable junto al sitio excitado de la retina, y como toda acumulación de material asimilable provoca un proceso de asimilación—(lo mismo dígase de la desasimilación)—nada tiene de extraño que junto al sitio de la retina excitado, empiece pronto el proceso inverso y experimentemos el contraste simultáneo.

Datos y relaciones numéricas. — Quedan todavía muchos puntos que estudiar y aclarar en la visión; como por ejemplo, explicar cómo, habiendo una área de la retina, el punto ciego, con la cual no se ve, no la notamos al mirar a los objetos, en los cuales deberíamos ver un punto oscuro.

—Para que veamos un disco blanco o una luz blanca es menester que sea expuesta por lo menos una décima de segundo (dintel temporal); si se trata de una luz o de un disco coloreado, es necesario medio segundo.

—Aunque cese el excitante luminoso, no desaparece al punto la sensación de la luz sino que perdura algunos instantes, cuya duración varía según las circunstancias.

CAPÍTULO IV

SENSACIONES AUDITIVAS

Sonidos y ruidos.—He aquí otro objeto de nuestras sensaciones. Los sonidos son un contenido consciente, enteramente distinto de los de la vista, olfato, gusto y tacto. Constituyen un dato último de nuestra experiencia. Las impresiones sensoriales auditivas pueden reducirse a dos grandes grupos; sonidos y ruidos, es decir, impresiones musicales, e impresiones no musicales.

Bien poco se ha profundizado en el estudio de los ruidos si bien se puede decir, desde luego, que son en la mayoría de los casos mezcla de sonidos.

Excitante del sonido.—El excitante de las sensaciones auditivas son las ondas del aire en movimiento. Al sonido simple corresponde la onda sinoidal simple.

Pero puede suceder que a un sonido, es decir, a una vibración, acompañe otra, y en este caso ambas vibraciones podrán sumarse, restarse o anularse, con proporcionales consecuencias para la sensación. Tal sucede cuando se arrojan dos piedras sucesivas a la superficie de una laguna: las ondas concéntricas que se forman pueden sumarse, restarse o anularse.

Atributos de los sonidos.—Toda sensación de sonido tiene tres atributos, cada uno de los cuales está en relación con una determinada propiedad de las ondas aéreas que producen la sensación.

El primer atributo es la **altura** designada en la notación musical por su posición en la escala. La altura es lo que hace distinguir un do de un re. Físicamente la altura del sonido depende del número de vibraciones por segundo y, por consiguiente, de la longitud de onda.

Hay un límite superior y un límite inferior de sonidos perceptibles. El límite inferior es ordinariamente, a lo menos de 15 vibraciones dobles por segundo. No quiere decir esto que han de llegar a nuestro oído 15 vibraciones, sino únicamente con qué velocidad han de sucederse para que se perciba un sonido. Las cifras relativas al límite superior varían con los experimentadores y con las condiciones de las experiencias. Generalmente se admite que este límite es de 20,000 vibraciones dobles por segundo.

En la vejez estos límites se acercan. Naturalmente la aptitud para distinguir las alturas varía con los individuos. Hay algunos que pueden distinguir dos sonidos que se diferencian solamente en media vibración.

El segundo atributo es la **intensidad,** por la cual decimos que un sonido es más fuerte que otro. La intensidad depende de la amplitud de la onda y varía en proporción directa con ella.

El oído puede distinguir sonidos de una intensidad extremadamente débil; pero difícilmente percibe las pequeñas diferencias de intensidad. La sensibilidad del oído, respecto a la intensidad, es máxima, para los sonidos que están entre 800 y 5,000 vibraciones dobles.

La acuidad auditiva, o sea la capacidad para oír sonidos débiles se puede medir por diferentes experimentos; entre otros, ensayando a qué distancia máxima un oído percibe el tic-tac de un reloj de bolsillo.

El tercer atributo del sonido es el **timbre** y se aplica sobre todo a los sonidos complejos. El timbre es el carácter peculiar por el cual se distinguen dos sonidos de la misma altura y de la misma intensidad, dados por dos voces humanas, por dos instrumentos diferentes, el piano y el violín, verbi-gracia.

Esta propiedad depende de la forma de la onda; esto es de su mezcla con otras ondas, que se llaman parciales o harmónicos. La nota que da propiamente el sonido se llama nota fundamental.

Según Külpe, el oído normal puede percibir 11,600 sonidos diferentes.

Sonidos complejos. — Los sonidos complejos (los que constan de nota fundamental y harmónicos) se dividen en complejos periódicos y en complejos no periódicos.

Los primeros constituyen esencialmente los sonidos musicales. El movimiento que les corresponde es, como el de un sonido simple, un movimiento periódico. Está demostrado que toda vibración regularmente periódica puede ser considerada como la suma algebraica de un cierto número de vibraciones simples, cuyas duraciones son 2, 3, 4 veces menor que la de esa vibración. Este resultado está de acuerdo con el análisis físico de esos mismos sonidos que los muestra constituídos por sonidos elementales representados por los números 2, 3 4... que se agregan a su fundamental representado por 1.

Los sonidos cuyo número de vibraciones son un múltiple entero del número de vibraciones de su fundamental, son llamados harmónicos de ese sonido. Por consiguiente, la serie completa de harmónicos de un sonido, tomándolo a éste como unidad, será representada por los números 2, 3, 4, 5, etc.

El timbre particular de un sonido complejo periódico depende de los hamónicos que se agreguen a la fundamental: no será lo mismo que le acompañen los harmónicos 1º, 3º y 5º, que si lo acompañan el 2º y el 4º. Los sonidos complejos no periódicos presentan sonidos parciales que no son harmónicos de su nota fundamental. Las campanas, los cristales y muchos otros objetos dan tales sones.

Las vocales son un grupo de sonidos complejos. Las diversas posiciones que damos a los órganos bu-

cales, al pronunciar la a, la e, etc., tienen por objeto modificar el sonido fundamental, agregándole sonidos accesorios diferentes para las diversas vocales, pero fijos para cada una.

Notas y escala musical. Intervalo.—Tomando como punto de partida un sonido cualquiera y comparando con él los restantes por su orden, advertiremos que hay algunos sonidos muy próximos a aquél y otros que se alejan; de manera que por este parecido se pueden colocar en un cierto orden. Luego entre esos hay algunos que, siendo más altos o más bajos que los primeros, tienen también mucha semejanza con ellos: son las octavas. Lo que da por resultado que la misma nota **do**, por ejemplo, desde un punto de vista es más parecido al do fundamental que a la nota **re**, y desde otro punto de vista es más parecida al **re** que al **do**. Por tanto, la cualidad del sonido parece presentar dos aspectos: uno que varía aumentando regularmente, y otro que tiende a volver al punto de partida.

Basados en estos hechos y tomando como punto de partida la nota más grave del violoncello (65 vibrs.) se ha formado la escala musical, la cual consta de varias **gamas**. Gama es una serie de ocho notas o sonidos, separadas por intervalos rigurosamente determinados: do_1, re, mi, fa, sol, la, si, do_2

Intervalo es la relación de un sonido a otro, o la distancia que hay entre la altura de dos notas. Estos intervalos llevan el nombre de segunda (do-re), tercera (do-mi), cuarta (do-fa), quinta (do-sol), etc., y octava (do_1 do_2). Estos intervalos no son iguales

todos entre sí, es decir, no guardan una misma diferencia proporcional de vibraciones.

Oscilaciones y sonidos combinados.—Cuando suenan simultáneamente dos notas pueden producirse **oscilaciones** rítmicas de intensidad. Si las dos notas son muy próximas se nota que la intensidad aumenta y disminuye; si las dos notas son algo distantes entre sí, se perciben golpes o un confuso murmullo. Contando estas oscilaciones se ve que su número, por segundo, es igual a la diferencia entre el número de vibraciones de las dos notas. Así, un sonido de 256 vibraciones (do_3) y otro de 320 (mi_3) simultáneos producirán un sonido resultante de 64 vibraciones (do_1).

Fusión, consonancia y disonancia.—Dos notas simultáneas pueden también unirse tan estrechamente que sea muy difícil distinguirlas. Tal es el fenómeno llamado **fusión** de los sonidos, la cual va acompañada al mismo tiempo de una agradable sensación de consonancia. Los intervalos en los cuales es la fusión más notables son los mismos cuyas notas oídas simultáneamente presentan la más perfecta consonancia. Tales son la octava, la quinta (do-sol), la cuarta (do-fa), la tercera mayor (do-mi). Hoy día se estima que la consonancia de ciertas notas es debida a que oídas simultáneamente no producen oscilaciones; y la disonancia, por el contrario, es debida a la presencia de oscilaciones que dan al conjunto sonoro un carácter desagradable de intermitencia o de aspereza.

El oído.—El órgano de las sensaciones auditivas es el oído, colocado a ambos lados de la cara, en el

hueso temporal. El oído externo u oreja, queda cerrado en el interior y separado del oído medio, por una tela llamada tímpano, membrana oblicua y en forma de embudo estirado hacia adentro. El oído medio es una cavidad irregular, llena de aire, limitada frente al tímpano, por otro tabique membranoso, que tiene dos aberturas: la ventana oval y la ventana redonda. Entre el tímpano y la ventana oval se extiende un puente de varios huesitos articulada entre sí, los cuales transmiten las vibraciones del tímpano y las amortiguan.

El oído interno, órgano esencial de la audición, consta principalmente de tres partes: el vestíbulo, los canales semicirculares que salen de él por un lado, y el caracol, al otro. El oído interno está lleno de líquido (endolinfa).

El caracol está compuesto de dos vueltas y medias en torno de un eje; un tabique le separa en dos rampas; de modo que viene a ser como un caracol metido en otro. El tabique que los separa es, en su mayor parte, membranoso y está formado por seis mil pequeñas fibras, extendidas entre el eje y la pared, como las cuerdas de un instrumento, cuya longitud aumenta hacia el vértice del caracol. Esta parte fibrosa del tabique se denomina membrana **basilar.** Todavía de estas fibras nacen otras pequeñas que forman el **órgano de Cortí,** entre las cuales encojen las numerosas terminaciones de una de las ramas del nervio acústico. Otras dos van a subdividirse en el utrículo y en los canales semicirculares.

Teoría de Helmholtz, sobre la sensación auditiva. —Entre las hipótesis hechas para explicar la audi-

ción, la que ha hallado mayor aceptación es la de Helmholtz, llamada teoría de la resonancia. Helmholtz admite que la membrana basilar con sus fibras transversales representa un conjunto de resonadores. Cada una de estas fibras está en consonancia, como las cuerdas de un piano, con una nota determinada: la de la base del caracol, más cortas, con las notas más altas; las del vértice, más largas, con las bajas. Para un movimiento rítmico de la endolinfa, sólo entrarían en movimiento las fibras acomodadas a esa longitud de onda; como al cantar contra un piano, sólo vibran las cuerdas correspondientes a las notas cantadas.

La vibración de las fibras excita al nervio acústico que en ellas termina, pudiendo cada haz nervioso reaccionar al mismo tiempo con distintos excitantes, dentro de ciertos límites pequeños; el nervio transmite la excitación al cerebro, donde finalmente se produce el proceso psicofísico de la sensación auditiva.

Esta teoría, confirmada por los experimentos realizados en algunos animales, explica bien la mayor parte de los fenómenos auditivos, como la sensación de los sonidos compuestos, los cuales harán vibrar las partes del resonador que sean impresionados por sus componentes; las enfermedades que no permitan oír ciertas notas, por la falta de las fibras respectivas, y las oscilaciones. Al sonar dos notas próximas, no sólo entran en movimiento las fibras correspondientes sino también las vecinas. Si están una sobre otra, entonces las fibras intermedias sometidas al

influjo de dos fuerzas, siguen las leyes de la interferencia y presentan, ya un máximo, ya un mínimo del movimiento y, por consiguiente, de intensidad.

CAPÍTULO V

EL GUSTO

Percepciones gustativas.—El sentido del gusto es el que percibe el sabor de los cuerpos. Su órgano es principalmente la lengua.

No hay dificultad en distinguir como modalidad diferente el contenido de los elementos sensoriales del gusto, de los contenidos de los sentidos de la vista y el oído. La dificultad se presenta cuando se trata de distinguirlo de ciertos contenidos que son del olfato y del tacto. En efecto, frecuentemente lo que el vulgo considera gusto de un manjar es sensación olfatoria o táctil. Tapadas las narices los gustos de los manjares son mucho menos variados y algunos aparecen iguales, con gran sorpresa nuestra; como por ejemplo un trozo de manzana y uno de cebolla, el té y el café, etc.

La temperatura del alimento influye mucho en el gusto, sin ser ella rápida; lo astrigente, lo picante, lo harinoso, gomoso y grasoso que notamos en ciertos alimentos, se deben a sensaciones táctiles.

Eliminados estos contenidos que acompañan a la sensación de gusto, pero que no son su objeto pro-

pio, quedan solamente cuatro cualidades del gusto: dulce, agrio, salado y amargo. Estas cuatro cualidades son elementos simples, irreductibles y no pueden subdividirse más.

La mezcla de los sabores se pueden comparar a la de los sonidos: en ella subsisten los componentes simultáneamente; pero los cuatro sabores no presentan graduación alguna.

Organo del sentido del gusto.—La lengua está formada casi enteramente de fibras musculares, y cubierta por una membrana mucosa muy vascular, que presenta gran número de granulaciones, llamadas **papilas.** En estas papilas están las terminaciones del nervio gustativo, llamado "gloso-faríngeo". Se distinguen tres clases de papilas: en la base de la lengua, atrás, las **caliciformes,** que son las menos numerosas; en los bordes laterales las **foliadas.** Ambas clases perciben el agrio y el amargo. Las papilas **fungiformes,** que son más gruesas y de cabeza globulosa como hongos, están distribuídas en la parte anterior y sirven para gustar lo dulce. Las papilas gustativas están separadas entre sí por espacios insensibles al gusto. Además de las terminaciones del nervio gloso-faríngeo que llegan a las papilas linguales, hay otras que se distribuyen en el paladar y en las fauces.

Las impresiones táctiles y de temperatura—que son tan finas en la lengua—se perciben por el nervio llamado lingual, cuyas terminaciones se alojan en otras papilas denominadas **filiformes.**

Por último, contribuyen a dar la sensación del gusto, las percepciones olfatorias, que son excitadas

por los olores de los cuerpos que se reciben tanto en la inspiración directa, al acercar el alimento a la boca, como por el interior de ésta, por la faringe.

Excitantes propios.—Excitantes del gusto son las substancias disueltas, los vapores y los gases. Un cuerpo sólido insoluble no producen sensación alguna rápida. El objeto de la saliva es precisamente disolver las substancias sólidas.

Se han hecho investigaciones para conocer la relación que hay entre la composición química de los cuerpos y su sabor; pero sin llegar a resultados satisfactorios.

Para medir la sensibilidad gustativa se han discurrido diversos experimentos. Toulouse y Pieron emplean la sacarosa, la sal común, el ácido cítrico y el sulfoclorhidrato de quinina para los sabores dulce, salado, ácido y amargo respectivamente, en las siguientes proporciones, también respectivas, para 1,000 centímetros c. c. de agua destilada, 342 gr.; 58, 5 gr.; 8, 2 gr., y 574, 5 gr.

De estas soluciones se toman cantidades iguales para diferentes proporciones de agua; se las entibia al baño María, y se las aplica sobre la lengua, con un gotario, sin tocar con él la lengua. Esta debe, en seguida, hacer los movimientos gustativos y el sujeto da cuenta, a continuación, de su contenido consciente.

La corriente eléctrica se consideró, antes, como excitante, inadecuado del gusto; pero hoy se estima más probable que la sensación rápida que origina, se debe a la descomposición electrolítica de la saliva.

CAPÍTULO VI

EL OLFATO

Percepciones olfatorias.—El sentido del olfato tiene por objeto la percepción de los olores. El órgano del olfato está en el interior de la nariz.

Es fácil distinguir los elementos sensoriales olfativos de los superiores de la vista y el oído, pero sólo mediante una atención más delicada se los puede separar de elementos gustativos y táctiles a los cuales se unen. Efectivamente hablamos de olores **penetrantes,** de olores **picantes** y **ácidos,** que son mezclas de sensaciones percibidas por el olfato y por las papilas gustativas, térmicas y táctiles que hay en el fondo del paladar, cerca de las fosas nasales.

Descartando esas sensaciones ajenas, obtendremos sensaciones puramente olfativas que aun reducidas así presentan una enorme variedad.

Muchos son los ensayos que desde antiguo se han hecho para encontrar el orden dominante y la división de los olores, sin que hasta ahora se dé uno generalmente reconocido. Los más citados pertenecen a Linneo, Zwaardemaker y Henning. Este último reconoce seis clases de olores: aromático, resinoso, ardiente, florido, fructífero y pútrido.

Variaciones de intensidad.—La prolongada acción del excitante del olfato, hace que disminuya la intensidad de sensación. Esto se debe al cansancio del aparato terminal y al embotamiento de la atención. Pero con el cansancio no se pierde del todo la sensi-

bilidad para los olores fuertes, sino cuando son tóxicos para la mucosa olfatoria, como es el cloroformo.

Cuando obran a un mismo tiempo varios excitantes, puede suceder que uno predomine o que se mezclen alternativamente o que produzcan un olor especial distinto.

Excitantes.—Son excitantes adecuados del olfato, las partículas de las substancias olorosas, llevadas por el aire, hasta la membrana pituitaria. Estas partículas deben estar en estado líquido o gaseoso para que logren impresionar las terminaciones del nervio olfatorio.

Las relaciones entre la constitución química de los cuerpos y sus olores no han sido determinadas hasta ahora, de un modo definitivo.

Respecto a la explicación de las sensaciones olfatorias, no hay menos disparidad de opiniones. Algunos autores creen que hay diversos haces nerviosos para los diversos olores.

Henning piensa que el verdadero excitante oloroso es la disociación molecular de los cuerpos, al contacto con la superficie de las células olfativas. A cada uno de los seis olores fundamentales—en que él los divide—correspondería una unión molecular distinta, de la substancia olorosa.

Organo del sentido del olfato.—El órgano del sentido del olfato es propiamente la mucosa amarilla situada en la concha superior de las fosas nasales.

Las fosas nasales son dos cavidades óseas que hay en la cara, separadas por un tabique vertical. Estas cavidades se abren afuera por las narices y se comunican por detrás con la faringe. Sus paredes late-

rales presentan tres láminas óseas, superior, media e inferior, que llevan el nombre de conchas o cornetas.

La membrana mucosa o **pituitaria** que tapiza las fosas nasales es muy vascular y tiene un aspecto de felpa; se halla lubricada continuamente por un mucus que segrega, y por las lágrimas provenientes de las glándulas lacrimales, que la mantienen en estado de humedad, necesario para su función olfatoria.

La pituitaria se divide en dos regiones: una roja, que tiene función respiratoria y está colocada en la parte inferior, y otra amarilla, superior, de una extensión de 5 cm. c. En la amarilla, el epitelio está formado por las células de sostén y las células olfatorias, fusiformes, que pasan por entre aquellas y que son terminaciones del nervio olfatorio. Estas terminaciones dan a la pituitaria un aspecto de terciopelo.

Además del olfatorio, encierran la pituitaria el nervio nasal y los nervios palatinos que le dan sensibilidad táctil.

CAPÍTULO VII

EL TACTO

Percepciones táctiles.—El sentido del tacto nos advierte el contacto con los cuerpos exteriores y nos permite apreciar las diferentes cualidades de su superficie: forma, extensión, tamaño, solidez, peso y

temperatura. Las percepciones de estas cualidades son consideradas generalmente como sensaciones de un solo sentido, designado con el nombre de tacto; no obstante, ya Aristóteles descubrió en él sensaciones específicamente diferentes, y así son consideradas hoy por los psicólogos, aunque sobre algunos de estos sentidos no estén todos de acuerdo.

Los nervios **sensitivos** que conducen las diversas impresiones táctiles se hallan esparcidos en toda la superficie del cuerpo; pero en ciertas partes son más abundantes, lo que las hace más sensibles, como en los labios, la yema de los dedos, etc.

Artículo 1.º

Sensaciones de temperatura

Impresiones de frío y calor.—Las impresiones de temperatura nos son bien conocidas y fácilmente se distinguen de todas las estudiadas hasta aquí. Sobre lo que no hay acuerdo es sobre si el frío y el calor son dos sensaciones de modalidad diferente o dos cualidades de una misma sensación.

La experiencia diaria nos proporciona también datos de la gradación de esas impresiones que tienen sus equivalentes en el lenguaje vulgar: tibio, caliente, ardiente; fresco, frío, helado. Hay además expresiones que declaran sensaciones de temperatura mezcladas con otras sensaciones, como calor sofocante, frío cortante o húmedo, etc.

Para estudiar las sensaciones térmicas es preciso excitar aisladamente puntos limitados de la piel.

Puntos fríos y puntos calientes.—Excitando con un lápiz distintas partes de la piel se advierten ciertos puntos que son sensibles a la resistencia y a la presión, pero hay además puntos en que al ser tocados por el lápiz no dan la sensación de frío. Repitiendo la experiencia con un punzón caliente, de temperatura constante, tropezaremos con otros puntos que nos dan la sensación de calor. Según esto, hay nervios especiales para cada una de las sensaciones de temperatura, sensaciones que admiten naturalmente graduación. La sensación de calor no crece tan rápidamente como la de frío.

Los órganos receptores son distintos y se hallan esparcidos por la piel. En un centímetro cuadrado, hay por término medio doce a trece "puntos fríos" y sólo uno o dos puntos calientes. Los puntos fríos son, pues, más numerosos, y además están más hacia la superficie que los calientes, sabia disposición de la naturaleza, destinada a proteger al individuo contra el frío, más perjudicial a la vida que el calor.

En casos anormales, la sensibilidad a la resistencia persiste, mientras desaparecen la sensibilidad a la temperatura, y vice-versa.

La explicación que hemos dado se confirma por la llamada "sensación paradógica del frío" que consiste en sentir frío en vez de calor cuando se excita un punto frío de la piel con un punzón caliente. La profundidad de los puntos calientes no permite hacer el experimento de la sensación paradógica del calor.

Fundándose en estos datos, se explica que un excitante externo y de elevada temperatura produzca la sensación de calor, como fundida con la de frío.

Excitantes.—Como excitantes normales del sentido de temperatura, se consideran las diferencias de temperaturas reales. Hay una temperatura que, por no producir sensación alguna, es llamada "zona indiferente" y está entre los 28º y 29º c. Zona que puede variar en cada individuo en diversas partes de su cuerpo y sobre todo por la actual **adaptación** a la temperatura. Por eso teniendo una mano en agua caliente y la otra en agua fría, si se meten en seguida ambas en agua tibia, se siente frío en la primera y calor en la segunda.

Teoría de Hering.—La teoría de las sensaciones de temperatura más generalmente aceptada es la de Hering que, combinada con algunas ideas de Weber, podría formularse del modo siguiente: Los puntos calientes sólo reaccionan con temperaturas superiores a la zona indiferente; los puntos fríos sólo con temperaturas inferiores a esa zona. Aplicado el excitante, se siente al principio únicamente aumento o descenso de la temperatura; después se percibe también la temperatura estacionaria, hasta el momento en que, en el órgano, se iguala el punto indiferente con el excitante en acción.

Esta teoría deja sin explicaciones algunos fenómenos.

Sensaciones semejantes.—Hay otras impresiones de temperatura que, por ir mezcladas, se diferencian algo de aquéllas.

Teniendo, por largo tiempo, una superficie considerable de la piel, en contacto con un objeto frío y quitando después el contacto, se recibe la impresión de **húmedo.** Según esto la sesación de húmedo pa-

rece significar frío sin contacto, hecho que regularmente sólo experimentamos por la acción de un líquido. La imagen de la sensación de humedad une, por tanto, para nuestra conciencia la simple sensación de frío (producida después del prolongado contacto de un objeto frío) con la imagen del excitante (líquido) que generalmente la causa.

El aumento del excitante frío produce dolor; no así el aumento del excitante caluroso.

La impresión de ardor (calor ardiente) es, probablemente, una fusión de sensación de frío y de calor.

Artículo 2.º

Sensaciones de presión

Impresiones táctiles.—La sensación es propiamente táctil, si el excitante es una presión mecánica, un contacto o un choque.

Poniendo la mano extendida al reverso sobre una mesa, colocando sobre los dedos un pequeño cartón, se tendrá una sensación de contacto simplemente.

Colóquese sobre el cartón un cuerpo pesado: la sensación es ahora de presión, además. El elemento sensorial del tacto no tiene, pues, sino una cualidad: en su grado ínfimo, la llamamos contacto, roce; en mayor grado, presión. Al aumentar la intensidad de la presión, tiene algo de esférico, por la deformación de la piel; al aumentar la superficie de la piel afectada, la sensación es más fuerte. Las sensaciones de roce y presión tienen siempre extensión superficial.

Siguiendo una ley general que hemos ya anotado en las sensaciones estudiadas anteriormente, las sensaciones de roce o de presión leve, se desvanecen aunque el excitante continúe actuando; por tal razón nos acostumbramos a la presión de la ropa, del calzado, etc. En cambio, presiones más fuertes se sienten por largo tiempo y aun más allá de la duración del excitante, por la deformación de la piel que tarda en volver a su situación corriente. Así, después de sacarnos el sombrero, parécenos que todavía lo tenemos puesto. Este fenómeno se denomina "imaginación de presión".

Si la extensión sobre que actúa el excitante es demasiado grande no se produce sensación alguna, porque no causa deformación de la piel. Así, no sentimos en el baño la presión del agua.

Se creyó por mucho tiempo que el dolor local del cuerpo era producido por la acción de un excitante de presión demasiado intensa; hoy día se estima—por la mayoría de los autores—que es sensación de modalidad diferente.

Además del tacto externo, cuyos órganos están en la periferia del cuerpo, existe el tacto interno, o sea la sensibilidad de ciertos órganos interiores, que son impresionables por la presión, así como al dolor y al calor.

Se estima que el cosquilleo es sensación de presión, y la comenzón, sensación del sentido de dolor.

Organo del tacto.—Organo del tacto en general es la piel. La piel está formada principalmente de dos capas distintas: la **epidermis**, delgada y exterior, y la **dermis**, más densa e interior. La superficie de

la dermis está erizada de multitud de pequeñas granulaciones rojizas o papilas. En ellas terminan los filamentos de los nervios sensitivos. En los corpúsculos de Krause terminan los nervios que constituyen los puntos fríos y los puntos calientes. Los órganos de la sensibilidad propiamente táctil son, según opinión más general, los **corpúsculos de Meissner** y los **corpúsculos de Pacini,** en los cuales están alojadas las terminaciones de los nervios táctiles. Los primeros, situados en las papilas del dermis, no son mayores que una décima de milímetro, y encierran un filete nervioso con sus ramificaciones. Los segundos, situados en la profundidad del dermis, son visibles por ser de uno o dos milímetros de diámetro. También se consideran órganos del sentido de presión los nervios que, como un cestillo, rodean a cada raíz pilosa.

Por medio del estesímetro o compás de Weber se mide la acuidad táctil, o sea se determinan los "centros de sensación táctil", esto es la distancia entre los corpúsculos táctiles, tanteando la abertura mínima que es preciso dar al compás, para que las puntas se perciban como dos. En este caso, queda demostrado que tocan dos corpúsculos distintos; si se perciben como una sola, se habrá tocado sólo uno.

Las distancias varían en las diferentes regiones del cuerpo: mientras en la lengua y en los dedos el dintel espacial no es más que de 1 a 2 milímetros, en la espalda llega a 60 y 70 milímetros.

El dintel espacial mide la acuidad o delicadeza de nuestro sentido espacial, es decir la facultad de reconocer por medio de las sensaciones táctiles, la for-

ma, tamaño, número y movimiento de los objetos que se ponen en contacto con nuestra piel. Cuanto menor es el dintel, tanto más delicado es el sentido del tacto.

El calor y la abundancia de la sangre aumentan la sensibilidad de la piel.

El cansancio no disminuye de suyo la sensibilidad táctil: lo que sucede es que disminuye la atención y, en consecuencia, la sensibilidad.

Artículo 3.º

Sensaciones de dolor local

Hechos experimentales.—No es fácil decidir si la sensación de dolor—que vamos a estudiar—y otras como las kinestésicas o musculares y las cenestésicas u orgánicas, son también del tacto, o tienen diferente modalidad. De ahí es que no estén de acuerdo los autores, de modo que algunos consideran la sensación local dolorosa como un sentimiento que resulta de desagrado de la excitación excesiva de un órgano sensitivo cualquiera; y otras como una sensación independiente de modalidad y de órgano propios. La simple introspección es incapaz de resolver la cuestión.

Los más modernos experimentos parecen demostrar que se dan casos en que hay analgesia (ausencia de dolor), conservándose el sentido de la presión en todos sus grados; hay además órganos en el cuerpo que son insensibles a la presión y tienen sensibilidad

dolorosa, y vice-versa; finalmente ciertas experiencias parecen demostrar que la piel tiene puntos dolorosos, distintos de los de presión y temperatura. En efecto, dando pinchadas profundas con una aguja en los puntos de temperatura no se siente dolor; en cambio, tocando la palma de la mano o los dedos, recién lavados, con una cerda roma de caballo, se siente un pinchazo doloroso, que no puede provenir de una excitación demasiado fuerte ni de una lesión.

Además, es un hecho que las sensaciones dolorosas permanecen más que las táctiles, y que en la anestesia clorofórmica la sensibilidad al dolor desaparece antes que la sensibilidad táctil.

Estos hechos nos mueven a aceptar, como más probable, con Ebbinghaus, Joteko, Lindurvsky y otros, la hipótesis de la existencia de un sentido especial para el dolor.

Variaciones.—El modo común de hablar distingue dos clases de dolor: punzante, que es como una clavadura en la superficie de un órgano, y otro, que carece de nombre especial, pero que es más extendido y apagado. Característico del dolor es producir desagrado, aunque no sea constante; el dolor varía en intensidad, y por esto cuando esperamos un dolor más fuerte, si no lo es tanto, puede considerarse hasta agradable.

Los excitantes del dolor pueden ser mecánicos, térmicos, eléctricos y químicos.

Los puntos dolorosos están en mayor número a los demás y también más profundos. De esta manera nos precavemos contra cualquier peligro perjudicial a la conservación del organismo, a la vez que

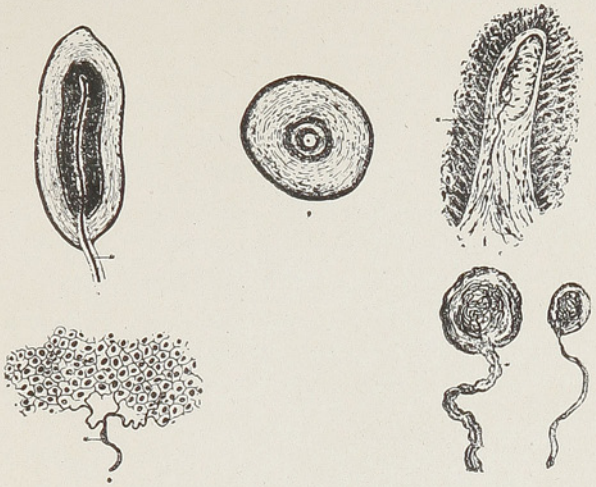


Fig. 14.—Corpúsculos táctiles. Los 3 de arriba representan un corpúsculo de Vater Pacini cortado verticalmente, el mismo horizontalmente e incrustado en la piel.

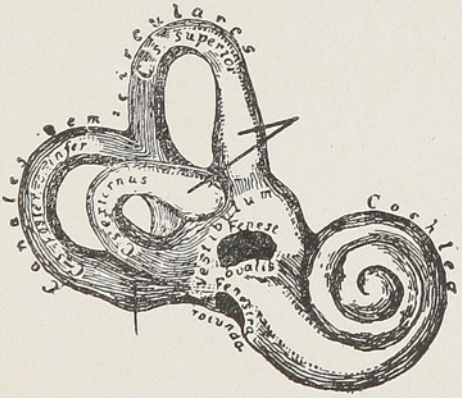


Fig. 15.—Canales semicirculares y caracol. Las rayas negras que forman ángulo marcan las ampollas, debajo de las cuales siguen el vestíbulo y el Caracol.

impide que nos sean molestas las impresiones dolorosas superficiales. Los órganos del sentido del dolor tienen efectivamente un umbral elevado, de modo que requieren excitantes más fuertes que los demás.

La excitación ténue de los puntos dolorosos produce la sensación llamada cosquilla.

En resumen, los sentidos de la piel estimulados simultáneamente, perciben primero presión, luego frío, después calor y por fin dolor.

CAPÍTULO VIII

SENSACIONES PROFUNDAS

Artículo 1.º

Cenestesia

Hechos experimentales.—Además de las sensaciones fácilmente localizables estudiadas hasta aquí, tenemos otras impresiones más generales, cuyos estímulos y órganos se hallan en el interior del cuerpo y no sobre la periferia, si bien están estrechamente ligados al sentido del tacto, del cual son probablemente una variedad. El hambre, el cansancio, los deseos sexuales, la hartura, la sed y otras impresiones semejantes, forman el grupo de sensaciones que se comprenden bajo el nombre de cenestesia. El esfuerzo, el conocimiento de la posisión de los músculos, el de la resistencia de los cuerpos pesados, pertenecen al grupo denominado kinestesia. Y finalmente la percepción de nuestro equilibrio se la denomina sentido de la orientación.

El estudio de estas impresiones encuentra una grave dificultad, porque nosotros no somos dueños de las condiciones de excitación de tales sentidos. Para clasificarlas tenemos que atender a elementos secundarios, según lo que nos dan a conocer tales impresiones o según su lugar de origen.

Cenestesia.—Se da este nombre al conjunto de impresiones viscerales que nos dan a conocer el estado interno de nuestro organismo. Hemos citado como ejemplos la sed, el hambre, la hartura, la fatiga, los movimientos venéreos, los dolores internos, etc.

Evidentemente estas impresiones presentan mucho parecido con las cutáneas; así, experimentamos a veces la impresión de temperatura interna, como cuando nos "arde el estómago", de choque, cuando sentimos palpitar nuestro corazón, etc., por donde se ve que muy probablemente estas impresiones no representan un sentido especial. Tampoco constituyen una sensación simple, sino una combinación de impresiones, en cada caso; combinación que conforme a un principio general en Psicología, da una impresión propia especial.

Resultados.—¿Cuáles son las sensaciones que forman esta impresión general? ¿Hay entre ellas algún elemento nuevo, diferente de los ya conocidos?

La opinión reinante es que en la mayor parte de las sensaciones de los órganos, entran como componentes, impresiones de presión, dolor, temperatura y cosquilleo, y que no hay contenido sensorial diferente de éstos. Tampoco se han encontrado órganos especiales. Se trataría, pues, de meras sensaciones táctiles profundas.

En ciertas condiciones se ha logrado hacer experiencias quirúrgicas, sin anestesia, procurando excitar los órganos internos, para estudiar la sensibilidad de las vísceras, y se ha observado que, aparte del peritoneo, la pleura, el diafragma y el esófago, son insensibles. Se puede cortar y quemar en el estómago o en el intestino, sin que el sujeto sienta: lo cual parece contrario a nuestra experiencia ordinaria, que nos da a conocer muy bien lo que es un dolor de estómago.

Pero puede suceder que aquellas experiencias sean negativas, por no reproducir la excitación fisiológica ordinaria. En efecto, el excitante natural de esos órganos son sustancias químicas, como el bolo alimenticio. Talvez ellos no responden con sensaciones, sino a excitantes químicos.

Por otra parte, estos diversos órganos están unidos por lazos más o menos estrechos al peritoneo parietal, que es muy sensible. Las sensaciones orgánicas podrían producirse por efecto de los movimientos, contracciones o desplazamientos más o menos vivos de las vísceras, que provocan una tensión en el peritoneo y dar así lugar a excitaciones sensibles.

Finalmente, puede tratarse también de fenómenos de "dolor asociado". Es efectivo que la excitación de un punto del sistema nervioso periférico puede sentirse en otro punto distante, o en los dos a la vez. Es lo que se llama "dolor asociado". Así, un dolor en el brazo o en la mano derecha es, a veces, indicio de perturbaciones en el corazón. No sería raro que aquí nos halláramos ante un caso análogo.

Artículo 2.º

Kinestesia

Hechos experimentales.—Bajo el nombre de sensaciones kinestésicas o musculares, se comprenden los datos sensoriales que nos indican la posición relativa y el movimiento de los distintos miembros del cuerpo, excluidos naturalmente los datos visuales.

También se comprenden en este grupo las impresiones de esfuerzo muscular y las de resistencia y peso de los objetos.

La experiencia nos muestra constantemente que aún con los ojos cerrados podemos determinar la posición de los miembros de nuestro cuerpo. No necesito ver, para saber que tengo un brazo levantado o encogido.

Si al levantar el brazo tengo en la mano una bola de hierro, además de las sensaciones táctiles que me dan cuenta de la presión, temperatura, dureza y forma de la bola, tengo la sensación del **esfuerzo** que hago para sostenerla. Y si aumenta o disminuye el peso, noto que varía el esfuerzo necesario para resistir. Lo mismo sucede con todos nuestros miembros.

Hay otro fenómeno llamado "sensación paradógica de resistencia", descrito por Goldscheider: "Atando a un hilo un peso regular y bajando la mano con un movimiento brusco, al tocar el peso en el suelo, experimentamos una sensación de resistencia, como si golpeáramos con un bastón el suelo. Si después que el peso ha tocado en el suelo seguimos bajando la mano, experimentamos la misma sensación que si tuviéramos que bajar un resorte".

Tenemos, pues, sensación de movimiento, sensación muscular, sensación de esfuerzo, sensación de resistencia y de peso. ¿A qué datos sensoriales debemos todas estas impresiones?

Sentido muscular.—La determinación de la sensaciones kinestésicas presenta serias dificultades prácticas y ha de hacerse naturalmente excluyendo las sensaciones visuales. Lo que se trata de averiguar es si además de las sensaciones táctiles ya estudiadas, aparece en ellas una nueva clase de sensaciones y, por tanto, un sentido muscular o kinestésico.

Las sensaciones de presión no pueden explicar solas las percepciones antedichas, tanto menos cuanto que éstas perduran estando anestesiados los órganos de aquéllas.

Es un hecho que a los músculos del cuerpo llegan numerosas terminaciones nerviosas que se expanden en ellos en forma de placas. Algunos autores han estimado que tales nervios eran los órganos propios de las sensaciones kinestésicas; pero se ha comprobado que estando relajados los músculo por degeneración, se puede apreciar la posición de los miembros y las diferencias de pesos. Además la posición de un miembro no depende exclusivamente de la contracción muscular: en el movimiento pasivo, en general, los músculos no se contraen.

No puede afirmarse, por consiguiente, que basten las sensaciones de los nervios musculares para explicar las impresiones de que tratamos.

Explicaciones deficientes.— Se han formulado dos hipótesis: le da Golscheider y la de las sensaciones de inervación. Según esta última, tendríamos con-

ciencia del impulso motor que comunicamos a los músculos, en el caso de movimientos voluntarios o al mantener inmóvil un miembro. Pero desde luego se ve que no sabemos nada del impulso dado a nuestros movimientos en la conocida ilusión de los pesos; cuando vemos los pesos que vamos a levantar, instintivamente preparamos y hacemos nuestro esfuerzo según el tamaño de los pesos; al levantar tres cuerpos del mismo peso de diferente tamaño, caemos en la ilusión de creer que el más pequeño es el más pesado. ¿Por qué? Porque hemos preparado un esfuerzo menor para él, y como no tenemos conciencia del impulso empleado (de la inervación), no podemos tomarlo en cuenta y sobreponerlo a la ilusión. Si tuviéramos conciencia del impulso dado, nos daríamos cuenta de que los tres cuerpos pesan lo mismo.

Golscheider, por su parte, creyó que los cartílagos de las articulaciones estaban provistos de corpúsculos de Pacini; al producirse un movimiento rozarían entre sí las superficies de articulación y cambiaría el sitio de la presión de los corpúsculos táctiles. A cada posición de los miembros correspondería una excitación especial, que, unida con la imágen óptica del movimiento del miembro, nos daría poco a poco la sensación de su posesión relativa.

Desgraciadamente no se han hallado los corpúsculos de Pacini en los cartílagos.

Conclusiones.—No hay, pues, un órgano de las sensaciones kinestésicas. Son un conjunto de sensaciones de presión subcutánea, tendónicas y de las cápsulas que envuelven las articulaciones huesosas, que están abundantemente provistas de nervios sensibles.

Cuando se apoya el brazo sobre una mesa, o se levanta un cuerpo pesado, o se mueve uno de nuestros miembros, o volvemos la cabeza, etc., entran en juego numerosísimos nervios que son excitados a la vez. Ahora bien, excitaciones simultáneas producen efectos nuevos. Las impresiones kinestésicas pertenecen, pues, a esta clase de productos específicos, que son, por lo demás, sensaciones sintéticas inanalizables en sí mismas.

Estas sensaciones, de por sí, no dan idea alguna de posición, la cual es el resultado del hábito, unido a las percepciones visuales, que nos enseña a conocer nuestro cuerpo y la posición que con respecto de él puedan tomar nuestros miembros.

Artículo 3.º

Orientación

Sentido estático.—Aún con los ojos cerrados podemos juzgar con precisión del lugar que ocupa nuestro cuerpo en el espacio; juicio que no se funda solamente en las sensaciones de presión, que recibe el cuerpo según la dirección del punto de gravedad, puesto que anulando las sensaciones de presión perdura la orientación y vice versa. También con los ojos cerrados y sin mover los miembros sabemos los movimientos a que es llevado el cuerpo, de avance, giratorio, etc., como cuando va en un tren.

Es claro que todas estas percepciones de la posición del cuerpo y de la dirección y forma de sus movimientos no pueden ser contenidos de una sola sensación cualquiera que sea, sino que incluyen procesos

intelectuales superiores; las mismas sensaciones que nos sirven para conocer la posición y movimiento no nos indican propiamente una posición, un girar, etc., ya que los términos posición y movimiento encierran conceptos intelectuales. Se trata de saber si hay una sensación o un complejo de ellas que nos sirva de base para formarnos un juicio sobre la posición y aceleración de nuestro cuerpo. Además, se sabe que muchos animales poseen esta percepción de la posición de su cuerpo y de su orientación en el espacio. Hay, pues, un contenido sensorial relacionado con tal conocimiento.

Organo del sentido estático.—No hay duda de que en la vida diaria, las sensaciones de presión, las musculares, las de las articulaciones y las de la vista, asociadas, nos dan a conocer la posición de nuestro cuerpo y su movimiento, sea giratorio, sea de avance o retroceso. Pero parece que tenemos además un órgano especial, cuyas modificaciones, producidas por los diferentes estados dichos, nos servirían para conocer si nuestra cabeza está recta, inclinada, horizontal, etc. y por tanto el resto del cuerpo; ese mismo órgano, que son los canales semicirculares del oído interno, nos advertiría de los movimientos y su dirección.

Los canales semicirculares son tres conductos que forman tres arcos, situados uno horizontalmente y dos verticales formando un ángulo recto, que desembocan por sus dos extremidades en el vestíbulo. Los canales, incomunicados entre sí, y llenos de un líquido llamado endolinfa, presentan en sus seis desembocaduras, un abultamiento o ampolla, a donde llegan las terminaciones de una rama del nervio acústico,

llamada nervio vestibular. Hay también allí, flotando en la endolinfa, pequeñísimas concreciones calcáreas, que se denominan otolitos y que, por la inercia y la gravedad cambian de posición y tocan las terminaciones del nervio vestibular, al mover la cabeza.

Cuando el movimiento es uniforme, esa presión cesa conforme a las leyes físicas, pero empieza de nuevo, al retardarse, acelerarse o cambiar de dirección. Los otolitos hacen más sensible la presión ejercida por las ondas de la endolinfa, sobre las pestañas nerviosas.

Admitiendo que la excitación de las pestañas sensibles determina, en cada plano y en cada movimiento, una sensación característica o un conjunto de sensaciones especiales, tendríamos una impresión o percepción de la posición de nuestro cuerpo y de sus movimientos.

Las ondas sonoras no serían ajenas a estas percepciones: ellas sufren modificaciones sensibles al cambiar nosotros de posición y talvez harían variar también las corrientes de endolinfa, uniéndose a la impresión anterior. Finalmente, causas internas como la circulación de la sangre, la respiración pulmonar y los latidos del corazón, que así mismo experimentan variaciones al moverse nuestro cuerpo o ponerse tendido, inclinado, etc., son excitantes del nervio vestibular que influyen en el conocimiento que estudiamos.

Esta hipótesis, no bien concreta todavía, ha sido comprobada con experimentos interesantes, como el de Kraidl. Este sabio, teniendo en cuenta que los cangrejos pierden muchas veces sus otolitos y los reem-

plazan con partículas tomadas del medio en que viven, se ingenió de manera que en lugar de los otolitos entraran fragmentos de hierro. Acercó entonces un imán por un lado, y el animal se inclinó al otro, sin duda creyendo que iba a caerse del lado del imán. En cambio, pegando los fragmentos de hierro sobre la cabeza del animal, permanecía indiferente a la acción del imán.

Los sordo-mudos que están privados de los canales semicirculares no experimentan el mareo que sienten los normales después de haber girado sobre sí mismos, y metidos debajo del agua no pueden juzgar, generalmente, de la posición de su cuerpo.

Estos hechos, pues, parecen demostrar que la posición del cuerpo, en el espacio, y de sus movimientos es función, no sólo de la vista, de la presión, y del tacto interno muscular y articular, sino también del sentido estático. Asociados y coordinados todos esos datos especiales nos darían la impresión del espacio real.

La mayoría de los autores se inclina a creer que las impresiones del sentido estático no son distintas del sentido del tacto. Y como hemos dicho, ellas no indican **inmediatamente** una posición determinada ni un movimiento dado, sino que proporcionan impresiones de las cuales inferimos esos conocimientos.

CAPÍTULO IX

LEY DE LA ENERGÍA ESPECÍFICA

Enunciado de la ley.—El fisiólogo J. Müller, ha establecido una serie de principios, que pueden resumirse en la siguiente ley: "Las sensaciones de los diversos sentidos sacan su cualidad particular, no de la cualidad de los excitantes, sino de los órganos excitados"; es decir, que un mismo excitante produce diversas sensaciones en los diversos sentidos, y diversos excitantes provocan en igual sentido, igual sensación.

Müller viene a atribuir entonces a cada nervio una energía específica propia. "Así, la sensación del sonido es la energía propia del nervio acústico; la de la luz y los colores, la energía particular del nervio óptico, etc. El conocimiento que adquirimos del mundo exterior, por nuestros sentidos, nada puede enseñarnos acerca de la naturaleza y esencia de este mundo".

Müller cita en su apoyo, hechos que parecen comprobarla como son los fosfenos que se producen en el ojo que recibe un golpe, o una corriente eléctrica; las sensaciones gustativas que produce una corriente eléctrica aplicada a la lengua, y los ruidos que se producen en los oídos con ciertas enfermedades, así como ciertas sensaciones que experimentamos por causas internas, congestiones, irritaciones, etc.

Crítica.—Hay aquí una mezcla de afirmaciones de orden fisiológico y de orden filosófico que están más allá de la observación y que, por lo tanto, no es permitido hacer a la ciencia experimental.

Müller tiene razón al decir que las sensaciones no nos dan a conocer la naturaleza íntima o esencia de las cosas; tal conocimiento pasa más allá de las impresiones sensoriales. Pero de ahí a deducir que los sentidos no nos dan las cualidades de las cosas, sino únicamente las modificaciones de nuestros nervios, hay un salto que pasa por sobre la lógica. Por otra parte, esta misma afirmación está fuera del dominio de la Psicología Experimental.

a) El hecho de que podamos experimentar algunas sensaciones, iguales a las que nos dan los objetos externos, por motivos o excitantes internos, tampoco demuestra que las primeras sean siempre producidas por excitantes puramente internos. Y si no, ¿cómo es que Müller—lo mismo que nosotros—sabe distinguir una sensación interna de una externa?

b) Decir que los sentido no nos dan sino "la conciencia de cualidades y de estado de nuestros nervios", es una afirmación contraria al testimonio de nuestra conciencia que no tiene idea de tales estados. Ni siquiera sabíamos que teníamos tales nervios antes de haberlo estudiado. Nuestras sensaciones externas nos dan, a la vez, las cualidades de los cuerpos, la exterioridad de éstos y su propia exterioridad. Cada vez que veo un color, por ejemplo, junto con su impresión, tengo la de un órgano visual.

c) La fibra nerviosa que continúa el aparato periférico de un sentido es refractaria al excitante propio del sentido; la luz no impresiona al nervio óptico, separado de la retina, etc. No parece, por consiguiente, tener cada uno de los nervios sensibles una propiedad específica que se adapte a los excitantes. E

histológicamente considerados los nervios conductores de los diversos sentidos son iguales.

d) La Psicol. exp. comprueba numerosas limitaciones a la ley de Müller:

las ondas luminosas no impresionan el oído, ni el gusto, ni el olfato;
las ondas sonoras no impresionan la vista, ni el gusto, ni el olfato;
la temperatura no se percibe sino por el tacto; no afecta a la vista, ni al oído, ni al gusto, ni al olfato;
los sabores tampoco afectan más que el gusto; los olores son imperceptibles para todos los sentidos que no son el olfato. Por eso todos estos excitantes se llaman, respectivamente, excitantes propios de cada sentido. Esta ley es constante y general.

e) A qué queda reducida la ley de la energía específica? A los casos de ciertos excitantes internos, como congestión de los vasos capilares, a la electricidad, y a tres o cuatro hechos más que se explican perfectamente, sin atribuir las sensaciones a energías propias de cada sentido, prontas a entrar en actividad con cualquier excitante.

En efecto, es innegable que ciertos motivos internos, como una enfermedad, y la electricidad y alguna otra causa extraordinaria producen algunas impresiones sensoriales, que se parecen a las causadas por los excitantes propios. Pero: 1.o tales impresiones son muy raras, rarísimas y sólo en circunstancias extraordinarias; 2.o son tan vagas, oscuras, indeterminadas e inestables, que fácilmente las distinguimos

de las otras, las cuales son nítidas, precisas, estables y estrictamente dependientes del excitante. Por eso aquéllas apénas si pueden llamarse sensación; 3.o son fácilmente discernibles; de manera que nadie confunde ni puede confundir una sensación producida por un excitante propio, con una de éstas, producidas por causas internas, por la electricidad, o por otro medio impropio. Por consiguiente, no es exacto decir que para nosotros es lo mismo una sensación causada por un excitante propio que por otro, ni mucho menos que todos los excitantes sean capaces de producir diferente sensación, según sea diferente el sentido al cual se aplican.

f) La ley de Müller, pues, invoca como fundamento aquellos casos contados que constituyen la excepción, olvidando o posponiendo los casos ordinarios cuya constancia es la ley. Algunos de esos hechos extraordinarios se explican fácilmente, sin necesidad aún de tenerlos como excepcionales.. Así la electricidad aplicada a la lengua, produce sensación ácida, porque descompone la saliva, por electrolisis, y forma un cuerpo ácido.

Las irritaciones internas—que, por lo demás, son externas con respecto al órgano sensorial—pueden provocar, en casos determinados, el mismo proceso psicológico que ordinariamente sólo provoca el excitante adecuado y hacernos sentir una impresión sensorial, que por otros medios, fácilmente reconnocemos. Cuando una persona, por resfrío, u otra causa patológica, siente ruido en los oídos, luego se da cuenta que son internos. Cuando un choque en los ojos nos hace "ver estrellas", fácilmente nos damos

cuenta también de que son estrellas interiores, etc. La ley de la energía específica, pues, tal como ha sido enunciada, es falsa a todas luces.

Aún limitada al campo meramente fisiológico, se halla hoy día profundamente modificada por las experiencias modernas, que muestran que la excitación recibida por un grupo de terminaciones nerviosas no está ligada sólo a la estructura del órgano, sino también al estímulo actual, a los que actúan sobre los otros puntos, a la vida mental del momento y a su experiencia pasada.

Excitantes adecuados e inadecuados. — En consecuencia, podemos dividir los excitantes capaces de producir sensación en dos clases: adecuados e inadecuados: los primeros son aquellos a los cuales responde normalmente el órgano sensorial y que tienen un contenido claro y estrictamente subordinado al excitante. Y son: la luz y los colores, para la vista; los sones para el oído, los cuatro sabores para el gusto; los olores para el olfato; la presión, la temperatura, el dolor, el choque, etc., para el tacto.

Inadecuados son ciertos excitantes que en circunstancias excepcionales, según el sentido, y cuyo contenido es oscuro y desordenado, aunque fácilmente discernible del excitante adecuado. Así la electricidad, algunas causas internas, un golpe en los ojos, etc.

CAPÍTULO X

PSICOFÍSICA

Definición.—Psicofísica es aquella parte de la Psicología que versa sobre las relaciones cuantitativas de los fenómenos psíquicos, o, como dicen otros, sobre la medición de las sensaciones, llamada mejor Psicometría.

Pero antes es preciso establecer qué fenómenos son susceptibles de medición en un proceso psíquico.

En una sensación podemos considerar tres clases de fenómenos: físicos, fisiológicos y psíquicos. Los primeros son los estados determinados del ambiente físico-químico que producen el fenómeno fisiológico. Por ejemplo, en la sensación del color, la vibración del éter. Conforme a las leyes de la Física, todos los excitantes pueden ser medidos.

Fenómeno fisiológico es aquella modificación del sistema nervioso que acompaña a la sensación. Este fenómeno es bastante complejo y poco estudiado todavía. Hay que añadir las modificaciones musculares que, precediendo y acompañando a casi todas las sensaciones, sirven para adaptar los órganos al excitante. Estrictamente hablando, tanto las modificaciones del sistema nervioso, como las musculares, podrían ser medidas, pero de esa medición no se obtendría provecho práctico alguno porque, por una parte, los fenómenos vitales inmannetes no tienen por causa adecuada sólo el excitante, y por otra, no hay proporción estricta entre el excitante y los fenómenos fisiológicos.

El fenómeno psíquico o contenido consciente, es todavía más complejo. Hemos dicho que en el adulto, al menos no se da una sensación pura, sino más bien una **percepción** completa, de la cual hemos de tratar más adelante. En seguida la acompañan los fenómenos sub conscientes que pasan inadvertidos para la conciencia. Es imposible pues medir propiamente hablando una sensación, sino alguno de sus elementos.

Objeto de las medidas.—Los principales factores de la sensación, a los cuales se aplica la medida, son los siguientes: intensidad, duración, distinción, claridad, extensión del campo de la conciencia, poder de reacción motriz o poder de reacción emotiva.

Intensidad es el grado de vigor o viveza de la impresión.—Duración, el tiempo transcurrido.—Distinción de una sensación, es aquella propiedad que permite discernir los diferentes excitantes que los han producido.— Claridad, la mayor o menor facilidad con que la sensación es referida a su objeto.—La extensión en el campo de la conciencia, se refiere a la relación que hay entre el número de fenómenos psíquicos y la percepción consciente, la extensión en el campo de la conciencia está en relación inversa con el número de fenómenos psíquicos que coexisten en la misma percepción: una sensación tiene una extensión mayor, si absorbe mayor atención.—Poder de reacción se refiere a la capacidad y rapidez que tiene el sujeto para responder al excitante.

Intensidad de la sensación.—Es un hecho innegable que dentro de sensaciones de una misma modalidad podemos distinguir unas más intensas que otras.

Se trate de contenidos producidos por una causa exterior, como la luz, un color, sonidos, etc., o de sensasiones que se bastan a sí mismas, en las que el objeto está más o menos confundido con el mismo acto de conocimiento, como el dolor, el frío, la sed, etc., podemos avaluar diferentes intensidades y decir: "esta nota es más fuerte que la anterior, o tengo hoy más frío que ayer". La apreciación de la intensidad en la primera clase de sensaciones, es una evaluación de la magnitud del excitante, y sólo muy indirectamente acerca del acto mismo. En la segunda clase de sensaciones, aquélla apreciación es independiente de toda excitación exterior y con mayor razón de toda multiplicidad de estados de conciencia.

En conclusión, puede establecerse como una tesis cierta la proposición siguiente: **las intensidades de las sensaciones de la misma modalidad pueden compararse bajo la relación de igual, mayor o menor.**

Pero queda por averiguar si además de tal relación, es posible medir la sensación, sea directamente. investigando cuántas veces está contenida en ella una magnitud de la misma especie, o indirectamente. midiendo sus causas o efectos.

Sobre esta cuestión se han formulado varias leyes

Ley del umbral.—Hemos hablado ya del "umbral de las sensaciones". Unicamente cuando una luz, un sonido, un peso, etc., tiene determinada intensidad, sentimos algo. Esta cantidad de energía que se encuentra en los límites de la perceptibilidad, se llama dintel o umbral absoluto de la sensación. Tal es el concepto actual del umbral, que antes se definía la cantidad mínima de excitante, necesario para ser per-

cibido. Pero se ha comprobado que en esta forma es casi imposible determinarlo; en cambio no hay dificultad en buscar la cantidad de excitante que se halla en los límites de la perceptibilidad, es decir, que presentado al individuo gran número de veces, tiene tantas probabilidades de ser sentido como de no serlo.

Hay dos métodos. El primero, el método de los límites, consiste en hacer obrar sobre el sujeto una serie de cantidades del excitante, que empiece por casi nada y vaya aumentando, hasta el momento de llegar al límite de la perceptibilidad. Después se hace el experimento en sentido inverso, en una serie descendente. Los dos resultados no coinciden. El umbral corresponderá a una cantidad que está entre ambos puntos límites.

No es posible establecer escalas absolutas en esta materia, porque aún en un mismo individuo varía el valor del umbral, según las circunstancias, o el haz nervioso excitado. Sin embargo, se dan como regla general, ciertas cifras: una disolución de sal no es sentida si es inferior a 0,3 por ciento; un sonido no es perceptible si el número de vibraciones dobles es inferior a 16 o superior a 9,000.

La ley del umbral absoluto se expresa entonces diciendo que cada órgano sensorial requiere una cierta cantidad de excitante que se encuentra en el límite de la perceptibilidad.

Ahora bien, el umbral puede tomarse como medida de la sensibilidad, pues cuanto más bajo es el umbral, tanto mayor es la sensibilidad del sentido o del haz nervioso.

Medidas interindividuales. — Problema de interés en Psicología clínica, es comparar la sensibilidad relativa de diferentes individuos, único medio de establecer los casos normales y los anormales. A la simple vista parecerá que esto es muy fácil: bastará aplicar a los sujetos un mismo excitante y preguntarles lo que han sentido. Pero las respuestas no nos revelarán nada útil, puesto que no expresan una medida, sino una afirmación o una negación. Para resolver el problema es menester una vía indirecta, ya que es imposible mesurar la sensación misma. La vía indirecta es el umbral absoluto.

¿Cómo la determinación del umbral absoluto puede conducirnos a apreciar el rendimiento de los órganos sensoriales? — Supongamos que se ha hallado el umbral absoluto de la sensibilidad táctil de dos individuos y que sea para el individuo A un peso de 4 decígramos y para el individuo B un peso de 9. ¿Qué significa este hecho?

	A	B
10 decigr.	„	„
9	„	umb.
8	„	
7	„	
6	„	
5	„	
4	umb.	
3		
2		
1		

Puede significar dos cosas: 1.o Que B experimente con el peso 9 una impresión semejante a la que experimenta A con el peso 4. Por tanto, desde el momento en que este límite es superado, los dos sujetos sienten la misma cosa. Es decir, que el excitante 5 dará a A la misma impresión que el excitante 10 da a B. En tal caso diremos que ha habido un deslizamiento de la escala de la sensibilidad táctil de B. La serie de sensaciones será semejante en A y B; pero la de B estará elevada con respecto a la de A.

2.o Puede suceder también que B sienta con el excitante 9 lo mismo que A; las impresiones de A y B para los excitantes superiores a 9, tendrían la misma intensidad respectiva; como ambos carecen de sensibilidad para las inferiores a 4. En este caso diremos que hay una reducción o contracción de la escala en B.

Ambos casos son, a priori, igualmente posibles, y ambos igualmente posibles también en la realidad. Deslizamiento de la escala se produce cada vez que hay diferencias en la sensibilidad propiamente dicha. Si se insensibiliza con cocaina los puntos dolorosos de la piel, siéntense menos fuertes los mismos excitantes. Si durante algunos minutos se mantienen cerrados los ojos, se hacen mucho más sensibles a la luz.

La contracción de la escala tiene lugar especialmente por efecto de la distracción. Distraidos no sentimos los excitantes débiles, perfectamente perceptibles cuando estamos atentos. Midiendo el umbral absoluto en las dos circunstancias, se nota una contracción de la escala de la sensibilidad en el distraido; pero nótese que cuando éste empieza a per-

cibir la excitación, la percibe con su intensidad normal. La distracción no debilita las impresiones sensoriales; no hace más que contraer la escala de la sensibilidad.

En la práctica no es difícil distinguir el deslizamiento, de la contracción, principalmente porque el primero tiene un valor enorme con respecto al segundo.

En conclusión, mediante la mensura del umbral es posible saber la relación en que se encuentra la sensibilidad de dos sujetos. Aquél de los dos que percibe un excitante 10 veces más pequeño que el umbral del otro, es, en cierto sentido, 10 veces más sensible que él.

Poco más adelante hemos de ver un caso diferente de comparación de sensibilidad: cuando un mismo excitante, percibido por dos sujetos, es percibido por uno de ellos, diez veces más fuerte que por el otro.

Umbral diferencial.—Así se llama el punto en que se aprecia la diferencia de intensidades de un mismo excitante; por ejemplo, el punto en que acrecentando aquél, yo tengo una nueva sensación.

Se define actualmente "la variación de energía del excitante que se encuentra en los límites de la perceptibilidad".

Acerca de este punto, puédense presentar varias cuestiones: ¿En cuánto se ha de aumentar el excitante inicial (ya percibido) para que se note la diferencia? ¿Se nota toda diferencia de excitante?

Para resolver estas cuestiones se han ideado varios métodos de investigación y Weber ha propuesto una ley que lleva su nombre.

Ley de Weber.—La intensidad de la sensación tiene indudablemente alguna relación con la del excitante. Si en una sala iluminada con una ampolleta de 25 bujías encendemos otra igual, notamos un aumento notable de claridad. En cambio, si en una sala donde ya hay iluminadas cien bombillas, encendemos otra, nadie notará el aumento de claridad. Cosa semejante puede decirse respecto a las variaciones del excitante en todos los sentidos. Estos hechos llevaron a Weber a examinarlos mejor y a proponer la ley siguiente: El aumento que debe darse al excitante para que resulte una diferencia apreciable de sensación está en una relación constante inicial, o en otras palabras: es una fracción constante del mismo excitante. Otros autores enuncian la misma ley, diciendo que: el incremento de la sensación es igual al incremento de la excitación, dividido por la excitación inicial. Luego, la intensidad de la sensación no aumenta **proporcionalmente** al excitante.

Veamos algunos ejemplos que servirán para fijar los límites de la ley, que está muy lejos de ser absoluta.

a) Cerrando los ojos para no guiarse por la vista, el sujeto extiende su brazo y afirma el dorso de la mano sobre una mesa. Se coloca en la palma un peso P; el sujeto experimenta la sensación de un peso. Añadiendo sobre ésta, pesitas pequeñas, no notará el aumento p sino en un momento dado. Se anota cuál ha sido el peso adicional que ha sido preciso añadir a P para sentir la mayor carga. Se repite el experimento con pesas mayores P_2 P_3, se anotan los pesos p_2 p_3 que ha sido preciso añadir para experimentar

cambio de sensación. Y se observará que mientras el peso inicial sea mayor de 50 gramos y menor que

1000 gramos, la relación $\frac{\text{peso inicial}}{\text{peso adicional}}$ es constante;

es aproximadamente un tercio, 1|3. Habrá pues sensaciones más intensas, verbi gracia, con pesos de 90, 120, 160, 213 gramos, etc., respectivamente.

Pero hemos indicado ya una salvedad de la ley: entre 50 y 1000 gramos. Por consiguiente sólo es verdadera dentro de ciertos límites. El mismo Weber declara que: "en las cercanías del máximo y del mínimo del excitante, presenta diferencias muy considerables; que es muy poco exacta para las sensaciones luminosas, absolutamente incierta para las del gusto y temperatura y que no hay experimentos fidedignos para las del olfato y sensibilidad general."

b) Si en vez de hacer el experimento sobre la palma de las manos, para comprobar el aumento en las sensaciones de presión, se lo quiere comprobar en las de esfuerzo muscular o tacto interno, se hará la prueba teniendo el sujeto el brazo libre y extendido. La ley se cumple entre los límites de 10 a 3000 gramos, siendo aquí la relación constante de 1|20, de manera que el esfuerzo que experimenta para levantar 300 gramos, se cambiará en una sensación de esfuerzo

mayor cuando levante $\frac{300}{20} + 300 = 315$ gramos

y así sucesivamente.

Pero el cansancio, el calor muscular, el estado fisiológico del sujeto perturbarán la exactitud del resultado. Por donde se ve que también decrece la exactitud matemática de la ley, por influencia de las circunstancias personales.

c) Se hacen también experimentos para el oído y para la vista. En esta última la constante es de $\frac{1}{100}$

No obstante las cifras citadas, y aún dentro de la parte media de la escala de las magnitudes de las sensaciones, la constante varía con el sujeto, y en el mismo sujeto, según sus disposiciones y alternativas de la atención.

El fundamento de la ley de Weber parece que es un hecho fisiológico: los nervios fuertemente excitados necesitan mayor aumento de excitante para producir una nueva energía; así como una balanza muy cargada necesita mayor sobrecarga para inclinarse.

Ley de Fechner.—Partiendo de la ley de Weber creyó Fechner poder deducir una fórmula que expresara la medida de la intensidad de las sensaciones, del modo siguiente: Llamemos e la cantidad de excitante correspondiente al umbral absoluto, es decir, al mínimo de excitante para ser sentido, designemos por s la intensidad de esta sensación mínima, y por k una cantidad constante. Aumentemos la cantidad del excitante hasta que sintamos el exceso: según la ley de Weber, el nuevo excitante deberá valer: $e+ke$, o sea $e(1+k)$. **Si suponemos que las sensaciones crecen por grados iguales,** la intensidad de la nueva sensación podrá representarse por $2s$ y tendremos:

Sensación	s	excitante	e
"	2 s	"	e (1+k)
"	3 s	"	e (1+k) 2
"	4 s	"	e (1+k) 3

y así sucesivamente. Es decir: mientras la intensidad del excitante crece en progresión geométrica, la intensidad de la sensación crece en progresión aritmética; o sea, la sensación es proporcional al logaritmo de la excitación.

Si esta ley fuera cierta, ya sería posible medir las sensaciones; pero ha sido tan vivamente criticada que hoy día no es más que el recuerdo de un esfuerzo por introducir en la Psicología el número y la medida.

Efectivamente, Fechner supone que el aumento perceptible de una sensación se efectúa por grados o cantidades iguales, como quien suma elementos discontinuos y homogéneos. Y esto es falso: no se da una sensación que sea suma de otras dos, o una sensación que sea el doble de otra.

Para que pueda medirse una magnitud de una especie dada, es preciso poder definir la suma o la igualdad de dos magnitudes particulares de la misma especie; esto es imposible en los fenómenos psíquicos, porque no hay pedazos de sensaciones o de sentimientos, ni sentimientos o sensaciones que sean dos veces mayor o menor que otras.

Fechner admite que la sensación y el excitante son de naturaleza diferente. Objetivamente, esto es verdad, pero en la práctica no son diferentes; puesto que son las sensaciones las que dan a conocer los excitantes: si uno quiere ver la diferencia que hay entre dos

pesos o dos luces, lo que se compara no son dos pesos o luces, sino dos sensaciones.

Conclusión.—De estas dos leyes, después de despojarlas de su aparato matemático, podemos sacar una conclusión que responde a la realidad y que enunciamos así: excitantes que tienen relaciones idénticas nos dan la impresión de contrastes semejantes, porque el grado de contraste no depende de la diferencia de los excitantes sino de su relación. Ley que tiene gran aplicación en la vida práctica.

Gracias a ella, en efecto, el aspecto de las cosas, por ejemplo, permanece relativamente constante, a pesar de las diferencias de luz. En una página de lectura, la cantidad de luz reflejada por el blanco y lo negro está en una relación aproximada de 10 a 1. Si leemos muy de mañana, cuando la luz equivale—supongamos — a 10 bujías, lo negro reflejará una bujía y lo blanco 10: hay una diferencia de 9 bujías. A medio día, cuando la luz corresponde, por ejemplo, a 40 bujías, lo negro reflejará 4 bujías y lo blanco 40: hay una diferencia de 36 bujías. Ahora bien, si nuestras sensaciones fuesen proporcionales a los excitantes únicamente, en la madrugada o en día nublado, apenas leeríamos, y a medio día no veríamos las letras. Pero, como según la conclusión enunciada, no somos sensibles a la diferencia de intensidad, sino a su relación—la cual, en el caso puesto, se ha mantenido la misma—nuestra impresión de contraste continuará también siendo igual.

Sensibilidad diferencial interdividual.—Al terminar el párrafo acerca de las medidas interdividuales, dijimos que puede suceder que un mismo excitante,

percibido por dos individuos, sea percibio más fuerte por uno que por el otro. ¿Cómo medir esta diferencia y darle un valor cuantitativo? Si la ley de Fechner fuese verdadera, sería muy sencillo resolver este problema; no siendo posible resolverlo directamente hay que recurrir a un medio indirecto, cambiando la cuestión en esta otra: ¿Qué condiciones deben llenar los excitantes, aplicados a diversos órganos sensoriales, para darnos una impresión de igualdad? Por ejemplo: Si ejerzo una presión de 10 grs. sobre la punta de los dedos de un sujeto, y después sobre su brazo, él dirá que las dos impresiones son diferentes. Mas, puedo modificar uno de los dos pesos, por ejemplo, el del brazo, aumentándolo hasta que se produzcan dos sensaciones equivalentes. El sujeto dirá: "los dos pesos son iguales". Tengo una relación de equivalencia subjetiva, la cual corresponde a una diferencia en el valor del excitante. Podría decirse, entonces, en cierto sentido, que el órgano que percibe el excitante como más liviano, es el más sensible de los dos, y establecer así cierta graduación de sensibilidad. Pero todavía no habríamos resuelto el problema fundamental.

Podríamos hacer otra experiencia, parecida aunque no igual a la anterior, haciendo oir a un sujeto, dos veces un sonido. El resultado, ordinariamente, será como en el caso de la presión en superficies diversas. Aunque percibida con los mismos oídos, la nota será estimada más o menos fuerte la segunda vez. Luego, la percepción de un segundo excitante es influenciada por la anterior. Se podría establecer,—reforzando la nota hallada más débil, hasta que sea estimada igual a la otra,—la diferencia en estas dos energías

acústicas y medir así la influencia ejercida por la primera sensación sobre la segunda. He aquí, pues, otro elemento que interviene en la igualdad y desigualdad de nuestras impresiones.

Finalmente una tercera experiencia. Sobre la pizarra trazo la línea horizontal A y pido al sujeto que trace al lado otra de la misma longitud. El sujeto traza la línea B que estima igual. Se trata de una igualdad subjetiva, pues B no es igual a A. Hay entre ellas una diferencia que se repetirá y se repetirá en el mismo sentido, aunque repita el experimento 20 veces: la línea B será siempre más larga que A. B es, entonces, subestimada por el sujeto.

Esta experiencia, como las dos anteriores, nos muestra un mismo hecho, a saber, que nuestras impresiones sensoriales no dependen exclusivamente de los excitantes que le corresponden en un momento dado, sino también de otros elementos, como las excitaciones anteriores, las concomitantes, las condiciones espaciales, las influencias locales, etc. Mal se podría entonces pretender reducir las diferencias interdividuales a resultados estrictamente matemáticos. Por otra parte, aquel hecho es un caso particular de lo que ya hemos afirmado varias veces, esto es, que todo está ligado en la vida mental: cada hecho de la vida psíquica con todo lo que le ha precedido. El problema consiste, por consiguiente, en conocer y medir estas diversas influencias.

Error constante.—En las tres experiencias que acabamos de hacer, hemos obtenido, por una parte, una igualdad subjetiva y por otra una diferencia objetiva. En efecto, las líneas A y B no son iguales,

ni los sonidos tampoco. Hay, pues, según el lenguaje corriente, un "error"; o una "ilusión". Desde ciertos puntos de vista, sí; por ejemplo, desde el punto de vista filosófico; pero no hay error ni ilusión, psicológicamente hablando, puesto que es absolutamente cierto y exacto que las dos cantidades diferentes de energía me dan dos impresiones iguales. El error no se ve sino cuando comparo mi impresión con la situación que existe de hecho, fuera de mí, en el mundo físico; es decir, cuando mi juicio de comparación tiene un alcance objetivo. Los dos excitantes son diferentes, mis dos sensaciones son iguales.

Antes se creía que había en esto un error de juicio; se decía: "cuando yo trazo la línea B más larga que A, pero creyéndola igual,—o siento como semejantes dos sones que son diferentes,—mis sensaciones han sido buenas, exactas a la realidad, pero al compararlas he cometido un error de juicio".

Tal interpretación no corresponde a la experiencia. Supongamos que un sujeto traza con una regla, dos líneas iguales, y después una prolongación a la segunda; "ésta—dirá él—es más larga que la otra". Esta afirmación está fundada en excitaciones accesorias, no en su impresión expontánea. No se trata, pues, de error de juicio: son las impresiones mismas las diferentes. Tal diferencia, frecuentísima, entre los excitantes y nuestras sensaciones, toma el nombre de "error constante", porque, como veremos, interviene—además de los factores ya enumerados—en todas nuestras impresiones. Se define "una tendencia constante en una dirección dada". No quiere decir esto que el error sea igual cada vez, sino que siempre

hay error. Los errores no son uniformes en cada experiencia, porque todo está ligado en la vida mental; no solamente el conjunto de excitantes simultáneos, sino a otros factores fortuitos, como la concentración de la atención, la posición de la cabeza, la circulación sanguínea en la retina, etc. Pero éstos últimos factores son fortuitos, son condiciones variables de un momento a otro. Por consiguiente pueden producirse en un sentido o en otro, tanto pueden determinar un prolongamiento como un acortamiento de la línea B.

Determinación del error constante.—Es necesario, ya que no es posible eliminar el error constante, determinarlo, para restar su influencia, del resultado de las experiencias.

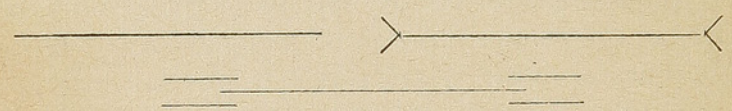
Esto se obtiene sacando la media aritmética de un gran número de experiencias. Puesto que las variaciones producidas por el error constante tienen tantas probabilidades de ser en un sentido como en otro, se compensan entre sí. Supongamos, por ejemplo, que la línea A, dada como modelo, tiene 30 centímetros, y que las diversas experiencias para trazar otra línea igual han producido el siguiente resultado:

31
32
31
35
29

158

Sumándolos y dividiendo el total por el número de experiencias da 31,6. Sustrayendo de este resultado el excitante normal 30, tenemos 1,6, que es el valor del error constante.

Esta medida permite hacer el estudio sistemático de los factores. Supongamos, por ejemplo, que hemos comprobado que una línea con prolongaciones da la impresión de ser más larga que otra sin prolongaciones. Es un hecho importante desde el punto de vista psicológico. Por medio de la aplicación de la medida del error constante, podemos llegar a hacer de él un estudio sistemático. Bastará variar las condiciones del experimento y examinar así la influencia de la longitud de las prolongaciones, de su colocación, de la amplitud de los ángulos, etc. Se podrá investigar si son los ángulos, como tales, los que influyen, o da lo mismo que se ponga al final de la línea, otras dos paralelas, etc.



Cada vez, el error constante dará una apreciación numérica de la influnecia de las condiciones, asunto de suma importancia, puesto que, como acabamos de comprobarlo, es un hecho la influencia de todos los factores de la vida mental sobre una sensación dada.

NOTA. — Advertiremos, al terminar, que error constante y umbral diferencial son cosas enteramente diferentes: En efecto podría creerse que el prime-

ro es una consecuencia de haber un umbral demasiado amplio; por ejemplo, que la línea B resulta más grande que A porque el umbral diferencial del sujeto es siempre mayor que la diferencia entre A y B. Así podría suceder en un caso o dos, pero en una serie de experiencias no, puesto que el error se caracteriza por su constancia y por verificarse en un sentido y en otro.

De ahí es que pueda hallarse el caso de un sujeto que tenga una sensibilidad diferencial muy delicada, y cometa errores notables espaciales, por ejemplo, por causas que le inducen en error constante, y vice versa.

Todo este capítulo nos permite, pues, tener ahora un concepto claro de tres medidas fundamentales en Psicología: umbral absoluto, umbral diferencial y error constante.

CAPÍTULO X

IMPRESIONES ESPACIALES ÓPTICAS

Complejos sensoriales.—Hemos estudiado ya las sensaciones, que son los primeros elementos psíquicos y los fundamentos del conocimiento intuitivo. Hemos indicado anteriormente que en el hombre normal adulto, nunca se presenta una sola sensación pura y simple: a cada una de ellas se unen otras sensaciones simultáneas, y se le unen también recuerdos de experiencias pasadas, imágenes, elementos subconscientes y todavía ideas y juicios intelectuales: todo este conjunto que se forma al rededor de una

sensación es lo que constituye la **percepción**, de que trataremos más adelante.

Ahora debemos investigar algunos casos en que varios excitantes adecuados actúan a la vez sobre un órgano sensorial. Ya hemos dicho algo de esto al tratar de la fusión de los sonidos. También dijimos al tratar de la vista, que cuando los excitantes actúan sobre el mismo haz nervioso, se tiene una sola sensación.

Nos quedan por resolver algunos problemas referentes a la excitación simultánea de varios puntos de la retina, excitaciones que producen sensaciones nuevas, diferentes de las luminosas.

La Cuestión.—Es evidente que el ojo no sólo nos permite ver los colores, sino conjuntamente una extensión coloreada: el ojo tiene la impresión inmediata de extensión a lo ancho y a lo largo. Además nos permite ver la profundidad o tercera dimensión, mediante la cual apreciamos el relieve de las cosas y su colocación más adelante o más atrás, respecto de otro punto. ¿De dónde proviene que varias sensaciones simultáneas produzcan la impresión de superficie? ¿Cómo conocemos la tercera dimensión? Son dos cuestiones diferentes. Además, el espacio puede percibirse con un solo ojo, y con los dos a la vez, y la manera de conocerlo, no es ciertamente igual en ambos casos. De aquí la necesidad de dividir el capítulo en tres partes: en la primera consideraremos la percepción óptica de superficie, ya en la visión monocular, ya en la binocular; en la segunda, la percepción óptica monocular de la distancia, y en la tercera, esta percepción en la visión binocular.

Debemos advertir, antes de entrar en materia, que de hecho, en el adulto, son varios los sentidos que contribuyen a la exacta percepción del espacio y los datos que ellos nos suministran hállanse en la experiencia, inextricablemente enlazados. Es preciso separar artificialmente estos datos de la experiencia, especialmente los del tacto, que contribuye por mucho, a la percepción del espacio.

1.o IMPRESIÓN ÓPTICA DE SUPERFICIE

Dirección y extensión.—Aunque se vea con un solo ojo, la vista presenta los objetos con su extensión superficial: si reducimos a cero la extensión del color azul, por ejemplo, desaparece la impresión misma del color. Luego, la apreciación de la superficie es una propiedad de la naturaleza de la sensación visual. Es el hecho. ¿Cómo se produce? ¿Por qué la excitación de varios elementos contiguos de la retina da una impresión espacial? ¿Cómo el orden espacial de las impresiones visuales corresponde al orden espacial de los elementos excitados de la retina? Todas estas preguntas no forman más que un solo y mismo problema: ¿Cómo se percibe la superficie en la visión monocular?

Antes de resolverlo, es preciso recordar que un objeto plano, o supreficie, forma en la retina una imagen más pequeña (e invertida); de manera que los rayos luminosos provenientes de cada punto del objeto caen en puntos diferentes de la retina.

Ahora bien, conocemos la dirección, porque noso-

tros referimos cada uno de estos puntos hacia el espacio, en la misma dirección del rayo no desviado; esto es, proyectamos las impresiones recibidas, en el espacio, a lo largo de las líneas luminosas que caen en la retina. Los rayos reflejados por los puntos contiguos del objeto, caen en puntos contiguos de la retina; de modo que la imagen que forma toda la superficie plana, corresponde, punto por punto, al objeto, y a las direcciones reales de sus rayos. Así la imagen es un todo continuo, como continua es la superficie mirada. En resumen, la causa de que veamos los objetos en una dirección dada y con su extensión es doble: porque los objetos ocupan verdaderamente en el espacio un lugar y una superficie determinados, y porque su imagen es, en la retina, real y extensa, y fundados en ella, referimos sus puntos a puntos del espacio.

Algunos autores expresan esto, diciendo que a cada excitante de un sitio determinado de la retina, corresponde también un valor local determinado. Poseemos desde el principio el valor local de la excitación retinal, pero la práctica perfecciona esta aptitud.

Los psicólogos llamados **nativistas** dicen: esto es debido a una propiedad innata y esencial del ojo; se trata de un dato inmediato de nuestra experiencia visual que no admite ulterior explicación. Las impresiones procedentes de puntos contiguos, impresionan puntos contiguos de la retina, que no se superponen, sino que se juxtaponen superficialmente en la misma dirección de que emanan y en el mismo orden que corresponde a las células nerviosas excitadas, porque el ojo fué hecho así, para eso.

Poseemos entonces, desde el principio el valor local de la excitación de la retina, percibimos la extensión inmediatamente, aunque la experiencia posterior perfecciona esta aptitud.

Teoría empirista.—Algunos psicólogos niegan la tesis nativista y sostienen que la percepción monocular de la dirección y por consiguiente de la extensión, no es inmediata, sino adquirida gradualmente por procesos de asociación. Según ellos, esa percepción no depende directamente de los puntos de la retina excitados, sino de un modo indirecto. Esta teoría empirista, llamada también de "los signos locales", es explicada por Lotze de la manera siguiente: Cuando un excitante luminoso actúa sobre una superficie excéntrica de la retina, el ojo dirige hacia la fuente luminosa su parte central, o sea el punto amarillo: solamente así lo vemos directa y claramente. Si luego atrae nuestra atención otro punto luminoso de la misma superficie, es preciso un nuevo movimiento del ojo, para enfocarlo en el punto amarillo. De donde resulta un movimiento determinado de los músculos del ojo para cada punto del espacio, movimiento que se verifica siempre que al principio de tal excitación ha de dirigirse hacia el foco luminoso el punto amarillo de la retina y sólo entonces; de modo que cada sensación originaria tiene una contracción muscular propia.

Toda contracción muscular provoca, por su parte, una sensación especial de tensión (sensación cinestésica) en el sujeto; cada parte excéntrica de la retina, corresponde a una sensación de tensión determinada. De esta manera las excitaciones de cada

uno de los sitios de la retina se distinguen por sus sensaciones de tensión; éstas vendrían a ser los signos locales por medio de los cuales juzgaríamos de la posición de los objetos que vemos. Porque así como juzgamos, por ejemplo, de la posición del brazo derecho, por la extensión del movimiento necesario para ponerlo en tal posición; así por la extensión del movimiento del ojo, que ha sido menester para fijarlo en un determinado objeto, podríamos fijar la dirección de éste. Y como el esfuerzo es diferente si el objeto o el punto de él, está más arriba, más abajo, más a la derecha o más a la izquierda, de aquí provendría la diferencia de nuestro juicio. Luego, la percepción de la dirección y de la extensión sería adquirida por la experiencia. Una vez establecida firmemente por la práctica esta asociación, en la edad adulta, podríamos hacer aquel juicio aún sin los actuales movimientos del ojo. La mera excitación de un punto excéntrico de la retina suscitaría la imagen rememorativa del correspondiente movimiento de fijación. Imaginaríamos aquél movimiento, recordaríamos el esfuerzo necesario para ejecutarlo y en virtud de esta asociación localizaríamos el punto excitado de la retina en la dirección del objeto. (Lotze).

Son numerosas las objeciones que se hacen a esta teoría. Desde luego no se comprende cómo una suma de impresiones no espaciales pueda producir la imagen de una superficie; ni cómo la fusión de sensaciones visuales y de tensión origine la percepción de lo extenso, que es tan diferente. Quedaría, además, sin explicación la percepción de la superficie en el punto amarillo, el cual, según la teoría, no necesita

movimiento y es, sin embargo, el que mejor la percibe. Pero, sobre todo, los datos experimentales no concuerdan con ella, pues ni el ojo puede girar propiamente, describiendo un círculo ni hay la menor conciencia de los movimientos musculares.

La imagen invertida.—Hemos dicho, de pasada, que el objeto forma en la retina una imagen invertida. Aunque esto no influye para nada en lo que se refiere a la percepción de la superficie, puede suscitarse la pregunta ¿por qué entonces vemos derecho? o es que está todo el mundo al revés? Desde luego no sucede esto último, puesto que los demás sentidos y especialmente el tacto, nos cercioran de lo contrario.

El lector notará que antes de saberlo por los libros de ciencias, él ignoraba completamente que la imagen retiniana fuera invertida; cuando lo supo, le causó no poca sorpresa. Así, pues, la experiencia interna nada nos dice sobre este hecho, ni existió el problema propuesto antes que los experimentos mostraran que esa imagen es invertida. Estos antecedentes bastan para comprender que si es innegable que nuestros ojos ven derecho, aunque la dirección seguida por las rayos luminosos forme en la retina una imagen inversa, se debe a la naturaleza misma de la vista, y es un dato último de la experiencia, irreductible, que no tiene más explicación que ser una ley natural. Los ojos fueron creados para ver de un modo normal y cumplen esta finalidad normalmente.

Algunos autores sintetizan la respuesta, diciendo

que la imagen retinal es la imagen **en que vemos**; no la cosa vista.

También la imagen retina es pequeñísima ¿quiere decir ésto que veremos las cosas pequeñísimas?

El americano Stratton ha hecho un curioso experimento que demuestra la adaptación natural y constante de la vista, la visión recta. Construyó un anteojo monocular que, por la combinación de los lentes, invertía las imágenes, y que él usaba teniendo cubierto el otro ojo. Al principio, efectivamente, todo lo veía al revés; pero a los pocos días, empezó a ver y siguió viendo como cualquier ojo normal.

Los valores de posición de las diversas partes de la retina se crean solamente con la costumbre; por eso al ponernos lentes que inviertan la imagen retinal, vemos los objetos al revés. Pero, como lo demuestra el experimento de Stratton, puede vencerse con otra costumbre y aún sustituirse por otras de dirección inversa.

2.o PERCEPCIÓN MONOCULAR DE LA DISTANCIA

La cuestión.—La percepción óptica de la distancia, o sea de la tercera dimensión que nos permite apreciar la profundidad y relieve de los objetos ¿es también una propiedad innata de la vista, (nativismo) o es el resultado de una experiencia adquirida (empirismo)? El problema es diferente según se trate de la visión binocular, y de la monocular. Es este último el que aquí tratamos, partiendo del hecho si-

guiente: el tuerto de nacimiento (adulto) percibe intuitivamente la distancia.

No puede tratarse de un elemento sensorial de profundidad, pues no sería fácil determinar cuál es la excitación fisiológica a que esa sensación se debe en un tuerto. La impresión que un objeto hace en la retina de un ojo es diferente según sea la distancia que los separa; con todo, nada hay en esa impresión retinal que pueda ser fundamento para la percepción inmediata de la distancia del objeto visto. La percepción monocular de la distancia no es, pues, inmediata, sino que está fundada en cierto número de criterios que una experiencia previa nos ha suministrado y es, por tanto, resultado de procesos de asociación y, a veces, de verdaderos razonamientos.

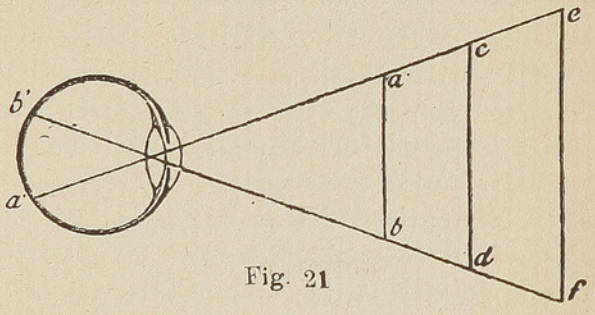


Fig. 21

Factores primarios.—El primero y principal criterio de la distancia de un objeto visto es su tamaño aparente. Una flecha colocada a cinco metros de distancia, aparece el doble más grande que si la ponemos a 10 metros. ¿Por qué? Porque el tamaño de la imágen retínica es inversamente proporcional a la distancia a que se halla el objeto que la produce. (Fig. 21).

Sin embargo, esta diferencia en el tamaño de la imagen retínica, no es por sí sola una base suficiente para la inmediata percepción de la distancia, puesto que, si junto con alejarse el objeto crece proporcionalmente, su imagen retinal permanecerá del mismo tamaño; y también acercándolo al ojo parecerá que crece. Pero se puede establecer que, permaneciendo iguales las demás condiciones, un objeto parece mayor o menor, según esté más cerca o más lejos del ojo. Y como el tamaño aparente depende del tamaño de la imagen retínica, es claro que el tamaño aparente de los objetos vistos con un solo ojo, puede ser y es un criterio para apreciar su distancia.

Tanto más se verifica así el proceso de la apreciación de la profundidad, cuanto que esas primeras impresiones visuales van acompañadas por otras sensaciones, especialmente las del tacto. Las dimensiones de profundidad que al principio percibe el tuerto poseen, naturalmente, muy poca extensión; pero basta que se la perciba en absoluto para que pueda desarrollarse simultáneamente con la percepción de las otras dos dimensiones. Una vez adquirida la impresión inmediata de profundidad, es ya fácil perfeccionarla con otros criterios visuales secundarios.

Factores secundarios.—Estos contribuyen también al objeto indicado y a veces su influencia puede aún ser mayor que el mismo tamaño aparente. Entre estos factores secundarios podemos enumerar: el cambio lateral de situación que hace que se muevan rápidamente los objetos cercanos, mientras los alejados parecen en reposo, como se observa al viajar en un tren; el grado de precisión de los contornos; la

distribución de la luz y de las sombras; los cambios de viveza de los colores; todo lo cual aprovechan los pintores para producir en sus obras la impresión del relieve.

Y estos criterios perfeccionados son tan desarrollados en el tuerto, que las investigaciones experimentales han comprobado que la percepción de la profundidad en el tuerto, es mejor que la monocular del normal.

El Verant.—Cualquiera imagen dibujada con verdadera perspectiva lineal nos da la impresión del relieve; esto es debido principalmente al primer criterio de la distancia. Porque la perspectiva lineal no es más que otro nombre con que se designa el objeto de la distancia en el tamaño aparente de los objetos.

Los objetos de la naturaleza no tienen el tamaño aparente que presentan en la fotografía más que desde un punto de vista determinado y solamente cuando son vistos con un solo ojo. Ese punto de vista es el que tenía el objetivo de la máquina fotográfica.

La razón principal por qué las imágenes pequeñas, aún las fotográficas, no producen el efecto plástico que se experimenta en la visión monocular de los objetos en sí mismos, está en la imposibilidad que uno tiene de colocarse en el debido punto de vista. La perspectiva lineal de una fotografía es matemáticamente exacta; pero al mirarla la situamos a la distancia de la visión distinta (22 a 28 centímetros del ojo) y a esta distancia, el tamaño aparente de un objeto cualquiera, pintado ó dibujado, está muy lejos de coincidir con el que tiene cuando lo contemplamos en la naturaleza. Para lograrlo sería menester am-

pliar la fotografía hasta un determinado tamaño. Esta ampliación de la fotografía, o mejor dicho, la ampliación correspondiente en el tamaño de la imagen retínica de los objetos fotografiados, es la que produce esa lente especial llamada **verant,** que se vende en el comercio y que produce la impresión perfecta del relieve.

3.o VISIÓN BINOCULAR

La cuestión.—Conocida la forma cómo se verifican, en la visión con un solo ojo, la percepción de la superficie y la percepción de la tercera dimensión, nos queda por estudiar estas mismas percepciones en la visión binocular, tal como se da en la experiencia del adulto. La perfección de la impresión es mayor; su proceso tambien. De aquí dos cuestiones: ¿cómo mirando con dos ojos, vemos un solo objeto? y ¿cómo se verifica la percepción de la distancia, en este mismo caso?

En la visión monocular, esta percepción se debe a factores derivados de la experiencia pasada: tamaño aparente, cambio lateral de situación, apreciación de los contornos, luces y sombras, etc. Todos estos factores contribuyen también y mucho en la apreciación de la distancia, en la visión binocular; pero debemos averiguar si hay además otros elementos independientes y propios de la vista, que nos permitan conocer la tercera dimensión, sin necesidad de experiencias previas.

Puntos correspondientes. — Cuando dirigimos la vista a un objeto, por ejemplo, una flecha, tenemos

de ella una sola imagen. Esto se debe a que por un poder innato e inseparable, nuestros dos ojos se mueven hacia el mismo punto—que se llama punto de fijación—de manera que por este movimiento coordinado de los ojos, la luz emitida por el punto de fijación cae en la fóvea central de cada retina, y los demás puntos del objeto visto—que están en el mismo plano—caen también en puntos gemelos o correspondientes, esto es, que están a la misma distancia y en la misma dirección con respecto al centro de la retina o fóvea central. Si se sobrepusiesen las dos retinas los puntos gemelos, coincidiendo, quedarían uno sobre otro. Siendo iguales los rayos que excitan esos puntos, trasmiten a la conciencia la misma cualidad sensorial y el mismo valor local: la conciencia no separa esas dos impresiones y toma conocimiento de un solo objeto.

Puntos lateralmente dispares.—No todos los objetos que están delante de nuestros ojos, hacen caer los rayos de luz por ellos reflejados o emitidos, en puntos correspondientes de la retina. Mientras veo la percha (punto de fijación) que hay al fondo de la sala, la imagen del alumno que está a la derecha, no se forma en puntos correspondientes de mis retinas. Los rayos que deben formar esa imagen caen en mi ojo izquierdo, más cerca del punto amarillo, que en mi ojo derecho: es decir, caen en puntos que son lateralmente dispares. La conciencia recibirá entonces dos impresiones transversalmentes incompatibles: veremos dos imágenes del mismo objeto, que en el caso propuesto era el alumno colocado adelante, hacia la derecha.

Tal es lo que sucede al turnio o bizco. Como no puede producir el movimiento coordinado de los ojos hacia el punto de fijación, forma de cuanta cosa mira doble imagen, puesto que nunca los rayos luminosos proyectados por los objetos van a caer, en su retina, en puntos correspondientes.

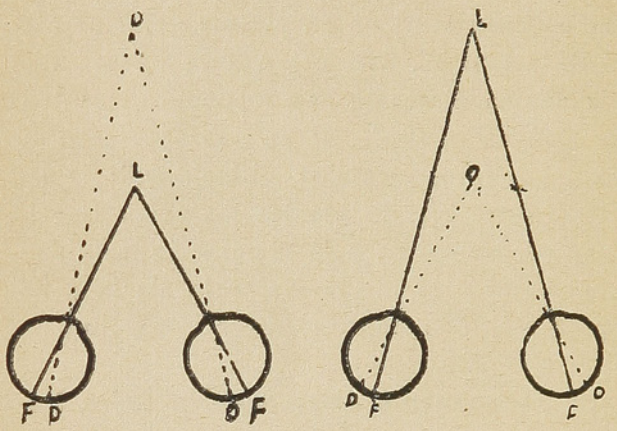


Fig. 22

Según esto—dirá el lector—siempre debíamos tener imágenes dobles de alguna de las cosas que está ante nuestra vista, y no hay tal experiencia. La razón es que ordinariamente toda nuestra atención se concentra sólo en el punto fijado, con lo cual la claridad de la imagen doble es imperceptible. Para darnos cuenta de la imagen doble es necesaria cierta violencia de la atención, como se verá, por ejemplo, poniendo los dos índices uno delante de otro, a diferente distancia, frente a los ojos. En este mismo experimento se comprueba lo dicho más arriba: se ve una sola imagen, cuando los rayos caen en pun-

to correspondiente, y dos, cuando caen en puntos lateralmente dispares. (Fig. 22).

La tercera dimensión.—Ahora bien, cuando nuestros ojos ven un objeto de tres dimensiones: una caja, una estatua, una calle, las dos imágenes retínicas difieren **ligeramente** entre sí. En efecto, comprobémoslo mirando la abertura de una caja, primero con un ojo, tapándose el otro, y después con el otro. Las imágenes formadas no son iguales; hay entre ellas una ligera disparidad lateral. (Figs. 23 y 24).

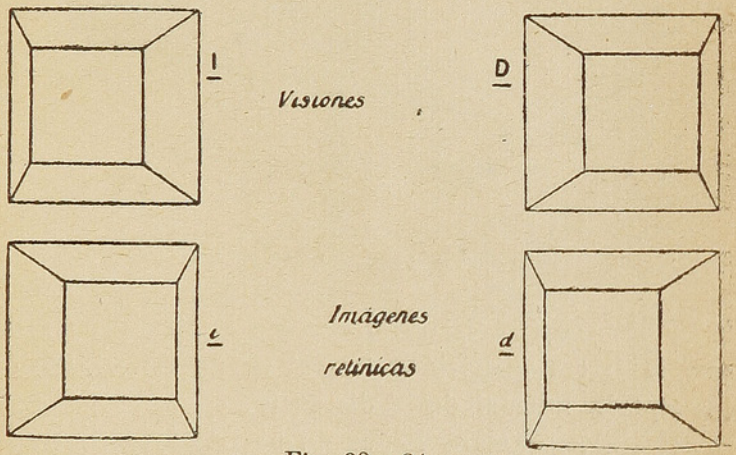


Fig. 23 y 24

De manera que por una parte el punto de fijación y sus puntos próximos que están en el mismo plano, forman, en la retina, una sola imagen sencilla, por enviar sus rayos a áreas correspondientes de la retina. Y sus puntos que están más adelante o más atrás del plano nuclear, como serían los bordes de la caja, cuando miramos al fondo, y vice versa, caen en áreas lateralmente y ligeramente dispares. De

aquí, la ley de la percepción binocular de la profundidad: cuando la disparidad lateral de los puntos gemelos de la retina es insignificante, el objeto cuyas imágenes caigan en estos puntos es visto como único y localizado delante o atrás del punto de fijación; delante si es visto con disparidad cruzada; detrás si con disparidad no cruzada.

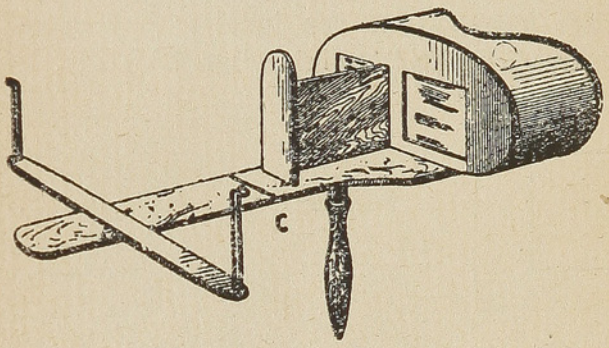


Fig. 25

Estereoscopio.—El estereoscopio es una prueba de que la ligera disparidad lateral es un criterio de la percepción normal de la distancia.

En efecto, bastará tomar un par de fotografías de un mismo objeto de tres dimensiones, cada una desde el punto de vista de los dos ojos, respectivamente, y presentar estas vistas ligeramente diferentes, cada una al ojo correspondiente, y se obtendrá el mismo efecto de la visión binocular. Separado por un tabique el espacio visual de cada ojo, a fin de que cada uno mire sólo a la fotografía respectiva, paralelamente, el experimento produce el mismo efecto que si viéramos realmente los objetos retratados, lo cual

prueba que la visión de la tercera dimensión se funda en la ligera disparidad lateral. (Fig. 25).

Los estereoscopios son mejorados generalmente por una lente de aumento de las llamadas **Verant** que, como dijimos, tiene por objeto perfeccionar la visión acortando los rayos luminosos, tanto cuanto se han alargado por la distancia que hay entre el objetivo de la cámara fotográfica y los ojos.

T representa una torre distante, nuestro punto de fijación; D la fóvea central del ojo derecho, e I la del izquierdo. DT es la línea de la dirección visual del ojo derecho; IT la misma, para el izquierdo. Esto supuesto, si miramos con ambos ojos, veremos la torre en la dirección CT, es decir en la dirección determinada por T y la fóvea central de un «ojo ciclópeo» imaginario C, situado en medio de los dos ojos. Lo mismo sucedería para cualquier otro objeto colocado a lo largo de las dos líneas DT e IT.

Fig. 26

Dirección visual.—Cuando fijamos la vista en un objeto próximo, las visuales de ambos ojos convergen, formando un ángulo. De este hecho resulta el siguiente problema: ¿en qué dirección vemos los objetos, en la visión binocular, puesto que al fin y al cabo, cada ojo señala una dirección diferente?

Todos los objetos situados en la direción visual de uno de los ojos, se unen en una dirección visual co-

aquí, la ley de la percepción binocular de la profundidad: cuando la disparidad lateral de los puntos gemelos de la retina es insignificante, el objeto cuyas imágenes caigan en estos puntos es visto como único y localizado delante o atrás del punto de fijación; delante si es visto con disparidad cruzada; detrás si con disparidad no cruzada.

En efecto, bastaría tomar un par de fotografías de un mismo objeto de tres dimensiones, cada una desde el punto de vista de los dos ojos, respectivamente, y presentar estas vistas ligeramente diferentes, cada una al ojo correspondiente, y se obtendrá el mismo efecto de la visión binocular. Separado por un tabique el espacio visual de cada ojo, a fin de que cada uno mire sólo a la fotografía respectiva, paralelamente, el experimento produce el mismo efecto que si viéramos realmente los objetos retratados, lo cual

prueba que la visión de la tercera dimensión se funda en la ligera disparidad lateral. (Fig. 25).

Los estereoscopios son mejorados generalmente por una lente de aumento de las llamadas **Verant** que, como dijimos, tiene por objeto perfeccionar la visión acortando los rayos luminosos, tanto cuanto se han alargado por la distancia que hay entre el objetivo de la cámara fotográfica y los ojos.

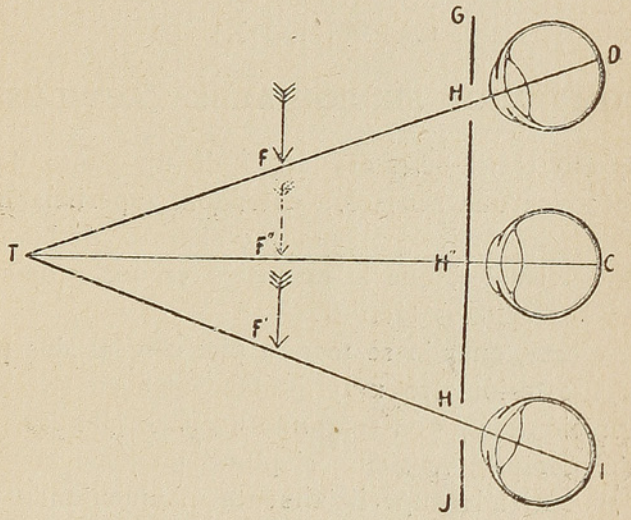


Fig. 26

Dirección visual.—Cuando fijamos la vista en un objeto próximo, las visuales de ambos ojos convergen, formando un ángulo. De este hecho resulta el siguiente problema: ¿en qué dirección vemos los objetos, en la visión binocular, puesto que al fin y al cabo, cada ojo señala una dirección diferente?

Todos los objetos situados en la direción visual de uno de los ojos, se unen en una dirección visual co-

mún, con todos los objetos que están situados en la dirección visual correspondiente del otro ojo; de manera que con los dos ojos se localiza como se localizaría con un solo ojo situado en medio de los dos. Esta proposición se llama la ley de la dirección visual idéntica. (Fig. 26).

CAPÍTULO XI

COMPLEJOS SENSORIALES TÁCTILES

Espacio táctil.—La excitación de un punto de la piel produce una sensación extendida superficialmente. Podemos decir lo mismo que al tratar de las sensaciones visuales, que la extensión es una propiedad de las sensaciones táctiles.

En efecto, cuando se toca la piel con las dos puntas del estesiómetro muy juntas entre sí, se siente una presión simple. Separando un poco más las puntas del compás, se siente el punto un poco más ancho, se extiende superficialmente. Aumentando aún la separación se siente una línea, y sólo para determinada separación se percibe que dos puntos distintos actúan sobre la piel. A los de vista normal no les es fácil formarse idea de la parte que su sentido del tacto ha tomado en la apreciación del mundo exterior. Sin embargo, es tan importante, que a los ciegos de nacimiento que recobran la vista no les parece que hayan adquirido nada de nuevo, con respecto a sus ideas de espacio y extensión. Lo mismo se demuestra tanto por los ciegos que se apropian sin

dificultad las nociones de geometría, como por los que hacen trabajos de modelación y tallado. Naturalmente los ciegos adquieren poco a poco la noción de espacio, se la forman al principio por numerosas sensaciones táctiles próximas y sucesivas, y emplean procesos intelectuales superiores. Debemos agregar que el sentido de los movimientos y el kinestésico contribuyen a aquella apreciación, así como a la de la tercera dimensión.

Teoría Nativista.—La sensación táctil concreta lleva ya en sí misma una extensión espacial superficial y es también un hecho último el que estos elementos superficiales se coloquen unos junto a otros y en dirección determinada y regular.

En todos estos complejos sensoriales que contribuyen a la sensación o apreciación del espacio es menester añadir otra clase de fenómenos psíquicos que son como la memoria de las sensaciones anteriores que se unen a aquéllas: nos referimos a las imágenes.

CAPÍTULO XII

UNIDAD Y COMPLEJIDAD DE LAS PERCEPCIONES

Unidad simple de las sensaciones.—Una ojeada sobre las diferentes clases de sensaciones que hemos estudiado, nos hará ver que cada una de ellas constituye una impresión **unitaria**, de modo que todas tie-

nen este carácter subjetivo de ser una unidad simple. Pero con relación a los excitantes podemos dividir estas sensaciones en dos clases: 1ª impresiones simples que corresponden a excitaciones simples también, de modo que si se pretende dividir o disociar la excitación, no hay sensación. Tales son las sensaciones en sentido estricto, de número limitado, de las cuales es fácil hacer, por comparación, una clasificación sistemática; y 2ª las sensaciones complejas que subjetivamente son también unas y simples, pero que corresponden a una excitación compleja. Pertenecen a esta categoría las sensaciones de lo brillante, lo transparente, liso, rugoso, húmedo, seco, elástico, los ruidos, los sonidos armónicos, las impresiones kinestésicas, etc. Su número es indefinido: a toda variación en las condiciones del excitante corresponden modificaciones en las sensaciones, las cuales son, sin embargo, sencillamente simples.

Esta segunda categoría de impresiones sensoriales podrían llamarse **sintéticas,** siempre que no se dé a este vocablo el significado de reunión o suma de varias sensaciones, sino que quiere decir que la sensación es una respuesta simple a varios estímulos. De manera, pues, que a la complicación exterior corresponde un aspecto cualitativo propio; la situación física del mundo exterior se traduce así en la vida mental, por modificaciones cualitativas específicas. Un cuadrilátero con dos líneas cruzadas en el interior, un acorde, un cuadro, etc., me dan una sola impresión simple.

No obstante podría creerse que tales sensaciones son divisibles. En efecto, en el cuadrilátero (Fig. 27)

puedo considerar el cuadrilátero con dos líneas que lo cruzan, o una juxtaposición de 4 triángulos opuestos por el vértice, o una cruz con cuatro líneas que unen sus extremidades, etc., o percibir únicamente uno de los triángulos, con algo más—confuso—a su alrededor, etc. Pero si bien se atiende, estas partes o diferentes aspectos considerados, no son partes ni aspectos de mi sensación, sino del objeto visto; hemos hecho un análisis objetivo, no subjetivo. Tal es así, que nadie dirá que la impresión de triángulo sea una parte de la impresión del cuadrilátero con una cruz. Son impresiones absolutamente diferentes, cada una simple e independiente. Para pasar de una a la otra es menester un cambio en la dirección de la atención y un movimiento de los ojos. La percepción, pues, depende de factores endógenos (internos) que diferencian impresiones de un mismo excitante. Otra conclusión es la de que cambiando la dirección de la atención, o dirigiéndola de modos diversos no aislamos partes psicológicas, ni impresiones parciales de impresiones totales.

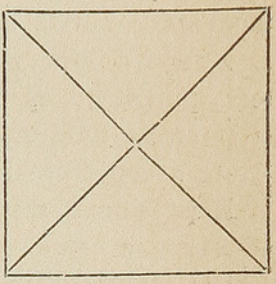


Fig. 27

A la misma conclusión llegaremos si consideramos la impresión de una nota dada por tres instrumentos, por ejemplo, el la de clarinete, flauta y violín. Cualquiera no percibe sino un todo harmónico; pero un músico distinguiría el timbre de cada instrumento; tampoco es éste un análisis psíquico, sino que

dirigiendo su atención de un modo determinado, el músico logrará sentir únicamente la impresión de uno de los instrumentos.

Igual cosa es la sensación de un acorde; por ejemplo, el de las notas **do, mi, sol,** muy diferente de la impresión producida por las tres notas oidas separadamente. Sin duda hay cierta semejanza entre el acorde y las notas separadas, pero aquél no se nos aparece como la suma de elementos juxtapuestos.

Luego el efecto que resulta de la multiplicación de excitantes, no es simplemente una multiplicación de elementos unidos, sino una sensación nueva, semejante a las impresiones simples.

Impresiones distributivas.—Además de las impresiones que hemos denominado simples, y de las complejas, tenemos percepciones que llamaremos distributivas, en las cuales el excitante se halla constituido por varios elementos simples que forman un todo, como por ejemplo, cuando se mira un grupo de tres puntos luminosos. Sin duda en este caso hay menos unidad—desde el punto de vista descriptivo,—que en las impresiones complejas; pero la impresión es siempre una y simple. ¿Estas unidades poseen igualmente propiedades específicas?

Tracemos un rectángulo A. Es un todo separado, que tiene cierta forma y se ve como una figura blanca, en el fondo negro del pizarrón. Si trazamos a su lado otro rectángulo igual B, los dos juntos pueden darme una impresión unitaria. En tal caso ¿veo A exactamente igual que cuando estaba solo? No. Ahora forma parte de un todo; la línea derecha de

A se me aparece como interior, la izquierda, como exterior. Tengo, pues, una sensación nueva.

Otro ejemplo. Si a un sujeto que se halla en una pieza oscura, se le muestra un punto luminoso y después otro, su segunda impresión no es la suma de dos puntos; entre ambos percibe ahora un elemento nuevo: la distancia entre los dos.

Pero en las impresiones distributivas es más fácil separar alguno de sus aspectos o de sus elementos; éstos tienen cierta autonomía funcional, que es tanto mayor cuanto menor es la unidad del conjunto.

De todo lo cual se infiere que las unidades o elementos de las impresiones sensoriales tienen una organización interna propia.

Leyes de las percepciones globales.—1º Excitantes que en particular pueden darnos impresiones diferentes, cuando actúan simultáneamente o en sucesión estrecha, pueden producirnos una impresión característica y sujetivamente simple.—Esta ley se deduce de los ejemplos citados.

Podemos añadir otros. La impresión de la nota **do** separada, es diferente de la que nos produce si tocamos sucesivamente **do, mi**. La impresión del número 7 no es la de los tres trozos escritos que forman el número 7, y si los vemos separados, tampoco nos producen la impresión del conjunto. Las palabras clavo y vocla prueban que las sensaciones separadas tienen una acción—sobre nosotros—distinta, que recibidas en su unidad sucesiva. Las sílabas, como los elementos de un dibujo, pierden su autonomía en el todo; es el conjunto el percibido.

La diferencia, pues, entre impresión compleja e

impresión simple, no está en que una sea analizable y la otra no, sino en que son percibidas respectivamente como tales.

2º En una impresión global el aspecto general del conjunto es el que más y primero impresiona y el que se graba mejor en la memoria. Se puede comprobar con variados experimentos. Por ejemplo, se mide el umbral diferencial de la forma y el de la luminosidad de una figura, v. gr., un círculo. En seguida se agrupan tres círculos iguales y se hace las mismas medidas del conjunto: se constatará que ésta es mayor que aquellas dos. Esta experiencia comprueba también una vez más, que la impresión compleja no resulta de un agrupamiento de sensaciones particulares.

Un caso corriente de esta ley es que nosotros retenemos mucho más fácilmente el conjunto—una melodía, por ejemplo—que sus partes.

Estos hechos han llevado a alguno psicólogos (Köhler, Roffka y Wertheuner) a fundar una teoría sobre la percepción de la forma, la cual obedecería a los factores fundamentales de la vida psíquica, puesto que, como hemos visto, las cualidades fundamentales pueden considerarse como formas.

Deformación de los estímulos.—Hemos indicado ya que en las percepciones distributivas esta absorción de las partes por el conjunto, es menor. Esta absorción puede ser analizada, puesto que son tantos y diferentes los casos, y no aparece en ellos únicamente un hecho de recognición diferente, sino que verdaderos cambios de dirección, de tamaño, de distancia, de posición, de forma etc., en los casos en que

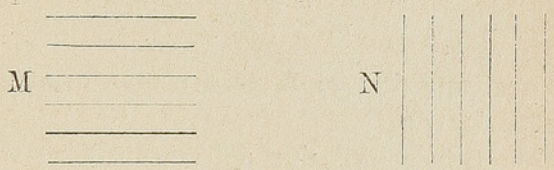
varios elementos forman un todo. Por eso llamaremos **deformaciones** a estos cambios producidos en la impresión global.

Hasta hace poco, se llamaba ilusiones de óptica a estas deformaciones, que—como veremos—obedecen en realidad a las leyes que hemos establecido.

Se dan deformaciones de las partes de una figura como tales, en diferentes casos: a) Deformación a causa de la subdivisión del espacio. La línea A, dividida por el medio, se ve más chica que la línea B varias veces subdividida.



La superficie M parece más alta que la superficie N y ésta más ancha que aquélla.



La distancia entre los puntos luminosos X y T parece mayor que la que hay entre T y Z.



Por esta misma causa la luna se ve más grande en el horizonte, que es un espacio dividido, que en el zenit, sin interrupciones.

b) Sobrestimación de la vertical, con relación a la horizontal. Por consiguiente para que una vertical parezca igual a una horizontal, debe ser más cor-

ta que ésta. Así también lo que está más elevado parece mayor que lo que está más bajo.

c) Sobrestimación de los ángulos pequeños. Dos líneas paralelas cortadas por rayas diagonales convergentes, parecen acercarse en el sentido de los ángulos menores.

d) Efecto de contraste. Dos formas de dimensiones idénticas que forman parte de conjuntos de diferentes dimensiones, se ven modificadas.

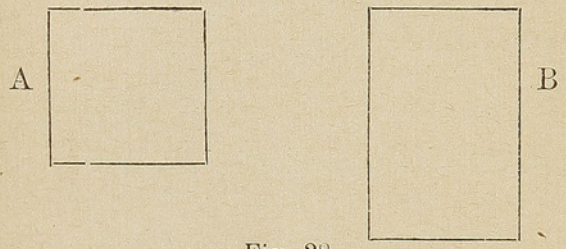


Fig. 28

La línea superior de A parece más grande que la línea superior de B.

e) Influencia asimilativa del conjunto, es decir, las partes se asimilan mutuamente cuando en una figura compleja, sus partes están íntimamente unidas, dan una impresión que repercute sobre las partes como tales.



Fig. 29

B en su conjunto parece más grande que A. Las horizontales tienen la misma propiedad que el conjunto.

Finalmente hay figuras en las que se produce una suma de factores que hacen cambiar la impresión.

No será preciso añadir que estas deformaciones tienen lugar no sólo sobre las figuras que trazamos en la pizarra, sino en todas nuestras sensaciones. Cualquiera que sea la impresión compleja, depende del conjunto.

Interpretación.—Antes se explicaban estos fenómenos como errores del juicio; pero es innegable que son nuestras impresiones sensoriales las que aparecen modificadas.

Nuestras impresiones no dependen, como se creia, únicamente de la excitación de tal punto de la retina, sino también de las demás excitaciones recibidas al mismo tiempo y de mi actitud frente al conjunto.

La ilusión estroboscópica.—Así se llama la impresión de movimiento producida por el cinematógrafo. ¿Cómo la visión de figuras inmóviles produce impresión de movimiento? Es un caso particular de las leyes de las impresiones complejas.

Si se proyecta en la pantalla un punto luminoso A que desaparce y se proyecta otro punto B, si el aparato marcha lentamente, se les ve sucederse, con ligeros intervalos. Si se reducen los espacios de tiempo, se ve continuamente los puntos A y los puntos B. A cada excitación de la retina sucede un período en el cual la excitación disminuye progresivamente: si las excitaciones son muy próximas se tiene una impresión de continuidad porque no hay extinción. Finalmente si los espacios intermedios son de 1|20 de segundos, se verá al punto A en movimiento

más o menos rápido, según la rapidez de la sucesión, movimiento de desplazamiento lateral, circular, como se quiera, colocando el punto convenientemente. En ésto interviene la influencia de factores psicológicos. Varios excitantes que obran simultáneamente, producen algo nuevo, unido al modo de percepción.

Esta ley es valedera aún entre puntos menos estrechamente ligados.

La distancia aparente entre estos puntos difiere según la manera como son considerados. Mejor se comprueba el hecho si se les hace móviles en un taquistoscopio.

En el dominio auditivo, el aspecto de un intervalo musical depende de los otros intervalos que le preceden o que le siguen: **sol - do - mi**, **fa - do - mi** ; no solamente se modifican el conjunto y por consiguiente sus partes, sino además las cualidades de ellas: claridad, color, etc.

Deformaciones respecto al fondo y la figura.— Un psicólogo, Rubin, ha ideado la figura 30 para mostrar una línea que determina dos formas distintas y que sin embargo no nos hace ver sino una. Nuestra impresión de la forma no resulta simplemente de la limitación de una superficie de distinto color que la otra, pues en tal caso las dos figuras serían vistas. No todas nuestras impresiones visuales tienen el mismo valor; unas constituyen el fondo y las otras la figura.

Esta distinción tiene importancia. En efecto: 1º El fondo no tiene forma determinada; 2º la figura aparece más cerca que el fondo; 3º el fondo no está limitado por la figura, sino que sigue más allá; y 4º

nuestra sensación halla diferencia menos notables en el fondo que en la forma, aunque la claridad exterior sea igual.

Esta distinción se halla así mismo en otras sensaciones: las impresiones kinestésicas tienen una especie de fondo, en el que ellas se destacan. Las impresiones auditivas también sobresalen entre un rumor confuso, el rumor del día un solo de violín sobresale en una orquesta, etc. Este conjunto de sensaciones, pues, no da un resultado caótico, sino un todo organizado.

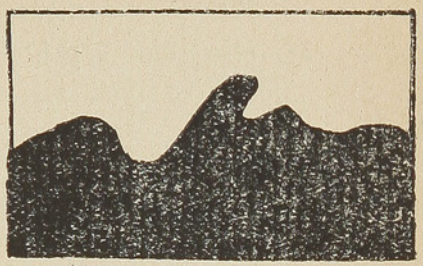


Fig. 30

¿Cuáles son las condiciones de esta percepción de la forma? Desde el punto de vista visual, la figura de Rubin demuestra que no es la línea, puesto que en tal caso ambas formas, la del fondo y la de la figura oscura, serían vistas. Además hay percepciones de forma aun cuando no haya tal demarcación.

Condiciones objetivas de la percepción de la forma. —Podemos considerar que las condiciones son múltiples, unas objetivas y otras subjetivas.

Las objetivas, que son propiedades de las cosas percibidas, son cuatro: 1ª Semejanza de las impresiones, en la percepción colectiva. Impresiones—o excitantes—semejantes concurren a dar una impresión global.

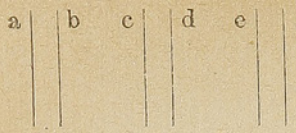


Fig. 31 A

2ª Proximidad en el espacio.

Por ejemplo, las líneas a b y c d, dan una impresión de conjunto. (Fig. 31 A).

Pero reemplazando a y b por una figura diferente, difícilmente se crea un grupo: Mb. Nd. (Fig. 31 B).

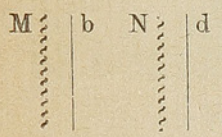


Fig. 31 B

3ª Proximidad temporal. La simultaneidad temporal juega un gran rol en la formación de impresiones globales y puede llegar hasta formar conjuntos aún con impresiones de órganos sensoriales diversos.

4ª Continuidad de contornos. Por ejemplo, en la figura adjunta (32) las líneas **b c** y **d e** forman un todo mucho más sólido que en la figura anterior

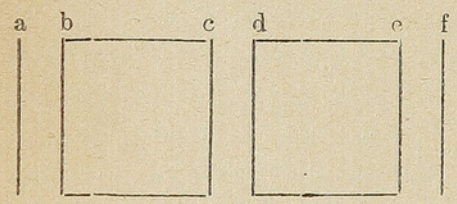


Fig. 32

En resumen, los factores objetivos que acabamos de enumerar nos dan impresiones globales tan unitarias como la impresión de timbre.

No obstante hay excitantes complejos más unidos, o más complejos si se quiere, que pueden dar lugar a varias impresiones diferentes, según la manera cómo son percibidas. La impresión de estas figuras equívocas no depende entonces exclusivamente de

factores objetivos, sino también de factores subjetivos. (Fig. 33).

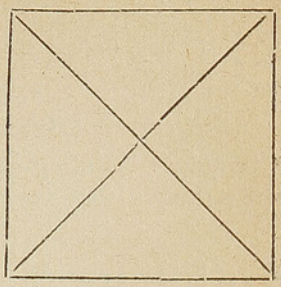


Fig. 33

Condiciones subjetivas.—¿Cuáles son los factores subjetivos que influyen en la deformación o cambio, que sufre un excitante equívoco, según el modo como es percibido? Se podría creer que depende de la atención del sujeto; pero la respuesta es insuficiente; además la atención es dirigida según impresiones semejantes anteriores. Para ver en la figura 33 un triángulo, rodeado de otras líneas, es necesario haber visto antes triángulos. La respuesta justa es que la impresión depende de influencias de impresiones complejas anteriores. Cuando un excitante complejo o distributivo ha dado una vez, lugar a la percepción de cierta forma, habrá después una como tendencia a la misma percepción ante todo grupo de excitantes más o menos parecido. Los casos en que se aplica esta ley son frecuentes, especialmente en la cultura de nuestras percepciones, o en las de nuestras ocupaciones profesionales. Si los alumnos miran en el microscopio una figura, posiblemente no distinguen nada determinado sino unas manchas y unas líneas. Pero si precede o acompaña una explicación del profesor, luego distinguen allí un cuerpecito, con un punto que es la cabeza, y unas líneas que son las patas de un microbio. La realidad era muy compleja y poco organizada, la explicación o el esquema del

profesor ha preparado una organización definitiva, metiendo en la mente de los alumnos una forma dada.

Una complicada maquinaria tiene una presentación y un valor muy diferente para el profano que la mira superficialmente, que para el ingeniero que conoce sus detalles y organización.

En la música polifónica hallamos otro ejemplo, representable por la figura 34.

a — b — c — d
e — f — g — h
i — j — k — l

Fig. 34

En la música polifónica simple los encadenamientos parciales se hacen por motivos objetivos. Las melodías tienen desenvolvimientos paralelos; en cada melodía de las tres que forman el ejemplo, una serie de notas, provoca un conjunto; las tres melodías formadas por tres instrumentos o tres voces, que deben dar el efecto total, están unidas entre sí por razones objetivas, como la similitud de timbres, relaciones de tiempo, etc., de manera que la agrupación de los sonidos se hace por razones objetivas. Pero se puede concebir un arte que evolucione hacia las figuras equívocas. En efecto, hay otros grupos posibles, en vez de los paralelos; por ejemplo, los grupos de la fig. 35

a b c d
e f g h
i j k l

Fig. 35

En tal caso no oiríamos tres melodías paralelas, sino cuatro acordes: efecto subjetivo completamente diferente.

No estará demás anotar, de paso, que las artes evolucionan hacia una indivisión cada día mayor; tienden hacia las figuras equívocas, en las

que los motivos objetivos son mucho menos fuertes, a veces casi imperceptibles; de modo que para tener la impresión del conjunto deseada, es necesario un verdadero trabajo para suplir aquella ausencia y entender lo que quiso el artista, con motivos subjetivos, por una educación especial y hasta por una parte de invención del espectador, lector u oyente.

Teorías.—Se han ideado varias teorías para explicar la percepción de la forma. La mayor parte de ellas parten de la existencia de las formas equívocas. Si mi actitud puede modificar mis percepciones de forma, ésta es una creación subjetiva psíquica que se agrega a las simples sensaciones.

En realidad, estas cuestiones de forma subjetiva no son sino hipótesis de un valor explicativo muy reducido. En último análisis las percepciones motivadas por una condición subjetiva, pueden reducirse a la forma de percepciones anteriores, causadas por condiciones objetivas. En tal caso, para edificar una hipótesis, más vale partir de las formas estables, es decir, de los numerosísimos casos en los cuales el conjunto de los excitantes produce un efecto específico.

Köhler, Koffka y Wertheimer han construido toda una teoría con proyecciones filosóficas, sobre las formas psíquicas. A esta corriente se opone G. C. Müller, con su teoría de los complejos, según la cual un complejo es un grupo de representaciones cuyos objetos están entre sí en relaciones temporales y espaciales determinadas, en cuanto que la percepción colectiva de estos objetos da origen a un producto único y se comporta como si fuese una unidad.

CAPÍTULO XIII

IMÁGENES

Sensaciones e imágenes. — Es un hecho evidente, atestiguado por la conciencia humana, que cada sensación responde a un excitante. Pero no es menos cierto que experimentamos también, a veces, contenidos conscientes, sin relación con lo que pasa en el mundo exterior. Tal sucede cuando cerrados los ojos, vemos colores o soñando oímos melodías. Se trata de imaginaciones.

Imagen es **la representación sensible y concreta de cualidades o cosas anteriormente percibidas, pero ausentes en la actualidad.** No hay imagen sino de sensaciones ya sentidas: El ciego de nacimiento no tendrá jamás imagen de la luz ni de los colores. Por eso se llama estado primario a las sensaciones y secundario a las imágenes.

Otro autor define la imagen: "la reviviscencia y asociación de experiencias sensoriales, previamente tenidas, de un objeto que no se halla actualmente aplicado a nuestros sentidos."

Las imágenes pueden naturalmente combinarse; y así, aunque nunca hayamos visto un caballo alado, nuestra imaginación puede combinar las imágenes de caballo y de alas y formar una imagen de caballo alado.

Esto no quiere decir que la imagen sea una cosa fija y estática, un reemplazante de la percepción anterior, que aparece y desaparece en el campo de la

conciencia. Las imágenes son representaciones o símbolos de las percepciones anteriores y no tienen otra realidad que la realidad de su propia conciencia. Son procesos que nacen, en un momento dado, se desarrollan y desaparecen. Podrá suceder que más tarde vuelva a aparecer, pero se trata de un hecho nuevo, de un nuevo proceso. Lo que nos hace creer que es la misma imagen que va y viene, es que este proceso toma un tipo dado, reproduce una misma impresión. Si a esta impresión se añade el carácter propio de "lo ya visto", de ser un acontecimiento ya conocido, con mayor razón creerá uno que se trata de una impresión antigua que revive. Pero en realidad se trata de nuevos procesos actuales que son representaciones o símbolos de acontecimientos pasados.

Hay notables diferencias entre las diversas categorías de imágenes. Las más frecuentes son las visuales, después las auditivas, en seguida las kinestésicas y las táctiles. Mucho más raras son las gustativas y olfativas. Finalmente casi siempre tenemos imágenes auditivas y motrices de las palabras con que hablamos.

Hemos hablado de imágenes y sensaciones, como de hechos psicológicos perfectamente distintos y hasta hemos dicho que objetivamente, las primeras carecen del excitante que hay en las segundas.

Sin embargo, no es fácil indicar cuál es su diferencia, en cuanto a hechos de conciencia; y si no hay diferencia en cuanto tales ¿cómo distinguimos unas de otras?

¿Hay diferencia esencial entre sensación e imagen? —Se han propuesto numerosos criterios para distin-

guir la sensación de la imagen: la menor intensidad y palidez, propias de la imagen; su inestabilidad, su estado fragmentario, la conciencia del esfuerzo que produce, su falta de localización en el espacio, etc. Pero, en principio ninguna de estas cualidades, que son concomitantes a las imágenes, son exclusivas de ellas ni constantes: es decir, también se hallan en algunas sensaciones y no siempre se hallan en las imágenes.

La mayor diferencia psicológica entre ambos fenómenos consiste en que la imagen es, de ordinario, mucho menos viva, menos intensa, que la percepción sensitiva. Pero, a veces, la imaginación es tan intensa como aquélla, como en el delirio, en la alucinación, en el hipnotizado, etc., y a veces, también, la sensación es tan débil que se confunde con una imagen. Así nos sucede cuando nos ponemos a contar unas campanadas lejanas: hay un momento en que no distinguimos un sonido real, de uno imaginado. No existe, pues, nota tan propia de la sensación que no pueda encontrarse en las imágenes, y por el contrario, tampoco existe nota alguna tan propia de las imágenes que no se pueda encontrar también en la sensación.

Entonces ¿cómo se distinguen? Aristóteles señaló ya una diferencia notable entre sensación e imagen, a saber, que no está en nuestra mano el tener una percepción sensitiva cuando queremos. Para que yo perciba una manzana, ha de estar presente. En su ausencia, ningún esfuerzo de la voluntad será capaz de hacer surgir la percepción de una manzana. Por

el contrario, el representarme la imagen de una manzana depende, en muchos casos, de la voluntad.

Aunque, de ordinario, la aplicación de este criterio es suficientemente fácil, casos hay en que su aplicación es muy dudosa. Cuando las imágense son mas vivas que de ordinario, y el dominio de la actividad psíquica superior está en suspenso, es muy facil confundir las imágenes con las impresiones sensitivas. Sucede esto regularmente en los sueños y en ese estado de transición que hay entre el sueño y la vigilia.

Parecida dificultad es la que se presenta cuando el excitante sensorial que inicia la impresión sensitiva es tan débil, que su intensidad está próxima a la del umbral de la sensación. Muchas veces, despertándonos en la noche, y poniéndonos a contar las horas de un reloj lejano, hemos seguido contando los toques, dudando, por algún tiempo, si en realidad oíamos los toques del reloj o solamente nos los imaginábamos.

Criterio de diferenciación.— Aunque no haya, psicológicamente, diferencia entre sensación e imagen, y los criterios establecidos por algunos filósofos, como la palidez y falta de intensidad de las imágenes, su inestabilidad, su estado fragmentario, su menor complejidad, etc., no constituyan, cado uno, un criterio infalible para diferenciarlas, es indudable que en cada caso particular, ordinariamente, nosotros establecemos diferencia y distinguimos una impresión sensorial de una mera imaginación. Pero el criterio para distinguirlas nos lo proporciona la crítica y no la psicología, y consiste en que **la imagen no se com-**

pagina con el estado que debe tener la realidad presente, de conformidad con nuestra experiencia pasada.

Es decir, que fundados en las mismas diferencias que algunos autores juzgaron individualmente como el criterio único, hacemos un **juicio,** mediante el cual certificamos que el contenido consciente de la imagen no se armoniza, no se aviene con las condiciones ordinarias de la realidad efectiva. En efecto: a) no está en nuestra mano tener una impresión sensorial, cuando queremos, y sí una imagen; b) los objetos imaginados son percibidos sin el auxilio de los órganos periféricos; c) La representación carece de aquella intensidad y complejidad que tiene el objeto al cual la referimos, según nuestra experiencia pasada; d) la simple imagen tampoco tiene la estabilidad y fijeza que caracteriza al estado primario; e) las sensaciones musculares táctiles y cenestésicas que acompañan al estado primario faltan, en mayor o menor escala en el estado secundario; f) las sensaciones son las mismas, para los diversos individuos, puestos en las mismas circunstancias; las imágenes, no; etc.

Estos caracteres y otros, permiten al adulto distinguir la imagen, de la sensación, ya formalmente, por medio de un juicio, ya material y prácticamente no reaccionando del mismo modo a la imagen, que a la sensación, en virtud de hábitos adquiridos. Si el sujeto, por cualquier motivo no dirige su mente, o no usa estos "reductores de la imagen", ésta vendrá a ser confundida con la sensación. Esto debe ser lo que acontece en el niño: todo cuanto se presenta es tenido al principio por una realidad. En los sue-

ños, la ausencia de sensaciones reductrices de la misma especie es causa principal de la objetividad atribuida a las imágenes. En ciertos estados patológicos, se dan también alucinaciones, debidas a la estrechez del campo de la conciencia: absortos por completo en la imagen, los sujetos no se dan cuenta de las sensaciones antagónicas, ni les ocurren los razonamientos que podían reducirlas.

Esto que parece tan nuevo y que es el resultado de pacientes estudios modernos, lo decía ya Santo Tomás, en el siglo XIII, cuando escribia en las "cuestiones disputadas": Si durante el sueño confundimos los objetos con sus apariencias, es porque la facultad más elevada cuyo es el juzgar y discernir, está privada de su libre ejercicio. Al presentarse las imágenes, tendemos a considerarlas como realidades, a no ser que otra facultad, el sentido o la razón, venga a oponerse a esta tendencia".

Tipos imaginativos.—Los experimentos demuestran que aquellos sujetos que han tenido sus sentidos más expeditos, al menos durante la primera infancia, se sirven de imágenes correspondientes a las sensaciones de todas las categorías; pero la educación, las circunstancias particulares de cada uno y otros factores introducen, en algunos sujetos, cierto predominio de las imágenes de determinada modalidad. Algunos reproducen con más facilidad imágenes visuales (tipo visual), otros, imágenes auditivas (tipo acústico), otras, imágenes motivas, y otras olfativas, gustativas y táctiles; si bien los tipos de las tres últimas clases son escasos.

Localizaciones cerebrales.—A toda sensación, co-

mo a toda imagen corresponde una modificación fisiológica, y, como la imagen es una reviviscencia de la sensación, es evidente que ésta deja una huella y tiene un asiento en el sistema nervioso que le sirve de instrumento. ¿Dónde?

Respecto a las sensaciones es una verdad experimental que no puede darse ninguna, si no existe o ha existido el órgano periférico, aún cuando los nervios o los centros sean directamente excitados. ¿También es indispensable el centro cerebral respectivo, es decir, la integridad del cerebro en el punto de llegada del nervio sensorial que parte del órgano? Los experimentadores no están de acuerdo al responder a esta pregunta. Richet dice: "Si es fácil probar que la actividad psíquica reside en el sistema nervioso, es por el contrario muy difícil decir en qué parte del sistema nervioso está".

Debemos apuntar aquí, no obstante, ciertas regiones de la corteza cerebral, admitidas ya por la generalidad de los autores, como centros de ciertas funciones psíquicas, o a lo menos íntimamente relacionadas con ellas: los lóbulos occipitales de ambos hemisferios para las impresiones visuales; los lóbulos temporales, para las auditivas; una parte de la tercera circunvolución frontal izquierda (centro de Broca) para los movimientos del lenguaje; una parte de la primera circunvolución temporal izquierda, para la inteligencia del lenguaje, y la circunvolución parietal ascendente para las sensaciones táctiles y kinestésicas.

Fundados en algunas experiencias, los psicólogos estiman que cada aparato sensorial periférico: cor-

púsculo táctil, cono o bastón retiniano, glomérula olfatoria, etc., está en conexión con uno o varios elementos de la corteza cerebral, que es el término general y principal de los nervios sensitivos, y que cada uno de estos elementos corticales es como una especie de timbre, susceptible de responder con un sonido único que es la sensación específica.

Pero, es muy raro el caso en que tenemos una sensación pura y simple, sino que generalmente nuestros conocimientos son percepciones, esto es, complejos de sensaciones, agrupadas en cierto modo convergente, acompañadas de estados afectivos y completadas por imágenes, recuerdos y reconocimientos. Se trata, entonces, de un complejo sensorial, al cual adhieren datos de la memoria, productos, a su vez, de sensaciones anteriores. La percepción requiere, por consiguiente, el juego de varios elementos, de varios centros coordinados entre sí, en los que el paso de la corriente nerviosa ha constituído un centro más vasto, que constituye la percepción tal, y cuya repetición, haciendo pasar numerosas veces el flujo nervioso por el mismo camino, es la condición de la memoria. Esta no es, desde el punto de vista fisiológico, sino la facilitación del paso del influjo nervioso en ciertas vías de asociación.

No se crea que estas localizaciones son seguras y completamente comprobadas. Experimentos recientes parecen aún demostrar que se dan sensaciones, sin que funcione el cerebro, porque hay sensaciones sin conciencia refleja, tales como los actos subconscientes—de que trataremos más adelante.—Aun cuando de los experimentos verificados en los animales no

se puede deducir, en rigor lógico un argumento de analogía aplicable al hombre, ya que su naturaleza fisiológica es tan diferente, se cita así mismo el caso del perro sin cerebro de Goltz, animal que en esas condiciones vivió dieciocho meses, caminaba normalmente, reaccionaba con movimientos defensivos a la luz, a los sonidos intensos y a las sensaciones cutáneas y musculares. Había perdido toda habilidad en el movimiento de sus patas delanteras, era incapaz de tomar espontáneamente la comida y no reconocía a las personas ni a los animales, ni los objetos. Esta actitud es muy semejante a la del idiota, y es evidente que—no careciendo de los órganos de los sentidos—tiene sensaciones, como parece tenerlas también el perro sin cerebro.

Tal es lo único que podemos afirmar sobre la función que corresponde al cerebro en las sensaciones.

Respecto a las imágenes, debemos agregar algunas conclusiones también. Y es la primera, que destruído el órgano sensorial y su proyección nerviosa próxima no se pierden las imágenes respectivas; si bien, suprimido el cerebro o una parte importante de él, cesa toda representación. No ha sido posible establecer más que una correspondencia general entre el estado del cerebro y el régimen de las imágenes. El método anatómico clínico aplicado a ciertos enfermos había inducido a creer halladas ciertas localizaciones; pero un examen más atento ha dado a entender que los disturbios funcionales eran debidos no al defecto de imágenes peculiares, sino a un debilitamiento general en el uso de todas las imágenes. Y era lógico que así sucediera, puesto que rechazada la antigua creen-

cia de que las imágenes eran unas especies de fotografías o huellas almacenadas en las células, que se podían sacar y guardar, se sabe ya que la memoria es una función dinámica que abarca numerosos elementos cerebrales, verdaderos circuitos asociativos compuestos de fibras y neuromas.

La conservación de la experiencia sensorial no consiste en la acumulación de elementos estáticos capaces de aparecer y reaparecer, sino en la creación de nuevas vías de asociación, es decir, en la reconstitución de la sensación.

Mediante un impulso de origen central, el influjo nervioso cerebral recorre las vías ya facilitadas, hasta uno de los elementos corticales que hemos comparado a un timbre, que hará resonar; de modo que la imagen sensorial elemental no difiere de la sensación sino por la manera cómo es provocada, y generalmente por la intensidad.

La imagen compleja no se diferenciará tampoco esencialmente de la percepción: las sensaciones elementales, con sus acompañantes, serán simultánea o sucesivamente evocadas, en las mismas condiciones en que esta evocación se hace habitualmente por excitantes exteriores adecuados. Y de la evocación de este complejo nacerán, según las vías abiertas por la frecuencia, influjos evocadores de otros complejos, de otras imágenes.

Así, pues, las imágenes y la memoria es un proceso, semejante a procesos anteriores, pero un hecho nuevo.

Finalmente, otro hecho comprobado es la existencia de la función supletoria de las partes del cerebro,

esto es, que si en el hombre normal una porción determinada de la corteza sirve, por ejemplo, a la visión, después de suprimida esta esfera visual, otras partes corticales vecinas vienen a desempeñar las mismas funciones.

Frenología de Gall y Teorías de Flechsig.—A pesar de que casi no puede afirmarse que haya algo cierto respecto a las localizaciones cerebrales de las imágenes y centros de asociación, algunos autores pretendieron que hasta estaban circunscritos a regiones determinadas fenómenos tan complicados como la amistad, el gusto literario, el amor paterno, etc.

Hoy está completamente abandonada la teoría que suponía encerradas en las células las imágenes completas y se estima que tanto al producirse una imagen como al fijarse una impresión, por vez primera, entran simultáneamente en reacción varias células nerviosas y de diferentes partes de la corteza cerebral. Con mayor razón queda descalificada una hipótesis que supone radicados en un punto, fenómenos sumamente complejos como los citados y otros a que hacían referencias estos autores.

Aún si se llega a comprobar que a una lesión cerebral dada, corresponde un entorpecimiento psicológico, como la pérdida de la palabra, por ejemplo, no se puede inducir que tal región cerebral sea el centro de esta función. En efecto, esta función, como la mayoría, requiere varios elementos simples, la ausencia del menor de los cuales impide aquélla. ¿Cómo saber entonces si la región lesionada es el centro de uno de estos elementos componentes, o el centro asociador de ellos?

Esta es precisamente una de las razones que hay para no conceder un valor definitivo a los puntos en que se cree ver los centros visuales, auditivos o del lenguaje.

Admitimos, pues, que la primera impresión deja en el cerebro cierto vestigio o disposición; que las células excitadas no quedan ya en el estado que tenían antes de la excitación y que se origina cierta unión fisiológica entre las células que una vez han recibido una excitación simultánea.

Pérdida de las imágenes.—Los casos en que los objetos percibidos una vez por la sensación no parecen ser representados de nuevo por la imagen, han sido clasificados con los nombre de .**dismnesia** y amnesia. Hay dismnesia cuando natural o accidentalmente, los recuerdos no pueden fijarse. En la amnesia el recuerdo ha sido registrado y fijado, pero luego se desvanece, ya a consecuencia de un traumatismo, ya después de una emoción violenta, ya también a causa de una degeneración progresiva del cerebro.

Los idiotas y los imbéciles padecen de gran debilidad de memoria y no pueden retener un conjunto de recuerdos que sea algo complejo. Estos casos de debilidad congénita ponen de manifiesto la relación que existe entre la flaqueza de la memoria y la degeneración del cerebro. "El examen histológico de la substancia cerebral—dice Rouvinovitch—demuestra una reducción más o menos considerable de las células nerviosas, en cuanto a su volumen y a su número. Atacadas por un verdadero proceso atrófico, las neuronas de la corteza cerebral, hállanse insuficientemente desarrolladas, en el cuerpo de la célula y en

sus prolongaciones. La forma de las células aparece modificada, sus bordes como recortados; algunos hállanse en completa degeneración; otros presentan infiltraciones calcáreas o pigmentarias." En la ancianidad obsérvase siempre un debilitamiento de la memoria, por lo que se refiere a los recuerdos recientes; estado que se acentúa en la demencia senil. Las amnesias son de muchas clases. La primera es la amnesia congenital, que es sencillamente la incapacidad nativa de adquirir recuerdos. Entre las no congenitales, se distingue la amnesia continua, la amnesia localizada, la de reproducción, la retrógrada, la sistematizada, etc., en todas las cuales se verifica la **ley de regresión,** enunciada por Ribot: "La destrucción progresiva de la memoria comienza por los recuerdos recientes que suponen la organización en su grado más tenue y termina por la memoria sensorial, instintiva, que fijada en el organismo representa la organización en su grado más fuerte."

Hipermnesia.—Para comprender mejor el alcance de las amnesias, conviene tener presente los fenómenos de la exaltación de la memoria llamados **hipermnesia,** esto es, los casos en que lo que parecía olvidado surge de nuevo y en que recuerdos vagos recobran su intensidad.

La hipermnesia puede abarcar un conjunto de acontecimientos y presentar con viveza los pormenores de un período de la vida; a veces se extiende a toda ella, desde los hechos de la primera infancia. Fuera de los casos de neurosis suele presentarse este fenómeno en los casos de fiebre aguda, de intoxicación y en los de peligro de muerte. Algunos autores

afirman que tal sucede frecuentemente a los agonizantes. Parece, pues, que en la amnesia no congénita no se pierde realmente el recuerdo. Todos los experimentos hechos acerca de la resistencia de lo olvidado prueban que casi siempre los recuerdos que se creían perdidos, influyen subconscientemente en el curso de las representaciones y en los juicios de reconocimiento: así es como se explica que a veces sepamos lo que **no es** una cosa, sin recordar positivamente lo que es. La amnesia vendría a ser, no la pérdida de una imagen compleja, sino la disociación de las imágenes cuya reunión representa el objeto o el hecho olvidado. Algunas circunstancias favorecerían, a veces, la formación de nuevo de esta síntesis.

Rol de las imágenes.—Las imágenes desempeñan un papel importante en nuestra vida psíquica.

Sin que hoy día se les atribuya la influencia que hace algunos años, cuando se las creía un elemento esencial y se concebía toda la vida mental únicamente como el juego de ciertas leyes de la asociación de las imágenes; sin que tampoco se crea hoy que si, por una excepción, un individuo carece de cierta categoría de imágenes, tenga esto una grave repercusión sobre su mentalidad, no obstante conservan dos oficios que son utilísimos, a saber: determinar el objeto de nuestros pensamientos y recordar el pasado.

En efecto, cuando pensamos, sea para expresar una idea que hay en nosotros, sea para comprender o percibir simplemente un objeto actual cualquiera, las imágenes contribuyen por mucho a definir y completar el objeto de nuestras percepciones.

El recuerdo es, también, la reviviscencia de una

imagen que surge en la mente acompañada de ciertos caracteres especiales.

Trataremos, por eso, en los dos capítulos siguientes, de estos dos roles de las imágenes.

CAPÍTULO XIV

COMPLEJOS DE SENSACIONES E IMÁGENES

Dinámica de las imágenes.—Las diversas y numerosas experiencias sensoriales acumulan en nuestra imaginación diversas y numerosas representaciones que se agrupan, se combinan y se desunen. Formamos la imagen de un perro, de un tranvía, de nuestro propio cuerpo, etc., con la reunión de imágenes visuales, olfatorias, táctiles, cenestésicas y demás, que nos ha proporcionado la experiencia diaria. Esta imagen total es una imagen completa de un ser complejo. Ahora bien, es un hecho comprobado que las imagenes que llamamos complejas, sufren transformaciones y deformaciones que se pueden comprobar fácilmente comparando, después de algún tiempo, la imagen que tenemos de una cosa compleja, con la cosa misma, de tal manera que la representación de un objeto que se ha visto una sola vez, es menos alterada que la de otro objeto que se ha visto varias veces en diferentes circunstancias y de diversos puntos de vista: los diferentes recuerdos se superponen. La multiplicidad de impresiones es, entonces, causa de empobrecimiento de la imagen.

Nuestras imágenes complejas están sometidas a un trabajo incesante de metamórfosis; pierden algo de lo adquirido y se unen a las nuevas impresiones, modificándose.

Las imágenes se asocian en primer lugar a nuestras sensaciones actuales y contribuyen a formar la percepción; en segundo lugar, se asocian entre sí y constituyen lo que se llama las imágenes elaboradas.

Estas asociaciones pueden hacerse voluntariamente, o bien espontáneamente, conforme a leyes que veremos más adelante.

De esta manera de asociarse las imágenes se derivan las leyes de la memoria y del olvido.

Tamaño visual.—Uno de los productos de la asociación de imágenes con sensación actual, es el tamaño visual de los objetos, es decir la mayor o menor extensión con que los vemos, de la cual deducimos un tamaño aparente que según la acuidad visual y la experiencia, puede o no, corresponder con el tamaño real de los objetos mirados.

Según los principios enunciados ya, al estudiar la visión el ángulo bajo el cual vemos un objeto, depende de su tamaño real y de la distancia que lo separa de nosotros. Ahora bien, dentro del mismo espacio, el tamaño visual de un objeto es mayor, cuanto mayor es el ángulo correspondiente.

Decimos: dentro del mismo espacio. En efecto, el niño, en los primeros años conoce ciertos espacios limitados, pero diferentes: digamos el espacio de su habitación, el espacio doméstico y después, el espacio urbano. Dentro de cada uno de estos espacios, conoce también el tamaño visual de los objetos que

ve, y cuyo tamaño real sabe: así, el tamaño visual de la puerta, el tamaño visual de un cuadro, o el tamaño visual del patio. Es decir, que al mirar cada uno de estos objetos, se unen a la impresión sensitiva, imágenes de estos objetos, adquiridos por la experiencia de ellos. De ahí es que si esos objetos conocidos se alejan y disminuyen, por consiguiente, su ángulo visual no nos parecen menores. Permanecen en el espacio próximo, en el cual nos es bien conocido su tamaño. Si los sacamos de ese espacio y los pasamos al espacio campestre—por ejemplo—las imágenes que unimos a la sensación, son imágenes muy grandes. Personalmente habremos podido comprobar que muchas cosas, por ejemplo, la casa de nuestra infancia o los patios de nuestro colegio, al volverlos a ver años después, en nuestra edad adulta, nos parecieron mucho más chicos que en aquella tierna edad. Es que ahora el espacio urbano, o mejor dicho, las imágenes que asociamos en este espacio, corresponden a extensiones más vastas; y en nuestra primera infancia el espacio doméstico—mucho más reducido—nos formaba un conjunto de imágenes más pequeñas.

Estas imágenes que se asocian a nuestras sensaciones son intuitivas, no son el resultado de un juicio; se forman del conjunto de nuestras experiencias visuales y contribuyen a ello, en parte, las superficies de referencia, es decir, las demás extensiones en las cuales están los objetos vistos y con los cuales los comparamos.

Imagen espacial de nuestro cuerpo.—Si se nos toca en alguna parte de nuestro cuerpo, podemos indicar

con precisión la parte del cuerpo afectada, sin haber mirado y aún hasta tenemos una imagen visual de ella. Esto es el resultado de una experiencia adquirida, puesto que consiste en la asociación de una imagen a una sensación táctil. Los nervios táctiles de por sí, no nos pueden indicar el punto tocado.

El hecho se explica del modo siguiente: desde niños hemos venido uniendo sensaciones táctiles con sensaciones visuales y kinestésicas; por ejemplo, al poner una mano sobre otra o al tocarnos la cara, tenemos una impresión táctil junto con una visual que nos muestra el punto tocado; lo mismo se diga de nuestras sensaciones kinestésicas producidas al movernos, o de las sensaciones táctiles al rozar objetos exteriores: siempre miramos el punto tocado. De este modo se han unido en nuestra conciencia las imágenes visuales con las táctiles y kinestésicas, formando—como dijo Taine—una especie de atlas de nuestro cuerpo. En virtud de esta asociación mil veces repetida, no necesitamos ya atender a la cualidad de la sensación táctil sino que inmediatamente se une al excitante la imagen correspondiente del sitio excitado.

Así se explican también las ilusiones del sentido del tacto que llaman engaños de los sentidos y que no son sino asociaciones que, en virtud de la costumbre se repiten, sin corresponder, en tales casos, a la realidad. Por ejemplo, crúcense el dedo índice y el medio y hágase girar una bolita entre esos dedos cruzados: parecerá que se tienen dos bolitas entre los dedos. ¿Por qué? Porque en su posición normal estos dedos no pueden tocar simultáneamente un solo

objeto: lo sabemos por la vista; estas dos sensaciones de tacto suscitan habitualmente la impresión de dos objetos distintos. Ahora las condiciones anormales del experimento, las mismas imágenes habitualmente asociadas a estas dos sensaciones del tacto, distintas, se unen también a las dos sensaciones; con lo que viene a producirse la percepción de dos objetos.

En resumen, la localización espacial táctil se puede compendiar en la siguiente fórmula: **"La sensación S se localiza en el sitio del espacio visual a que corresponde la imágen I que excita en la conciencia y con la cual se une, en la conciencia, ya sea porque ambas se han asociado en la experiencia pasada; ya sea porque, en las circunstancias dadas, es la que mejor dispuesta se halla para ser reproducida".** — (Frobes).

Conforme a esta ley, es muy frecuente localizar los excitantes internos de nervios sensoriales, en los sitios de excitación periférica que nos son conocidos por la experiencia; porque con la excitación del nervio reaparece inmediatamente la imagen del sitio de excitación normal que conocemos por la experiencia. Así, los que tienen amputado un brazo creen sentir, en el miembro que les fué amputado.

También es conclusión lógica de cuanto llevamos dicho, que no tendrá imágenes espaciales quien haya carecido del sentido de la vista y del sentido del tacto.

Sinestesia.—Otro caso particular de asociación de imagen con sensación actual, es el fenómeno denominado sinestesia, que consiste en hallar que las vocales tienen colorido. Hay personas a las cuales les

parece que a cada vocal corresponde un color; por ejemplo, **a** blanca, **u** negra, etc. Estos casos se explican también por experiencias anteriores. En la vida del individuo, talvez en la infancia, por circunstancias especiales, se unieron la sensación de ciertos sonidos, o la visión de ciertas letras, con la percepción de tales colores. Vuelta a producir la remoción de esas letras vistas u oídas, se asocian las imágenes de los colores y completan la impresión.

Percepción.—Hemos indicado ya que en la experiencia del adulto no se dan sensaciones puras, es decir, experiencias que sean el resultado inmediato únicamente de los excitantes actuales que afectan a los órganos de los sentidos, sin referencias ni asociación alguna con las experiencias pasadas. En efecto, la mente del adulto hállase provista de recuerdos del pasado y cada nueva sensación viene a aumentar su caudal y se presenta, a su vez, asociada o relacionada con algunas de nuestras experiencias anteriores. Oímos un ruido, el sonido de una bocina, y exclamamos: "Hay incendio". ¿Acaso lo vemos? No. Solamente hemos tenido una sensación auditiva corriente; pero este contenido sensorial asociado a nuestros recuerdos y al conocimiento que tenemos de ese ruido, de su calidad de ser propio de una bocina y de que esta bocina es la de las bombas, y todavía de que éstas la tocan únicamente cuando hay incendio, nos permiten afirmar esto último.

Hemos indicado ya tambien, en el capítulo anterior, algunos casos especiales de estas asociaciones tanto normales como anormales.

Debemos agregar ahora, que—de hecho—estas asociaciones se unen con tanta facilidad al rededor de nuestras sensaciones actuales y se combinan tan íntimamente con ellas, que el compuesto resultante se nos presenta como una experiencia única. Pues bien, este compuesto resultante, esto es, una o varias sensaciones actuales, completadas por asociaciones con pasadas experiencias es la percepción sensitiva. Su fórmula podría ser la siguiente:

$$P = \begin{matrix} s \\ s\ S\ s \\ s \end{matrix}$$

en la que S representa la sensación actual y s + s + s, significa alguna sensación visual, auditiva, cenestésica, etc. suscitada en alguna ocasión previa, por el mismo objeto o por otros, relacionados con él, y actualmente reproducida por la imaginación. Nuestra fórmula sería mal comprendida si se tomara como una suma; en realidad es una síntesis global que encierra todos los elementos de una sola y simple percepción.

Tal es la percepción sensitiva, que los escolásticos llamaban acto del sentido común y cuyo fundamento fisiológico veremos al tratar de las leyes de la asociación de imágenes.

Pero en el normal adulto el ejercicio de las facultades sensitivas está tan estrechamente ligado al de los superiores o intelectuales, que es casi imposible separarlos prácticamente. Y es lógico que sea así,

puesto que alma y cuerpo no forman sino una sola persona y una sola naturaleza. De aquí es que así como no se da en el adulto una sensación pura, tampoco se da ordinariamente una percepción exclusivamente sensitiva, sin mezcla de ejercicio de la facultad intelectual, esto es, sin conocimiento, juicio o raciocinio. Así es que a la fórmula sería preciso agregar una I, letra que representaría este acto de la inteligencia.

$$P = s \; SI \; \frac{s}{s}$$

Por esta razón el estudio de la percepción, en el hombre, es asunto de la segunda parte de este libro. Aquí únicamente y por una abstracción metódica hablamos de la percepción, prescindiendo de los elementos intelectuales que de hecho en ella se comprenden.

El tamaño visual, la imagen de nuestro cuerpo, la ilusión, la alucinación, etc., son percepciones, más que meras asociaciones de imágenes.

Ilusión y alucinación.—Aunque el sentido trasmite fielmente la impresión recibida, de modo que podemos afirmar que el sentido nunca engaña, sin embargo como a cada impresión sensorial se asocian imágenes con las cuales constituyen la percepción, puede suceder que estas imágenes no completen, conforme a la realidad, la sensación, y tendremos entonces un engaño, de aquí proviene precisamente la ilusión y la alucinación.

La ilusión es un engaño (o una percepción engañosa) proveniente de que el objeto de la sensación, en vez de ser completado por las imágenes de la experiencia pasada, que corresponden al objeto real presente, es asociado con imágenes que no le corresponden, presentándose, por consiguiente a la conciencia, de un modo distinto de la realidad. La "ilusión de Aristóteles" de que ya hemos hablado es un ejemplo; otro sería el de creer que hay un hombre acechándonos, cuando vemos en la noche, la sombra de un poste.

Las ilusiones pueden ser de orden intelectivo, si en ellas interviene un juicio propio del entendimiento; o bien puramente sensitivo. Aquí sólo tratamos de estas últimas.

Las ilusiones pueden clasificarse desde el punto de vista de la cualidad predominante, en visuales, auditivas, táctiles, olfatorias, gustativas, cenestésicas, etc. Pero es más útil clasificarlas según las causas que las originan, en tres clases: normales, anormales de origen imaginativo, y anormales de origen sensorial. Las primeras tienen lugar cuando la ilusión se verifica en virtud de una asociación natural que se ha formado por la experiencia anterior. Tales son por ejemplo, las de Aristóteles, y la de los amputados.

Si permitimos que nuestra imaginación fluya por sus causas habituales, naturalmente las imágenes que vendrán sin falta a incrustarse alrededor de la sensación, cuando ésta se presente de nuevo, serán las que con ella más frecuentemente se asociaron en la experiencia pasada. Según esto, las imágenes completan generalmente en consonancia con la realidad,

ahorrándonos fuerza en el proceso de la percepción; pero, por excepción, en un caso dado no corresponden a la realidad.

A la segunda categoría de ilusiones pertenecen aquéllas en que las imágenes que se asocian a la sensación simple, se le unen, no en virtud de un hábito fundado en la experiencia, sino por el predominio de estados afectivos o variaciones de la atención. El miedo, el amor, el deseo, etc., suelen revestir las impresiones, de imágenes a propósito para engañar y hacer ver o sentir lo que no existe. La atención espectante es causa, también, de muchas ilusiones, principalmente en las prestidigitaciones, o cuando uno espera algo ansiosamente y cree verlo y sentirlo, o cuando por el tamaño, siente más liviano o más pesado un objeto. En resumen, todo cuanto tiende a la disociación y a impedir el ejercicio de la facultad de sintetizar y dirigir nuestra atención para aplicar los reductores convenientes, facilita la ilusión.

Finalmente colocamos en el tercer grupo de ilusiones las que son producidas por un defecto sensorial, o por defecto del medio que trasmite el excitante. Las primeras son debidas a estados patológicos, como la sordera, el daltonismo, la parálisis, o a excitantes como la morfina, el opio, etc. Por variación del medio, citaremos la ilusión del bastón quebrado, cuando se sumerge en el agua, a causa de la refracción de los rayos, o las ilusiones producidas por combinaciones de espejos: todas las cuales no son propiamente ilusiones, sino que efectivamente los excitantes trasmiten al sentido esos objetos, pero de un modo en el que no se encuentran ordinariamente.

La alucinación es una sensación (o una percepción) sin objeto real. El alucinado cree tener ante su órgano sensorial y sentir un objeto que no hay. La alucinación se presenta en el delirio de la fiebre, en la embriaguez, en los histéricos, en el sonámbulo, en el hipnotizado y en gran número de enfermedades mentales.

Como se deja entrever, la alucinación no es más que una imagen, o un conjunto de imágenes sin reductores, que forman un sistema completo cuyo punto de apoyo no es una sensación actual. Y en ésto se diferencia de la ilusión. Se identifican, no obstante, en que en ambos casos falta el poder reductor superior, hay la incapacidad de formar una síntesis que asocie el estado de conciencia actual con el conjunto de la realidad presente y de la experiencia pasada.

CAPÍTULO XV

ASOCIACIÓN DE IMÁGENES

Ley de la asociación de imágenes.—Todo contenido sensorial puede reaparecer en nuestra conciencia; toda imagen puede revivir. Es un hecho de nuestra experiencia diaria. Se trata de averiguar ahora en virtud de qué influencia reviven y se asocian las imágenes. La primera causa, que es muy importante, pero que será tratada en el estudio de la memoria, es la voluntad. De tal modo es indispensable este

factor, que un individuo puede tener una percepción —sílabas, cifras, nombres, etc.—centenares de veces, sin retenerlos, si acaso su voluntad no lo ha intentado. Podemos, si queremos, despertar en nosotros, el recuerdo de sensaciones pasadas y aún combinarlas entre ellas.

Otra causa de aparición de las imágenes es la **tendencia a la perseveración,** descubierta por G. E. Müller. Consiste en que después de haber percibido un objeto con cualquiera de los sentidos, el contenido sensorial vuelve luego a aparecer en la imaginación. Esta tendencia no existe sino durante los primeros minutos después de la sensación, unos 20, más o menos, y es tanto más fuerte, cuanto el proceso de la percepción ha sido más largo y más atento. Las obsesiones son una manifestación patológica de esta tendencia a la preservación, la cual no debe ser confundida con la memoria inmediata, de que hablaremos más adelante.

Pero además las imágenes reviven y se asocian espontáneamente, no al azar, sino siguiendo ciertas leyes, como ya lo notó el primer psicólogo. Aristóteles. Así decimos: "cada vez que veo a fulano me acuerdo de cuando yo era niño".

Según Aristóteles, "las imágenes que se asocian presentan una semejanza, o un contraste, o bien han estado en contigüidad". Es innegable la exactitud experimental de esta ley y en todos los elementos asociados se hallará siempre alguno de los caracteres indicados. En realidad la ley de Aristóteles abarca todas las posibilidades de conexión entre las cosas; parece, pues, que no es una ley que determine meca-

nismos diferentes, sino más bien una clasificación. Por otra parte, la ley de Aristóteles no basta para explicar las asociaciones de imágenes: si tal ley fuese la única "reduciría nuestro espíritu a la condición de un forzado, condenado perpetuamente a machacar recuerdos concretos sin omitir pormenor alguno" (James). Además, el mismo factor psíquico ha estado en contigüidad con gran número de imágenes; es preciso saber por qué tal imagen ha sido evocada con preferencia a otras.

De aquí es que se haya intentado buscar otras leyes que completen las anteriores o una fórmula que determine las verdaderas causas.

Desde luego, se ha visto que la ley de la semejanza y la ley del contraste pueden reducirse a la de contigüidad; esto es, que aquellas imágenes se asocian, que han estado en contacto local o temporal con el objeto de la sensación o imagen evocadora. Así la vista o el recuerdo de la calle tal, evoca el recuerdo de un hecho que en ella tuvo lugar.

La ley de la contigüidad, que es sin duda la principal de la reproducción, queda enunciada en la siguiente forma: **"Toda parte de un estado consciente total, al hacerse consciente, tiende a traer en pos de sí a todas las demás partes de ese estado consciente".**

Cuando ese "estado consciente total" ha sido una percepción meramente sensitiva, la ley tiene un alcance simplemente sensitivo; si ese "estado consciente total" era una percepción intelectiva, la ley tiene un alcance intelectual y rige igualmente. Y esto es lo más frecuente, pues la contigüidad a que se reducen la semejanza y el contraste, es debida a que la mente

ha hecho un juicio y ha juntado—por consiguiente—los elementos semejantes o contrastados, para compararlos.

Aquí se ve el rol que a la voluntad corresponde, en las asociaciones, puesto que ella puede constituir esas unidades mentales que son factor predominante de las asociaciones de imágenes.

Por donde se ve, finalmente, que esta contigüidad a que se refiere la ley, no es tanto de contigüidad espacial o temporal, como la unión de un estado de conciencia.

Leyes de reintegración y disociación.—Algunos autores han expresado esa misma ley añadiéndole detalles que tienen por objeto explicar la causa determinante de las asociaciones y la de las disociaciones. Aunque en la forma antes enunciada basta para explicar los principales casos de reproducciones y es la más generalmente admitida, es útil completarla con aquellas fórmulas.

Ley de reintegración, o de Hamilton: "Toda imagen tiende a reproducir el estado completo del cual formaba parte; todo miembro de una serie, la totalidad de la serie".

Ley del interés, de S. Hodgson: "Entre las diversas imágenes cuya evocación es posible—en virtud de la ley anterior—sólo reaparece de hecho, aquella que presenta mayor interés, esto es, aquella que mejor corresponde, en el momento dado, al contenido de la conciencia".

Ley de disociación: "Algunos elementos se separan de otros con los cuales estuvieron en contigüidad, en virtud de razones subjetivas y afectivas que tienden

a excluir de la conciencia aquello que no interesa o que no agrada".

Una verificación de estas dos últimas leyes se ve en los casos de personas que muestran muy buena memoria para retener datos referentes a sus aficiones o tendencias personales, y mala memoria para lo demás. Alumnos, por ejemplo, que se saben al dedillo nombres, números, y fechas referentes a los deportes o la literatura, y que sin embargo, no aprenden sus lecciones de Filosofía o de Historia. Es que en ellos las asociaciones se hacen fácilmente, los datos se entrelazan mucho mejor en su imaginación, en virtud de tendencias especiales, esto es, del mayor interés que para su conciencia tienen tales asuntos. Lo cual es una prueba, además, de que se retiene tanto mejor, cuanto más íntimamente se entrelazan los recuerdos entre sí, y de la influencia de los estados afectivos.

Aquéllas otras cosas que no le interesan son, para el alumno del ejemplo citado, pormenores incoherentes, sin trabazón ni sistematización, y por lo tanto, fácilmente disociables en su memoria.

Las dos tendencias.—De lo dicho se deduce que la organización de las imágenes manifiesta la acción de dos tendencias o actividades que en muchos puntos presentan caracteres diversos. Una de estas fuerzas — actividad sintética — sistematiza, dirige, adapta, comprueba, inhibe, haciendo, entre los elementos pasados, una selección que presenta todos los caracteres de una elección inteligente, que tiende a la unidad y a la fijeza, prescindiendo del tiempo y del espacio y que organiza conforme a un fin. Esta es la acción creadora del espíritu que guía al sabio cuando forja

hipótesis o busca la solución de un problema, y al artista cuando elabora su obra.

La otra actividad—automatismo—por el contrario presenta caracteres de cambio continuo, de disgregación, de incoherencia, y se halla ligada al estado de las sensaciones del sujeto, a su estado cenestésico y emocional, y se manifiesta en los sueños y en la enajenación mental.

Explicación fisiológica. — Los centros cerebrales de todos los sentidos están entrelazados, no sólo con los órganos periféricos de éstos, sino también ellos mismos entre sí. De donde resulta que una excitación fisiológica producida en un centro cerebral, por ejemplo, en el visual, puede propagarse a todos los otros centros. Las fibras que unen los varios centros con los órganos periféricos se llaman "fibras de proyección" y las que unen los centros cerebrales entre sí, "fibras de asociación". Cuando dos sensaciones ocurren al mismo tiempo o en inmediata sucesión, la corriente nerviosa pasa de un centro a otro, estableciéndose así entre ambos una vereda determinada. Una vez que ésta se ha formado, la corriente nerviosa pasa por ella la segunda vez más fácilmente que la primera. Cuanto con mayor frecuencia ocurran juntamente dos sensaciones actuales tanto más profundo será el surco nervioso, y en consecuencia, con mayor facilidad pasará por él la corriente nerviosa, aún cuando el excitante externo no exista. Así se explica cómo, entre los innumerables senderos posibles, algunos determinados vienen gradualmente a constituirse con firmeza.

Esta explicación fisiológica requiere, sin embargo,

una condición psíquica indispensable, de que ya hemos hablado, y es que la unión de los varios elementos sensoriales formen un todo consciente, por obra de una activación voluntaria. Se ha demostrado que la simultaneidad temporal es insuficiente para explicar las asociaciones. Las imágenes se ligan sólo cuando constituyen una unidad compleja. Esta unidad estática no posee ningún dinamismo, a su vez, sino por obra de la intención de hacerlas revivir.

CAPÍTULO XVI

LA MEMORIA

Diversas clases de memoria.— El estudio de las imágenes es una introducción al estudio de la memoria. Hemos dicho, en efecto, que uno de los oficios de aquéllas es hacer revivir impresiones anteriores. Se denomina memoria la **capacidad de hacer revivir en la conciencia, bajo una forma u otra, los acontecimientos pasados.** Los acontecimientos pueden revivir bajo dos formas, que nos permiten distinguir la memoria de reconocimiento y la de reproducción. En realidad es cosa diferente reconocer como nuestro y como anterior un recuerdo, que suscitarlo y reproducirlo enteramente; por eso, muchas veces recordamos cómo no es una cosa, sin saber sin embargo decir cómo es.

La memoria de reconocimiento se manifiesta en su forma más sencilla cuando, después de haber mos-

trado a un sujeto un dibujo, se lo mezcla con otros de forma y color distintos, para que el sujeto lo reconozca entre todos. En el momento en que lo reconoce, la percepción del sujeto se acompaña de un carácter cualitativo particular, casi diríamos de un sabor propio, difícil de describir, que se llama la impresión de lo "ya visto", (déja vu). Bajo la influencia de la primera sensación producida por el objeto, la segunda tiene este carácter particular. Pero el proceso no se detiene ahí ordinariamente, sino que viene a continuación, el reconocimiento, esto es la identificación del objeto, como un objeto pasado, anterior, ya conocido por mí. Este carácter de cosa antigua es complejo: él hace, en primer lugar, que el objeto me parezca ligado a mí, de ser algo personal, unificado en la percepción de mi propio yo y de mi propio pasado. En segundo lugar, se acompaña de recuerdos sobre detalles y circunstancias, los cuales determinan precisamente el objeto como algo de nuestra experiencia personal anterior.

Como se ve, el reconocimiento tiene dos fases: evocación del recuerdo y su identificación; esta última se acompaña de recuerdos que pertenecen ya a la memoria de reproducción.

La memoria de reproducción es la reviviscencia más o menos clara y completa de una impresión anterior; corresponde perfectamente a la noción de imagen. Estas reproducciones no son siempre iguales a la impresión primera; al contrario, sufren frecuentemente modificaciones producidas por tendencias nuestras, por estados afectivos, etc. Así, mostrando la figura de una taza que tiene la oreja al lado derecho,

a un zurdo, éste la reproducirá con la oreja al lado izquierdo. Los hábitos personales influyen notablemente.

La memoria de reconocimiento es más extensa que la de reproducción y no requiere necesariamente la presencia de esta última. Podemos reconocer muchos objetos que no podemos ni sabríamos reproducir; es erróneo, por tanto, suponer que la recognición se hace comparando un recuerdo pasado con una impresión presente. Desde luego, es claro que podemos reconocer muchos sabores y olores, que no podemos imaginar. Lo que sucede en la práctica es que una impresión que se tiene por segunda o tercera vez, trae el carácter propio de lo ya sentido ("déja vu").

Es necesario notar que cuando hablamos de conciencia de lo ya sentido, estos términos no significan sino una impresión especial, un carácter cualitativo particular de la imagen. No hay que creer que este carácter especial sea el hecho de saber intelectualmente que se ha visto ya tal objeto. Los animales tienen, en efecto, memoria sensitiva; reconocen como ya visto, un objeto, o a una persona. Además, el recuerdo o imagen ya vista, para ser reconocida es generalmente una evocación incompleta, más o menos imprecisa, una cuasi reproducción que nos permite suficientemente "saber" que eso ha sido sentido antes; muy rara vez constituye una evocación clara, nítida y entera, tanto menos cuanto que de ordinario todas nuestras imágenes son mucho menos precisas que lo que creemos.

Finalmente debemos anotar que, aunque distintas, la memoria de recognición y la de reproducción, se

asocian casi siempre; de bien poco nos serviría tener una sola de las dos. De hecho, cuando hablemos en adelante de la memoria, siempre entenderemos que se trata del recuerdo completo, es decir, de la reproducción de un acontecimiento pasado, reconocido como tal.

Así, podemos considerar la memoria inmediata y la memoria a largo plazo o de aprendizaje. Veremos también la memoria mecánica y la lógica.

Memoria inmediata y memoria de aprendizaje.— Como lo dice el término mismo, la primera es la memoria considerada como capacidad de retener durante un tiempo más o menos breve, las impresiones recibidas. El método para estudiarla consiste en leer al sujeto un número determinado de veces, ciertas palabras, o sílabas sin sentido, o cifras, y se establece el máximum que el sujeto puede repetir, sin faltas. Ordinariamente es difícil ya retener, con una lectura, 3 o 4 sílabas desprovistas de sentido. Como término medio del máximum, se llega a 6 o 7 para las sílabas incoherentes; 8 a 9 para los monosílabos, y 10 a 12 para las cifras.

Si los elementos tienen cierta conexión o sentido lógico, por ejemplo frases, o trozo de un texto, se llega hasta repetir 36 palabras literalmente. La memoria inmediata no debe confundirse con el juego de las tendencias de perseveración. Aquella está basada en la imagen consecutiva. Inmediatamente después de una percepción hay una imagen consecutiva, es decir, se tiene la impresión de que lo que acaba de ser percibido no ha desaparecido enteramente y puede volver a la conciencia. Esta imagen consecutiva,

que es como la continuación de la sensación, es sumamente frágil y poco durable. Otra percepción, y principalmente una emoción bastan a borrarla.

Ambas, la memoria inmediata y la tendencia a la preservación, establecen puentes en nuestra vida mental y constituyen su continuidad no interrumpida.

La memoria de aprendizaje, se diferencia de la anterior en su grado de duración. Unicamente en eso, y por tanto, en que el método de estudio y el proceso de retención que requiere son también diferentes. La memoria a largo plazo ha sido estudiada por medio de tres métodos que se denominan respectivamente: método de impregnación (de Ebbinghaus); del ahorro (del mismo autor), y del acertar (G. E. Müller), que corresponden a tres diversos ejercicios de la memoria en la vida corriente. En efecto, nosotros aprendemos ciertas cosas para retenerlas inmediatamente; otras las repasamos algún tiempo más tarde, y otras las conservamos sin estudio metódico. Estas experiencias sistemáticas, al dar el número de repeticiones necesario para aprender, el tiempo transcurrido, el número de olvidos y las influencias ejercidas en la memoria por diversos factores exteriores, como la rapidez de la lectura, los intervalos entre las repeticiones, la influencia de la hora, del estado emocional, etc., permiten establecer medidas relativas y escalas muy útiles en Pedagogía, aunque sus resultados no tienen un valor absoluto. Mediante estos métodos se han establecido también las leyes de la memorialización.

Elaboración del material.—Debemos advertir una vez más que, como en el hombre es imposible sepa-

rar de hecho el ejercicio de las facultades sensitivas, del ejercicio de las facultades superiores o intelectuales, y su separación nos induciría en error, muchas de las observaciones y leyes de la memoria, que estamos estudiando, comprenden a ambas memorias, que se unen íntimamente entre sí para formar unidades mentales, base indispensable de la conservación del recuerdo.

La memorialización comprende dos fases: la elaboración y la fijación del material. En efecto, sea que se trate de retener trozos escritos, figuras, o movimientos, lo primero que se hace es ordenarlos y después fijarlos, por medio de repeticiones.

Cuando se da un material para aprenderlo de memoria, aunque sea desprovisto de sentido, lo primero es darle una organización, una estructura. Sin esta labor de elaboración subjetiva, la impregnación es imposible. En el caso, por ejemplo, de sílabas desprovistas de sentido, las primeras repeticiones son para familializarse con esas sílabas, para conocerlas bien. Se ha visto, experimentalmente, que para el efecto, en estas primeras repeticiones, no influye que se repitan en un orden o en otro, y aun puede cambiarse el orden cada vez. En este período, el sujeto simplemente conoce el material, cuyo orden de sucesión tiene un rol sólo después de algunas repeticiones.

Al mismo tiempo, poco a poco, se ligan los materiales, estableciéndose relaciones entre ellos. Se nota, por ejemplo, que tal sílaba es fácil y la otra difícil; que una es llena y otra débil, que una da un sonido abierto y otra un sonido cerrado, etc., relaciones sensibles y mecánicas. Se forman, en seguida, co-

nexiones entre las diferentes sílabas, lo que conduce a formar grupos que tienen su fisonomía propia, en la serie. Por último la sucesión misma y la longitud de los grupos con sus características dan un aspecto propio a la serie, que viene a constituir así una unidad subjetiva.

Tratándose de un material lógico, con sentido, este trabajo se hace intelectualmente, comprendiendo el significado no sólo de las palabras, sino también el encadenamiento de las ideas entre sí. Por eso es inútil pretender aprender sin comprender. El mismo trabajo de elaboración se efectúa en los demás dominios de la memoria, por ejemplo, en la motriz. Cuando se quiere aprender una serie de movimientos, debe procurarse darse cuenta del conjunto, representárselo en un esquema visual, y no ejecutarlos de un modo pasivo. El trabajo de la elaboración tiene por objeto hacer que el material se haga nuestro. No basta retener o comprender, sino que es preciso hacerlo a su manera, subjetivamente.

Fijación.— Tras la elaboración subjetiva, la fijación se hace fácilmente. Se hace también por la repetición. Pero, una vez más, estas repeticiones no han de ser maquinales; es necesario comprender—por decirlo así—el material cada vez que es repetido; continuar haciendo el trabajo anterior, desenvolver las asociaciones, ligaciones y relaciones, establecer otras nuevas. Esto, aun cuando se trate de materiales sin sentido lógico. Mejor dicho este trabajo de repetición consciente es más necesario cuando el material que se trata de memorializar carece de sentido. Y no se crea que deja de ser frecuente, en

la vida diaria, este caso. Al contrario, tenemos que retener constantemente materiales sin sentido lógico, como por ejemplo, nombres propios, fechas, divisiones, clasificaciones, términos técnicos, recados, etc.

Cuando se están practicando las lecturas para fijar en la memoria, notamos una tendencia a reproducir espontáneamente el material ya aprendido, a adivinar las palabras o frases que vienen más adelante. El estudio sistemático ha demostrado que la repetición sin leer, esto es la recitación, tiene un valor de fijación muy superior a la lectura. Y para evitar equivocaciones se puede hacer tales recitaciones ante otra persona que note las faltas. En todo caso es incomparablemente más provechoso para aprender de memoria, recitar—mejor aun en voz alta—que releer.

Respecto a la rapidez de las lecturas, se ha establecido que cuando se memorializa un material desprovisto de sentido, para un plazo corto, se le aprende más luego leyéndolo rápidamente. Cuando se trata de material con sentido, la lectura lenta,—comprendiendo—da mejores resultados.

¿Es mejor espaciar las repeticiones, o hacerlas juntas? Es mejor espaciarlas. Si se da, por ejemplo, un lote de sílabas a un sujeto, para aprenderlas en un día, necesitará 12 repeticiones, mientras que en tres días las aprenderá con 3 repeticiones por día. Yost ha establecido la siguiente ley: "El efecto de una memorialización se refuerza menos con repeticiones inmediatas, que con repeticiones lejanas".

Una vez que ya se ha aprendido de memoria un material, un discurso, una lección, el seguir repitién-

dolo no mejora su conservación, porque ya ha desaparecido el interés.

Acerca de si sea mejor fraccionar el material o procurar, desde el principio, fijarlo en conjunto, en general diremos que el fraccionamiento es contraproducente, sobre todo cuando el conjunto tiene relación entre sí y sentido. Un discurso, una poesía de 40 versos, una lección de Filosofía, Historia o Matemáticas, se aprenderán mucho mejor si se procede por memorialización global. Unicamente será ventajoso dividir el material cuando éste sea muy difícil, como textos largos en lengua extranjera, trozos con términos técnicos, lecciones con preguntas y respuestas, etc.

Algunas leyes particulares.—a) Cuando un hecho atrae hacia sí mayor actividad psíquica, sea porque nos impresiona, sea porque fija nuestra atención, etc., se graba más profundamente.

b) Según lo indicamos ya, nuestras tendencias propias, entrelazan mejor y por consiguiente retienen mejor todo lo que con ellas se relaciona.

c) Como hay diferentes tipos imaginativos, cada cual retiene mejor desde el punto de vista de su tipo: así hay quien es buen fisonomista y malo para los nombres propios, etc.

d) Cuando se ha de aprender un pequeño conjunto, un grupo de sílabas o de palabras, el conjunto se graba no por trozos sino como conjunto. Un adulto normal puede retener fácilmente con una sola lectura 7 sílabas o 10 o 12 cifras o letras. Si se pasa de ese número, por ejemplo, si en vez de 7 son 10, no

se retienen 7 y se olvidan 3, sino que apenas se pueden repetir 2 o 3.

Cuando la longitud de la serie pasa ciertos límites, para grabarla necesita varias repeticiones: para una serie de doce sílabas necesita 16 repeticiones. Ahora bien ¿cómo aumenta el número de repeticiones necesarias para grabarse una serie, cuando ésta aumenta? sarias para probarse una serie, cuando ésta aumenta? ¿Qué relación hay entre el aumento de una serie y el de repeticiones necesarias para grabársela?

Podría creerse que el de repeticiones ha de aumentar como el de las sílabas; pero no es así. A medida que aumenta el número de sílabas, el número de repeticiones necesarias va aumentando, al principio muy de prisa y después más despacio.

Ebbinghaus ha establecido la siguiente proporción:

Nº de sílabas	Nº de repeticiones necesarias
7	1
12	16
16	30
24	44
36	55

Sin duda que aprender 36 sílabas es mayor trabajo que aprender tres series de a 12; puesto que en el primer caso, al fin de la serie, hay que tener presentes 36 sílabas, y en el segundo caso, solamente 12 cada vez. Pero no se ha hallado una ley todavía sobre esto, ni se conoce una proporción exacta entre el número de repeticiones y el valor fijador de ellas.

Cuando se trata de retener sílabas o frases sin sentido, la primera lectura es la que tiene más fuerza de retención; cuando los elementos tienen sentido, se retiene mejor en la segunda lectura.

La hora, el estado de ánimo, la voluntad y la concentración de la atención, lo mismo que el interés, influyen notablemente en la facilidad para retener

Finalmente es ya una ley experimental que el sentimiento influye por mucho en el recuerdo. Los acontecimientos agradables se graban mucho mejor que los desagradables. Esta es una ley general que explica tal vez por qué siempre "todo tiempo pasado fué mejor"...

La inhibición.— Hay algunos factores psíquicos que son desfavorables a la memorialización, porque tienden a inhibir, esto es, a oponerse a las conexiones establecidas por la mente entre los elementos que quiere retener. Estos fenómenos de inhibición se presentan bajo dos aspectos, que se llaman respectivamente inhibición retroactiva e inhibición asociativa.

La primera se manifiesta cuando un cambio brusco de preocupación que sobreviene después de la memorialización, destruye parcialmente el efecto de ésta. Una emoción, una desviación de la atención, un trabajo intelectual intenso, como un cálculo matemático, bastan a destruir parte del trabajo de la memoria. Esto se puede comprobar fácilmente con algunas experiencias. En cambio un trabajo sencillo o una conversación corriente no tienen ninguna influencia.

Esta inhibición tiene efectos considerables, a veces; por lo cual a la memorialización ha de seguir un pequeño reposo, y no debe saltarse del estudio de una

materia a otra igualmente difícil, sin un descanso intermedio. La inhibición asociativa tiene lugar cuando alguno de los elementos conexionados en el trabajo de elaboración se resiste, por eso mismo, a formar parte de otro conjunto consciente memorializable. Por ejemplo, si aprendiendo dos palabras A y B, yo he formado la conexión A B, y después quiero aprender otro par de palabras, en las cuales entra una de las anteriores, por ejemplo el par A y C, la formación del conjunto A C me será más dificultosa que la primera, y en adelante me costará mucho más evocar cualquiera de las dos, B o C, a causa de la inhibición de A.

Es de notar que esta inhibición se produce aunque la identidad de las partes no sea absoluta. Si el primer grupo era A B, se podrá ulteriormente producir la inhibición en la formación del grupo aC, en que a simplemente se parece a A.

La inhibición asociativa es frecuente, puesto que en la memoria del adulto muy rara vez se trata de memorializar nociones completamente nuevas; son siempre cosas ya conocidas bajo uno u otro aspecto. De ahí es también, por otra parte, que mientras más profunda y completamente se conoce algo, puede evitarse el efecto de la inhibición, pues ese conocimiento lleva a una diferenciación subjetiva que, acentuando las diferencias, le quita o disminuye su semejanza con otras nociones.

Cuanto hemos dicho se aplica también a los materiales lógicos. En los estudios sucede, por ejemplo, que dos o más ciencias tratan materias análogas; lo cual facilita la confusión causada por la inhibición

asociativa. Es menester combatirla, confrontando las materias que presentan analogías y formando síntesis que abarcan el todo.

El Olvido.—Las inhibiciones favorecen el olvido y constituyen su causa más frecuente. Nuestra propia experiencia nos muestra que los hechos aislados, aquellos que se han producido una sola vez en la vida, se graban profundamente en la memoria, aunque hayan sido insignificantes. Por otra parte, casos patológicos y ciertas manifestaciones en los estados hipnóticos, prueban que el olvido no se debe a una especie de desaparición de las trazas del recuerdo, el cual se conserva mucho más de lo que generalmente creemos, sino que obedecería más bien a un juego de inhibición que impide la reproducción del recuerdo.

Algunos de tales casos de inhibición, en que suprimida ésta, desaparece el olvido, son célebres. Una mujer histérica francesa, en una crisis, se puso a cantar en galense, lengua que ella ignoraba completamente. Después se supo que a los dos años tenía una empleada galense que le cantaba siempre canciones de su país. El profesor Van Lehutchten, cuando era estudiante de uno de los últimos años de Medicina, hipnotizó a uno de sus compañeros y le preguntó sobre el examen que estaban próximos a rendir. El hipnotizado respondió bien a todas las preguntas; despierto, no se acordó de nada.

Es una experiencia vulgar, explotada por algunos mistificadores, la de que fijando la vista durante un largo rato sobre un espejo, o sobre una bola de vidrio que refleje un fondo negro, se llega a un estado vecino al de la hipnosis, durante el cual aparecen nu-

merosas imágenes mentales, que uno cree ver surgir en el cristal; frecuentemente estas imágenes son recuerdos olvidados.

Una persona habituada a este género de experiencias, olvidó un día una dirección que necesitaba; se la preguntó a la famosa bola de vidrio y no tardó en verla aparecer. Estos hechos, pues, parecen demostrar que el olvido se produce generalmente por inhibiciones, tanto más que los acontecimientos de la vida diaria son repeticiones de cosas más o menos parecidas, que se entremezclan en la memoria.

No obstante, es innegable que el olvido desempeña un rol positivo y beneficioso en nuestra vida, porque desembaraza la memoria de multitud de recuerdos inútiles, cuya conservación formaría un caos, y también librándonos de los recuerdos dolorosos y tristes, restablece el equilibrio mental que los choques emocionales, con sus efectos nocivos, hacen perder.

Hay otros detalles y efectos de la memoria y del olvido, que por referirse más a la memorialización lógica, serán tratados en la segunda parte del tratado.

Ley del olvido.—Aparte del olvido voluntario, que es aquel producido por nuestros esfuerzos para echar de la memoria ciertos recuerdos, principalmente los desagradables, generalmente nuestros olvidos son involuntarios. Hemos fijado como su causa más constante las inhibiciones. Suele tener también causas fisiológicas y patológicas, como la debilidad, la vejez, el uso de excitantes, especialmente la nicotina, etc. En todos estos casos, el olvido no ataca de una manera arbitraria, sino que sigue cierto orden.

Ribot ha enunciado esta ley de olvidar diciendo

que "la destrucción progresiva de la memoria comienza en los recuerdos recientes, que suponen la organización en su grado más tenue. Acaba por la memoria sensorial instintiva que, fijada en el organismo, representa la organización en un grado más fuerte.

La verificación de esta ley es un hecho de nuestra experiencia diaria.

En las personas normales vemos constantemente que recuerdan con mayor facilidad las impresiones de la infancia que las de hace poco tiempo. Los ancianos, especialmente, que por debilitamiento van perdiendo la memoria, la conservan fresca respecto a sucesos antiguos y olvidan en cambio, los del día anterior. Lo mismo se ve en los casos de parálisis, demencia y alcoholismo. En cambio la memoria sensorial instintiva, acerca de nuestros actos voluntarios aprendidos, como movernos, andar, comer, etc., solamente desaparecen en casos graves de imbecilidad.

En primer lugar es atacada la memoria de los nombres propios; cuanto más concreto es un concepto, más fácilmente se olvida su nombre, y los nombres de conceptos univrsales que tienen un grado más elevado de organización, se olvidan menos o más tarde. Al revés, cuando la memoria se restablece, por mejoría, los recuerdos aparecen en orden inverso: primero lo que se aprendió primero, y después lo que se aprendió último.

Entre el niño y el aduto, siendo ambos normales, hay diferencia en el olvidar. El primero olvida más rápidamente que el segundo, pero, en general, retiene mayor cantidad de recuerdos que el grande.

Teoría de Freud.— El olvido voluntario, de que hemos hablado, tiene un rol preponderante en la teoría del psiquiatra vienés Segismundo Freud, que llama represión a esa clase de olvidos. Según Freud, la represión puede llegar no sólo a apartar momentáneamente ciertos recuerdos importunos, sino aun hacerlos olvidar por completo. Eso sí que tal represión puede causar consecuencias más o menos graves, pues, según Freud, los recuerdos no son precisamente aniquilados, sino que reaparecen en la vida psíquica bajo formas diferentes; reaparecen disfrazados bajo una forma simbólica que no siempre es fácil reconocer, en su verdadero significado. En efecto, Freud aplica esta teoría de la represión a cualquier clase de recuerdos olvidados voluntariamente, pero principalmente a los que tienen por causa la libido, palabra que abarca el instinto sexual, confundido en una sola tendencia con el instinto de conservación y otros instintos. Ahora bien, ciertas manifestaciones y recuerdos, al ser reprimidos por la voluntad, no pierden su fuerza optativa y se disfrazan en sueños, en **lapsus** que parecen casuales, obsesiones, tics, neurosis y hasta verdaderas enfermedades mentales.

Conforme a esta explicación, los sueños estarían constituídos generalmente por la acción de estos recuerdos reprimidos, pero que se presentan simbólicamente. Si se logra entonces, mediante un largo interrogatorio, encontrar el origen de estos símbolos; si se logra interpretar lo que las imágenes del sueño simbolizan, se llega a hacer consciente lo que era inconsciente, resultado que en los casos de neurosis conduce a la extirpación del mal.

Método psicoanalítico, o psiconálisis, se denomina la operación de buscar, mediante largos interrogatorios, efectuados por el médico, en condiciones optimales, el significado simbólico de los sueños, la unión de los **lapsus** con hechos o ideas de la vida pasada, y las manifestaciones patológicas, como escrúpulos, obsesiones, tics, etc., que considera también disfraces de los recuerdos y tendencias reprimidas. Haciendo ver al enfermo el verdadero significado de todas esas manifestaciones, mostrándole que no hay en ellas nada de inquietante, se le mejora.

Esta es, a grandes rasgos, la teoría de Freud, defendida por unos y combatida por otros con igual furor, sin que hasta ahora ni los psicólogos ni los médicos hayan podido llegar a nada definitivo y que, en todo caso, deberá someterse a la prueba de la experiencia y purificarse de algunas exageraciones arbitrarias en que incurre. Desde luego, la teoría de la interpretación de los sueños abre la puerta de lo arbitrario, pues siempre se puede, de una manera u otra, dar a un sueño una significación deseada. La inmensa importancia y el rol casi exclusivo que Freud atribuye a la **libido,** decir que en ella tienen su origen todas las ideas y aspiraciones humanas, y que todos los olvidos, distracciones y **lapsus** no son sino recuerdos reprimidos que se simbolizan, es no ya mera hipótesis, sino ciertamente falso. Además si, como hemos dicho, la imagen y el recuerdo no es una fotografía, ni una modificación estática que se conserva en el cerebro, sino un proceso dinámico que vuelve a efectuarse de nuevo cada vez que se hace consciente ¿cómo explicarse ese mundo subconsciente de que

habla Freud, y en donde no sólo están sino que se agitan, trabajan, se disfrazan y se escabullen nuestros recuerdos? Pero, cualquiera que sea la parte útil y verdadera que quede de la teoría, ella tendrá siempre el mérito de haber ahondado y avanzado la investigación de numerosos problemas psicológicos.

Por no parecer pertinente no diremos nada acerca de las enfermedades de la memoria, y dejamos para su lugar correspondiente el estudio de la memoria intelectual.

CAPITULO XVII

LA ATENCION

Noción de la atención.—El estudio que hasta aquí hemos hecho de la percepción, es todavía incompleto. En efecto, la percepción se efectúa bajo múltiples condiciones externas e internas; entre estas últimas es preciso contar con la que generalmente se llama la atención. De ella, en verdad, depende por mucho el valor de la percepción. Indefinible como la mayor parte de nuestros estados psíquicos y datos últimos de la experiencia diaria, nadie sin embargo ignora su significación, que podría expresarse diciendo que la atención es la **conversión o convergencia de nuestras facultades cognoscitivas hacia un objeto**. La atención envuelve además la idea de cierto comportamiento o actitud de la persona, ordinariamente de origen voluntario.

La noción vulgar de la atención la concibe como una función especial e independiente, una especie de facultad aparte que goza de cierta libertad con respecto a las impresiones sensoriales, a las cuales puede aplicarse o no, como se aplica sobre un campo oscuro lleno de objetos, la franja luminosa de un proyector. A medida que los va iluminando, los hace claros y visibles, y si se corre la luz, caen otra vez en las sombras.

Esta concepción tradicional no es exacta. La atención no es un mecanismo aparte que pueda funcionar en el vacío, sino que es una modalidad de nuestras percepciones. La percepción atenta es un estado global, diferente del caso en que hay conciencia sin atención (si es que se da este caso) y análogo con otras percepciones atentas. Es un aspecto de este estado global lo que se denomina atención. No es tampoco efectivo que la atención sea como una claridad especial que se proyecte, haciéndolas conscientes, sobre el caos de sensaciones, imágenes, recuerdos, sentimientos, ideas y voliciones, que se agitarían como sombras en el fondo de la subconciencia, de manera que voluntaria o involuntariamente surgieran de allí unas con más claridad, otras con menos y otras sin nada. El número de hechos de conciencia que podemos percibir a la vez es muy reducido. Así, hemos visto los criterios fundamentales de la conciencia que son el poder de reproducir impresiones pasadas, el de reconocer y el de percibir un cambio. Estos tres criterios tienen un campo muy reducido. Aparte de estos hechos, no tenemos el derecho de llamar hechos de conciencia a las demás excitaciones. De modo que la

concepción verdadera de la atención es la opuesta a la tradicional, a saber, que excitaciones múltiples y simultáneas normalmente no constituyen hechos de conciencia.

La atención, pues, es inseparable de un proceso cognoscitivo, sea sensitivo o intelectual; es una modalidad suya, que se acompaña generalmente de movimientos propios que comportan una actitud característica.

Diversas clases de atención.—Evidentemente hay una atención sensorial y otra intelectual, diversidad que corresponde a las dos diversas clases de potencias cognoscitivas, en cuyo ejercicio puede entrar la atención. Además unas veces ésta puede ser voluntaria y otra involuntaria o espontánea. Casi siempre es voluntaria; estar atento presupone la determinación de querer estar atento; pero dase también la atención espontánea provocada por el excitante mismo y a veces mantenida a pesar nuestro. En cuanto intelectual y voluntaria, la atención es materia de la segunda parte de nuestro tratado; tanto más que en el hombre adulto normal nunca o casi nunca hay una atención sensorial o simplemente espontánea. Por eso aquí vemos sólo cuanto corresponde a estas dos últimas, sin que dejen de mezclarse nociones que son propias de la atención superior.

Distínguese además la atención interna de la externa. La primera es la que tiene por objeto los estados psíquicos internos de la conciencia, como las imágenes, recuerdos, ideas; en una palabra, el trabajo mental interior, del cual, como en la introspección, la atención forme parte integrante. Y la externa que

acompaña a las percepciones que tienen por objeto el mundo externo: las sensaciones.

Atención externa.—La atención sensorial se caracteriza por signos especiales que tienen por fin, primeramente la adaptación de los sentidos al objeto, y en segundo lugar cerrar, en cuanto es posible, los demás sentidos a las excitaciones ajenas. Esa adaptación que pone el organismo en condiciones optimales en favor del contenido al cual se atiende, es ordinariamente visible y característica, si bien puede darse el caso en que la atención se dirija a un objeto diferente de aquél a que están ordenados los órganos sensoriales. Pero esto es la excepción, suficiente sin embargo para destruir la afirmación de los que hacen consistir la atención únicamente en esa actitud exterior.

Basta, a veces, mirar a una persona para saber que está atenta. La atención visual es especialmente notable: los ojos se dirigen de modo que la imagen del objeto caiga en la mancha amarilla de la retina, y se acomodan según la distancia del objeto; se inmoviliza la cabeza y aun todo el cuerpo, para evitar que la imagen resbale sobre la retina. El ritmo respiratorio se hace más pausado y hasta se detiene completamente, lo que tiene por efecto suprimir ciertas impresiones táctiles y auditivas; la inmovilidad suprime gran número de sensaciones. Modificaciones análogas se realizan para escuchar atentamente: por ejemplo, además de volver los oídos en la dirección del sonido, cerramos los ojos y automáticamente suprimimos numerosas reacciones e inhibiciones puramente nerviosas.

Por otra parte, también hay manifestaciones en algunas funciones profundas del organismo. A más de la modificación en el ritmo respiratorio ya mencionada, las hay en la circulación sanguínea, en la presión arterial, en la irrigación de la sangre, en la periferia y en las vaso-constricciones de la superficie y vaso-dilataciones en los centros. Las extremidades palidecen y se enfrían, la sangre afluye al cerebro. En fin, éstas y otras manifestaciones, como las arrugas de la frente y las tensiones musculares, contribuyen a hacer más neta la percepción.

Desde el punto de vista subjetivo hay que notar que el conjunto de tales reacciones motrices se nos presenta como una masa de impresiones kinestésicas y dan la impresión general de tensión y de esfuerzo.

Si comparamos la percepción atenta externa con la atención interna, vemos que en la primera el objeto de la atención se halla fuera de ella misma, fuera de nosotros; el objeto puede existir conscientemente sin ser cogido o mirado por la atención. En la interna, encontramos un caso análogo cuando se trata de la atención a imágenes mentales, las que se portan como objetos exteriores; pero en la mayor parte de los casos de atención interna, es decir cuando pensamos o reflexionamos, el objeto del pensamiento no tiene existencia fuera de la atención. Un pensamiento sin atención no existe. De modo que aquí la atención se confunde con el pensamiento mismo. Luego, la atención interna no es otra cosa que pensar en algo.

Este hecho, que nos dará más adelante la verdadera naturaleza de la atención, viene a confirmar la noción de los filósofos que consideran la atención co-

mo la conversión o mirada del alma hacia un objeto. Cuando éste está fuera de ella, el alma se vuelve hacia él; cuando el objeto está dentro de ella—idea, pensamiento, raciocinio—no necesita volverse a mirarlo: por el solo hecho de tenerlo, lo percibe.

Naturaleza y verdadero alcance de la atención.— Ordinariamente se limita a cuanto hemos dicho en el párrafo anterior, la descripción de la actitud atenta. Pero tal descripción es incompleta, pues nada nos dice de la esencia misma de la percepción atenta. Hay un hecho que no puede ser explicado por esa descripción, y es que nuestra atención es limitada a un objeto. Cuando atendemos, aun si se trata de un objeto complejo, atendemos a **un** objeto; la atención cae **sobre un** objeto, o sobre una sola parte de él, por ejemplo, sobre un punto luminoso que hay en él, o sobre un aspecto suyo: color, forma, tamaño, etc. Lo mismo, cuando escuchamos, olimos o gustamos. La explicación de la mera actitud externa no nos da la razón de esta exclusividad, que junto con atender a un objeto, excluye los demás.

En segundo lugar, en la atención activa (o voluntaria) tenemos la impresión de volvernos hacia una cosa, de percibir, por la atención, activamente el objeto. Y en la atención pasiva tenemos la impresión de ser atraídos por una cosa, de ser pasivos. Estas impresiones son también algo diferente de cuanto hemos dicho más arriba. Hemos visto que por la atención las diferentes excitaciones llegan a producir un todo. Ahora constatamos que la atención no se juxtapone a un objeto, sino que **tiene** un objeto.

En tercer lugar, además de ser activa o pasiva, la

atención, en ambos casos, se nos presenta como algo inmediatamente vivido, que lleva el carácter personal del yo. No podemos decir "hay atención a tal cosa", sino "yo atiendo a tal cosa". La noción de nuestro yo se halla unida de un modo especial a la percepción atenta; cosa que no sucede en los casos de percepciones que existen sin atención. He aquí, pues, tres caracteres que hallamos en la percepción atenta, que nos dan luz sobre la naturaleza íntima de la atención.

Si comparamos ahora la atención externa con la interna llegaremos a la conclusión de que la primera se reduce al fin, lo mismo que la segunda, a pensar en la cosa—objeto de la percepción atenta. Sin embargo, a la simple vista, no hay mucha relación entre ambas clases de atención: en la externa, el objeto es externo, palpable, por decirlo así, y puede existir conscientemente sin ser especialmente objeto de la atención; en la interna, aparte el caso en que atendemos a las imágenes mentales que se comportan, con respecto a la atención, como las cosas externas, el objeto de la atención no existe fuera de la percepción atenta, sino que es a la vez el objeto del pensamiento mismo: un pensamiento sin atención no existe. Como lo hemos dicho más arriba, en la atención interna, ésta se confunde con el pensamiento. Atender internamente se confunde con pensar.

Ahora bien, si examinamos la atención externa veremos que, en el hombre normal adulto, viene a reducirse a algo semejante. En efecto, acabamos de ver—y se puede comprobar con experiencias en el taquistoscopio—que si se presentan a un sujeto varios objetos pequeños o dibujos, uno solo es reconocido;

los otros, aunque se presentan a la vista como formas más o menos netas, no son comprendidos. Se ignora su significación. Podrían reconocerse también varios objetos simultáneamente, pero en una significación global única, por ejemplo, como un grupo de frutas, un grupo de colores, de letras, de utensilios, etc. Esta misma experiencia tiene, pues, el carácter de alcanzar a un solo objeto, que en el caso es una significación única. Conclusión lógica de estos hechos es que en la atención externa, lo mismo que en la interna, su alcance, su característica, su naturaleza es pensar en un objeto. Yo atiendo es, entonces, sinónimo de yo pienso en tal cosa, y esto es verdadero no sólo del trabajo mental, sino aun de la atención externa.

En ésta, por consiguiente, hay dos cosas muy diferentes: por una parte la adaptación del órgano sensorial y de todo el cuerpo, que conduce a proporcionar impresiones más netas y claras y que constituye el grado inferior de la atención, alcanzado aun por los animales; y por otra, el hecho de pensar en un objeto, lo que sólo es propio del ser racional.

Este hecho de pensar implica el de conocer la significación de lo que es percibido no sólo en ese momento dado, sino que esa cosa tiene un sentido, una significación, por la cual nos damos cuenta de lo que es. Y esto es lo que tiene un rol importantísimo en nuestra vida mental. Por su significación los objetos se entrelazan lógicamente; por su significación se evocan los recuerdos; por su significación se hacen activos los contenidos de nuestras percepciones. Mientras lo que se percibe es simplemente una for-

ma, ninguna utilidad tiene para nosotros; puede decirse que tal forma no es parte integrante de nuestra vida mental. Esa simple presencia de un contenido sensorial no permite más que el juego del mecanismo automático e instintivo, pero no el libre y combinado movimiento de la vida mental.

Algunas teorías sobre la atención.—Ciertos autores han hecho consistir la atención en los movimientos corporales y manifestaciones fisiológicas que son concomitantes suyas. La simple enunciación de esta doctrina basta para descubrir su error, puesto que confunde el efecto con la causa, crea un círculo vicioso y deja sin explicación los elementos psíquicos esenciales que constituyen la naturaleza íntima de la atención. Por otra parte la atención interna y la atención suave y moderada que se realiza casi sin actitud física especial, tampoco tendrían explicación.

Otros han creído que todo está en la intensidad y claridad del excitante. También aquí se confunde lo secundario con lo principal. La mayor intensidad y la mayor claridad de un estímulo pueden, a veces, ser causa de la atención, en cuanto la atraen. Y generalmente son consecuencias, pues precisamente el objeto de la atención es percibir con mayor claridad e intensidad. Además, no pocas veces atendemos al excitante más débil, en vez de atender al más fuerte.

Finalmente otros opinan que al atender se restablece el mismo estado que tenía la conciencia cuando experimentó ese mismo contenido en una oportunidad anterior; de modo que se unen la excitación proveniente del excitante actual y la proveniente de la imagen, y aumenta por esto la intensidad de la im-

presión. Entre otros inconvenientes, esta hipótesis deja sin explicación los casos de atención a contenidos desacostumbrados o que se perciben por vez primera.

Nuestra explicación, que está ligada con la voluntad, quedará para el lugar en que tratemos de esta potencia.

Extensión e intensidad de la atención.—La atención puede encontrarse en estado de concentración, o bien en estado de dispersión. Como lo hemos visto, nuestra percepción sensorial es siempre más o menos restringida. Si, por ejemplo, se presenta a un sujeto un grupo de tres círculos luminosos, se le puede ordenar que se fije en uno de ellos, o en los tres. En el segundo caso tendríamos un ejemplo de atención distributiva, esto es dispersa. La extensión o capacidad de la percepción atenta puede, pues, dentro de ciertos límites, variar; pero es una ley general de la atención sensitiva que lo que gana en extensión lo pierde en intensidad o comprensión; como sucede con algunos lentes de aumento que mientras más aumentan el tamaño del objeto observado, lo hacen más borroso.

La distracción, que es lo contrario de la atención, corresponde igualmente a esos dos estados. En efecto, damos aquel nombre a una atención demasiado dispersa; pero muchas veces, sin embargo, la distracción corresponde al estado de concentración, es decir, estamos distraídos con respecto a una cosa, cuando nuestra atención está concentrada en otra.

La atención puede concentrarse no solamente sobre un objeto, sino sobre algunas particularidades

suyas. Vimos, al tratar de las características de las sensaciones, que en una experiencia cualquiera, vulgar o taquistoscópica, puede el sujeto, al mirar un círculo por ejemplo, atender independientemente a la forma, al color, a la claridad, al tamaño, etc., y según se dirija la atención adquiere mayor nitidez el aspecto de la experiencia en el que se concentra la atención. Esta concentración sobre ciertas propiedades conscientes, relativamente aisladas las unas de las otras, es una verdadera abstracción sensorial, (diferente, por lo demás, de la abstracción intelectiva), que no pocas veces hace inactivas las propiedades no atendidas del objeto. He aquí una primera influencia del estado de concentración.

Efectos de la atención.—La atención tiene todavía muchas otras repercuciones en la vida psíquica, de las cuales indicaremos solamente algunas. Desde luego en el valor del umbral de las sensaciones. El umbral de cualquier sensación varía mucho según que el sujeto se encuentre en estado de concentración, de dispersión y de distracción. Haciendo este mismo estudio, pero de un modo comparativo entre los diversos sentidos, los experimentos enseñan que la vista es la que menos sufre en su atención, cuando se ejercita simultáneamente alguno de los otros sentidos; le sigue el oído, a gran distancia; el tacto viene después; de modo que, aparte de la vista, todas nuestras impresiones sufren las consecuencias en su percepción, si a la vez funciona alguno de los otros órganos sensoriales: si la atención se concentra sobre ellos, ganan mucho; si se aparta, pierden mucho.

La atención ejerce también una influencia decisiva

en la memoria: no se retiene sino aquello que se ha percibido atentamente; más aún, aquello a lo cual se ha atendido directamente.

Finalmente la atención influye mucho en el dominio sentimental. Unicamente las impresiones atentas provocan reacciones sentimentales. Esto es verdadero aun el dominio ínfimo de los sentimientos sensitivos de agrado y desagrado; de tal manera que es fácil neutralizar el efecto de una sensación desagradable, de una corriente eléctrica, por ejemplo, o de un remedio, distrayendo al sujeto, esto es, concentrando su atención en otro objeto.

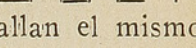
Medidas de la atención.—La atención ofrece varios aspectos mensurables, de los cuales dos son los más importantes. El primero es su periodicidad. Es un hecho averiguado que la atención es intermitente; no es un estado que se prolonga igual e indefinidamente, sino que sufre alternativas de altas y bajas. Comprobándolo se ha logrado establecer que ciertos fenómenos atribuídos antes a otras causas, no eran sino efectos de las variaciones de la atención. Estas variaciones no son simétricas, sino que pueden amoldarse a cualquier ritmo breve, como por ejemplo al de un compás, de una música o de una poesía. Los resultados de los experimentos no coinciden, sin embargo, respecto al espacio de tiempo que dure fija la atención; en unos ha sido de dos segundos y medio, y en otros hasta de 15 segundos. Es muy fácil comprobar las intermitencias de la atención: se coloca un reloj de bolsillo sobre una mesa y el sujeto se aleja de él paulatinamente hasta que apenas se perciba el tic-tac; deteniéndose allí se observará que

el ruido aparece y desaparece periódicamente. Lo mismo sucede con todas las excitaciones débiles. Estas oscilaciones son de la atención y no del órgano sensorial, puesto que se observan también cuando se aplica al trabajo intelectual. Por último el estado general de fatiga y de reposo influyen en el ritmo de la atención notablemente.

Otra medida interesante es la de la rapidez con que la atención puede fijarse en un objeto, o pasar de uno a otro. Esta medida, que se confunde con la del llamado tiempo de reacción (aparición del excitante × movimiento de reacción), tiene por fin saber también cuál es el plazo optimal que debe mediar entre un excitante y la aparición de un fenómeno psicológico que deseamos observar. En general se mide el tiempo de reacción, que, como se comprende, depende en parte de la atención, ordenando al sujeto hacer un movimiento determinado, en el instante en que él vea aparecer tal o cual señal. Las experiencias enseñan que el intervalo optimal entre la señal dada y el fenómeno observable es de un segundo y medio.

Las que han tenido por objeto medir el tiempo en que la atención desplazándose, pasa de un objeto a otro, han dado como resultado general una décima de segundo.

Finalmente, las medidas de mayor importancia son las del mayor o menor grado de atención entre los individuos y las medias normales. Hay para ello varios métodos, algunos con el taquistoscopio, otros relacionados con la mensura del umbral absoluto, etc., pero el más usado es de los tests de Bourdon.

En su forma primitiva éstos consistían en una página impresa que se daba al sujeto ordenándole leerla y tarjar con un lápiz una letra determinada; midiendo el tiempo y contando las faltas y omisiones se establecía una escala. Después, por razones fáciles de comprender, se ha reemplazado las palabras y letras por cinco signos convencionales  que hábilmente combinados, se hallan el mismo número de veces en cada línea sin que una línea sea igual a otra.

Se puede modificar la experiencia, sometiendo al sujeto a un factor de distracción, por ejemplo, al ruido de un metrónomo, o al sonido de una música, y como se han establecido ya términos medios generales, se puede comparar los resultados con las tablas establecidas.

Estos números—como todos los de Psicología—no son absolutos ni infalibles; corresponden a medidas relativas y que no toman en cuenta factores que indudablemente intervienen en la operación y determinan un resultado en realidad diferente, como la rapidez de reacción, la precisión de los movimientos, los estados emotivos, etc. Los resultados obtenidos, pues, son, sin duda, de valor práctico, pero psicológicamente deben ser menudamente analizados e interpretados en su conjunto.

SECCION SEGUNDA

ESTADOS AFECTIVOS

CAPÍTULO XVIII

SENTIMIENTOS INFERIORES

Tonalidad afectiva de las sensaciones.—Los estados afectivos, que ahora vamos a estudiar, tienen el carácter común de ser puramente subjetivos, de no tener por objeto el conocimiento de las realidades exteriores y de caracterizarse por el hecho de ser agradables o desagradables. Los fenómenos psíquicos estudiados hasta aquí (sensaciones, imágenes) son esencialmente representativos; aquellos otros (agrado, placer, desagrado, dolor, tendencia, inclinación, etc.) no son sentidos sino como estados actuales del yo, y no concebidos como propiedades inherentes a los objetos reales o posibles. Por consiguiente, sólo pueden conocerse por la introspección que nos declara su existencia, sus cualidades y su relación con los fenómenos representativos y voluntarios.

Los estados afectivos suelen manifestarse al exterior por diferentes fenómenos fisiológicos, como la palidez, la dilatación de la pupila, las variaciones de la respiración o de la presión arterial, etc., además de los gritos y movimientos mímicos; que sirven generalmente para reconocer los sentimientos o estados afectivos porque atraviesa una persona, y como datos para un estudio psicológico de esos mismos.

Otra dificultad para el conocimiento de tales fenómenos, es su intraducibilidad. "El lenguaje hablado—dice un autor (1)—no expresa sentimientos sino ideas. Si os digo que estoy triste, lo sabéis, os he dado una idea de mi tristeza, mas en definitiva no he hecho más que indicaros mi sentimiento, sin poderlo describir". No existe más lenguaje propio del sentimiento, que la exclamación, los gritos y los gestos, pero ésos, además de estar poco desarrollados, están prohibidos por la educación.

Estos hechos hacen bastante difícil una ciencia de los estados afectivos y han detenido no poco su desarrollo.

Sentimientos.—Sentimiento o emoción, en un sentido general, es el estado afectivo agradable o desagradable, como por ejemplo, el placer, el dolor, la alegría, la ternura, la pena, etc.

La afectividad es el elemento especial que se halla en un estado de conciencia, esencialmente distinto de los elementos representativos y volitivos contenidos en el mismo.

Claro está que todos esos estados son fenómenos complejos, pero la introspección cuidadosa puede dis-

---

(1) Fetcher. Text-boox.

tinguir en ellos el elemento propiamente afectivo. Para hallarlo basta separar, en nuestra experiencia consciente, las impresiones sensoriales, imágenes y pensamientos, así como las intenciones, tendencias y deseos; es decir, descartando por una parte todos aquellos elementos que nos presentan de alguna manera el objeto como algo real, y, por otra, los fenómenos que nos dirigen hacia ese objeto. Entonces aparece el sentimiento, la especial afección del que siente, conoce o quiere.

El concepto de agradable o desagradable no significa efectivamente, nada que podamos llamar conocimiento o proceso de la voluntad, sino fenómenos internos fácilmente discernibles, aunque indefinibles.

Los psicólogos ingleses dan el nombre de **feeling** a este estado concreto de afectividad que se halla en la conciencia, acompañado de otros elementos.

En la contemplación de un cuadro, por ejemplo, hay que eliminar en primer lugar, para hallar el elemento afectivo, los conocimientos de distintas clases por los que me doy cuenta de sus cualidades; y en segundo lugar, los impulsos o inclinaciones que nacerán en mí simultáneamente, v. gr., el deseo de adquirir el cuadro. El elemento consciente restante, esto es el gusto, la complacencia o deleite estético, serán los elementos afectivos, o sentimientos de aquel estado complejo.

Así se pueden distinguir los sentimientos más elementales, como por ejemplo, el de una sensación táctil, producida por una quemadura. Eliminada la aprehensión o conocimiento sensitivo, y el movimiento con que aparta la mano, el dolor es el sentimiento.

En efecto, éste, a diferencia de los otros dos, no me presenta nada objetivo fuera de mí: no se concibe el dolor fuera del sujeto que lo padece.

Estos dos ejemplos muestran dos estados afectivos diferentes: en el primero predominan los elementos de un orden superior, o intelectuales; su origen es principalmente espiritual; en el segundo, los de orden sensitivo o inferior; su origen es principalmente físico.

Aunque es difícil separar estas dos clases de sentimientos, porque siempre, aún en los de grado superior, se hallan contenidos de estos otros que impropiamente llamaremos sentimientos sensoriales o elementales, conforme a la división adoptada en este libro, nos concretaremos aquí al estudio de estos últimos.

No hay duda de que numerosas sensaciones nos producen agrado o placer, y otras nos producen desagrado y dolor. Este producido o contenido consciente es el objeto de nuestra investigación.

Dolor y placer, o agrado y desagrado.—Evidentemente no se trata aquí de la sensación de dolor (periférico) que tratamos en el capítulo de las sensaciones táctiles, atribuida por los fisiólogos a nervios propios, distribuidos en casi todo el organismo; sino al estado afectivo que acompaña generalmente a las sensaciones, cualesquiera que sean, y por el cual éstas nos parecen agradables o desagradables, nos causan placer o dolor. Así el sonido de una música o el chirrido de una rueda, la luz suave del cielo azul, o el vívido resplandor del sol.

Los psicólogos no definen el agrado ni el desagra-

do (1). Cada uno de nosotros sabe bien lo que estos términos significan. Pero se preguntan, ya que siempre se les considera como la alternativa de un estado, ¿son opuestos en la realidad?—"Es posible —dice un autor (2)—que el placer y el dolor no sean más que fenómenos de una misma naturaleza, que no son distintos sino por diferencia de grados; es posible que sean fenómenos de orden diferente, pero que no puedan decirse el uno contrario del otro; es posible que dependan simplemente de una diferencia de excitabilidad de los centros nerviosos; es posible, en fin, que entren en una o en otra categoría".

Sea como fuere, el placer y el dolor, lo agradable y lo desagradable, son dos estados reales y positivos de nuestra conciencia, que acompañan, según ciertos psicólogos (3), a todas nuestras sensaciones (de manera que no tenemos sensaciones neutras) y, según otros (4), que pueden o no acompañarlas.

A fin de no hacer afirmaciones que están más allá del campo de la experiencia (5) podemos establecer, a lo menos, que toda sensación puede ir acompañada de gusto o disgusto.

¿Qué es el sentimiento elemental?—Algunos autores consideraron el estado algedónico como una propiedad de la sensación, igual que la cualidad, intensidad y duración de aquélla, y así hablaban de la to-

---

(1) Así opina Ribot.
(2) Beaunis.
(3) Höffding y Bouillier.
(4) Wundt, Külpe, Ribot, Janet.
(5) La Vaissiere.

nalidad o matíz afectivo de la sensación. Pero luego se vió que era un error proveniente de confundir el excitante **dulce,** por ejemplo, en el azúcar, con lo agradable, o mejor dicho, con el agrado que produce el dulce. El sentimiento tiene las mismas propiedades de la sensación: cualidad, intensidad y duración; mal puede ser él mismo, entonces, una propiedad de la sensación.

Para James, Lange y Sergi, el sentimiento es como una nueva sensación de los órganos que se asocia a la ya existente; es la conciencia de las modificaciones periféricas producidas por un estimulante: "vemos perdida nuestra fortuna, esto provoca las lágrimas, y la conciencia que tenemos de nuestro llanto es el sentimiento de la tristeza". Nos parece que la pérdida de nuestra fortuna nos produciría un inmenso dolor... aunque no lloráramos. Por otra parte, ¿por qué llorar si no tenemos pena ni dolor antes? Además, es inexacto que el sentimiento sea un estado cognoscitivo. Los efectos fisiológicos—como veremos—son su consecuencia, más no su causa.

La mayoría de los autores (1) considera, con Aristóteles, que la tonalidad afectiva es una **modalidad** de la sensación; es decir, que al sentimiento de agrado o desagrado no corresponde un proceso fisiológico especial, sino un modo de los procesos fisiológicos que sirven a la sensación. El agrado y el desagrado son el resultado de un ejercicio de la sensibilidad, según que este ejercicio se efectúe o no, conforme a la natu-

---

(1) Höffding, Ebbinghaus y otros. Ribot con respecto al sentimiento de agrado.

raleza de los órganos que entran en acción. "El placer viene a ser entonces—como dice Hamilton—el resultado del ejercicio expontáneo y libre de un poder, cuya energía percibe la conciencia; el dolor es el resultado de una actividad que sobrepasa su potencia, o no alcanza a sus límites".

El estado algedónico es, por tanto, un síntoma que indica si nuestra vida, o mejor dicho, la de un órgano particular, es favorecida o impedida. Atestigua la conveniencia o disconveniencia de la operación con el órgano que la ejerce, no con todo el individuo: un remedio salvador puede producir mucho desagrado; un veneno puede ser muy agradable al gusto. Se trata, pues, de la conformidad con la naturaleza del órgano en acción; sin que esto quiera decir tampoco que hay perfecta proporción entre la utilidad de la operación y la delectación o agrado que produce.

Conclusión lógica de esta teoría, confirmada por razones que más adelante hallaremos, es la de que no se dan estados afectivos puros, es decir, agrado o desagrado, sin contenido sensorial. Toda percepción afectiva es la percepción de un órgano o de una parte del cuerpo afectada por el placer o por el dolor.

Condiciones de los sentimientos.—Las condiciones fisiológicas del placer y del dolor han sido largamente estudiadas. Hay placer cuando hay proporción entre la actividad latente del organismo y la ejercida; si aquélla es mucha y se la ejercita, el placer es positivo; por eso le es agradable al niño moverse, correr, etc. Si la actividad latente es poca y no se la obliga a ejercitarse, hay un placer negativo; por eso el reposo es grato al anciano.

Al revés, se siente dolor cuando entre la actividad latente y su ejercicio hay desproporción: positivo, si aquélla es poca y se la obliga a ejercitarse; negativo, si es mucha y se la contiene. El placer, pues, no es un fin sino un medio con que el Autor de la naturaleza nos impulsa al ejercicio normal de nuestras potencias, y el dolor, un mesurador y conservador de nuestras actividades.

Los filósofos han considerado el dolor como un efecto de la excitación más intensa de los nervios, cuya excitación media determina nuestras diversas sensaciones. Esta teoría se apoya en hechos incontestables. Generalmente se puede distinguir en las excitación tres fases, una en que no hay sensación, segunda la sensación y tercera el dolor. Así es como se produce el dolor o desagrado en las sensaciones de los sentidos especiales: vista, oído, olfato, etc., si bien hay también otras impresiones dolorosas y desagradables. No es necesario, que la excitación intensiva se produzca bruscamente; basta que haya excitaciones débiles cuya suma produce el mismo resultado (1). Richet ha modificado esta teoría, dejándola como sigue: "el dolor es la percepción de una excitación fuerte, o que parece fuerte a causa de la hiperestesia de los nervios o centros nerviosos". Este último es el caso de la artritis, neuralgia, etc., en que el menor roce produce dolor, porque hay hiperestesia de los nervios.

Los psicólogos (2) no hallan contradicción entre

---

(1) Así opinan Morat, Wundt, Richet y Dumas.

(2) Joteiko.

tal teoría y la hipótesis del sentido del dolor, que vimos antes. En ésta vimos, efectivamente, que el umbral de excitación del dolor es más elevado y tardío que el del tacto: esto es suficiente para comprender que las excitaciones directas de los "puntos de dolor" deben ser fuertes. El frío y el calor intensos producirían, a su vez, excitaciones de los puntos de dolor.

De este modo quedaría el estado afectivo para aquellas sensaciones llamadas desagradables aunque no dolorosas. Todas éstas son desagradables, pero no todas las desagradables son dolorosas.

Dimensiones y cualidades de los sentimientos.— Así como en las sensaciones hemos considerado modalidades diferentes según que tienen objeto formal distinto, y cualidades diferentes que separan distintas sensaciones de un mismo sentido, así también podemos considerar diferentes dimensiones, en los sentimientos en general, y diferentes cualidades dentro de las dimensiones.

Respecto a las dimensiones, el problema es éste: ¿los fenómenos afectivos están constituidos solamente por elementos de placer y dolor, o bien comprenden además, otros hechos psíquicos? Hay tres opiniones principales:

1.a Algunos estiman que el número de las dimensiones de los sentimientos es prácticamente ilimitado, puesto que nuestra alma puede reaccionar de distinta manera ante cada uno de los objetos cognoscibles.

2.a Wundt es el autor de la teoría llamada tridimencional, según la cual los sentimientos pueden presentar tres dimensiones o grupos distintos. De manera que por un acto cognocitivo los sentimientos va-

riarían según tres dimensiones, de las cuales cada una se bifurca en dos sentidos: placer-desagrado, excitación-inhibición, tensión-relajamiento. Estos caracteres de los estados afectivos se combinarían formando una impresión única, que la introspección sola no podría analizar. Experimentalmente, la opinión de Wundt no ha hallado más que contradicciones. Por otra parte, es claro que los fenómenos de excitación-depresión y tensión-relajamiento, no son hechos simples sino fenómenos complejos, en cada uno de los cuales puede haber gusto o disgusto.

3.a De ahí es que la mayoría de los psicólogos, con Aristóteles, ven en el estado afectivo, como tal, únicamente placer y dolor o si se quiere mejor, agrado y desagrado.

Respecto a las cualidades, también es la opinión más común la de no admitir sino una sola. Si los sentimientos cambiaran con las sensaciones, su número sería increible y algunos, a lo menos, podríamos comprobar.

Expresión de los sentimientos. — Los fenómenos afectivos son, sin duda, estados internos que cada cual conoce por experiencia, pero tienen expresiones características y modificaciones orgánicas que acompañan al fenómeno subjetivo. Las escuelas materialistas no consideran, en estos estados internos como en todos los demás, sino aquéllas reacciones orgánicas, aquéllas manifestaciones físicas, de tal modo que llegan a confundir el efecto con la causa.

A la sensación de intensidad media responde generalmente un reflejo preciso y circunscrito. A la sensación dolorosa responden reflejos mucho más di-

fusos a medida que el dolor aumenta. Entre éstos, los más visibles son los reflejos motores coordinados, para retirar la parte afectada y defender todo el organismo, cuando la excitación es muy intensa. Si la inteligencia y la voluntad participan en el fenómeno, se siguen los gestos, gritos y palabras que expresan el sentimiento. A estas manifestaciones se agregan los desórdenes viscerales, como la dilatación de la pupila, variaciones en el pulso, descenso de la presión arterial, contracción de los vasos capilares y enfriamiento de la piel. La respiración se hace irregular, las secresiones internas disminuyen, así como las oxidaciones, en todo el organismo, todo lo cual puede acarrear males y hasta una verdadera intoxicación. Naturalmente estas manifestaciones orgánicas del dolor, varían con el individuo, con su fuerza de voluntad y su capacidad de reacción.

Las concomitancias fisiológicas del estado de gusto o agrado, no han sido determinados aún y los resultados experimentales—difíciles de obtener por la dificultad que hay en producir este fenómeno afectivo en los laboratorios—son constantemente contradictorios. Apénas podemos señalar lo siguiente anotado por Frobes: Acelera la respiración y la hace más plácida; eleva y dilata el pulso; la sangre es rechazada hacia la periferia y el cerebro. Estas variaciones pueden considerar como una tendencia a la conservación de la alegría y una mayor percepción del excitante agradable.

Métodos.—A dos se reducen los métodos empleados actualmente para estudiar, en experiencias, la relación entre las sensaciones y su tonalidad afectiva,

esto es, cuáles sensaciones producen agrado y cuáles desagrado: el de **impresión** y el de **expresión.**

En el primero, se hace producir en el sujeto una sensación y él mismo debe referirnos el sentimiento experimentado; esas sensaciones pueden provocarse en series de estimulante, o haciendo que el sujeto señale, por elección, entre varios objetos, el que más le agrada.

Este método adolece de graves defectos: desde luego, nuestro estado afectivo depende de varios factores circunstanciales, que varían incesantemente. "El influjo, tan eficaz por una parte—dice Külpe—y, por otra imposible a las veces de ser analizado, que en la formación de los sentimientos simples, ejercen la disposición del espíritu, los sentimientos complejos y el humor mental que cada caso presenta, constituye una verdadera dificultad para descubrir la dependencia de aquéllos, respecto de las otras impresiones con que van acompañados".

El método de **expresión** es el que observa las variaciones orgánicas que acompañan un cambio afectivo. Por medio de varios aparatos (tambor de Marey, quimógrafo, pneumógrafo, pletismógrafo, etc.) se ha registrado el número e intensidad de las pulsaciones y respiraciones, el aumento de volumen, la respuesta de los tejidos, a las sensaciones de una corriente eléctrica, por ejemplo.

Los resultados son muy variables y hasta divergentes, por la gran cantidad de factores concomitantes, como la fatiga, la temperatura, la dispnea y la voluntad del sujeto, que toman parte en el estado afectivo y modifican sus efectos orgánicos.

En P. E. no tiene sentido preguntar por qué un color es más agradable que otro; por qué ciertos sonidos son más agradables que otros. Estos son hechos últimos que no tienen explicación ulterior.

Relación entre excitante y sentimiento.— Las siguientes leyes experimentales que relacionan el estado afectivo con el excitante, son admitidas por todos los autores:

1ª Un refuerzo en el excitante del dolor, en general, lo aumenta, así como una disminución lo disminuye.

2ª La duración demasiado prolongada de la excitación es causa de que se emboten, así el placer como el dolor; el embotamiento sobreviene más pronto en el primero que en el segundo.

3ª El estado afectivo parece más estrictamente ligado a los sentidos inferiores que al ejercicio de los sentidos superiores.

Según estas leyes, enunciadas por Külpe, podríamos considerar en la sensación tres momentos: primero, el excitante es insuficiente para hacer sentir; segundo, el excitante pasa el dintel sensitivo y junto con ser percibido, produce sentimiento afectivo agradable o desagradable, y tercero, aumenta la intensidad y se transforma en desagradable.

Si lo que aumenta es simplemente la duración, se produce el embotamiento del sentido.

Memoria afectiva.—La trasmisión del tono sentimental a ciertos objetos o imágenes que en una ocasión anterior se hallaron unidos en nuestra conciencia es un hecho de experiencia. El sitio en donde tuvimos un desagrado, se nos hace él mismo desagra-

dable; el recuerdo de un conocimiento pasado puede hacer surgir de nuevo una afección semejante a la que acompañaba al estado primario. Aun hay sujetos que pueden, a voluntad, producir esta reviviscencia.

Estos hechos plantean el siguiente problema: ¿hay memoria afectiva? es decir, el sentimiento asociado primariamente a una sensación o a una imagen, renace al renacer aquéllas? Esto significaría que el sentimiento es un contenido consciente, independiente, y hemos dicho que no es tal. La imposibilidad de reproducir sentimientos solos demuestra que son un fenómeno consecutivo, pero no proceso independiente.

Le explicación del hecho es otra: en los casos mencionados se trata, no de una imagen afectiva, sino de un estado afectivo actual, provocado por la sensación, la imagen o el recuerdo. Se vuelve a sentir, no a ver el sentimiento.

Claro es,—y no se trata de ésto ahora—que podemos reconocer con el pensamiento que hemos experimentado un sentimiento determinado; pero tal cosa no es ni imagen ni reviviscencia del sentimiento.

Sentimiento y actividad.—En conclusión de cuanto hemos dicho, se pueden enunciar los siguientes principios sobre la relación que hay entre el ejercicio de la actividad y su tonalidad afectiva:

1ª Hay tantas fuentes de placer, cuantas son las de actividad consciente: satisfacciones de los sentidos, bienestar cenestésico, goce intelectual, alegrías del corazón, placer del movimiento, satisfacción de las tendecias, etc.

2ª No hay placer sin actividad.

3ª Con el grado de actividad crece el grado del placer, dentro de ciertos límites, conforme a las leyes citadas más arriba. Esta actividad ha de ser perfecta, es decir natural y de cierta intensidad.

4ª El placer produce, a su vez, un aumento de energía general, una especie de irradiación general de vitalidad. Esto ha sido comprobado por numerosas experiencias.

5ª Aparte de las sensaciones periféricas de dolor, que según vimos parece que tienen órganos propios, estos estados afectivos no tienen un sentido u órgano especial, sino que residen en las mismas facultades que las sienten. El placer viene a ser la misma actividad de esas facultades, o mejor dicho, una manera de ser de las facultades operativas.

CAPÍTULO XIX

LAS EMOCIONES

Emociones.—Se llama emociones (o afectos) a los sentimientos fuertes, producidos por una excitación determinada, que perturban el curso normal de las imágenes, producen una derivación de la energía y se manifiestan por una mímica característica.

En efecto, puede acontecer que un excitante, en vez de dar por resultado el de su motoricidad específica, derive esta energía hacia otros movimientos, causando actos desordenados. Encuentra el hombre, por ejem-

plo, inesperadamente una fiera; esta excitación a causa de las imágenes que la acompañan y en virtud de la tendencia innata a la conservación, debería mover al hombre a huír, o a defenderse; pero he aquí que en vez de eso, queda clavado en el suelo, tiembla y no sabe qué hacer. Hé aquí la emoción. Lo mismo sucede en la vergüenza excesiva, en la alegría intensa, etc. En la emoción hay primero, un esfuerzo hacia un acto; en seguida una derivación. La energía desarrollada por el esfuerzo no llega a desarrollar su fin, y se invierte en actos inútiles o perjudiciales. Este desórden es a veces relativo a una tendencia particular; es decir, es la no realización de la tendencia; pero puede también acompañar a las reacciones útiles a la conservación del individuo, y en estos casos sirve como de descarga de las energías acumuladas; como por ejemplo, cuando un intenso dolor (emoción) acumula en el cerebro imágenes tétricas, que pueden perturbar la razón, la derivación de esa energía hacia el cuerpo, alivia el cerebro.

La derivación causa de la emoción.—La emoción se inicia por un golpe de sentimiento: la excitación, (sensación, imagen, conocimiento, etc.,) que ha sido su causa, produce primero un sentimiento fuerte; e inmediatamente una derivación hacia reacciones no apropiadas a la motoricidad específica: las imágenes se disocian y—por tanto—la energía motriz en vez de invertirse en los movimientos normales de relación, se distribuye por los órganos internos, en particular por el corazón, por el sistema neuro vascular, por las vísceras y por ciertos músculos. De donde se siguen tres consecuencias, una sensorial, otra efectiva y otra

motriz: la sensorial es una extraña sensación cenestésica que resulta de la excitación de las vísceras y músculos; la afectiva que es la modalidad emocional que acompaña a la sensación cenestésica y **que es propiamente la emoción,** y la inmovilidad en unos casos, o los gestos mímicos en otros.

La derivación se explica fácilmente: En la vida normal, dice Lapicque, las trasmisiones de energía de un sistema a otro se verifica en proporciones y direcciones definidas; más si en un punto cualquiera el influjo adquiere una intensidad desacostumbrada, la dirección de la energía se modifica; el influjo se transmite a las neuronas más etereogéneas y entran, entonces, en juego los más diversos órganos. La emoción propiamente tal es el reflejo psicológico (la modalidad afectiva intensa) de esta irradiación anormal.

De aquí se siguen—según las emociones—ascensos del pulso, aumento en la tensión muscular, violencia e irregularidad en la respiración, aumento de los vasos sanguíneos (en la ira) etc. y sobre todo, los gestos característicos por los cuales conocemos fácilmente al airado, al triste, al alegre, al desesperado, el temeroso, etc. En virtud de la ley de reintegración, estas actitudes del cuerpo suscitan a su vez las imágenes correlativas y aumentan así el estado emocional; de tal manera que a veces basta tomar la actitud y hacer los gestos característicos de una emoción, para sentirla realmente.

El exceso de energía que al llegar al centro nervioso se desvía de sus senderos habituales, determinados generalmente por una tendencia, o por el poder sin-

tético de la mente, puede ser producido por la sola intensidad de la sensación, como también por la energía de imágenes asociadas.

Teorías de la emoción.—Son las mismas de los sentimientos. Ciertos autores estiman que la emoción es producida por el conocimiento de las impresiones cenestésicas. Según Lange, la cenestesis conocida sería la de la reacción vaso motriz; según Sergi, la de la reacción visceral; para James, la conciencia de la reacción muscular; para Sothier, la conciencia de la modificación cenestésica del cerebro. Todos éstos psicólogos vienen a decir que primero se producen las modificaciones exteriores y después, la emoción, contra la opinión general que estima esas modificaciones consecuencias de la emoción.

Evidentemente no se da emoción sin alguna impresión cenestésica; pero la emoción ¿consiste en la derivación de la energía nerviosa que causa la conmoción orgánica, o en el conocimiento (cenestesis) de dicha conmoción?

En ninguna de las dos. La emoción como todo sentimiento, es la modalidad afectiva de la cenestesia; es decir, la cenestesia—sensación del tacto interno—con su matíz sentimental.

Es un hecho último de la conciencia, irreductible e indefinible, que no admite ni requiere ulterior explicación.

La derivación de la energía que debía producir la reacción de la tendencia, más bien precede a la emoción y la causa en los casos normales.

Numerosos experimentos tanto normales como patológicos demuestran, en efecto, que puede haber

emociones sin que existan reacciones viscerales inferiores; también pueden darse aquéllas en anestesiados, que por consiguiente tampoco sienten tales reacciones. No hay, pues, tal conciencia; la emoción no tiene ningún carácter cognoscitivo. Basta, probablemente, que la derivación fisio-psíquica se produzca en el cerebro, para que haya emoción.

SECCION TERCERA

LAS TENDENCIAS SENSIBLES

CAPÍTULO XX

TENDENCIAS

Definición.—Las tendencias forman el tercer grupo de elementos psicológicos simples, irreductibles a elementos más simples de la vida psíquica. Como veremos la experiencia revela en nosotros tendencias correspondientes a las sensaciones externas, a las sensaciones internas y a los conocimientos intelectuales. Estas últimas se estudian en la segunda parte de este tratado.

El fenómeno tendencia compenetra íntimamente la actividad vital, que en sí no es más que un conjunto de tendencias admirablemente adaptadas a un fin específico propio de cada especie de vivientes, y que se desarrollan teleológicamente desde los primeros instantes de la vida embrional hasta el momento de la muerte.

Las tendencias de la vida vegetativa no proceden de ningún conocimiento; más no así las de la vida sensitiva e intelectual, las cuales nacen del conocimiento respectivo y están con él compenetradas, como se ve en la atención, que viene a ser la tendencia del mismo conocimiento.

Estas dos clases de tendencias—sensitivas e intelectuales—explican perfectamente la lucha que hay en el hombre entre el psíquismo superior y el psiquismo inferior, entre el espíritu y la carne y es el fundamento psicológico de las teorías morales propias de la Ética.

La irritabilidad, fundamento de la tendencia.—Es una propiedad del ser vivo el responder a cada acción externa con una reacción orgánica. Esta propiedad se denomina **irritabilidad** (1) y fué definida por C. Bernard: la propiedad de reaccionar de una manera determinada bajo la influencia de los excitantes externos". En la célula, todas sus funciones son el resultado de esta propiedad, que tiene dos caracterés: 1º especificidad de la reacción, y 2º desproporción entre la intensidad de la reacción y la de la excitación.

En virtud del primero, el ser vivo reacciona siempre de la misma manera, ante los mismos excitantes. El segundo carácter está comprobado por experimentos como el siguiente: se excita el nervio motor ciático de una rana con una débil corriente eléctrica, cuya cantidad de energía es medida; el animal produce

(1) Algunos autores usan, en vez de este término el de sensibilidad, que no hemos querido adoptar por ser hoy día usado también en otras significaciones que se prestan al equívoco.

entonces un trabajo fácilmente medible también. Ahora bien, mientras la energía dada al nervio no alcanza a 0,001 ergón, la energía dispensada por el músculo para levantar un peso de 200 gramos, a 0,5 centímetros es igual a 100 ergones. Dato interesante para demostrar una vez más la gran distancia que separa los actos vitales procedentes de un principio vital, de las meras reacciones físico-químicas. Además es de notar que las funciones del ser viviente, aunque tan diversas, conspiran admirablemente a un fin; los alimentos son **elegidos** y distribuídos; los productos inútiles rechazados, etc.

En los seres pluricelulares, la actividad funcional de las células converge hacia la conservación del individuo y de la especie, con un orden, unidad, dirección y finalidad admirables. Pero los movimientos y funciones vitales van precedidos de un conocimiento sensitivo: es un excitante el que determina la acción del animal, acción instintiva naturalmente, es decir, nacida y dirigida por una de las especies de tendencias.

En el hombre se hallan también tendencias, esto es, **disposiciones a responder con reacciones determinadas a las excitaciones sensitivas** (imágenes, sensaciones). De manera que dada tal imagen puede deducirse que se producirá tal movimiento, con tal que no venga a impedirlo otro proceso motor. Se trata, pues, de la aplicación del principio de la motoricidad específica de las imágenes, que expresamos diciendo: el movimiento es función de la imagen.

División de las tendencias.—Desde luego, como en todos los elementos psíquicos, se nota en las tenden-

cias del hombre, dos clases diferentes: unas que tienen por objeto el bienestar, la satisfacción corporal, y son las tendencias sensitivas o apetitos; y otras que buscan el bien del alma, o mejor dicho, bienes conocidos por la inteligencia, y son las tendencias intelectuales y morales: la voluntad.

Las tendencias sensitivas se subdividen en innatas y adquiridas: las primeras forman lo que se llama el instinto; las segundas forman el hábito.

En esta parte de nuestro tratado estudiaremos las tendencias del apetito sensitivo, sean innatas o adquiridas.

Clasificación de las tendencias.—La clasificación de las tendencias desde el punto de vista funcional es un problema de difícil solución. La experiencia confirma cada día más la doctrina de su finalidad; todos los autores reconocen, en efecto, que hay tres grandes direcciones en que se encauzan todas las tendencias: la conservación del individuo, la conservación de la especie y la sociabilidad o instinto gregario; pero dentro de estas normas generales pueden distinguirse tendencias subordinadas, y a esto debe dirigirse el empeño del psicólogo al clasificar las tendencias.

Algunos autores que han comprendido la tarea han caído generalmente en el defecto de no distinguir claramente las tendencias sensitivas de las intelectuales. Estas últimas, evidentemente, no pueden comprenderse en las otras cuya finalidad es la conservación de la especie.

Mencionaremos dos clasificaciones, sin embargo, que no incurren en este vicio. La primera es la clá-

sica, hecha por los escolásticos, indicada ya por Platón y Aristóteles, pero expuesta y perfeccionada por Santo Tomás. Fúndase no tanto en la función considerada en sí, como en las relaciones de la excitación-reacción con el objeto de ella y del objeto con el fin del animal.

La segunda, de Janet, aunque fundada en la hipótesis de la evolución, es muy aceptable, como veremos, porque el fundamento no influye en la clasificación, la cual abraza efectivamente todas las inclinaciones de la vida sensitiva, sin mezclarlas con las de la vida intelectual. Quedaría sólo por establecer algunas subdivisiones en los grupos generales.

Clasificación de los escolásticos.—La clasificación se basa en el hecho, de que el objeto que se presenta al apetito puede ser bueno o malo, agradable o desagradable, útil o perjudicial a la conservación de la especie y a la del individuo en cuanto concurre a la conservación de la especie.

Al objeto conocido útil corresponderá una tendencia hacia él; al objeto conocido perjudicial corresponderá una reacción de alejamiento. La primera es el amor, la segunda es el odio. Ambas tendencias forman parte del apetito concupiscible, que tiene por objeto directo el bien corporal y la fuga de el mal. Pero, a veces se presentan obstáculos a esta prosecución del bien y esta fuga del mal; hay, pues, otras tendencias que reunidas bajo el nombre de apetito irascible, se ejercen, no sobre el bien o el mal del individuo directamente, sino sobre las dificultades para alcanzar el bien (esperanza, desesperación) o para rechazar el mal (audacia, temor).

Ahora bien, por razón de la actualidad del objeto conocido, el bien puede ser presente o futuro, ya que como pretérito no es ni bien ni mal; en aquellos dos casos suscitrá el gozo si es poseído, y el deseo si no es poseído, respectivamente; y el mal suscitará la tristeza y la aversión. Resultan así seis tendencias que forman el apetito concupiscible: amor y odio, gozo y tristeza, deseo y aversión.

También las dificultades del bien o los peligros del mal pueden considerarse sólo como presentes o futuras, y no en absoluto. A las dificultades del bien como presente no corresponde tendencia alguna, porque la aprensión del bien arduo actualmente poseído, desde que es poseído ya no tiene dificultad; su reacción es la misma que la del bien presente, o sea el gozo. Pero la aprensión del mal arduo, actualmente poseído suscita la ira, que es una reacción que lleva a la venganza del mal que se padece. A las dificultades del bien, como futuro, corresponde el apetito, según que el conocimiento presente la dificultad como superable o insuperable. Y así el bien futuro con arduidad superable dará lugar a la tendencia esperanza, y con arduidad insuperable, a la tendencia desesperación. Y el mal futuro con arduidad superable engendrará la audacia, y con arduidad insuperable, el temor. De esta manera, las tendencias concupiscibles son seis: amor y odio, deseo y aversión, gozo y tristeza. Y las del apetito irascible son cinco: esperanza y desesperación; ira, audacia y temor.

Estas tendencias, que los escolásticos llaman pasiones, son como las primarias, a las cuales pueden

reducirse, las demás tendencias sensitivas que son mezclas de ellas o subdivisiones. Así los celos vienen a ser tristeza mezclada de deseos.

Como en esta clasificación se trata de las tendencias del hombre tal cual es, no pocas de ellas suponen conocimientos de orden superior al sensitivo, cual es, por ejemplo, la aprensión del futuro.

Clasificación de Janet.—Janet, fundado en la teoría de la evolución, establece su clasificación, según la cual hay primero, en la serie animal, ciertas tendencias fundamentales, de las cuales, las más complejas de los animales superiores, no son más que desarrollo. En el hombre, pues, distingue cuatro grupos: 1º Las tendencias vitales, determinadas por las impresiones subjetivas, y que son la nutrición y la reproducción. 2º Las tendencias que importan la distinción práctica entre el sujeto y el objeto; este grupo comprende los anteriores, añadiendo algo más; pues mientras en el grupo anterior no se pone bajo la palabra nutrición más que lo que pertenece a la vida subjetiva, como son la necesidad, el hambre, la masticación, la sed, la excreción, etc.; el segundo comprende además los movimientos para ir en prosecución del objeto conocido, como la marcha, la carga, el acecho, etc., y además abraza tendencias que se refieren a las dificultades encontradas en dicha prosecución, tendencias que se diferencian según que el objeto sea útil o perjudicial, como, por ejemplo, la agresión, el temor, la huída, etc. 3º Las tendencias sociales, en las que otros seres son considerados como personas que están en posesión de un yo: la so-

ciabilidad, la sujeción, etc. 4º Finalmente las tendencias ideales y desinteresadas, que son de orden intelectual.

Esta clasificación es bastante aceptable; pero es menester aun fijar subdivisiones, dentro de esas líneas generales.

CAPÍTULO XXI

TENDENCIAS INNATAS

Instintos.—Durante algún tiempo se creyó que en el hombre no había tendencias innatas, sino únicamente de las adquiridas, y que todos sus actos—aparte de los vegetativos—eran efecto sólo de su libre voluntad y de los hábitos adquiridos. No es necesario desconocer el libre arbitrio para admitir en el hombre ciertas tendencias innatas, o instintos, cuyo ejercicio—por lo demás—aunque espontáneo y predeterminado, puede ser inhibido por un acto de la voluntad. El instinto de conservación nos arrastra enérgicamente a comer—por ejemplo—o a huir de una fiera peligrosa; pero la voluntad enérgica puede impedir cualquiera de esos dos actos, dejándose morir de hambre como el Alcalde de Cock, o desafiando al tigre como los mártires. El animal en cambio no puede desobedecer a su instinto. Esta diferencia fué, tal vez, la que llevó a los antiguos a no admitir instintos en el hombre.

La idea de tendencia es correlativa de la idea de función orgánica y puede deducirse la multiplicidad de las tendencias, de la multiplicidad de las funciones.

Llamamos funciones orgánicas a cada una de los grandes sistemas de actividad que hay en el organismo y que concurren ordinariamente a un fin determinado, como la función digestiva, la respiratoria, la de los movimientos activos, los movimientos de translación, la función sexual, las funciones sensoriales, etc.

A cada función orgánica corresponde una tendencia particular y cada una de estas tendencias se manifiesta cuando la función no se ejerce regularmente, o cuando se ejerce insuficientemente, por principios de movimiento o por principios de inhibición y por la conciencia de este doble juego de movimientos. Las tendencias más fuertes son correlativas de las funciones más necesarias.

De donde se sigue que las funciones cuya satisfacción es susceptible de ser retardada y que suponen el esfuerzo y la búsqueda, como la nutrición, se traducen siempre por tendencias (en la nutrición, el hambre y la sed) desde que su satisfacción se hace esperar. Al contrario las funciones orgánicas, cuyo ejercicio está asegurado fácilmente y es imposible retardar, como la respiración, no se traducen por tendencias, propiamente dichas, sino en casos excepcionales. Si el aire debiera ser adquirido y conquistado, como los alimentos y si la respiración admitiera dilación, se traduciría en la conciencia, como el hambre y la sed; pero no es cosa parecida lo que sentimos cuando falta el aire, sino una necesidad que en su paroxismo produce la asfixia.

Sin embargo, a pesar de ser las tendencias correlativas de las funciones, no se las puede clasificar por éstas, porque su dependencia no es inmediata. La naturaleza ha asegurado el ejercicio de la función, pero no ha localizado necesariamente el ejercicio de la tendencia correlativa, en el órgano de la función, sino de muy variadas maneras. Así, la tendencia sexual, por ejemplo, puede ser fisiológica, psico-fisiológica, sobre todo psicológica y hasta intelectual.

Las tendencias innatas toman el nombre de necesidades, cuando están ligadas a las funciones de la vida vegetativa o a las funciones elementales de la vida de relación.

El instinto es una **tendencia sensitiva, compleja, innata y específica**. Tal es, verbi gracia, la tendencia que lleva a la araña, apenas salida de su capullo, a construir una telaraña perfecta y de forma determinada según su especie: los radios transversales son 21 en la araña angular, 32 en la araña fajada, 42 en la araña sedosa, etc. Baldwin ha definido el instinto con las mismas ideas: "Una reacción hereditaria de tipo sensorio motor con finalidad claramente dinámica y común a todo un grupo de individuos".

Reflejo, instinto y aptitud.—Evidentemente hay un estrecho parentezco entre estos tres fenómenos, igualmente fundados en tendencias innatas y cuyo origen común viene a ser siempre la irritabilidad propia de los seres vivos. No obstante, su diferenciación no es tan clara en la práctica.

Claparède ha señalado las siguientes diferencias entre el movimiento reflejo y el instinto, que él consi-

dera como dos especies de un mismo género: fisiológicamente, los movimientos reflejos son simples, los instintos son reflejos complejos o compuestos; biologicamente el acto instintivo parcial es reflejo: respuesta directa al estímulo; el acto global, que sobrepasa al estímulo, es el instinto. Este es más dúctil, se adapta al momento; el reflejo es rígido como una reacción mecánica. Los reflejos son independientes entre sí; el instinto coordina sus actividades según el interés del organismo; también aquellos son independientes de las disposiciones internas; este otro no. De ordinario el estímulo del reflejo es específico e inconsciente; el de un instinto puede sustituirse por otro y es consciente; pero ambos pertenecen al género de actos que consisten en reaccionar de un modo determinado ante ciertas situaciones o estímulos. En el reflejo, la reacción es más definida y la conexión entre el estímulo y la reacción sensorial más estrecha, inevitable e involuntaria; estos caracteres se atenúan en el instinto, y son más débiles aún, en la simple capacidad o aptitud. De modo que ésta viene a ser una tendencia más débil, menos determinada, más dependiente del cultivo, más sometida a la voluntad, con una finalidad más alta y alejada de las necesidades y conveniencias fisiológicas, que obedece a situaciones o estímulos complejos, generalmente de orden intelectual, moral o estético.

Instintos humanos.— Los instintos no por innatos aparecen juntos ni en los primeros días de la existencia, pero aparecen más o menos en la misma época, en todos los hombres. Así es como se ha comprobado su existencia. Los niños tienen los mismos

gustos, los mismos intereses dominantes, los mismos modos de reaccionar, en todos los climas y en todas las razas. Esta uniformidad de la actividad infantil es notable y aparece muy clara en los juegos, función compleja que tiene una finalidad dinámica claramente definida. La semejanza de todas las reacciones, en los juegos, de niños que viven en países y circunstancias enteramente diversas, demuestra la igualdad específica del instinto. Entre esas reacciones espontáneas semejantes merece citarse el conjunto de gritos y exclamaciones no aprendidas por el lenguaje.

Hay otras tendencias innatas más circunscritas, como la succión, la masticación, el miedo y el andar, sobre las cuales se han hecho interesantes estudios. Respecto al andar, por ejemplo, numerosos experimentos prueban que el niño caminaría por sí solo, si la educación no acelerase el momento señalado por la naturaleza.

Las observaciones acerca de los actos de sentarse, estar de pie, arrastrarse, correr, encaramarse, echarse, etc., que se ven por igual en todos los niños, dan a entender que son exclusivamente instintos. Un niño que jamás haya visto a nadie arrastrarse, saltar, etc., no deja de hacer sin embargo, infaliblemente, estos actos, sin que le hayan sido enseñados por nadie.

No sólo en los niños se ha estudiado la existencia de los instintos humanos, sino también en los adultos, cuando una circunstancia extraordinaria deja al descubierto el fondo de la naturaleza, de modo que ni la razón ni las tendencias adquiridas inhiban los actos instintivos. Así en el terremoto de Mesina

(1908) hubo personas que pasaron dos días entre dos abismos, en el hueco de una ventana de un tercer piso, sin dejarse vencer por el hambre, el frío, el vértigo en el sueño. El instinto de conservación de la especie, tan imperioso en las madres, prevaleció no pocas veces sobre el instinto de conservación personal. Muchas de ellas murieron por salvar a sus hijos.

Leyes de la aparición del instinto.—W. James ha formulado algunas leyes bastante exactas acerca de la aparición, desarrollo y dominio de los instintos.

Las leyes de la aparición son dos: 1ª Todo instinto que se ha satisfecho una vez en un objeto particular queda con la propensión a complacerse exclusivamente en él, y está expuesto a perder sus impulsos naturales hacia los otros objetos de la misma naturaleza. Obsérvase que la lapa vuelve siempre a pegarse en el mismo sitio, que el cangrejo se dirige de nuevo a su rincón favorito, que el conejo deposita sus excrementos en el mismo rincón, que el pájaro torna a hacer el nido en la misma rama. Y en el hombre, una serie de actos automáticos no son más que aplicaciones de esta ley. En efecto, como veremos más adelante, así se forman las tendencias adquiridas, como construcciones sobre las innatas. El instinto en su primer acto, es aumentado con un comienzo de tendencia adquirida; si el primer acto se repite con frecuencia, quedará constituído el hábito formando así un complejo con el instinto, de donde resultará la individualización del mismo.

El ejercicio del instinto de un modo dado o en un estímulo determinado, no sólo lo une a estos de una manera permanente, sino que excluye también de un

modo definitivo los otros modos y estímulos. De ahí proviene la pasión con que nos aficionamos, aparentemente sin razón alguna, a ciertas cosas o a ciertos modos de proceder, sin que nos quede siquiera entusiasmo para conocer y practicar otros modos. Ejemplos de esta fuerza con que los instintos se adhieren a un estímulo dado, los tenemos en todas las horas de la vida ordinaria, desde que uno se levanta, hasta que se vuelve a levantar al día siguiente; así es como comemos a una hora y un menu generalmente parecido, sin querer innovar (hay quienes declaran que no les gusta un potage que no han probado nunca); después se suceden los demás actos ordinarios con la misma uniformidad, y hasta se encuentran personas que no querrían salir de su rincón o de su país por no salir del conjunto de sus hábitos adquiridos.

2ª Si un objeto es capaz de suscitar dos instintos contradictorios, el desarrollo del uno traerá consigo la disminución del otro, el cual será como un instinto nacido muerto. Spalding ha observado en los pollos dos tendencias, la de seguir y la de huir. La tendencia a seguir, que es la que se presenta, primero, les hace seguir cualquier objeto que se mueve; si los pollos han nacido estando ausente la gallina, seguirán a un pato, un perro, un hombre y no lo huirán cuando se desarrolle el instinto del miedo, que es al cuarto día. Por el contrario, tres pollitos que mantuvo con la cabeza encapuchada hasta el cuarto día, al quitársele, huyeron del hombre.

Si un niño chico se encuentra en presencia de personas desconocidas, las mira fijamente sin reír durante un buen rato, y según le agraden o no—es de-

cir, según despierte en él la tendencia a acercarse o a huir—reirá o llorará.

Una gran parte de nuestras simpatías y antipatías sin causa conocida, provienen de los objetos en que por vez primera se fijaron nuestros instintos al aparecer.

Estas dos leyes tienen una gran aplicación en la educación infantil. En manos de los padres y del educador está fijar los objetos y las personas en los que se ejercerán las tendencias del niño al aparecer y orientarlas por lo tanto, según esas dos leyes.

Leyes del desarrollo de los instintos.—1ª Muchos instintos se presentan a cierta edad; y luego desaparecen.

Varias son las tendencias innatas a las cuales no alcanza esta ley; especialmente la nutrición y reproducción. Se ha notado que si al niño se le da el alimento con cuchara, luego ya no tiene inclinación a chupar. La variación que van sufriendo los juegos de los niños, a medida que crecen, ofrece también numerosas aplicaciones de esta ley.

2ª Si el instinto ha podido ejercerse en la época de su energía máxima, es reforzado con un hábito que le sobrevive y perpetúa sus reacciones. Así, en los ejemplos anteriores, el pollo que ha seguido a la gallina desde su nacimiento y el niño que ejerció inmediatamente la tendencia a la succión, continúan reaccionando largo tiempo, conforme a esta ley. La pasión de los ingleses por los deportes es otro ejemplo de la misma.

Se ve cuánta importancia práctica tienen también estas leyes para la educación, ya sea impidiendo el

desarrollo de las tendencias perjudiciales, como aprovechando el momento en que las útiles llegan a su apogeo, para estimularlas, desarrollarlas y dirigirlas. Pasado ese momento, será imposible pretender después despertarlas.

Ley del dominio o inhibición.—Hemos indicado ya que la voluntad—que es la tendencia superior—puede dominar los instintos; y acabamos de ver algunas leyes respecto al modo de fomentarlos, dirigirlos, o destruirlos; pero esto no lo hace la voluntad inmediatamente, sino por medio de otros factores orgánicos, por medio de otras tendencias. La manera general de lograr este dominio, la expresa la ley de inhibición: Una tendencia instintiva, antes del período de caducidad, únicamente se neutraliza por la unión con la tendencia contraria. Este es el gran medio de terminar con las tendencias perjudiciales, o que han adquirido un excesivo desarrollo. El castigo es una aplicación de esta ley. En efecto, la tendencia al querer ejercitarse, suscita al mismo tiempo la imagen del castigo que la acompañó otras veces, y esta imagen del castigo suscita la tendencia que nos hace huír de él. Toda imagen inhibente asociada a la imagen excitante de la reacción perjudicial, contribuirá a enfrenar su ejercicio.

La Pedagogía deduce numerosas aplicaciones de esta ley.

CAPÍTULO XXII

TENDENCIAS ADQUIRIDAS

Hábitos.—Además de las tendencias innatas que son correlativas de las funciones orgánicas y que se agrupan al rededor de la conservación de la especie y del individuo, pueden la voluntad propia, la educación y el medio ambiente, producir tanto en sí mismo, como en los demás, tendencias nuevas, que la naturaleza espontáneamente no producirá, las cuales, por esta razón, se llaman tendencias adquiridas.

Pero estos hábitos no son absolutamente expontáneos y originales, sino que se fundan en una tendencia innata, de la cual pueden ser derivación, modificación, degeneración o progreso, y la cubren de tal manera que a veces es muy difícil descubrirla, debajo de las modificaciones producidas por las tendencias adquiridas.

Estas pueden surgir en todos los órdenes de la actividad humana, en la vida vegetativa, en la sensitiva y en la intelectual. Y son tan numerosas que, al decir de James, el noventa y nueve por ciento de nuestra actividad es puramente automática, desde que nos levantamos hasta la noche. La manera de vestirnos, la manera de comer, de saludar, de despedirnos, nuestros actos de urbanidad, son hechos de tal manera fijados por la repetición, que podrían ser tenidos por actos reflejos.

Leyes de su formación.—El hombre nace con una dotación de tendencias que al aparecer, empiezan a ejercitarse vaga e inconscientemente; otras tenden-

cias igualmente innatas van apareciendo poco a poco en el curso de los primeros 15 años de la vida. Todas ellas buscan luego su ejercicio, de un modo indeterminado, como a tanteos. Este primer conato de ejercicio establece una primera conexión entre el instinto y su estímulo propio, probablemente escogido entre varios posible. Estas conexiones, obedeciendo a la primera ley de James sobre la aparición de las tendencias y a las leyes de los estados afectivos, se afirman constituyendo los hábitos.

Los psicólogos han compendiado este proceso en las siguientes leyes:

Ley del aprendizaje.—Cuando un sistema fisiológico de conducción está preparado para conducir, la conducción produce agrado, la no conducción produce desagrado; si no está preparado, la conducción produce desagrado también. Es la misma ley que relaciona los estados afectivos y la actividad funcional, expresada desde el punto de vista de la conducción de la energía nerviosa.

Ley del ejercicio.—Si se establece una conexión modificable entre un estímulo y una reacción, se produce una reacción original en el sentido de aumentar la fuerza de esa conexión. Por consiguiente cuando vuelva aparecer el estímulo, muy probablemente ocurrirá la misma reacción. La ley contraria también es cierta. Ambas vienen a ser la ley de James ya citada.

Ley del efecto.—Cuando se establece una conexión modificable entre un estímulo y una reacción agradable, el sujeto reacciona en el sentido de aumentar la fuerza de la conexión. Si es desagrable reacciona disminuyendo la fuerza de la conexión. De modo que

cualquiera reacción que responde a una situación dada y que va acompañada de satisfacción, se asocia con esa situación; apareciendo ésta, la misma reacción tiende a producirse con más probabilidades que otras, y vice-versa. Este es el hábito.

En resumen las tendencias y sus estímulos se enlazan y se refuerzan entre sí por el ejercicio y por las consecuencias agradables que originan, y se debilitan en el caso contrario. Esta conexión constituye el hábito, cuyo fundamento fisiológico—como se comprende fácilmente—es la línea de menor resistencia en el sistema nervioso.

Los hábitos se construyen sobre los instintos; pueden también construirse sobre otro hábito prévio, como el hábito del estudio, los hábitos constituídos por la manera cómo comemos, nos vestimos, etc., los hábitos intelectuales, religiosos, etc. Cualquiera que sea su orígen, el hábito se caracteriza por su automatismo. Automatismo quiere decir ejecución con un mínimum de atención, máximum de expedición y disminución de fatiga. En efecto, el ejercicio frecuente, al facilitar la conducción de la energía nerviosa y el movimiento del organismo—en los casos de hábitos físicos—disminuye la necesidad de preocuparnos de dirigir la operación, y, por consiguiente la atención. A la vez, los movimientos se hacen cada vez más rápidamente, y al correr la energía por vías más fáciles y trilladas demandan y producen menos esfuerzo. Algunos experimentos han demostrado que las células nerviosas, por lo menos, aumentan de tamaño con el uso y que la fuerza de las conexiones depende del tamaño del cuerpo celular. (Verworn).

Las tendencias adquiridas, en virtud de la ley del dominio, pueden destruir o modificar algunos complejos instintivos.

Utilidad de los hábitos.—Los hábitos prestan al hombre el beneficio de permitirle ejecutar fácilmente los numerosos actos de su vida corriente, dejándole libre y expedita la atención voluntaria para que pueda dirigirla a otros actos más importantes. Por eso ha escrito James las siguientes sabias líneas: "El gran recurso es hacer de nuestro sistema nervioso un aliado y no un enemigo. Para esto es preciso convertir en automáticos y habituales el mayor número de acciones útiles posibles, y guardarnos de cuanto podría llegar a producir hábitos perjudiciales. Cuanto más minucios de la vida cotidiana lleguemos a reducir a automatismo, tanto más libres quedarán las energías superiores del espíritu para realizar la tarea que les es propia. No hay hombre más digno de lástima que el indeciso, para el cual, cada cigarro que enciende, cada copa que bebe, las horas de levantarse y acostarse, el comienzo del más insignificante trabajo, han de ser objeto de una deliberación y de una volición expresa. Un hombre de esas condiciones gasta más de la mitad de su tiempo en decidirse o en lamentarse sobre cosas que deberían estar en él tan bien impresas, que no tuviese que preocuparse de ellas conscientemente".

El sueño.—Algunos autores consideran el sueño como un instinto. En realidad nada se sabe de su mecanismo con certeza.

Desde el punto de vista fisiológico, se ha formulado la hipótesis de que el sueño fuera debido a una re-

tracción o encogimiento de las neuronas, cuyas extremidades perderían el contacto entre sí. Esta hipótesis gratuita está hoy día abandonada. Otros lo atribuyen a una especie de asfixia cerebral, o mejor, una intoxicación de los centros nerviosos, debida al trabajo efectuado durante la vigilia. Estas teorías no comprobadas incurren en el sofisma de confundir la causa con el efecto; puede ser, en realidad, que tal sea la causa del sueño, pero no el sueño mismo, el cual en tal caso vendría a ser igual que la fatiga. Claparède, finalmente, cree que el sueño no es un mero estado negativo, pasivo; una consecuencia de una suspensión de funciones; sino una función positiva, un instinto que tiene por objeto esa suspensión. Según él no nos dormimos porque estamos intoxicados o agotados, sino para no estarlo. La opinión del psicólogo ginebrino, tal vez aceptable, no añade tampoco nada acerca de la naturaleza del sueño, que continúa siendo desconocida.

Los pocos autores que han estudiado el sueño han llegado a algunos resultados de los que daremos un resumen. Es el primero que todo el que duerme, sueña, si bien no todos lo recuerdan; pero basta despertar inesperadamente a un dormido y ayudarle a hacer memoria, para comprobarlo. En la elaboración del sueño entran por mucho dos elementos: las impresiones del día anterior y las sensaciones actuales e inconscientes del que duerme. Estas impresiones suelen combinarse en dirección a ciertos deseos y tendencias más o menos conscientes del sujeto; de ahí es que se consideran ciertos bienes anhelados "como la realización de un sueño".

Lo que caracteriza principalmente las imágenes oníricas es su emotividad profunda y cierta abstracción espiritualizada de que se revisten. En efecto, es un hecho experimental que las imágenes de los sueños tienen un marcado sentimiento; hacen honda impresión emocional, cosa que no sucede con esas mismas imágenes en la vigilia. Además parecen como un síntesis, una abstracción, una suma de procesos psicológicos esparcidos en el estado de vigilia reunidos en el sueño en una impresión única idealizada. (Vaschide).

Finalmente está comprobado también que durante el sueño, junto con darse una admirable actividad de la memoria y verdaderas paramnesia e hypermnesia, se mantienen despiertas la atención y la voluntad. Es decir, el alma.

Las aptitudes.—Entre las tendencias y los sentimientos hay estrechas relaciones. La satisfacción de los primeros va ordinariamente acompañada de agrado; de modo que algunos autores han llegado a decir que cada sentimiento o emoción de agrado no es más que el lado afectivo de un instinto, y que a cada instinto corresponde su estado algedónico particular. La afirmación es exagerada, pero no desprovista de alguna verdad.

Aparte de los instintos y de los hábitos hay en el hombre ciertas inclinaciones a obrar en un sentido dado, cuya satisfacción produce también agrado. Estas inclinaciones son menos fisiológicas, por consiguiente menos necesarias; más fácilmente suprimibles y tienden a objetos menos materiales, que las tendencias y hábitos; el gusto que producen es, por lo tanto,

también de un orden más elevado. Estas inclinaciones, que forman como el tercero y más débil grado de las tendencias, es lo que se llama, en lenguaje corriente, aptitud, capacidad, creación. Muchas de ellas pertenecen a las facultades intelectuales y morales, como las artísticas, científicas, religiosas y sociales.

Las aptitudes, no son, como creen algunos autores, dependientes de los instintos, sino independientes de ellos, si bien se fundan en nuestra organización fisiológica, son absolutamente naturales y pueden atrofiarse o educarse, según el medio ambiente, el ejercicio y su conexión con las tendencias innatas o adquiridas.

CAPÍTULO XXIII

LAS PASIONES

Definición.—Las tendencias existen armónicamente, se equilibran unas con otras y así coexisten siempre, en los animales, y durante los primeros años en el hombre; luego—por causas diferentes—se produce la ruptura de este equilibrio natural, una de ellas prepondera en provecho exclusivo, o bien una de ellas se fija exclusivamente en un objeto, haciéndose indiferente para todos los demás que podrían normalmente satisfacerla, y desde ese momento queda constituída la pasión.

Los filósofos antiguos daban este nombre indiferentemente a las tendencias, a las emociones, etc. Aun hoy día se confunde al emotivo con el apasionado.

La pasión, propiamente hablando, es una tendencia excesivamente desarrollada, viva, impetuosa, dominante. "La pasión—dice Malapert—es esencialmente un fenómeno de concentración, y consiste en el hecho de que una tendencia no solamente se ha desarrollado más que las demás y con detrimento de ellas, sino que aun se las ha asimilado todas, las hace entrar en su torbellino, y concentra en un mismo punto todas las energías del ser".

La pasión, pues, tiene su origen en una tendencia innata o adquirida; pero ella misma es adquirida, ulterior; es el desenvolvimiento extraordinario, la exaltación de una tendencia; toda tendencia puede convertirse en pasión.

Puesto que consta de elementos innatos y adquiridos, la pasión reune en sí toda la fuerza de los instintos con la de los hábitos; éstos proporcionan la intensidad, la preponderancia y la dirección especializada, que es lo característico de la pasión, y aquellos su constancia y fuerza. El elemento innato depende, en gran parte de la complexión del cuerpo y del sistema humoral del individuo, por lo que es hereditario.

Sin embargo, las pasiones no están más que esbozadas o virtualmente contenidas en el temperamento; para nacer, para desarrollarse requieren el concurso de las circunstancias y un medio favorable. Aunque la pasión se diferencia de la tendencia únicamente en grados, es cierto que el medio y las circunstancias influyen en la formación de las pasiones: cada época de la Historia y a veces cada país, tiene las suyas. Esto depende de los modos diversos cómo los hom-

bres satisfacen sus tendencias, o de los diversos objetos que, en cada época, hallan para satisfacerlas.

La pasión es diferente de la emoción, en naturaleza. La emoción es un sentimiento fuerte, es decir el lado afectivo de una sensación, de una idea, etc.; la pasión es una tendencia fuerte, es decir, causa de actividades psíquicas; la emoción es disgregadora de los elementos psíquicos, los cuales desvía de su cauce natural y dispersa; la pasión es concentradora de todos los elementos en el sentido de su provecho y en la dirección de su satisfacción; la emoción es violenta, pasajera, impulsiva y ciega, esto es, poco razonadora; la pasión puede ser—y es casi siempre—tranquila, constante, durable, calculadora, hipócrita, inteligentísima para lo suyo. Una alegría inmensa, un dolor inconsolable, son dos emociones; la avaricia, el odio, el amor, son pasiones.

Mas la pasión predispone a las emociones, sea porque encuentre la anhelada satisfacción de sus deseos, sea porque sufre y desespere, al no hallarlas. De ahí es que las pasiones estallan a veces en violentas emociones.

La pasión y la razón.—Hemos dicho que la pasión es un poder organizador que pone a su servicio todas las potencias humanas. El adagio popular agrega que más discurre un hambriento, que cien letrados. Por otra parte, se dice que la pasión ciega y entorpece la razón. ¿Cómo se compaginan estas dos afirmaciones ciertas y contradictorias?

La pasión es una organización de todos los elementos psíquicos en un sentido determinado; entre estos elementos, la razón, a la cual orienta—lo mismo que

a las imágenes—hacia un solo fin; pero sin que vea lo demás, ni se vea a sí misma; en una palabra, la pasión viene a ser una idea fija que todo lo atrae hacia sí. Y es una idea fija de la cual uno tiene conciencia; aun más, que uno pone por sobre las demás ideas y hacia la cual hace converger todos sus actos conscientes. De modo que la razón entra al servicio de la pasión, para justificarla y para proporcionarle, escogiendo, los medios más adecuados. Para lo primero, tiene una lógica especial, a veces agudísima; ella no busca la verdad, está segura de poseerla—por eso cree legítima la pasión—sólo trata de demostrarla a los demás y para ello no le faltan argumentos. Para lo segundo, organiza su plan de trabajo, se ingenia en combinaciones y recursos para ponerlo todo al servicio de la pasión. La razón, pues, al servicio de la pasión, está exaltada también, es clarividente; pero a la vez, es limitada y ciega. En efecto, no ve más que por el ojo de la pasión; no ve lo demás y sobre todo no se ve a sí misma. No está libre, sino prevenida; no reflexiona, no se juzga, no se controla. Ni siquiera admite considerar lo que pueda ser contrario a su prevención. Como la planta que no extrae del suelo sino los jugos que le son útiles, la idea fija del apasionado no saca de la inteligencia sino las ideas conformes a ella misma. Por eso cada hombre tiene su pasión dominante y no puede tener más que una, derivada de su temperamento y de sus hábitos. Viene a ser, en cada cual, la forma individualizada de su deseo de felicidad.

Las pasiones toman dos formas diversas: una en que la pasión tiende directamente a la acción, a la

realización de un deseo, como en el avaro que tiende a la posesión ilimitada del dinero; y otra, cuando la pasión es una especie de aspiración ideal, un sueño, una esperanza o una ilusión, como en el artista que va tras la gloria. En el primer caso, la inteligencia y la imaginación disponen los acontecimientos y dirigen los actos hacia el fin apetecido, en la forma que acabamos de indicar; en el segundo, la imaginación y la inteligencia hacen esfuerzos por mantener la pasión, dándole pábulo, interpretando, según sus deseos, las cosas, creyéndose en posesión del ideal anhelado o siempre próximas a él.

Así es como la pasión aguza el entendimiento y lo ciega a la vez.

La voluntad—que depende de la razón y debe ser iluminada y guiada por ella—sufre esta misma influencia.

División de las pasiones.—El hombre no tiene más que una aspiración, un deseo: ser feliz. La pasión es la forma bajo la cual concibe la realización de ese deseo y el esfuerzo por el cual tiende a él. Por eso hemos dicho que es la forma individualizada de su deseo de felicidad. Así el avaro, el enamorado, el ambicioso, el artista. Las pasiones podrán dividirse entonces según los objetos a los cuales el hombre puede tender.

Por otra parte, siendo la pasión una tendencia llevada al exceso, predominante y exclusiva, deberá haber tantas pasiones como tendencias. Pero, desde ambos puntos de vista, la clasificación es difícil, porque el número de objetos o finalidades que el hombre puede proponerse es variadísimo, y porque la pasión es un compuesto en el cual entran todas las ten-

dencias. Ya lo hemos dicho: es la organización de las diversas inclinaciones, cuyo equilibrio ellas componen, lo que constituye la pasión, y tales organizaciones son de un número infinito y de una variedad desconcertante. Solamente, pues, se pueden hacer divisiones generales.

Por su origen, pueden clasificarse en dos clases: unas que dependen de condiciones fisiológicas, y otras, de condiciones intelectuales. Cuando estas últimas predominan sobre aquellas, hay las pasiones artificiales, sentimentales, románticas, caballerescas, idealistas. Al contrario, cuando predominan las fundadas en las tendencias fisiológicas, tenemos las pasiones sensuales, las del gastrónomo, del bebedor, etc. De hecho, sin embargo, toda pasión es mixta y tiene su base en el organismo, así como aun el sensual idealiza su pasión.

En ambos casos se busca la felicidad; uno la pone en los bienes del alma, el otro, en los del cuerpo; pero alma y cuerpo forjan la pasión.

La moral cristiana divide las pasiones, según su objeto, en tres clases: las que buscan el orgullo del espíritu, las que buscan los placeres de la carne, las que buscan las riquezas. En esta división no entran sino las pasiones que la Etica reprueba; fuera de éstas, las hay que son muy plausibles.

La pasión se acaba o por agotamiento, o por disgusto de saciedad, y en este último caso suele dar lugar a la pasión contraria: el que ha estado entregado a las ambiciones del poder, suele transformarse en un monje austero y humilde.

SECCION CUARTA

LOS MOVIMIENTOS

CAPÍTULO XXIV

MOVIMIENTOS

Objeto de este estudio.—Las sensaciones, sentimientos y tendencias han sido estudiadas hasta aquí como hechos subjetivos, conscientes e internos; pero hemos anotado también, al pasar, que cada uno de estos estados psíquicos va acompañado de reacciones sensibles particulares, cuyo estudio exclusivo forma la Psicología del Comportamiento. En efecto, las sensaciones se constituyen por movimientos fisiológicos y reacciones químicas y físicas; las imágenes, sobre todo si producen un estado afectivo intenso, tienden también a realizarse en movimientos, y las tendencias son el orígen de la mayor parte de las acciones matrices; por lo que Bain ha podido establecer una ley según la cual todo estado psíquico tiene una repercusión física.

Pero, aparte de todos estos movimientos que son

elementos secundarios de un fenómeno de conscien-cia cuyo resultado funcional no es directamente un movimiento, hay en nosotros, movimientos y accio-nes directamente intentados, es decir, que son el re-sultado propio, el fin directo, la función primaria de un estado psíquico, como son el cambio de posición, los movimientos musculares y los de translación. Es-tos movimientos son precisamente el objeto del estu-dio que iniciamos.

Las funciones que pasamos a estudiar no se hallan, sin embargo, solas y aisladas en el hombre como un movimiento que es a la vez fenómeno consciente. En este caso, igual que en el de las sensaciones y en el de los sentimientos, el estado psicológico de cada instan-te nuestro, está integrado por complejos de todos los elementos, que hemos separado arbitrariamente por una necesidad metódica de nuestro estudio. No hay función psíquica que sea exclusivamente motriz, esto es, sin presencia simultánea de imágenes, sentimien-tos y tendencias; así como no hay funciones psíquicas sensibles que no lleven, a su vez, fenómenos motores, secretorios o tróficos.

Separados aquellos movimientos que son el concomitante fisiológico y el aspecto motor de nuestros fenómenos internos de consciencia, y separados los movimientos de la voluntad que han de verse en la Segunda Parte, nuestro estudio queda limitado aquí a ciertos puntos generales sobre las diversas clases de movimientos específicamente motores, su origen, aprendizaje y evolución, y la forma cómo un proceso consciente interno se transforma en una función ex-terior motriz.

Ley de Bain.—Establecida, la íntima unión que hay entre el movimiento y los elementos psíquicos ya estudiados, ¿cuál es la relación que hay entre ellos? ¿Qué es anterior?

Bain ha establecido la ley de difusión: **Todo hecho de conciencia determina un movimiento, y este movimiento se irradia por todo el cuerpo y por cada una de sus partes.** Hé aquí expresado en una ley general lo que decíamos en el párrafo precedente: los movimientos forman un solo complejo con los demás elementos psíquicos.

La ley de difusión se completa por la ley de inhibición, que es un caso particular de la primera: "Las ondas nerviosas determinadas por el hecho de conciencia pueden algunas veces interferirse con ondas precedentes; interferencia que se manifiesta por la inhibición de algunos movimientos".

La ley de difusión es un hecho de la experiencia diaria: el calor enerva, el frío excita, una música marcial ayuda a marchar, el color rojo excita, el azul es hipnógeno, la alegría es activa, la tristeza pasiva.

Mas, sobre todo, interesantes experimentos de laboratorio demuestran la ley de difusión. El dinamómetro, y el ergógrafo marcan el aumento de fuerza y de presión, por ejemplo, cuando el sujeto oye el tono uniforme de un diapasón. El ejercicio de la imaginación y el trabajo mental, un sentimiento triste, y un sentimiento alegre, producen respectivamente notables variaciones en la irrigación sanguínea del cuerpo, en la respiración, en las funciones digestivas, etc. Es tan estrecha la relación que hay entre la movilidad y el régimen de los conocimientos sensibles, que

las perturbaciones de los movimientos son un diagnóstico seguro sobre la naturaleza y grado de una enfermedad mental.

Finalmente, aún las operaciones superiores, como un raciocinio, una abstracción, un acto de voluntad enérgica, un gran dolor, etc., marcan también, en los aparatos, notables cambios, el aumento o disminución de la respiración, de la fuerza, de la presión, de la dilatación de la pupila, etc.

Leyes de la motoricidad específica.—La ley de difusión solamente alcanza a establecer que todo acto psíquico tiene una repercusión fisiológica. ¿Cuál? Varía infinitamente. Si llegáramos a conocer todos los efectos corporales específicos de cada hecho de consciencia, con unos cuantos aparatos de medición podríamos saber no sólo qué sentía un sujeto, sino hasta sus pensamientos más recónditos: ilusoria esperanza a la cual felizmente nunca se llegará!

Pero las leyes que ahora vamos a anunciar—y que no hay que confundir con la teoría de las ideas motrices—dan un paso más, en esta investigación, porque determinan un poco más concretamente el efecto motor de los conocimientos sensitivos (sensaciones e imágenes).

1.ª **Todo conocimiento sensitivo da lugar a un esfuerzo motor específico, que le es característico.** Esto es, toda sensación o imagen produce en el organismo un conocimiento propio: la sensación o la imagen de un alimento, verbi gracia, producen secreciones determinadas particulares; un ruido nos hace volver la cabeza, una picadura, quitar la mano; las imágenes vi-

suales o kinestésicas de las palabras producen movimientos en los músculos de fonación, etc.

Nuestros conocimientos pueden dividirse en dos clases: unos que son específicamente motores y otros que no lo son. Los primeros son aquellos que representan o ejecutan precisamente un movimiento; como por ejemplo la imagen de andar, de correr, de levantar el brazo, de escribir, y las sensaciones que producen los movimientos reflejos, oir una música bailable, ver ciertos movimientos, sentir una picadura, etc., y los segundos, que son todos los demás, que no son directamente motores ni representan movimiento alguno. Pues bien, la ley dice que todo conocimiento sensible, cualquiera que sea, produce un movimiento específico; si bien, es claro que estos movimientos son más perceptibles y fáciles de determinar en los conocimientos específicamente motores.

El efecto dinamogénico de ciertas sensaciones y los efectos inhibitorios de otros, son hechos de la experiencia diaria, como los citados al tratar de la ley de Bain.

El movimiento sigue o acompaña a la idea del movimiento; haciendo su imágen más intensa, se fortalece aquél. Una situación imaginada puede, tanto como los mismos actos reales, pasar a través del sistema nervioso y excitar o deprimir la actividad motriz. Aún más, es probable que el efecto dinamogénico de las sensaciones se deba a las imágenes que acompañan a la sensación.

Pero el efecto motor de las sensaciones e imágenes no está limitado a una dinamogenesia difusa, o a la inhibición; muchas de ellas, especialmente las que

representan un movimiento tienen como resultado natural movimientos específicos. Así, sabemos qué movimientos producen respectivamente un ruído súbito, una luz intensa, un sabor ácido (sentido o imaginado), una palabra pensada, la visión de una partida de foot-ball, o de la carrera en una película. La ley, pues, no admite dudas; pero es necesario entenderla en su verdadero alcance: ella no significa que basta tener la idea, la imagen o la sensación de un movimiento, para que ésta se produzca; expresa una condición indispensable del movimiento, pero no suficiente, como han creído algunos autores.

2.ª Los conocimientos sensitivos, asociados al conocimiento específicamente motor, participan de su potencia motriz. Aunque, conforme a la primera ley, todo conocimiento produce un movimiento propio, no todo conocimiento es formalmente el conocimiento o la representación de un movimiento. Cuando un conocimiento de los primeros (sensación, imagen, o idea) se asocia a un conocimiento de los específicamente motores, aquel se hace, por eso mismo, motor: la vista de un alimento produce las mismas reacciones que su gusto.

Esta ley es un caso particular de la ley de reintegración. Lo mismo que a la de Bain, podemos criticarle que es todavía bastante vaga: llegar a hacerla más concreta significa llegar a establecer los movimientos específicos propios de cada sensación, de cada imagen y de cada idea, lo que es imposible.

3.º La ausencia de ciertas sensaciones e imágenes correspondientes hace imposible estos movimientos. Las tres leyes citadas, que pueden reducirse única-

mente a la primera, se refieren al normal adulto; solamente en ellos son verdaderos; pues en el niño recién nacido, como veremos, la formación y desarrollo de sus movimientos siguen otro proceso. Desde luego, no podemos exigirle imágenes para ejecutar sus primeros movimientos, puesto que si no los ha hecho y sentido antes, no puede tener imágenes de ellos.

Conforme a esta ley tercera, para aprender un movimiento nuevo, el de las orejas, por ejemplo, es menester hacer movimientos conocidos vecinos (innatos o adquiridos) que arrastren un movimiento de las orejas. Tenida la sensación de ese movimiento, quedará su imagen, y ya con ésta, si están aptos los músculos respectivos, es posible mover las orejas voluntariamente.

Clases de movimientos.—Nuestro estudio tiene aquí por objeto aquellos hechos de conciencia que tienen por fin propio un movimiento cualquiera activo. Desde el simple reflejo de que tratamos en uno de los primeros capítulos, hasta la acción premeditada y explícitamente decidida por nosotros, caben en este estudio.

Del reflejo solo queremos añadir una observación, a saber, que aunque involuntario, no es—como pretendieron ciertos autores—en movimiento mecánico, ciego y simple, como el de una palanca. El movimiento reflejo, cuyo origen es la irritabilidad, con la cual se confunde, participa de sus dos propiedades, fijadas por Bernard (pág. 227), que lo diferencian radicalmente de todo movimiento simplemente mecánico. Y esto, porque responde a condiciones de organización del sistema nervioso; es condicionado por la organi-

zación como tal; por ejemplo, es movimiento reflejo la contracción de la pupila cuando la luz aumenta y su dilatación en la penumbra. Este ejemplo, basta para demostrar el abismo que separa este fenómeno de cualquier fenómeno de física o mecánica.

Después de los movimientos reflejos, vienen los instintivos. Entre las diferencias que lo separan de los anteriores—y que ya señalamos—es oportuno insistir aquí en una: los movimientos instintivos dependen de un hecho consciente; son desencadenados, (1), se derivan, a causa de reacciones psíquicas. Son actos que provienen, de los instintos, pero que se desencadenan con ocasión de un hecho de conciencia (más o menos obscuro) que los afecta. Por ejemplo, quitar el dedo de una aguja que nos clavó cuando la fuimos a tomar, o el deseo o la repulsión que nos produce un espectáculo, etc. La acción de tomar la aguja—en el ejemplo primero—fué inhibida por el movimiento instintivo.

Este último puede, a su vez, ser inhibido. En efecto, en el caso, luchan dos movimientos—que obedecen a dos tendencias—; puede entrar la voluntad en acción y decidir el conflicto, decidiendo, por ejemplo, dejarse clavar por la aguja. Tendríamos una tercera clase de movimiento: el voluntario.

Origen del movimiento consciente.—Instintivo o

---

(1) Los franceses dicen "son *déclanchés* por reacciones psíquicas". El verbo *déclanchér* no tiene traducción en español; pues, viene a significar la acción de dejar producirse algo quitando un obstáculo; como es por ejemplo, quitar una compuerta para que pase el agua.

voluntario, ¿cuál es el origen de nuestros movimientos actuales, cuya finalidad, orden y medida saltan a la vista?

La acción voluntaria no es un hecho primitivo. Los primeros movimientos del niño son reflejos e instintivos. En reacción a determinados excitantes, o gracias a ciertas sensaciones, el infante se mueve, obedeciendo a sus tendencias de conservación, instrucción, bienestar, etc. Así es como alarga sus bracitos, mueve los dedos, dirige los ojos, abre la boca, agita los pies, llora, duerme, chupa, etc. Como en el ejercicio de toda tendencia instintiva, él ignora la finalidad de sus movimientos y su efecto agradable o desagradable; pero luego, poco a poco, cada sensación, cada movimiento, va dejando en su conciencia, una imagen, un recuerdo consciente—juntamente que un estado algedónico.— De una manera obscura, se da cuenta, al repetir el movimiento, de estas constataciones; la imagen se ha asociado fisiológicamente con las excitaciones kinestésicas que conducen al movimiento; entonces, algunos meses más tarde, puede él imaginar el movimiento X, desearlo y,—mediante un mecanismo que Porter ha creído establecer con la ley de la motoricidad específica de las imágenes—realizarlo. Los movimientos instintivos son vagos, indeterminados, parecidos a los tanteos de un ciego; la conciencia del niño guarda de ellos imágenes kinestésicas y visuales, y particularmente imágenes que son más profundas, (porque van acompañadas de estados afectivos), de los movimientos que logran su objeto. Mediante este ejercicio el movimiento se perfecciona en el sentido de ser cada vez más determinado, más pro-

vechoso y más económico. Pero por cada acción aprendida, cuántos ensayos que han dejado en la conciencia su experiencia y su recuerdo!

Finalmente vienen los movimientos adquiridos, los movimientos voluntarios. Estos se forman paulatinamente por combinaciones y modificaciones de movimientos conocidos; como se comprueba en el aprendizaje de un movimiento nuevo, por ejemplo dar la mano, hacer un dibujo, o escribir a máquina.

Este aprendizaje puede hacerse visualmente y kinestésicamente, según lo que se ha de ejecutar. En todo caso hay varias etapas: 1.ª Analítica, esto es, procede a la rebusca sucesiva, a recordar analíticamente cada punto visual o cada sensación kinestésica. Esta representación visual es una imagen vaga, tiende a unir las partes, a darle el valor de un nombre; es decir a pasar a la segunda etapa. 2.ª Sintética, por cuanto el movimiento es imaginado, visual y kinestésicamente como un conjunto global. 3.ª Automática: en esta última etapa viene la automatización, ya no necesita representárselo, sino que el solo enunciado del movimiento le basta al sujeto para ejecutarlo; el movimiento tiene cierta autonomía y puede realizarse sin pensar en él. Los movimientos automáticos son más profundos en la memoria, que las imágenes correspondientes.

Producción del movimiento.—Aparte del problema del orígen de nuestros movimientos, es decir, de cómo se han desarrollado en cada hombre, se presenta otro, menos fácil de resolver, acerca de cómo se deriva cada movimiento voluntario. Aunque en cada instante estamos ejecutando movimientos, seguramen-

te nunca hemos reparado en que es un fenómeno bien singular que una idea (la idea de alcanzar tal objeto, de ir a tal parte o de escribir una carta) desencadena la serie de movimientos que corresponden a la acción deseada. Menos habremos separado en el proceso psicológico íntimo que se ha desarrollado en nuestro yo, para convertir ese deseo en acto. Esto es lo que ahora tratamos de aclarar.

Algunos psicólogos, entre los que descuella Porter, creyeron que el movimiento se produce por la fuerza sola de la imagen; de modo que basta pensar en un movimiento para que éste se realice, basta pensar en una palabra, para que nuestros órganos vocales la pronuncien, basta tener la imagen kinestésica o visual de un movimiento para ejecutarlo.

La teoría de la fuerza motriz de las ideas no es exacta. Los movimientos no están exclusivamente asociados a su idea o imagen. Experiencias numerosas sobre movimientos involuntarios demuestran que estos suelen ejecutarse bajo el impulso de ideas que no son ideas de movimientos corporales. Por ejemplo, los movimientos de expresión del rostro y de accionar con las manos, cuando hablamos, no se producen porque pensamos en el movimiento, sino en las ideas que expresamos. Estos hechos destruyen también la teoría de ciertos autores como Ebbinghaus, que creía que para ejecutar un movimiento cualquiera es necesario y suficiente tener antes la imagen kinestésica del mismo.

La idea de un movimiento lo produce, cuando está acompañada del **deseo** de ejecutarlo; no vasta la imagen, es menester que sea acompañada de un estado

emocional o afectivo. Por otra parte, la idea o imagen generadora de un movimiento voluntario, es la idea de la acción en conjunto, o la idea de la acción final; no la idea de los movimientos intermediarios. Si yo resuelvo ir al patio, o escribir una carta, o lavarme la cara, ejecuto estas acciones teniendo en vista la idea global o del resultado final, y apenas si pasan por mi consciencia, de una manera oscura, la serie de movimientos parciales que he de ejecutar. Aún más, si dirijo mi atención a alguno de ellos, se entorpecerá la acción, como sucedería si un pianista se fija en cada movimiento de sus dedos. Siempre la conciencia previa se refiere al resultado requerido y no al proceso muscular por el cual debe ser alcanzado.

Decimos "al resultado requerido", frase que indica ya que la percepción, imagen o idea de un movimiento debe ser acompañada de un estado sentimental de deseo o de temor, que se manifiesta por impulsos y resistencias, y no en la situación indiferente de pura representación del movimiento. Esta determinación, deseo, temor, etc., activa la idea o la imagen del movimiento; como sucede—según ya vimos—con la asociación de imágenes: el ejercicio crea conexiones estáticas, vías de comunicación, pero se necesita de un impulso para que se desenvuelvan.

En efecto, el automatismo es el tercer elemento que hallamos en la realización del movimiento voluntario. Gracias a la práctica adquirida, podemos pensar únicamente en la idea global del acto deseado, sin pensar en sus intermediarios; pero ha debido verificarse ante el aprendizaje, durante el cual cada uno de esos movimientos parciales fué objeto de una de-

terminación o deseo especial y de la atención. Más tarde, facilitadas las vías, su recorrido es inconsciente, y están de tal manera asociados ya a la idea del acto final, que basta evocar éste, para que aquellas se pongan en movimiento.

Las sensaciones kinestésicas de los movimientos intermediarios son necesarios para la dirección de la acción, de tal modo que por ellas nos damos cuenta de si el acto se desenvuelve regularmente. La atención que asegura el resultado de la acción no se dirige, pues, a la imagen de esas mismas sensaciones kinestésicas anteriores y pasadas, sino más bien a las sensaciones presentes; pero esta atención es tanto más débil cuanto más automáticamente se suceden los movimientos, cuanto más íntimamente están asociados ya a la idea del resultado final.

Thorndike, teniendo en cuenta el proceso de la formación de los movimientos en el hombre normal, adulto, que acababamos de describir, ha establecido que la idea tiende, no a provocar el acto que representa, sino el acto que con ella está asociado, en virtud del instinto, del ejercicio o de un estado afectivo. Y en tal caso, el advenimiento de un acto, en virtud de una percepción, imagen o sensación motriz, sería un aspecto particular de la ley de reintegración, que es la gran ley de la Psicología General: Los diversos elementos psíquicos y fisiológicos de un estado de consciencia forman una unidad; evocado uno sólo de ellos, tiende a arrastrar en pos de sí a todos los otros, o a aquellos que le convengan según la situación del momento presente.

INDICE

Pág.

Introducción 3

Psicología Pág. 3.—Psicología Experimental 5.—La Psicología Antigua y Moderna 7

Métodos de la Psicología Experimental 9

Método 9.—La introspección 9.—Observación objetiva 11.—Su fundamento 12.—Directa e indirecta 13.—Experimentación 13.—Aplicaciones de los métodos 14.—Tests, cuestionarios, interrogatorios, estadística 15.—Divisiones de la Psicología Experimental 16.—Clasificación de los fenómenos psíquicos 17.—Fenómenos sensitivos e intelectuales.

PRIMERA PARTE

DE LA VIDA SENSITIVA

SECCIÓN PRIMERA

Las Sensaciones

Capítulo I.—Nociones Generales 20

La Sensación 20.—Sensaciones externas e internas 23.—Elemento sensorial 24.—Sus propiedades 24.—Umbral de las sensaciones 25

Pág.

Capítulo II.—El Sistema Nervioso 28

El sistema nervioso y la vida psíquica 25.—La célula .. 37

Capítulo III.—Sensaciones Visuales. 39

Elementos sensorjales 39.—Luces acromáticas 40.—Luces cromáticas 40.—Propiedades de los colores 41.—Pirámide de los colores 41.—Teoría de la luz y de los colores 43.—Organo de la visión 44.—Sensación de blanco 46.—Colores complementarios 48.—Mezcla de colores 49.—Fenómeno de Purkynje 50.—Contrastes 50.—Contraste simultáneo 51.—Contraste sucesivo 52.—Conversión de la retina y adaptación 54.—Particularidades 55.—Cegueras cromáticas 55.—Teoría sobre la visión de la luz acromática 56.—La teoría de la duplicidad 56.—Teoría de Hering para la visión de los colores 57.—Datos y relaciones numéricas 59

Capítulo IV.—Sensaciones Auditivas. 59

Sonidos y ruídos 59.—Excitante del sonido 60.—Atributos de los sonidos 60.—Sonidos complejos 62.—Notas y escala musical. Intervalo 63.—Oscilaciones y sonidos combinados 64.—Fusión, consonancia y disonancia 64.—Teoría de Helmholtz 65

Capítulo V.—El Gusto 67

Percepciones gustativas 67.—Organo de este sentido 68.—Excitantes propios 69

Capítulo VI.—El Olfato 70

Percepciones olfatorias 70.—Variaciones de intensidad 70.—Excitantes 71.—Organo de este sentido 71

Capítulo VII.—El Tacto 72

Pág.

Artículo 1.º Sensaciones de temperatura 73.—Puntos fríos y puntos calientes 74.—Excitantes 75.—Teoría de Hering 75.—Sensaciones semejantes 75
Artículo 2.º Sensaciones de presión 76.—Organo del tacto 77
Artículo 3.º Sensaciones de dolor local 79.—Variaciones 80

Capítulo VIII.—Sensaciones Profundas 81

Artículo 1.º Cenestesia 81.—Resultados 82
Artículo 2.º Kinestesia 84.—Sentido muscular 85.—Explicaciones deficientes 85.—Conclusiones 86
Artículo 3.º Orientación 87.—Organo del sentido estático 88

Capítulo IX.—Ley de la Energía Específica 91

Crítica 91.—Excitantes adecuados e inadecuados 95

Capítulo X.—Psicofísica 96

Definición 96.—Objeto de las medidas 97.—Intensidad de la sensación 97.—Ley del umbral 98.—Medidas interdividuales 100.—Umbral diferencial 102.—Ley de Weber 103.—Ley de Fechner 105.—Conclusión 107.—Sensibilidad diferencial interdividual 107.—Error constante 109.—Determinación del error constante . . . 111

Capítulo XI.—Impresiones Espaciades Ópticas 113

Complejos sensoriales 113.—La cuestión 114.—Impresión Óptica de Superficie 113.—Teoría empirista 117.—La imagen invertida 119.—Percepción monocular de la distancia 120.—Factores primarios 121.—Factores secundarios 122.—El Verant 123.—Visión Binocular 124.—Puntos correspondientes 124.—Puntos lateralmente dispares 125.—La tercera dimensión 127.—Estereoscopio 128.—Dirección visual 129

Capítulo XI B.—Complejos sensoriales táctiles 130

Pág.

Capítulo XII.—Unidad y complejidad de las percepciones 131

Unidad simple de las sensaciones 131.—Impresiones distributivas 134.—Leyes de las percepciones globales 135.—Deformación de los estímulos 136.—La ilusión estroboscópica 139.—Deformaciones respecto al fondo y y la figura 140.—Condiciones objetivas de la percepción de la forma 141.—Condiciones subjetivas 143.—Teorías 145

Capítulo XIII.—Imágenes 146

Sensaciones e imágenes 146.—¿Hay diferencia? 147.—Criterio de diferenciación 149.—Tipos imaginativos 151.—Localizaciones cerebrales 151.—Fisiología de Gall y teorías de Flechsig 156.—Pérdida de las imágenes 157.—Hipermnesia 158.—Rol de las imágenes 159

Capítulo XIV.—Complejo de sensaciones e imágenes .. 160

Dinámica de las imágenes 160.—Tamaño visual 161.—Imagen espacial de nuestro cuerpo 162.—Sinestesia 164.—Percepción 165.—Ilusión y alucinación 167

Capítulo XV.—Asociación de imágenes 170

Ley de la asociación de imágenes 170.—Leyes de reintegración y disociación 173.—Las dos tendencias 174.—Explicación fisiológica 175

Capítulo XVI.—La Memoria 176

Diversas clases de memoria 176.—Memoria inmediata y memoria de aprendizaje 179.—Elaboración del material 180.—Fijación 182.—Algunas leyes particulares 184.—La inhibición 186.—El olvido 188.—Ley del olvido 189.—Teoría de Freud 191

Pág.

Capítulo XVII.—La Atención 193

Diversas clases de atención 195.—Atención externa 196.—Naturaleza de la atención 198.—Algunas teorías sobre la atención 201.—Extensión e intensidad 202.—Efectos de la atención 203.—Medida 204

SECCIÓN SEGUNDA

Estados afectivos

Capítulo XVIII.—Sentimientos Superiores 207

Tonalidad afectiva de las sensaciones 207.—Sentimientos 208.—Dolor y placer, Agrado y desagrado 210.—Que es el sentimiento elemental 211.—Condiciones de los sentimientos 213.—Dimensiones y cualidades 215.—Expresión de los sentimientos 216.—Métodos 217.—Relación entre excitante y sentimiento 219.—Memoria afectiva 219.—Sentimiento y actividad 220

Capítulo XIX.—Las Emociones 221

La derivación causa de la emoción 222.—Teorías de la emoción 224

SECCIÓN TERCERA

Las Tendencias Sencibles

Capítulo XX.—Tendencias 226

La irritabilidad, fundamento de la tendencia 227.—División de las tendencias 228.—Clasificación 229.—Clasificación de los escolásticos 230.—Clasificación de Janet .. 232

Pag.

Capítulo XXI.—Tendencias Innatas 233

Instintos 233.—Reflejo, instinto, aptitud 235.—Instinstos humanos 236.—Leyes de la aparición del instinto 238.—Leyes del desarrollo de los instintos 240.—Ley del dominio 241

Capítulo XXII.—Instintos Adquiridos 242

Hábitos 242.—Leyes de su formación 242.—Utilidad de los hábitos 245.—El sueño 245.—Las aptitudes 247

Capítulo XXIII.—Las Pasiones. 248

La pasión y la razón 250.—División de las pasiones 252

SECCIÓN CUARTA

Los Movimientos.

Capítulo XXIV.—Movimientos 254

Objeto de este estudio 254.—Ley de Bain 256.—Leyes de la motoricidad específica 257.—Clases de movimientos 260.—Origen del movimiento consciente 261.—Producción del movimiento 263

BIBLIOTECA NACIONAL
SECCIÓN CONTROL