

# LA SENSIBILIDAD Y MOTRICIDAD DE LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL

Por el Dr. Don LUIS TRÍAS DE BES

del Instituto de Orientación Profesional  
de Barcelona.

Las funciones de sensibilidad y motricidad juntamente con las funciones mentales, presiden nuestra vida de relación y en ellas se condensa todo lo que en términos genéricos se entiende por actividad humana.

Esta actividad, aplicada a los fines del trabajo profesional, tiene en el ilimitado campo de las sensaciones una inagotable fuente de estímulos, que, mediante una delicada labor de síntesis cerebral, son transformados en actos motores voluntarios, de cuya feliz coordinación nace el trabajo propiamente dicho.

La sensibilidad y la motilidad se desenvuelven, pues, en nuestro organismo bajo la forma de actividades complementarias, y hasta cierto punto sinérgicas; así es que su conocimiento científico implica forzosamente su estudio de conjunto.

No he de detenerme en ponderar la enorme importancia que tiene el estudio de ambas funciones bajo su aspecto profesional. Sólo diré que la moderna ciencia del trabajo y de un modo particular sus dos admirables manifestaciones, la selección y orientación profesionales, han hallado en la investigación de las funciones sensitivo-motrices los elementos básicos para la medición y ponderación de las capacidades o aptitudes individuales para el trabajo.

Difícil tarea, para la cual confieso desde este instante mi incapacidad, es la de condensar en la limitada extensión de una conferencia toda la vasta doctrina modernamente creada en torno del tema que nos ocupa. Solo puedo aspirar desde esta tribuna a hacer os un esquema de como debe ser concebido y resuelto el problema de las aptitudes sensoriales y motoras para los fines de Orientación Profesional, y procuraré, en lo posible, rehuir toda disquisición teórica para que halléis, por lo menos, en mi labor un cierto valor práctico.

La Orientación Profesional pretende, como todos sabéis, determinar para cada individuo aquellas actividades profesionales más en consonancia con sus aptitudes. Este carácter eminentemente altruista y social de la misión orientadora, imprime un sello especial a las pruebas o exámenes que la constituyen y la distancia, en la forma como debe ser interpretadas, de la Selección Profesional propiamente dicha.

No siempre el concepto de aptitud llena todas las aspiraciones del Orientador, antes bien la elevada misión de protección social de que se hallan investidas las funciones orientadoras exige que éstas sean realizadas velando en primer término por la salud individual, lo que se consigue alejando los enfermos, los tarados, los débiles y hasta los sanos de aquellas formas de trabajo para las que se hallan en estado de predisposición morbosa. La investigación de las aptitudes propiamente específicas completa secundariamente la función orientadora.

El papel del médico y del psicometría deben identificarse cuando se trate de valorar las capacidades individuales con fines orientadores.

Nos hemos permitido esta pequeña digresión inicial, porque los factores médicos y psicométricos del examen orientador no siempre aparecen en la práctica bien deslindados, como así acontece en nuestro caso sobre la situación real de las pruebas que se refieren a la sensibilidad y a la motricidad dentro del proceso o examen general que sufre el individuo objeto de orientación.

Existe, realmente, por lo que afecta a estas pruebas, un problema de emplazamiento, pues cabe preguntar, ¿son de carácter médico?, o ¿son de orden puramente psicométrico? En una palabra, ¿debe ser el médico o el psicómetra quien debe valorar sus resultados? Adelantándonos a cualquier respuesta hija de un prejuicio de escuela, creemos sinceramente que el estudio de la sensibilidad y motricidad ocupa dentro del examen orientador una situación mixta que no excluye la intervención del médico ni la del psicometría, es puente intermediario que une el examen propiamente médico y el propiamente psicómetra. En el caso concreto de la orientación profesional, entendemos, sin embargo, que el médico debe ser preferido, teniendo en cuenta la importancia de los factores negativos que pueden desprenderse del examen, de las exclusiones patológicas que de éste pueden derivarse y que sólo el médico está capacitado para apreciar debidamente.

En las revisiones escolares, en la propia selección profesional y ya no digamos en las investigaciones que se realizan con fines puramente experimentales o especulativos puede y debe ser el psicómetra quien ejecute estas pruebas, sea o no médico.

Repetimos una vez más para poner fin a este inciso, que son pruebas de significación e interpretación cuestionable, pero ello es al fin y a la postre una derivación forzosa de un eclecticismo connatural con su estructura, difícil por lo tanto de solucionar sobre el papel. La utilización de sus resultados serán los únicos, a nuestro modo de ver, que pueden dar una solución parcial para cada caso.

## Sensibilidad

El concepto de sensibilidad tiene para los filósofos un sentido marcadamente abstracto, considerándosele como una forma de reacción de la conciencia. Partiendo de esta base, la sensibilidad vendría a ser la facultad que tenemos de experimentar modificaciones psíquicas agradables o desagradables a consecuencia de modificaciones corporales: estas modificaciones psíquicas constituirían la sensación. Nosotros hemos de circunscribirnos a una concepción fisiológica del problema que por su objetividad responda en lo posible a la realidad del problema. El fisiólogo tiene un concepto mucho más amplio de la sensibilidad y para él la modificación de la conciencia no es más que una de las reacciones que pueden servir para definir la sensación.

Una excitación periférica es transmitida a un centro nervioso y de aquí es reflejada a la periferia sobre un elemento motor; para que esta reacción tenga lugar implica la existencia de una *sensibilidad*, pero para que haya *percepción* precisa desde luego la intervención de la conciencia. Ello quiere decir que existen dos órdenes de sensaciones, conscientes e inconscientes.

Fisiológicamente considerada la sensibilidad, es para Cl. Bernard, el conjunto de reacciones fisiológicas, de cualquier naturaleza que sean y no únicamente psíquicas, provocadas por los modificadores externos. La sensibilidad será, pues, la aptitud de reaccionar que tiene el organismo mediante el sistema nervioso bajo la influencia de una excitación o estímulo.

Comprendida de este modo la sensibilidad se confunde con la irritabilidad,

No me detendré en estudiar detalladamente las distintas formas de sensibilidad englobadas en clasificaciones más o menos perfectas. Citaré, no, obstante algunas de ellas más en consonancia con el carácter eminentemente práctico de esta conferencia.

Ya hemos dicho que existe una sensibilidad consciente e inconsciente. A esta clasificación evidentemente genérica han seguido otras más objetivistas.

Partiendo de una base eminentemente anatómica y organogénica se ha subdividido la sensibilidad en sensorial y muscular.

Apoyándose en las modernas enseñanzas de la fisiología se ha establecido recientemente una clasificación que parece recoger buen número de opiniones favorables; nos referimos a la clasificación de la sensibilidad en sus tres formas fundamentales: Exteroceptiva, propioceptiva e intra-ceptiva.

La sensibilidad exteroceptiva asumiría las sensaciones de procedencia periférica venidas de los sentidos y sería naturalmente consciente. Su localización anatómica radicaría en el cerebro.

La sensibilidad propioceptiva sería inconsciente y recogería las manifestaciones automáticas que rigen las funciones estáticas. Su localización anatómica sería cerebelosa.

Y finalmente la sensibilidad intraceptiva englobaría todas las manifestaciones sensitivas de procedencia visceral.

Partiendo del concepto funcional de *percepción*, merece ser citada la sugestiva y moderna clasificación de Head, según la cual, la sensibilidad periférica se subdividiría en *Protopática* y *Epicrítica*. La sensibilidad protopática sería una forma de sensibilidad imprecisa, que solo abarcaría la noción obtusa de forma y tendría como base anatómica los órganos de la sensibilidad profunda, como son: los músculos y las articulaciones. La sensibilidad epicrítica sería la que calificaría los matices y sería por lo tanto de mayor finura. La base anatómica de esta sensibilidad radicaría en los sentidos, especialmente el tacto.

En realidad, para nuestro objeto, la clasificación más o menos completa o acertada de la sensibilidad tiene escasa importancia. La aplicación de este estudio a los fines profesionales, exige que nos apartemos del concepto genérico y empírico de sensibilidad para entrar de lleno en el terreno de la percepción.

El problema así planteado, comprende exclusivamente, el estudio de las funciones sensoriales: visión, audición, gustación, olfacción y tacto, incluyendo, además, con carácter complementario, la investigación del sentido muscular.

Dicho en otros términos, es la sensibilidad exteroceptiva la que tiene un valor preferente en los modernos estudios de Orientación Profesional.

Estudiemos ahora ordenadamente esta sensibilidad en cada uno de sus elementos integrantes, pero antes seános permitido hacer algunas breves consideraciones de orden general.

En primer lugar diré que las modificaciones de la conciencia llamadas sensaciones y que son debidas como sabemos a la excitación de las terminaciones de los nervios sensitivos por los agentes externos, presentan modalidades diferentes: según la naturaleza del excitante y según la estructura y conexiones de los aparatos nerviosos. Comprenden como ya he indicado el funcionamiento de los cinco aparatos nerviosos designados con el nombre de órganos de los sentidos.

Todo órgano sensorial comprende un aparato periférico receptor, un aparato de transmisión constituido por fibras nerviosas y un aparato central de percepción representado por los elementos nerviosos cerebrales. Cada órgano de los sentidos es impresionado por una categoría de excitantes específicos o propios, es decir, que sus terminaciones periféricas no son influidas más que por vibraciones de número y de longitud de onda determinadas.

Al lado de este esbozo de orden fisiológico aplicable a todos los sentidos he de hacer también alguna consideración de orden profesional no menos genérica a todos ellos, y que hace referencia a la significación de los resultados deducidos de los respectivos exámenes.

En términos generales el médico orientador no puede esperar del examen de las funciones sensoriales grandes indicaciones específicas de aptitud profesional. En cambio, la comprobación de los estados de hipofunción tendrán en el orden práctico una importancia extraordinaria, por cuanto constituirán la base de un crecido número de contraindicaciones profesionales. Solo cabe hacer una ligera excepción a esta regla general que acabo de formular para el sentido del tacto, del cual se derivan como veremos más tarde indicaciones profesionales concretas.

## La visión en su aspecto profesional

No tengo reparo alguno en afirmar que la función visual es la que condiciona un mayor número de actividades profesionales, y que su estudio debe merecer una atención preferente, dentro del examen con fines orientadores.

Sobre este particular, escribíamos hace cuatro años en el número tres de los «*Anales del Instituto de Orientación Profesional*» de Barcelona, los siguientes conceptos que a pesar del tiempo

transcurrido continúan expresando nuestro criterio personal sobre el problema de las aptitudes visuales bajo el punto de vista de la orientación profesional.

Decíamos entonces: «Como consecuencia de nuestros estudios personales de las distintas profesiones, practicados con el objeto de determinar sus condiciones de aptitud, hemos tenido ocasión de comprobar que ninguna función orgánica como la visual condiciona o excluye un mayor número de actividades profesionales, estando con ello de acuerdo con el criterio sustentado sobre este punto concreto por los modernos tratados de higiene profesional, y con las conclusiones adoptadas sobre este particular en los Congresos y Conferencias en que ha sido debatida tan importante cuestión.

Es preciso hacer resaltar el hecho de que las afecciones visuales, lo mismo orgánicas que funcionales, pueden constituirse en absoluta contraindicación profesional bajo dos aspectos: de un lado, por la dificultad de realizar la función visual como consecuencia de un defecto o proceso patológico; de otro lado, por la posibilidad a que está sometido un defecto visual de agravarse progresivamente con el ejercicio inadecuado de una profesión inconveniente.

Este doble aspecto que acabamos de señalar sitúa el problema de las aptitudes visuales para las profesiones en dos planos diferentes, uno de mera y estricta adaptación de la función (visión), al objeto (trabajo), y el otro de carácter marcadamente profiláctico. Uno y otro, tienen idéntica importancia dentro de la responsabilidad inherente a la misión orientadora, puesto que nuestra labor no debe limitarse a la resolución rígida de un problema de fuerzas y resistencias, sino también a buscarle una solución tan biológica y humana, cual es la de velar para que el órgano en actividad conserve sus caracteres de normalidad funcional a través de la profesión practicada. »

Con todo lo dicho, fácilmente se deducirá que el examen de las funciones visuales tiene un carácter marcadamente médico, y se propone de un modo preferente el descubrimiento de las anomalías o defectos visuales que pueden contraindicar determinadas profesiones.

De un modo superficial porque los límites de esta conferencia no pueden permitir otra cosa, os señalaré las líneas directrices del examen de las funciones visuales aplicado a la orientación profesional.

Tres aspectos de esta función deben ser cuidadosamente estudiados, a saber: la *agudeza visual* con sus anomalías más frecuentes (miopía, hipermetropía y astigmatismo), la investigación de la *discromatopsia* o ceguera de colores, y el *campo visual* en sus variadas modificaciones.

¿Cuáles son las pruebas en que se basan estos exámenes y como deben interpretarse sus resultados para los fines orientadores?

El examen de las funcionales visuales según el plan que he trazado, comporta las siguientes pruebas:

1.º Examen externo del aparato ocular con el objeto de comprobar si existen o no algunos procesos inflamatorios externos de carácter contagioso o capaces de agudizarse con el ejercicio de la profesión. Debe ponerse especial cuidado con las dacriocistitis y el tracoma.

2.º Acto continuo se procederá al examen de la agudeza visual, haciéndolo separadamente para cada ojo y para las dos clases de visión próxima y lejana. La visión lejana será investigada con la escala decimal de letras tal como se presentan en los optotipos de uso corriente. La visión cercana se estudiará con la escala de lectura de Wecker.

Este examen será suficiente para calificar o no la existencia de un defecto de refracción. Si acusa cifras normales creemos innecesaria toda investigación complementaria en este sentido; si por el contrario se evidencia la existencia de algún defecto, debe procederse entonces:

a) A un examen subjetivo con cristales esféricos, practicado de acuerdo con las reglas de la skiascopia con el fin de determinar cuantitativamente el defecto visual y determinar su posible corrección haciéndolo en lo posible compatible con los fines profesionales.

b) A un examen subjetivo del astigmatismo mediante el cuadrante u optotipo especial para ello.

3.º El examen del campo visual constituiría una prueba visual de excepción aplicada solamente cuando se trate de orientar hacia determinadas profesiones de que hablaré inmediatamente. Se práctica con el campímetro.

4.º Examen de la visión de los colores y sus matices que será practicada mediante un optotipo ad hoc provisto de una escala cromática en el examen a distancia y mediante ovillos de lana de distintos colores para la visión próxima. (Prueba de Holmgren).

Veamos la significación de todas estas pruebas bajo su aspecto profesional.

Ante todo debo consignar que el número de las profesiones que yo llamo visuales, esto es, que exigen para su correcto ejercicio una integridad de la función visual, son numerosísimas y constituyen indudablemente el grupo profesional más extenso que puede ofrecerse al médico orientador. También debo señalar que este grupo de las profesiones visuales son las que ocupan una situación más elevada dentro de la escala social y económica.

La consideración, pues, de estos elementos, cantidad y calidad de las profesiones en litigio, demuestra la gran importancia profesional del examen de la visión y la conveniencia de que sea practicado por personal apto, en lo posible un oculista. Este criterio viene casi obligado por la necesidad de decidir en presencia de un trastorno visual comprobado si es susceptible o no de corrección con lentes apropiados, en cuyo caso, es posible compaginar las anomalías de la función con las exigencias de una labor profesional por la cual el individuo examinado siente verdadera aptitud y vocación.

El cuadro o clasificación de las profesiones visuales, partiendo de su solución profesional, lo he construido del siguiente modo, y él es el que nos sirve de pauta en nuestro Instituto de Barcelona:

**Inflamaciones oculares externas: Conjuntivitis sub-agudas y crónicas, Dacriocostitis, etc.**— Son incompatibles con las profesiones cuya atmósfera lleva abundantes partículas en suspensión o bien se desprenden vapores irritantes o se desprenden partículas traumatizante. Estas industrias son: las textiles, harineras, fabricación de cemento, aserradoras, industrias químicas, fotográficas y fotograbado, soldadura autógena, escultor en piedra, marmolista, industrias siderúrgicas. colchoneros, etc.

**Miopía.**— Su principal incompatibilidad es para las profesiones de visión lejana, pero si es superior a 5 dioptrías contraindica también los trabajos de visión próxima. Cuando sea inferior a 5 dioptrías pueden tolerarse previa corrección con cristales, las siguientes profesiones de visión próxima: trabajos de escritorio, mecánica de precisión, relojería, joyería, fotograbador, teoría de los tejidos, cajista impresor y dibujante.

**Hipermetropía.**— Ccmtraíndica absolutamente las profesiones cuyo trabajo se hace próximo al observador y exige una gran concentración visual. Son las profesiones que acabamos de citar. La hipermetropía puede tolerar en cambio las profesiones de visión lejana. En este sentido es compatible previa corrección, con la conducción de vehículos para no citar más que el grupo profesional que parece exigir una visión más depurada.

**El astigmatismo.**— Según sea miópico o hipermetrópico y el grado de intensidad participará de las soluciones profesionales antes citadas.

**El campo visual.**— Condiciona todas las profesiones de visión de grandes espacios y bien puede decirse que es una prueba específica de las profesiones de conducción de vehículos en general. Chófers y aviadores son tributarios fundamentalmente de esta prueba.

**La visión de los colores.**— Constituye una prueba decisiva en un extenso grupo de profesiones. Nosotros lo practicamos sistemáticamente siempre que somos consultados para orientar hacia las profesiones de pintor, esmaltador, estucador, teórico de tejidos, tapicero de arte, dependiente de venta en comercios de telas, pinturas, tintorería, fotograbado en colores, piloto, empleado de ferrocarriles, maquinista conductor de tren, etc., y en general en todas aquellas profesiones cuyo substractum sea la apreciación de algún color.

## La audición

El problema profesional de la audición con ser importante no lo es tanto ni de mucho como el de la visión. El número de afectos de una disminución auditiva es menos crecido, y desde luego las incompatibilidades profesionales son menos extensas.

El examen de la función auditiva no requiere la delicadeza de apreciación de los exámenes visuales. Por de pronto, la existencia de un defecto de la agudeza auditiva suele ser de fácil comprobación, y se desprende casi siempre del simple interrogatorio del sujeto examinado; bien al contrario de lo que acontece con la visión, en que la apreciación del trastorno suele ser muchas veces una sorpresa para el individuo que solicita consejo orientador.

En el examen auditivo prescindimos, por regla general, de aparatos complicados, y recurrimos a las pruebas sencillas y suficientes del tic-tac del reloj y de la voz cuchicheada. Raras veces recurrimos a los acúmetros, entre los que se destaca indudablemente al audiómetro de Charles Henry, que interpone entre el generador del sonido y el oído del individuo, un disco de ebonita, de abertura graduable, merced a la cual se puede medir la intensidad de percepción sonora, por comparación con los diferentes grados de abertura.

Son también numerosos los acúmetros construidos bajo el principio del teléfono, así como también los basados en la percepción del ruido determinado por la caída de una masa, (gotas de agua por ejemplo), sobre una superficie metálica.

Sobre este principio se basa el acusiesterómetro de Toulouse, que no describo para no prolongar demasiado mi exposición.

En determinadas profesiones eminentemente auditivas, como son, las musicales en general, podrá interesar analizar los matices o tonalidades de los sonidos, para cuyo objeto utilizamos con ventaja los llamados *cilindros de König*, consistentes en cilindros de acero de distinto tamaño suspendidos por un hilo y a los que se golpea con un martillo también de acero.

La percusión ordenada de estos cilindros produce una gradación de tonalidad suficiente para los fines deseados.

Otros aparatos mucho más complicados, tales como la Sirena de Garnier Latour, han sido construidos por estas investigaciones, pero su complicación y su coste les hace francamente desechables.

Para el examen general de la audición que debe ser sistemáticamente practicado en todos los individuos a orientar, creemos que el examen de la intensidad auditiva es prácticamente suficiente, y solo en las profesiones de gran precisión auditiva será necesario recurrir a pruebas especiales.

Las profesiones que exigen una audición normal son: la totalidad de las profesiones liberales, profesiones musicales, dependiente de venta en general, camarero de restaurant y café, mecánico automovilista, chófer, maquinista de tren, piloto aviador, piloto naval, taquígrafo y mecanógrafo, músico afinador de pianos y, en general, todas aquellas profesiones en que las señales acústicas constituyan un elemento propio de la profesión.

¿Cual debe ser la solución profesional más adecuada a los que sufren grados más o menos intensos de sordera?

En los casos que se nos ha ofrecido tener que resolver prácticamente este problema, hemos podido hallar siempre soluciones profesionales bastante aproximadas a la actividad profesional sobre que éramos consultados. Los trabajos de escritorio, la joyería, teórico de tejidos, relojería, delineante, etc., son profesiones para no citar otras menos caracterizadas que pueden otorgarse a los defectuosos auditivos que solicitan ocupaciones de una cierta categoría.

A los que sufren grados elevados de sordera y señalan una preferencia para las ocupaciones mecánicas solemos aconsejar siempre la calderería, por tratarse de una profesión en la que los ruidos intensísimos que se producen determinan en plazo no largo una disminución auditiva de los obreros que en ella trabajan. Creemos preferible, por una elemental medida profiláctica, emplear siempre en este género de industria a aquellos que por su defecto ya existente no puedan ya ser desfavorablemente influenciados por las condiciones especiales del oficio.

Esta regla de orden práctico que hemos indicado en la calderería, es posible también aplicar-

la en otras industrias de condiciones semejantes, como acontece en algunas industrias textiles, en que el gran número de telares en movimiento producen asimismo intenso ruido.

Finalmente incurriríamos en una omisión si dejáramos de consignar en el breve repaso de las funciones auditivas el grupo de pruebas que afectan al examen del oído interno y que se utilizan para el estudio de las funciones del equilibrio. No me detendré en describir estas pruebas un tanto prólijas y que se hallan en todos los tratados de la especialidad; solo diré que constituyen un elemento obligado del examen de aquellos individuos que por las condiciones de la profesión que desean practicar se hallan expuestos a los efectos del vértigo.

La profesión específicamente tributaria de estas pruebas es la de piloto aviador, pero creemos también que pueden hacerse extensivas a otras profesiones como la de albañil, electricista instalador, estucador, etc.

## Gusto y olfato

Estudiaremos conjuntamente estos dos órdenes de sensibilidad teniendo en cuenta la similitud de sus indicaciones bajo el aspecto profesional. Por otra parte hay que tener en cuenta que en el terreno fisiológico las sensaciones gustativas y olfatorias son hasta cierto punto complementarias.

Los fisiólogos discuten todavía sobre el papel de las distintas partes de la boca, además de la lengua, en la transmisión de las impresiones sápidas.

Para no entrar en disquisiciones innecesarias reproduciré en este lugar las conclusiones de Toulouse y Vaschide, sobre la localización del gusto, son las siguientes:

1.º Todas las partes de la mucosa bucal pueden percibir sensaciones gustativas. No obstante, los labios, las encías, las mejillas, los dientes, el suelo de la boca, la bóveda del paladar, solo perciben las sensaciones ácidas (son propiamente sensaciones táctiles, de sensibilidad general). Los sabores salados, azucarados y amargos, (verdaderamente gustativos) son percibidos por las restantes partes de la mucosa bucal, especialmente por la lengua y el istmo de las fauces que constituye, en rigor, el órgano del gusto. El borde y la cara superior de la lengua son más sensibles que la cara inferior y el frenillo. En la cara posterior de la lengua, la línea media percibe menos que las partes laterales. El velo del paladar es menos sensible que la lengua. Las amígdalas son sensibles a los cuatro sabores: salados (sal marina), azucarados (sacarosa), amargos (quinina) y ácidos (ácido acético).

2.º Los territorios anatómicos verdaderamente gustativos (lengua e istmo de las fauces), perciben mejor unos sabores que otros; así por ejemplo, el tercio anterior de la lengua percibe mejor lo salado, lo azucarado y lo ácido; la base percibe mejor lo amargo. En el istmo de las fauces, es el velo el que mejor percibe lo salado y lo amargo.

Según Gley, la zona insensible a lo salado es casi superponible a la zona insensible a lo azucarado, sólo que la sobrepasa por delante y llega hasta la punta de la lengua. Según Kiesow, las papilas caliciformes sólo son sensibles a lo amargo; en los bordes y en la punta se percibe también los tres restantes sabores.

Por lo que se refiere al modo de acción de los cuerpos sápidos, se supone hoy que el sabor se debe a una acción química antes que a una acción mecánica.

La dificultad que experimenta el líquido para ponerse en contacto con las terminaciones nerviosas y a partir de los corpúsculos gustativos explica que en ciertos casos la sensación sea lenta en producirse y en desaparecer, aunque nos limpiemos varias veces la boca, después de una solución de quina, pongo por caso.

El tiempo que transcurre entre el depósito de la sustancia sávida y la sensación es mayor para los amargos que para las restantes substancias.

Una *medida* precisa para apreciar la sensibilidad gustativa no existe; esta medición es más difícil que ninguna de las otras formas de sensibilidad.

Cada fisiólogo tiene un método propio; uno emplea polvos, otros soluciones; se depositan las substancias con el dedo, un pincel, una esponja o con tubos.

La prueba más empleada es la preconizada por Toulouse y Vaschide, que consiste en el empleo del cloruro de sodio para los sabores salados, la sacarosa para los azucarados, el dibromhidrato de quinina para los amargos y el ácido cítrico para los ácidos. Se toman soluciones muy concentradas; con un cuenta gotas, se deposita una gota de un cincuentavo de centímetro cúbico sobre la lengua y se ordena al sujeto que retire la lengua y la apoye contra el velo del paladar verificando movimientos para percibir completamente el sabor del líquido. La solución debe estar a la misma temperatura que la boca. El experimento se realiza sin que lo vea el individuo, el cual debe tener también la nariz tapada.

Para cada sabor es conveniente determinar: 1.º el mínimo de concentración necesaria para que el individuo experimente la sensación gustativa; 2.º El mínimo de concentración necesaria para que el individuo reconozca la sensación gustativa.

Nosotros seguimos la técnica de Toulouse que acabamos de citar, modificando solamente el cuenta gotas, que sustituimos por una pequeña varilla de cristal para cada solución. Muchas veces ampliamos este examen con soluciones de otras sustancias tales como vainilla, anís, tanino, etc., y que permiten apreciar más ampliamente los matices gustativos.

Las indicaciones profesionales derivadas del examen del gusto son muy limitadas, pero de absoluta importancia para las profesiones en que está indicado.

Tales son todas las artes culinarias que comprende el oficio de cocinero, repostería y dulcería. También verificamos estas pruebas en las industrias químicas.

No menos reducidas bajo su aspecto profesional son las pruebas que se refieren a la comprobación de las funciones olfatorias.

Sólo dos grupos profesionales parecen ser patrimonio especial de este examen, y son, las industrias de perfumería, y, en menor grado, las industrias químicas.

La determinación de las aptitudes olfativas puede hacerse cualitativamente de un modo muy fácil tapando una ventana nasal con una turunda de algodón, y presentando en la otra ventana distintos olores. Estos olores acostumbran a ser la esencia de violetas o de rosas, el almizcle, la vainilla, vapores sulfurosos.

El examen cuantitativo, u *olfatometría*, es de mucha mayor complicación y se efectúa raras veces con fines profesionales. El aparato más habitualmente empleado es el olfatómetro de Zwaardmaker que consiste en dos tubos que se deslizan uno dentro del otro. El externo, que es de porcelana porosa, está imbibido por una sustancia olorosa; el interno, de vidrio, está graduado, y se introduce dentro de la ventana de la nariz.

Cuando el tubo de vidrio se halla completamente introducido dentro del otro, ninguna partícula olorosa se mezcla al aire inspirado. Se hace sobresalir lentamente el tubo de porcelana. En una longitud cada vez mayor, el aire entra en contacto con la sustancia olorosa y entonces se observa por las divisiones del tubo de vidrio la longitud mínima, a partir de la cual el individuo percibe el olor.

El tubo poroso puede ser reemplazado por una solución olorosa o por un tubo sólido oloroso, por sí mismo, tal como la madera de cedro, piel de rusia, parafina, caucho, cera amarilla.

Del empleo de este olfatómetro se ha derivado una unidad fisiológica del poder olfatorio, llamada olfación, y que representa la longitud mínima que es preciso hacer sobresalir el tubo de porcelana para que el olor sea percibido por un olfato normal.

Ya hemos dicho más arriba que las relaciones fisiológicas entre el gusto y el olfato son muy íntimas, tanto es así que la aptitud profesional llamada degustación es una sensación compleja que comprende las dos funciones olfatoria y gustativa.

## El sentido del tacto

El estudio de las funciones táctiles basado en la medida de las sensaciones cutáneas tiene importantes aplicaciones profesionales. En el conjunto de las pruebas con fines orientadores los datos derivados del examen de la sensibilidad cutánea tienen un marcado valor condicionante para un notable grupo de trabajos y a diferencia de lo que ocurre con los otros sentidos, el tacto es

susceptible de proporcionar indicaciones positivas en favor de determinadas actividades profesionales.

Ya hemos dicho que la Orientación Profesional solo puede beneficiarse del examen de la visión, audición, gusto y olfato, por las contraindicaciones profesionales que de ellos pueden derivarse. Al hablar del tacto este criterio debe ser en parte modificado por cuanto de la finura y acuidad de determinadas percepciones táctiles se derivan indicaciones precisas, aptitudes manifiestamente específicas para algunos trabajos.

Por esta razón entendemos que en todas aquellas profesiones que oportunamente señalaremos y en las que la buena percepción táctil es condición fundamental de aptitud, el examen de las funciones táctiles debe ser correctamente practicado.

Dentro del sentido general del tacto deben distinguirse cuatro variedades fundamentales de sensaciones, a saber: la sensación de presión, la de temperatura, la dolorosa y la eléctrica. Asimismo se distinguen algunas subvariedades entre las que citaremos las sensaciones, cáusticas, de tracción, de cosquilleo, etc.

En el orden profesional no todas tienen naturalmente la misma significación ni el mismo valor. Un lugar primordial lo ocupa, sin duda alguna, la sensibilidad a la presión o al contacto, siguiéndole en orden de importancia e interés, la térmica, la eléctrica y la dolorosa.

El estudio de las sensaciones de contacto implica el concepto de presión, pues sin ella los contactos no serían de ningún modo advertidos. Este estudio debe basarse en la apreciación de un contacto único provocado por una presión de valor conocido, y sobre una superficie constante de tegumento sumamente pequeña.

Nosotros nos servimos como instrumental para esta clase de pruebas de las agujas hafi-estesimétricas de Toulouse y Vaschide. Estas agujas constan de unas pequeñas láminas de aluminio que podríamos llamar porta agujas, en cuyo centro llevan un pequeño orificio a través del cual se desplaza una aguja de acero templado sumamente fina, cuya punta tiene solamente una décima de milímetro. Esta aguja es la que debe despertar la sensación de contacto, para cuyo objeto va provista en su cabeza de una pequeña masa metálica que imprime a la aguja el peso necesario para que su punta ejerza un cierto grado de presión. Claro está que los pesos de la cabeza de la aguja son variables, con lo cual la presión ejercida por la punta sobre los tegumentos es también distinta.

Estas agujas están divididas en tres series progresivas; en la primera la presión, ejercida sobre la superficie tegumentaria, va desde el medio milígramo al centígramo; en la segunda, la progresión de las agujas crece por centígramos; desde uno a diez, y en la tercera, crecen por decigramos hasta un gramo.

Se admite que toda sensación de contacto que requiera presiones superiores a un gramo, entra ya en los límites de lo patológico, en cuyo caso será forzoso emplear agujas más pesadas.

Toda sensación de contacto incluida dentro de la escala de agujas de Toulouse y Vaschide, permitirá una clasificación en el grado de finura táctil según la serie de agujas en que esté comprendida. Desde luego la manipulación del hafi-estesímetro de Toulouse lo creemos preferible al simple estesiómetro de Frey, compuesto por pelos de crin más o menos gruesos y de diferente longitud, susceptibles como toda materia orgánica de deformaciones ocasionales de origen higrométrico. También lo creemos superior al estesiómetro o compás de Weber basado en la aplicación de las dos puntas de un compás más o menos distantes sobre la superficie cutánea. Las percepciones de este compás son dobles, lo que exige una percepción más compleja, innecesaria para un examen general del tacto del que esperamos indicaciones determinadas.

En el hombre sabemos que la cara palmar esta más especialmente adaptada al ejercicio del tacto por razón de su agudeza táctil y también gracias a la movilidad de los dedos; por esta razón, las percepciones táctiles de aplicación profesional radicarán de un modo preferente en esta región, y exigirán un estudio complementario de evidente interés para los fines de Orientación Profesional.

Este estudio complementario se refiere al examen de las percepciones complejas y se basa en la exploración de las formas de los objetos, de su consistencia y de la lisura o rugosidad de sus superficies. Exige, a consecuencia además de los fenómenos sensoriales cutáneos, la inter-

vención de operaciones intelectuales de juicio y comparación. Existe, pues, una cierta invasión en el terreno del psicometría, pero ya hemos dicho de buen principio cuan difícil es localizar el examen de las funciones sensitivas dentro del proceso orientador; por otra parte el punto de partida cutáneo de estas sensaciones táctiles nos autoriza para considerar el estudio de las percepciones táctiles complejas como formando parte integrante del examen somático de la sensibilidad.

¿En qué consisten estas pruebas?

Cada experimentador las puede idear de un modo un tanto arbitrario pero suficiente para los fines propuestos.

Para la apreciación externa de la forma, el método más generalmente adoptado consiste en hacer reconocer al individuo con los ojos vendados algunos cuerpos geométricos de constitución y espesor uniforme. Estos cuerpos han de ser lo bastante pequeños para que su superficie pueda ser percibida por una zona cutánea limitada, y asimismo deben ser colocados sobre la superficie tegumentaria con una cierta presión a fin de que las sensaciones de forma se hagan sensibles al tacto.

La consistencia de los objetos puede explorarse de un modo sencillo dando a reconocer, también, al sujeto examinado, masas de idéntica forma y tamaño, pero de consistencia distinta. Este examen debe también realizarse con los ojos vendados y excluyendo la sensación de peso para lo cual el sujeto examinado no podrá desplazar el objeto que reconoce.

Pueden utilizarse varias bolas del tamaño de una nuez y de substancias diferentes tales como cristal, madera, caucho, cera, corcho y algodón.

El grado de pulimentación se examina con precauciones idénticas haciendo comprobar el estado de lisura de distintas superficies, que pueden ser cristal, madera, cristal esmerilado y papel de esmeril.

Se podrían ampliar indefinidamente las pruebas de experimentación de las aptitudes profesionales de índole táctil. El ingenio del experimentador puede hallar la oportunidad de improvisar una prueba de acuerdo con las exigencias del consejo orientador que viene obligado a formular. Es preciso no olvidar que las enseñanzas de la medicina y de la psicología no siempre son suficientes para resolver las características de todos los casos objeto de orientación sujetos a exigencias profesionales no bien conocidas todavía.

Un criterio igualmente aleatorio puede sostenerse en lo que hace referencia al examen de las sensibilidades dolorosa, eléctrica y a la temperatura. La primera tiene un escaso interés profesional, de suerte que la comprobación de zonas de hiperestesia tiene por su carácter patológico un simple valor de contraindicación profesional. Las modificaciones criestésicas cualquiera que sea el sentido de su alteración tienen idéntico valor negativista de aptitud, y en lo que hace referencia a la sensibilidad eléctrica debemos mantener idéntico criterio.

Los medios de examen de estos tres tipos de sensibilidad están exentos de complicación y creemos que una exploración somera con un alfiler, con dos tubos de ensayo uno con agua hirviendo y el otro con agua helada pueden ser suficientes para la apreciación de las sensaciones dolorosas y térmicas.

La sensibilidad eléctrica requiere ya un aparato *ad hoc* y se utilizan corrientemente los choques de inducción generados por un carrete provisto de una resistencia regulable. El aparato más en boga para esta clase de experimentos es el carrete de Du Bois Reymond y el de Ranvier ambos basados en el mismo fundamento.

¿Qué significación profesional tienen todas estas formas de sensibilidad?

¿Cómo hemos de utilizar las conclusiones de estas pruebas para los fines de la orientación profesional?

Existen por de pronto un gran número de profesiones cuyo correcto ejercicio se halla ligado a la sensibilidad táctil normal y hasta a una cierta perfección y finura de determinadas funciones táctiles. La orientación profesional hacia estos grupos profesionales, exigirá pues, la realización de un examen completo del tacto en sus distintas modalidades, adaptándolo a las características especiales de cada profesión.

Nuestra clasificación de las profesiones partiendo de las aptitudes táctiles es como sigue.

Profesiones que exigen una sensibilidad táctil hiper-normal:

Cajista impresor, pulidor de metales, tapicero de arte, ceórico de tejidos, confección de pelucas y postizos. dependiente vendedor de tejidos, biselador, grabador, curtidor.

Profesiones que exigen una buena sensibilidad táctil sin que llegue a tener la finura exigida en el grupo anterior:

Repujador, mecánico ajustador, mecánico tornero, industrias textiles en general, yesero, dorador, laminador, lanadero, arte de la cerería, alfarería.

Todas estas profesiones pueden también agruparse prácticamente según el tipo de pruebas táctiles exigidas en el examen orientador de este modo.

*Profesiones que reclaman pruebas de sensibilidad al contacto.*

Todas las citadas anteriormente.

*Profesiones que reclaman las pruebas especiales de apreciación de forma.*

Cajista impresor, repujador, grabador, mecánico ajustador, torneador.

*Profesiones que reclaman las pruebas especiales de pulimentación de superficies.*

Pulidor de metales, laminador, biselador, dorador y curtidor.

*Profesiones que exigen pruebas especiales de percepción de consistencia.*

Trabajos en yeso, panadero, arte de la cerería, alfarería.

Finalmente las pruebas para la apreciación de las sensibilidades térmica, dolorosa y eléctrica, son de manifiesta utilidad para establecer ciertas contraindicaciones profesionales, así por ejemplo: la falta de una correcta sensibilidad a la temperatura debe contraindicar los trabajos en que se maneje el fuego, o bien aquellos en que la apreciación de la temperatura constituya una de las condiciones del trabajo.

La falta de sensibilidad al dolor puede contraindicar todas aquellas profesiones expuestas a cortes o heridas cutáneas.

Y en último término la excesiva sensibilidad eléctrica debe ser y es un motivo serio de contraindicación para todo el amplio grupo de las profesiones relacionadas con la electricidad, y de un modo especial para los montadores e instaladores.

Este somero estudio de la sensibilidad en su aspecto profesional sería a todas luces incompleto si dejara de señalaros todo el interés que tiene para los fines del trabajo el estudio de las llamadas impresiones kinestésicas en virtud de las cuales obtenemos la percepción de las sensaciones de desplazamiento activo y pasivo de nuestro cuerpo o de sus diferentes partes, y lo que es todavía más importante desde el punto de vista profesional, las sensaciones de presión, tracción, peso, esfuerzo y hasta de fatiga.

Esta función kinestésica se llama desde Carlos Bell *sentido muscular*, nombre que ha quedado definitivamente a pesar de su imperfecta expresión, pues hay que tener en cuenta que el origen de las impresiones kinestésicas no es exclusivamente muscular.

Las percepciones kinestésicas son muy amplias y se confunden en muchos puntos con el sentido de orientación o estereognóstico, todo ello indica que el aparato kinestésico no existe individualizado y sus percepciones se basan en datos derivados de las sensibilidades que acabamos de estudiar. Las sensaciones especiales proporcionadas por los órganos de los sentidos intervienen, pues, en gran parte en la regulación de los movimientos; así, por ejemplo, vemos que la vista guía y rectifica nuestros movimientos y así acontece que en la obscuridad nuestras contracciones musculares pierden gran parte de su precisión; y las impresiones auditivas tampoco son extrañas a la orientación y ponderación de nuestros movimientos.

La expresión de sentido muscular adolece, pues, de un defecto de generalización excesiva, pero nadie discute que existe realmente este tipo de sensibilidad, esta sensación o sentimiento de la actividad muscular que conforme dice Cherechewski constituye un verdadero sentido del movimiento y de las actitudes.

Los músculos y tendones, las articulaciones y los ligamentos parecen ser la base anatómica de este sentido muscular que tiene su principal punto de partida en la llamada sensación de *tono*.

El carácter de mi conferencia no me permite extenderme en más amplias consideraciones

sobre la sensibilidad muscular, como no sea para mostraros de un modo rápido su valor y significación en la esfera de las actividades profesionales.

Desde este punto de vista deben ser exploradas preferentemente dos tipos fundamentales de sensaciones kinestésicas, las *sensaciones dinámicas* y las *sensaciones de esfuerzo muscular* luchando contra una resistencia.

La apreciación de las sensaciones dinámicas comprende el estudio de los movimientos activos y pasivos. Los activos, únicos que nos interesan profesionalmente considerados, son estudiados obligando al sujeto examinado efectuar el desplazamiento de un cuerpo móvil sobre un recorrido limitado. Se utiliza para ello una tablilla de madera agujereada de distinta forma y cuyo contorno es seguido con un lápiz por el examinado que tiene naturalmente los ojos vendados. Con este método puede determinarse la diferenciación de las formas del contorno de un círculo que por aplastamiento se hace elipsoidal, determinando al propio tiempo el grado de aplastamiento más débil que haya sido notado.

Las sensaciones de esfuerzo muscular se miden basándose en la maniobra de la elevación de pesos, empleándose para ello el mio-estésímetro de Toulouse y Vaschide.

La técnica de estos autores consiste en hacer interpretar al individuo las diferencias de peso de distintos cubitos en cuyo interior se coloca un peso definido. El individuo examinado tiene naturalmente los ojos vendados y al practicar la prueba se le da un peso patrón al cual debe referir las variaciones de peso que observe a través del examen de los distintos cubos que se le presenten.

Los pesos están clasificados en cuatro series progresivas que van de un centígramo hasta un kilo.

No detallaré de un modo preciso la utilización de estas pruebas como factores de Orientación Profesional, me fijaré solamente en su valor global, en la ponderación del esfuerzo de trabajo y os diré que el sentido muscular es el regulador de todos los movimientos profesionales adaptándolos exactamente a la resistencia a vencer; él es el que proporciona el sentido ponderativo al obrero que levanta pesos, el que regula la intensidad del golpe con el martillo, el que determina la presión con el atornillador; él, en fin, el que decide el golpe y la presión de la lima del obrero mecánico al rebajar una pieza de ajustaje.

No hay, pues, movimiento profesional fruto de un esfuerzo coordinado que no tenga en la apreciación del sentido muscular su base funcional.

También os diré, no obstante, que las pruebas de investigación del sentido muscular tienen un mayor interés como elementos de selección profesional que de orientación, sin que ello quiera decir que deba hacerse caso omiso de estas pruebas en aquellos casos orientadores en que estén formalmente indicadas.

Los fenómenos más directamente observables que presenta el organismo humano son los que se refieren a sus relaciones con el mundo exterior y están representados íntegramente por las funciones de motilidad.

Por su parte, cualquiera actividad profesional por simple y rudimentaria que sea, exige siempre una asociación más o menos compleja de movimientos de cuya correcta coordinación nace el trabajo propiamente dicho.

Toda la extensa doctrina experimental creada en derredor de la fisiología del movimiento, viene a ser, pues, el fundamento básico de los modernísimos estudios sobre la motilidad en sus aplicaciones industriales. De este modo la sólida y brillante labor experimental forjada en los recónditos límites de sus laboratorios por fisiólogos tan eminentes como Marey, Du Bois Reymond, Chauveau, Matteucci, Mosso, Sherrington y tantos otros ha desbordado el terreno de la pura investigación biológica y ha invadido el utilitario y dilatado campo de las actividades profesionales.

Los modernos estudios de la ciencia del trabajo nacidos al impulso del Método de Organización científica creado por Taylor han tenido en las adquisiciones experimentales sobre la fisiología de los movimientos los elementos esenciales para la selección y utilización de la actividad individual, tanto es así, que este género de estudios parece haber absorbido preferentemente la

atención de los investigadores de Norte América, cuna como es sabido de los modernos movimientos de organización industrial.

No creo absolutamente necesario, ni los límites de mi disertación se prestan a ello, el describir la extensa labor realizada en este sentido, ni tampoco el resumen, aunque fuera de un modo sintético, del estado actual de la fisiología del movimiento. A ella he de hacer referencia en múltiples ocasiones pero siempre de un modo secundario, y en cuanto se relacione directamente con el motivo de mi conferencia.

En términos generales el movimiento es provocado por una excitación procedente del exterior y se expresa fundamentalmente por la llamada acción *refleja* integrada por una excitación sensitiva que es transmitida coetripetamente hacia un centro nervioso el cual a su vez modifica en energía motriz en la periferia.

Esta concepción simplista del movimiento partiendo de los fenómenos reflejos queda complicada indefinidamente al considerarla no como un acto puramente automático de la vida orgánica, sino como fruto de una actividad consciente que regula la adaptación de las funciones musculares a las distintas contingencias de la vida de relación, y de un modo especial en sus aplicaciones profesionales.

En el grupo extensísimo de las profesiones manuales no existe ninguna de ellas que no requiera una actividad muscular más o menos complicada, así es que el estudio de la motilidad no puede ser eludido para ninguna profesión sobre la que sea solicitada consejo orientador.

En todo movimiento, hasta en el más sencillo, intervienen gran número de músculos, no tan solo de aquellos que están más relacionados directamente con el movimiento realizado, sino también de los músculos antagonistas; así sucede que en un movimiento de flexión los flexores no se contraen aisladamente sino que los extensores son también activos y viceversa.

La valoración profesional de la motilidad se basa pues en el estudio de ciertas condiciones cualitativas de la función muscular que creemos poder resumir en los siguientes términos: Intensidad, rapidez, ritmo, precisión y fatiga.

La práctica nos ha demostrado que todas o cada una de por sí, y en grados más o menos intensos, las cualidades que acabamos de señalar intervienen en todas las profesiones manuales regulando y condicionando las aptitudes motrices individuales.

Vamos a estudiar ordenadamente cada una de ellas, esquematizando siempre los términos de cada problema, de los que nos limitaremos a señalar sus líneas fundamentales. Hay algunos aspectos parciales del mismo que merecen íntegramente los honores de una conferencia, es por lo tanto forzoso que mi labor sea excesivamente sintética si he de referirme de un modo general a toda la compleja cuestión de la motilidad bajo su aspecto profesional. Ello no impedirá, sin embargo, para que procure adaptarme al aspecto práctico del problema considerándolo siempre como factor de orientación.

La valoración de la *intensidad* de las funciones motrices se basa hoy día exclusivamente en la medida de la actividad o fuerza muscular, que se reduce en último término a los fenómenos propios de la contracción. La contracción muscular tiene su origen, desde el punto de vista motor, en una excitación nerviosa existiendo entre ambos una relación de causa a efecto. Los fenómenos de contracción se acompañan generalmente de un acortamiento del músculo, pero ello no se produce forzosamente pues si la resistencia a vencer es escasa, el músculo puede conservar toda su longitud. Sin embargo, casi siempre se produce un acortamiento, la sección del músculo aumenta y disminuye en compensación su longitud.

Este acortamiento afecta a todas las fibras musculares, en consecuencia, la fuerza de contracción es la suma de estas contracciones elementales. Débese al fisiólogo Chauveau un estudio analítico minucioso de los elementos que entran en el *esfuerzo de contracción* tornando como base el peso de la carga a soportar y el volumen del acortamiento. A estas experiencias han seguido otras orientadas como ellas a fines puramente especulativos de investigación científica.

Desde el punto de vista industrial, creemos que el método para apreciar la intensidad del esfuerzo muscular debe encaminarse a la medida directa del efecto útil. Abona este criterio, no

solo muchas razones de orden práctico, sino también una serie de hechos ligados íntimamente a la propia función motriz del músculo, expresada esencialmente por su rendimiento útil.

En efecto, la acción muscular aislada no existe en el organismo humano y en su producción cooperan como ya os he dicho antes, todas las fuerzas motrices aparentemente antagonistas; el biceps flexiona el antebrazo mientras el triceps se extiende; hay por lo tanto una verdadera coordinación de esfuerzos y una feliz combinación de movimientos cuya asociación precisa, gradual e íntima es obra del sistema nervioso.

La medida del esfuerzo debe ser preferentemente dinámica y se realiza con los dinamómetros. Sin embargo, el esfuerzo es hasta cierto punto función de la masa contractil, por cuyo motivo entendemos que las pruebas dinamométricas deben ir precedidas de un examen externo del estado del desarrollo muscular del individuo.

El médico orientador debe, pues, formarse una idea previa del estado de atrofia o hipertrofia de los distintos grupos musculares, no solo para deducir sus posibilidades dinámicas, sino también para comprobar la existencia o no de ciertos estados patológicos que pueden tener una importante repercusión profesional.

Numerosas han sido las investigaciones de carácter dinamométrico encaminadas a determinar el valor máximo del esfuerzo muscular. En general debo confesar que estas mediciones están faltadas de exactitud y de homogeneidad por la gran diversidad de aparatos empleados a este fin.

Los datos dinamométricos tienen solamente un valor relativo para los individuos examinados con idéntico procedimiento y aparato. Sus indicaciones suelen ser, no obstante, suficientes para un mismo observador.

Se acostumbra a medir siempre los dos tipos fundamentales de esfuerzo que son los de presión y de tracción.

Todos los dinamómetros más corrientemente empleados tienen el mismo fundamento que estriba en la deformación que sufre una lamina de acero empleada por la acción del esfuerzo muscular. No me detendré en la descripción profusa de estos aparatos.

Nosotros usamos siempre el de Regnier modificado, consistente en un ovoide de acero en cuyo centro existe un arco graduado recorrido por dos agujas sometidas a desplazamientos impresos por la deformación del ovoide. Con este dinamómetro se miden los esfuerzos de tracción y presión, para lo cual el arco central tiene una doble graduación.

La necesidad de adaptar más íntimamente las medidas dinamométricas a los fines profesionales ha decidido a muchos investigadores a emplear el dinamógrafo, que permite registrar gráficamente la intensidad del esfuerzo, y más modernamente se han construido ingeniosos artificios que permiten obtener el trazado de distintos tipos de esfuerzo aplicados al manejo de los útiles de trabajo propios de determinadas profesiones.

De este modo se ha estudiado el esfuerzo muscular aplicado a la marcha, a la conducción de una carretilla, al manejo de la lima, del atornillador y de la tijera. Creo sinceramente que para los fines de Orientación Profesional puede omitirse esta complicación experimental y dejarla reducida al examen estático del desarrollo muscular y a su apreciación dinámica mediante el dinamómetro.

Otra de las cualidades del esfuerzo que deben ser investigadas, es la que se refiere a la *rapidez* de su producción.

Esta medición a pesar de su gran interés profesional no ha conseguido todavía una fórmula exacta y precisa. La razón es bien lógica y se deriva de la complejidad propia del mecanismo íntimo del esfuerzo.

Ya hemos dicho que la descarga motora forma parte integrante de la acción refleja, la cual se compone como hemos visto de una parte sensorial, otra central de asociación y otra finalmente motriz.

Expresando gráficamente el arco reflejo completo se compone de tres elementos lineales: *sensación-centro-motricidad* que expresan otros tantos períodos de rápido y complejo mecanismo de producción.

Si aceptamos para un reflejo determinado un tiempo de producción de 19 centésimas de segundo, veremos que de estas corresponden nueve centésimas a la parte que podríamos llamar

sensorial del reflejo, tres a la fase de reacción cortical o cerebral, y siete a la respuesta motriz.

La medida, pues, de la rapidez motriz presupone la medida de una parte del mecanismo del reflejo. Vemos por lo tanto, que las experiencias de este grupo escapan, por así decirlo, de la esfera del médico para entrar de lleno en el campo de la psicometría, y que la medida de la rapidez motriz se confunde hasta cierto punto con la medida de los tiempos de reacción de cuya prueba forma parte integrante. Se puede admitir en cierto grado que los individuos de reacciones rápidas son también de rápida motricidad.

Los fisiólogos admiten que la rapidez de respuesta de los reflejos medulares puede constituir una fórmula de examen de la rapidez motora en general, de suerte que el estudio médico de los reflejos es un tipo de investigación al cual debe recurrir el médico orientador, para adquirir una impresión rápida y somera sobre la rapidez de las reacciones motrices.

Nosotros participamos absolutamente de este criterio porque responde realmente a los términos esenciales del problema. La medida de la rapidez de producción de un fenómeno reflejo automático como es por ejemplo, el consecutivo a la percusión de la rótula tiene la ventaja de su mayor simplicidad dinámica, por el hecho de ser un reflejo puramente medular en el que no interviene un elemento cerebral de asociación.

Su arco reflejo se compone exclusivamente del elemento sensitivo o conductor de la excitación y de la respuesta motora periférica, todo lo cual acusa una menor complicación y extensión del acto reaccional.

Claro está que la mayoría de los fenómenos motrices en sus relaciones profesionales acostumbran a ser producto de reflejos complicados en los que interviene un cierto control cerebral, pero esta consideración no debe ser tenida en cuenta cuando se trate de sobrestimar la rapidez intrínseca de la respuesta muscular.

La apreciación de la rapidez en la respuesta de los reflejos automáticos debe ser aceptada como suficiente para la evaluación de la rapidez general de la motilidad en el examen orientador. Y desde luego debe ser preferida prácticamente a los resultados equívocos que bajo este aspecto pueden deducirse del estudio de los tiempos de reacción.

No he de detenerme en describir la técnica a emplear para el examen de los reflejos. Solo diré que en ciertos individuos de reacciones motrices exaltadas puede ser suficientemente la apreciación cualitativa mediante la simple percusión con el martillo apropiado. Para la generalidad de los casos, sobre todo si las condiciones especiales de motilidad de la profesión a orientar se basan en el factor rapidez creo debe recurrirse siempre al uso del reflectómetro que inscribe eléctricamente el instante de la excitación y el de la respuesta muscular.

Todo esfuerzo muscular viene fisiológicamente obligado a adaptarse a un cierto *ritmo* en su dinamismo. siempre que este se halle sujeto a especiales condiciones de persistencia.

La génesis de este ritmo es intervenida y regulada por el factor fatiga que exige una periódica alternancia de reposo reparador. En realidad, este ritmo orgánico muchas veces de naturaleza inconsciente, solo interesa profesionalmente considerado por su dependencia directa de los fenómenos de fatiga muscular y desde luego aparece como desligado del *ritmo aptitud*, esto es, de la capacidad que presentan ciertos individuos para adaptarse a actividades musculares ritmadas más o menos complejas.

Esta aptitud para los movimientos ritmados guarda inmediata relación con los fines efectivos del trabajo profesional, exige desde luego la intervención de un factor psíquico controlador de carácter *atentivo*.

Partiendo de esta base, los individuos pueden dividirse por sus afinidades motrices profesionales en *automatizables* y *no automatizables*, esto es en individuos capaces de rendir un trabajo rítmico integrado por la repetición monótona de los mismos actos motores o en individuos sólo capaces de rendir un trabajo variable caracterizado por la discontinuidad y variación de la actividad muscular.

En la capacidad de verificar o no un trabajo ritmado, interviene, pues, independientemente del factor fatiga, las facultades atentas. Nos hallamos por lo tanto nuevamente tocando los límites del psicómetro, que yo no quiero traspasar, para mantener la uniformidad impresa a mi labor. Por

otra parte la medida de la atención no es tampoco suficiente para definir la capacidad al ritmo que indudablemente es la suma de distintos factores psíquicos y somáticos.

Lo cierto es que esta capacidad para los movimientos ritmados sólo puede medirse de un modo objetivo por la exteriorización de los fenómenos motores debidamente registrados, todo lo cual me autoriza para que os describa brevemente cómo practicamos este género de pruebas en nuestro Instituto de Orientación Profesional de Barcelona.

Para ello nos servimos del aparato descrito por Whippel en su obra «Manual of mental and Physical tests» con el nombre de *Tapping Test*. Hemos hecho construir un tapping sumamente sencillo que consiste en una caja de madera tapada en su parte superior por una lamina de cartón resistente. La caja se encuentra dividida en su interior en dos compartimentos iguales mediante un tabique de madera y cada uno de estos compartimentos comunica aisladamente por un orificio lateral y un tubo de goma con un tambor de Marey. Las oscilaciones de presión que el sujeto produce al golpear la tapa de cartón quedan perfectamente registradas, pudiéndose de esta manera estudiar de un modo exacto y gráfico la forma como el individuo examinado ejecuta los ritmos y alternancias que se le proponen.

Estos ritmos pueden complicarse de un modo progresivo desde su forma más sencilla, que es un ritmo alterno de una y otra mano, hasta ritmos complicados, como alternando, por ejemplo, tres golpes con una mano y uno de la otra.

Esta interesante prueba, de gran valor práctico, permite no sólo apreciar la dificultad inmediata a producirse un ritmo, sino también la facilidad con que el individuo se adapta a una exacta monotonía de movimientos. Señalemos como profesiones ligadas a esta prueba, la mecanografía, pianista, forjador.

Me falta todavía hablaros, aunque sea brevemente, de la *precisión* como cualidad necesaria en determinados movimientos profesionales.

En la dinámica muscular los factores precisión y rapidez suelen ser generalmente antagónicos y señalan cada uno de ellos aptitudes profesionales opuestas. Es un hecho de común observación que los trabajos hechos rápidamente acostumbran a serlo en detrimento de su perfección y viceversa.

Para conseguir el factor precisión precisa asimismo un trabajo psíquico de orden también preferentemente atento y más delicado si cabe que el ritmo. En otro lugar he dicho que en la economía no existe ningún movimiento aislado, antes bien, el fenómeno de actividad muscular más simple oculta una extensa gama de acciones concomitantes efecto de otras tantas acciones reflejas inconscientes.

Para producir, pues, un *movimiento absolutamente preciso es* forzoso que el individuo realice en su consciente la eliminación de estas acciones secundarias, cuya exteriorización turbarán la precisión del acto.

Toda labor profesional delicada que exija movimientos precisos y de gran exactitud obliga al individuo a una constante labor inhibitoria de una serie de actos reflejos a fin de obtener lo que en terminos usuales se conoce con el nombre de seguridad de pulso. Estos pequeños movimientos de dedos y manos entran a formar parte predominante en la ejecución de una gran cantidad de trabajos profesionales llamados por Schneider *trabajos de pequeñas dimensiones*.

Este grupo de aptitudes psico-motrices se investigan prácticamente con dos interesantes pruebas llamadas prueba del trazado (tracing test) y prueba de la puntería (aiming test). Estos aparatos han sido bautizados por algunos autores con el nombre de *tremografos*.

Consisten esencialmente en una plancha metálica sobre la que se han practicado diversos orificios circulares de distinto tamaño y agujeros lineales (rectas y curvas) de anchura diversa. El sujeto provisto de una punta de hierro implantada en un mango aislador es invitado a introducirla durante un cierto espacio de tiempo en los orificios circulares, o bien a pasarla por dentro de las ranuras lineales de la plancha metálica teniendo buen cuidado de no establecer contacto con las paredes, pues en este caso, al producirse el contacto entre las superficies metálicas de la punta y de la plancha se cierra un circuito de pequeño voltaje y suena un timbre que advierte el error cometido.

La primera prueba, o sea la introducción de la punta en los orificios, constituye la prueba de la puntería (aiming), y la segunda en la que se pasa la punta por las ranuras lineales, es la prueba del trazado (tracing).

La técnica de experimentación es variable según los autores y según los casos. La prueba de la puntería por ejemplo, puede practicarse haciendo que el sujeto con su mano colocada a una cierta distancia de los orificios introduzca el vástago metálico en su interior, sincrónicamente con las señales de un metrónomo, o bien obligarle a que mantenga quieta la punta metálica dentro de un mismo orificio sin tocar desde luego sus paredes, por un espacio de tiempo determinado (un minuto por ejemplo).

No hay duda que la primera modalidad de la técnica expuesta investiga preferentemente el estado de las coordinaciones oculo-manuales, mientras que si se adopta la segunda modalidad se investigan antes que nada la inhibición de los movimientos reflejos o involuntarios. En cuanto a la prueba del trazado también puede seguirse distintas técnicas, como son: obligar al sujeto a adoptar una posición determinada o bien autorizarle para que él escoja la que mejor le acomode, obligarle o no a sostener la prueba por un espacio de tiempo determinado, tomar el número de errores por recorrido a lo largo de la ranura o los errores por segundo, etc.

Las indicaciones profesionales derivadas de estas pruebas son verdaderamente significativas y se utilizan para la demostración de las aptitudes motrices en las profesiones de pequeños espacios y que por sus condiciones intrínsecas exigen una gran precisión y exactitud de movimientos.

Me queda finalmente hablaros de la *fatiga* como elemento condicionador del trabajo muscular en gran número de actividades profesionales. Su estudio tal vez no ofrezca en materia de Orientación Profesional toda la trascendencia que tiene dentro de la selección profesional.

Es preciso no perder de vista que la edad de los individuos sujetos al examen orientador y que oscila entre los 13 y 16 años, no permite establecer conclusiones concretas por no haber adquirido su sistema muscular toda la plenitud de desarrollo. Con todo, no será superfluo que toda Orientación Profesional hacia profesiones predominantemente físicas, vaya avalada por algunas indicaciones derivadas del estudio de la fatiga muscular.

Una fatigabilidad precoz puede por el momento alejar a un muchacho insuficiente dotado, de un esfuerzo superior a sus posibilidades físicas.

Los estudios sobre la fatiga profesional bien puede afirmarse que constituyen una de las cuestiones candentes dentro de la moderna ciencia del trabajo, y a ellos han dedicado sus mejores actividades, investigadores tan notables como Mosso, Imbert, Maggiora y Yoteyco para no citar sino los más conocidos.

A los trabajos de estos autores debemos el conocimiento actual de los fenómenos íntimos de la fatiga muscular, la cual implica dos Ordenes de factores, físicos y psíquicos, que parecen actuar como sus causas determinantes. De un lado, se produce una alteración de las propiedades elásticas de las fibras musculares. De otra parte la materia orgánica constitutiva de los músculos cambia en sus propiedades químicas, y se hace francamente ácida por la elaboración de distintos cuerpos tóxicos capaces de determinar también la fatiga en los animales a los que se inyecta esta sangre intoxicada. Estos productos ponógenos disminuyen la irritabilidad muscular hasta llegar a hacer inexcitables los músculos a todo influjo nervioso.

Se ha dicho y admite generalmente que los nervios, contrariamente a lo que sucede con los músculos, son infatigables. Esta afirmación tal vez sea demasiado absoluta.

El organismo contrarresta los venenos producidos por la fatiga, activando de una parte el trabajo circulatorio con el objeto de favorecer una más completa hematosi, y de otra parte segregando algunos productos neutralizantes, tales como la adrenalina, producto elaborado como sabéis por las glándulas suprarrenales y al cual se le atribuye una acción antifatigante.

De todo lo apuntado se deduce que la fatiga puede analizarse y estudiarse de un modo directo por el examen de la fatigabilidad muscular mediante aparatos ad hoc y también de un modo indirecto por sus efectos a distancia sobre otros órganos y aparatos.

Dos aparatos deben ser citados para los estudios directos de la fatiga muscular, a saber: el clásico ergógrafo de Mosso que parece relegado a las demostraciones de Laboratorio, y el

ergodinógrafa de Charles Henry, de aplicación reciente y que ha merecido gran aceptación en el estudio de la fatiga profesional.

El ergodinógrafa de Charles Henry basado en las modificaciones impresas a una columna de mercurio por la presión de la mano sobre una pera de caucho en cuyo interior se halla conve-nida la masa mercurial, tiene sobre el ergógrafa de Mosso la ventaja de abarcar el esfuerzo de un grupo más extenso de músculos aparte de su mayor exactitud experimental.

Además con el ergodinógrafa de Charles Henry pueden estudiarse dos tipos de actividad muscular muy distintos y que tienen un verdadero interés profesional.

Hay individuo cuyo ergodinograma es muy elevado, pero, en cambio, de corta duración. En otros, en cambio, es de poca altura pero mucho más sostenido. Ello exterioriza dos tipos dinámi-cos distintos. El primer caso corresponde a individuos fácilmente fatigables sólo capaces de un trabajo muy intenso pero poco constante. El otro tipo de curva revela a los individuos más resis-tentes a la fatiga y susceptibles de rendir un esfuerzo más persistente.

Ya hemos dicho que la fatiga puede estudiarse de un modo indirecto por su repercusión sobre otros órganos. No entrare en detalles sobre este aspecto, pero sí diré que el recuento de las pul-saciones cardiacas después del esfuerzo y la medida de la tensión arterial pueden ser un guía útil para el médico orientador, en la ponderación de la fatiga consecutiva al esfuerzo muscular.

Hasta aquí, señores, lo que podríamos llamar labor meramente descriptiva de los distintos aspectos como la motilidad debe ser estudiada en su aspecto profesional; sé que mi exposición habrá dejado grandes lagunas, obligadas en gran parte, por la imposibilidad de condensar en poco espacio lo que es cuestión palpitante en los modernos estudios del trabajo, a la cual fisiólogos y psicólogos, han dedicado modernamente extensas monografías.

Si puedo afirmar que en mi modesta exposición he procurado destacar los puntos funda-mentales del problema, sobre todo aquellos que en la práctica de la Orientación Profesional tienen ya carta de naturaleza.

La motilidad puede decirse resume en sí todo el aspecto dinámico del problema de las profesiones, y ella sola puede constituir una sólida base para establecer una clasificación total de las profesiones manuales, partiendo de las condiciones de aptitud motora.

<u>Profesiones:</u>	<u>Condiciones de aptitud:</u>
<p><b>Psico-físicas</b> .....</p> <p>Trabajo muscular poco intenso. Con intervención de la esfera psíquica.</p>	<p><i>Rapidez de movimientos.</i></p> <p><i>Ritmo.</i></p> <p><i>Precisión.</i></p>
<p><b>Físicas</b> .....</p> <p>En las que predominan intensamente la actividad muscular.</p>	<p><i>Cifras dinamométricas elevadas.</i></p> <p><i>Buena resistencia a la fatiga.</i></p> <p><i>Trabajo rápido e intenso.</i></p> <p><i>Trabajo lento pero sostenido.</i></p>

Una clasificación así concebida puede ser, debidamente ampliada con las indicaciones deri-vadas de las restantes pruebas, una pauta que señale las etapas del examen somático realizado con fines orientadores.

Os he descrito las pruebas hoy día aceptadas como esenciales para la discriminación de las aptitudes motoras, pero creo sinceramente que son incompletas y sujetas por lo tanto a la revisión del tiempo. Ofrecen todavía un ancho y dilatado campo de exploración; en él cabe una labor de perfeccionamiento.

Tengo la convicción que el médico y el fisiólogo tienen mucho que decir todavía en el estudio de las aptitudes profesionales aun en aquellas de base aparentemente psíquica. Actualmente el estudio de las contraindicaciones profesionales de causa morbosa parece haber absorbido la atención del médico orientador, de modo que su descripción y clasificación es poco menos que perfecta; pero el estudio de las constituciones orgánicas y en especial de los temperamentos físicos no ha despertado aún la merecida atención.

¿Quién duda que ciertas constituciones orgánicas bien definidas pueden ser y son el substratum somático de reacciones psíquicas características?

Reconozcamos en Munsterberg el mérito indiscutible de haber insinuado los primeros pasos por el sugestivo camino del estudio de los temperamentos psíquicos en relación con determinados tipos orgánicos. Las reacciones orgánicas aplicadas al trabajo profesional tienden cada día a demostrar que la labor efectiva del sujeto de tipo nervioso, es distinta de la del muscular, del vascular, del respiratorio o del digestivo. ¿Quién sabe, pues, si del estudio completo y científico de estos distintos tipos orgánicos se derivaran útiles indicaciones profesionales?

Sean mis últimas palabras de sincero deseo de que las sugerencias esbozadas en mi conferencia tracen nuevos senderos para llegar a la perfección a que debemos aspirar en todas nuestras actividades, pero mucho más cuando se refieren a problemas como el de la Orientación hacia el trabajo en que se plantea por encima de todo una cuestión de inmensa responsabilidad social.