

Módulo I: Agudeza sensorial

Los sentidos somáticos son los que nos informan acerca de lo que pasa en la superficie y en el interior del cuerpo, es decir, en la piel, los músculos y articulaciones y las vísceras y órganos internos. Son, por así decirlo, los sentidos de la condición o estado físico del cuerpo. Gracias a los sentidos cutáneos sabemos, si algo contacta con nuestra piel, en qué parte del cuerpo lo hace y si ese algo es suave o intenso, liso o rugoso, pequeño o grande, caliente o frío, móvil o estable. Es más, podemos saber si lo que tocamos o nos toca es una mano, un libro u otro objeto y conocer con bastante detalle sus características particulares. Es decir, somos capaces de identificar objetos por el tacto, algo a lo que nos ayuda el combinar el propio sentido cutáneo con los sentidos propioceptivos, que son los que nos hacen conscientes en cada momento de la posición y el movimiento de las articulaciones de los dedos y demás miembros y partes del cuerpo.

Los poderes del tacto son muchos y sorprendentes. Se ha demostrado que los masajes táctiles, además del placer que originan, afectan positivamente a la salud. En un experimento reciente se observó que 10 masajes de aproximadamente una hora de duración mejoraron el estado somático y mental de los sujetos que los recibieron, los cuales manifestaron sentirse más enérgicos, tener mejor humor y menos cansancio, menos sensaciones de dolor y más movilidad. En roedores se ha demostrado que los cuidados maternos y los masajes a los recién nacidos reducen su futura reactividad fisiológica al estrés, protegiéndolos de los efectos negativos del mismo. Más sorprendente son las observaciones, también en roedores, que muestran que el masaje táctil de los cachorros hace que en el cerebro y otras partes del cuerpo se liberen proteínas que fomentan el crecimiento de los tejidos originando, entre otros posibles efectos, un acelerado desarrollo y maduración de las funciones visuales. No sería por tanto extraño que las caricias y el contacto físico táctil de los progenitores o cuidadores con los bebés humanos aceleren del mismo modo la maduración y mejoren la eficacia de muchas funciones somáticas y mentales de esos bebés. Pero ahí no acaban las propiedades de los sentidos cutáneos. Observaciones recientes muestran que la piel funciona también como un «tercer oído» que posiblemente ayuda a comprender el lenguaje, pues las

corrientes de aire que creamos al hablar son captadas por la piel de nuestro interlocutor, aunque su oído no sea consciente de ellas. En ello podría basarse alguna nueva tecnología para ayudar a las personas con problemas de sordera.

El sentido de la posición y los movimientos de las diferentes partes del cuerpo

Incluso con los ojos cerrados, cada uno de nosotros sabe en todo momento lo flexionados o extendidos que tenemos los brazos o las piernas y conoce la posición de las diferentes partes del cuerpo. Eso es posible gracias a los llamados sentidos propioceptivos, que se basan en receptores sensoriales localizados en las articulaciones óseas, en los tendones y en el interior de los músculos esqueléticos. Parte de esos sentidos, los llamados cinestésicos, nos informan también conscientemente de los movimientos de las articulaciones, dándonos incluso su velocidad con gran precisión. El cerebro recibe continuamente toda esa información y, aunque puede hacerlo, no necesita auxiliarse con la vista u otros sentidos para saber cómo están o lo que hacen en cada momento las diferentes partes del cuerpo. Tenemos también un cierto sentido de la contracción de los músculos implicados en cada acción, aunque no está claro que eso sea algo verdaderamente consciente. La información propioceptiva y cinestésica que llega al cerebro cuando, por ejemplo, asimos o recorremos un objeto con los dedos nos ayuda también a reconocerlo y a apreciar su naturaleza. La rugosidad que percibimos de una superficie se mantiene constante sólo cuando además de tocarla movemos la mano o los dedos sobre ella. Los sentidos propioceptivos y el movimiento van casi siempre de la mano, hasta el punto de que cuando nos disponemos a realizar un movimiento voluntario, como, por ejemplo, coger una pieza de fruta de un frutero, sin que nos demos cuenta, aumenta progresivamente la sensibilidad táctil de la mano y los dedos a medida que nos acercamos a la fruta. Hay también algo especial en los sentidos propioceptivos que queremos destacar. Una persona normal no tiene dificultad para comprender el significado de los movimientos que hace otra. Si, por ejemplo, vemos a una persona levantar una caja, podemos adivinar si esa caja es pesada o no por los movimientos y gestos de esa persona. Pues bien, los neurólogos han observado que dos individuos con una rara enfermedad que afectaba a sus capacidades táctiles y propioceptivas tenían también dificultad para hacer ese tipo de evaluación. Una de esas personas ni siquiera podía juzgar de antemano si ella misma podría o no levantar una caja cuando observaba a otra

persona haciéndolo. Esta observación es importante porque nos muestra otra cosa que hacen los sentidos propioceptivos: ayudarnos a evaluar anticipadamente nuestra propia capacidad para realizar un determinado esfuerzo, posiblemente proporcionándonos una representación mental anticipada, quizá subconsciente, del posible estado de nuestro cuerpo al realizarlo. Lógicamente, quien no es capaz de evaluar de ese modo su propia capacidad, tampoco será capaz de evaluar la de otra persona. La investigación sobre los sentidos somáticos y sus funciones no deja, pues, de sorprendernos.

Las manos cuentan, pesan y miden

Una parte de nuestro cuerpo que utiliza profusamente los sentidos cutáneos y propioceptivos son las manos. Con ellas exploramos el mundo y los objetos próximos para identificarlos, valorarlos y modificarlos a nuestra conveniencia. El filósofo Frederick Engels dijo que gracias a las manos el hombre ha dejado su sello en la naturaleza. Nada más cierto. Sin ellas y sus capacidades sensoriales, prensiles y motoras no hubiera sido posible el desarrollo tecnológico y científico que caracteriza a nuestra avanzada sociedad. Es mucho lo que les debemos, sin olvidar nunca que nada serían sin un cerebro que procesase los estímulos que reciben y ordenase y dirigiese sus movimientos y habilidades.

El sentido del bienestar físico

Mucho más importantes de lo que habitualmente reconocemos son las sensaciones que provienen de los órganos internos del cuerpo y su estado fisiológico, es decir, las sensaciones interoceptivas de presión, tacto, picor, temperatura, dolor y otros sentidos viscerales o con ellos relacionados, pues aunque más vagas e imprecisas que las exteroceptivas, es decir, que las cutáneas y propioceptivas, las sensaciones provenientes del interior del cuerpo contribuyen críticamente a la percepción de bienestar que tenemos en cada momento.

Las sensaciones viscerales son también parte esencial de las respuestas somáticas que determinan y dan fuerza a los sentimientos y a los diferentes estados de ánimo y disposición de las personas. De hecho, el cerebro utiliza las sensaciones provenientes del interior del cuerpo como una vara de medir para determinar la fuerza de los sentimientos y tomar decisiones en base a esa fuerza. Las emociones no son otra cosa que un conjunto de

reacciones viscerales y somáticas en general y los sentimientos son más una ilusión que una realidad si no se acompañan de las percepciones que nos aporta el sentido interoceptivo. Las sensaciones viscerales resultan también muy importantes para la autoconsciencia y la percepción que tenemos de estar ubicados en nuestro propio cuerpo. Todo lo dicho convierte al sentido interoceptivo en un determinante crítico del comportamiento humano.

El sentido del equilibrio corporal

Cualquier persona, también con los ojos cerrados, sabe en todo momento si su cabeza está erguida o inclinada y si lo está hacia un lado u otro. Tiene además una sensación muy precisa de su grado de inclinación. Más aún, cuando la cabeza se mueve girando o inclinándose hacia cualquier lado tenemos una sensación consciente de ese movimiento, de su velocidad y de su intensidad. Esa sensación, como decimos, es independiente de la visión. Lo podemos comprobar cuando viajamos en un avión, pues incluso con los ojos cerrados sentimos si el avión sube o baja, a qué velocidad y en qué medida se inclina hacia un lado u otro. También podemos comprobarlo cerrando los ojos y moviendo la cabeza en sentidos y velocidades diferentes. Ello es posible gracias al sentido vestibular del equilibrio, así llamado porque se basa primordialmente en estructuras y mecanismos que radican en el vestíbulo, una parte anterior al oído interno, y también porque gracias a él podemos mantener el equilibrio del cuerpo y no caernos cuando caminamos o realizamos algún ejercicio motor complejo. Es también el sentido que nos permite mantener la cabeza en posición erguida con respecto a las fuerzas de la gravedad y ajustar los movimientos de los ojos como compensación de los movimientos de la cabeza. Gracias a estos movimientos, la imagen que vemos en cada momento está estabilizada en la retina y no nos baila como lo hace cuando vemos una película mal filmada por excesivo movimiento de la cámara. El sentido vestibular del equilibrio actúa, por tanto, como un sensor inercial que contribuye de manera crítica a la navegación y la orientación espacial de las personas.

La información correspondiente a este sentido viaja desde el oído interno hasta el cerebro integrándose inmediatamente con la de otros sentidos, especialmente con la de la vista, los músculos, las articulaciones y la piel. Es por ello que la sensación consciente que tenemos del sentido del equilibrio no es una sensación plenamente independiente, sino una sensación compleja compuesta de señales sensoriales diversas, aunque coherentes entre ellas. Tal

sensación, incluyendo componentes que no llegamos a percibir conscientemente, es capaz de acoplarse a los planes motores que el cerebro establece, contribuyendo de ese modo a un amplio rango de funciones que van desde el mantenimiento de la postura y otros reflejos corporales a ejercicios motores complejos, como los que realiza un deportista de gimnasia rítmica o natación sincronizada. Una característica aparentemente negativa –pero en realidad útil– de este sistema sensorial es que su estimulación por movimientos exagerados o inadecuados de la cabeza puede producir alteraciones como mareos, y náuseas. Sin el sentido vestibular perderíamos continuamente el equilibrio y no podríamos realizar movimientos complejos. El deporte, tal como ahora lo entendemos, no existiría.

Los sentidos del mundo exterior

Para adaptarse a su medio ambiente los organismos necesitan conocer, además de su propio cuerpo, las características físicas de ese medio. Ello es posible porque el cerebro está también capacitado para crear una representación del mismo. Las sensaciones táctiles, los olores y los gustos, los colores y los sonidos no son otra cosa que la lectura que la mente consciente realiza de las representaciones cerebrales del mundo externo en el que vivimos. Pero el cerebro no registra todo lo que hay fuera de nosotros, pues al representar ese mundo lo que hace es seleccionar especialmente todo aquello que es importante para la supervivencia y la reproducción. De lo demás hace mucho menos caso. Ya hemos visto que el sentido del tacto es uno de los medios más eficaces que tenemos para analizar y reconocer el entorno en el que vivimos. Los seres unicelulares primitivos que vivieron hace miles de millones de años ya disponían de receptores y mecanismos sensoriales capaces de detectar el tacto simple y los estímulos mecánicos de su entorno. Pero el tacto es un sentido proximal, que, aunque muy útil, sólo permite detectar la presencia y características de estímulos y objetos muy cercanos con los que los organismos contactan directamente. Fue por eso que evolucionaron en los seres vivos nuevos sistemas sensoriales capaces de detectar estímulos más distantes. Surgieron así nuevos receptores y sistemas sensoriales capaces de detectar moléculas químicas procedentes de más allá del entorno inmediato de los animales. Ello les permitió identificar cada vez más y mejor las fuentes de esas moléculas y su naturaleza, es decir, permitió que los animales identificaran objetos próximos o distantes, familiares o desconocidos, venenosos o comestibles, inocuos o peligrosos, móviles o

inmóviles. Sentidos, en definitiva, exploradores del medio ambiente y el mundo exterior a los seres vivos.

Por qué olemos

El olfato es el sentido de la sagacidad... por eso está en lugar tan eminente... es guía del ciego... le avisa del manjar gustado y hace la salva en lo que ha de comer... Goza de la fragancia de las flores y recrea el cerebro con la suavidad que despiden las virtudes, las hazañas y las glorias. BALTASAR GRACIÁN en El Criticón.

En los organismos evolucionados como los mamíferos en general y los humanos en particular, el sentido del olfato tiene una gran utilidad adaptativa pues, junto con el sentido del gusto, nos sirve para identificar y valorar las cosas que olemos, aunque no su detalle, pues el olfato no es un sentido analítico. Gracias al sentido del olfato podemos saber qué es lo que huele, pero no cómo es lo que huele, pues para eso tenemos otros sentidos, como la vista o el tacto. Analizándolo con detenimiento, apreciamos que la gran ventaja del olfato radica en su capacidad para inducir en los organismos respuestas emocionales relacionadas con la supervivencia, como el placer ante el olor de una buena comida o el asco ante olores de sustancias en descomposición, comidas en mal estado y agentes infecciosos o que connoten enfermedad, como heces, vómitos, etc. El sentido del olfato nos avisa también de situaciones especialmente peligrosas, como las del olor a quemado, que nos llama rápidamente la atención alertándonos de un posible fuego. En muchas especies animales, los olores resultan también críticos para identificar parejas sexuales, amigos y enemigos o predadores, y también para seguir el rastro de posibles presas. Aunque de variados modos, los olores sirven a los animales en general para comunicarse con su entorno.

Nuestra increíble sensibilidad olfatoria

Los humanos tenemos un extraordinario y desconocido sentido del olfato. Podemos distinguir dos olores que difieren sólo un 7 % en su concentración y, por el olor, podemos saber si una camiseta es la que hemos llevado nosotros u otra persona hasta 24 horas después de ser usada. Un padre o una madre pueden distinguir perfectamente el olor de su

bebé del de otro bebé. Por increíble que parezca, la nariz humana puede llegar a detectar la esencia del miedo en el sudor de otra persona, y, por su específico olor corporal, la pareja que mejor se acopla genéticamente a nosotros. Esto último significa que si una mujer huele las camisetas que han llevado varios hombres puede resultarle más agradable la del que en caso de copular con él y resultar fecundada, habría menos probabilidad de tener un descendiente con alguna enfermedad genética. Por supuesto, no es así como elegimos pareja, pero el procedimiento funciona. Tenemos además una buena habilidad olfatoria espacial de carácter alocéntrico, es decir, moviendo la cabeza o el cuerpo localizamos el objeto que huele, y podemos aprender a seguir un rastro oloroso en un campo, no tan bien, desde luego, como muchos animales. Sin embargo, nuestra habilidad olfatoria egocéntrica es muy mala, ya que, con la nariz fija en un punto, es decir, inmóvil, tenemos mucha dificultad para distinguir de dónde viene un olor pues hasta nos cuesta saber si viene de la derecha o de la izquierda, de más arriba o de más abajo. De todas formas, resulta curioso que a pesar de nuestra soberbia sensibilidad olfativa sólo prestamos atención a las altas concentraciones de odorantes, a aquello, para entendernos, que huele mucho. Prestamos poca atención a las situaciones u olores de baja concentración, a lo que huele poco, incluso cuando, como hemos visto, también estamos capacitados para detectarlos. La razón de esa falta de atención olfativa podría estribar en que la atención selectiva es algo generalmente dirigido al espacio y, como acabamos de explicar y a diferencia de otros sentidos como la vista, los humanos carecemos de una representación cerebral, es decir, interna, del espacio olfatorio, por lo que nos cuesta identificar espacialmente los olores, salvo, como ya dijimos, buscando y dirigiendo la nariz hacia el posible estímulo. Pero, además, a diferencia de la visión o la audición, el estímulo olfatorio no es un estímulo continuo, es discreto, pues se produce a esnifadas, dando lugar a anosmias de cambio, es decir, a incapacidad para detectar espontáneamente pequeños cambios en el espacio olfatorio natural. Quizá por eso los cambios olfatorios son menos propensos a atraer nuestra atención y por eso también los humanos tenemos poca consciencia del entorno olfatorio. A pesar de todo lo dicho y quizá por desconocerlo, confiamos poco en nuestra propia sensibilidad olfativa y generalmente nos autoevaluamos a la baja, es decir, minusvaloramos nuestra capacidad olfativa, salvo, eso sí, cuando el olor molesto. En este último caso solemos evaluarnos mejor, incluso sin ser verdad, pues probablemente la molestia generada ha requerido mayor concentración de odorante que la de otros casos en que olemos con estímulos más débiles. Lo que ocurre es

que a los malos olores les prestamos más atención. Comparativamente, entre la vista y el olfato, confiamos más en la vista. Si se le asigna color a algo que no huele prácticamente a nada, aumenta la probabilidad de que digamos que huele a algo. Sorprendentemente, a los expertos también les pasa, pues 54 estudiantes de enología cambiaron su criterio y, después de olerlo, consideraron que el vino blanco era tinto cuando fue coloreado con una sustancia roja inodora. La vista, y no el olfato, fue lo que les hizo decidir el tipo de vino. Ni que decir tiene, por otro lado, que podemos mejorar nuestro olfato con la práctica, como se observa en los dependientes de perfumería o en los catadores de vino. El olfato mejora también en situaciones especiales, como cuando hace mucho que no comemos y tenemos hambre. En ese caso, las células de las paredes del estómago segregan una hormona especial, la grelina, que viajando por la sangre llega al cerebro donde, además de activar los circuitos neuronales del hambre, estimula también la exploración mediante esnifado y aumenta la sensibilidad olfatoria, todo lo cual ayuda a localizar, identificar y seleccionar comidas. Cuando nos referimos a comidas hablamos de aromas, y de fragancias en el caso de los perfumes.

¿Qué es lo que en realidad olemos?

La mayor parte de lo que percibimos con el olfato no son simples aromas, sino mezclas complejas de docenas o cientos de moléculas. Sin saberlo o notarlo, lo que percibimos la mayoría de las veces son configuraciones de olores. Por ejemplo, en un caldo de almejas cocidas puede haber hasta 49 diferentes odorantes. La percepción del olor en humanos es tan sintética que hasta el mejor de los entrenados enólogos no es capaz de percibir más de tres componentes de una mezcla. Pero, además, los olores suelen ser inconstantes y variar en el tiempo con la dirección del viento, la concentración de moléculas, la temperatura y humedad del aire, entre otros factores, lo que modifica la intensidad y cualidad de lo percibido.

¿Por qué no tenemos nombres para los olores?

El olfato es el único sentido para cuyas múltiples experiencias no tenemos nombres específicos como los tenemos para los colores o los tonos sonoros. Podemos discriminar miles de diferentes olores, pero no tenemos nombres para cada uno de ellos, en realidad

para ninguno. Describir específicamente un olor es difícil, pues en el mejor de los casos lo que acabamos diciendo es que una cosa huele a otra: esto de aquí huele a rosas, aquello huele a quemado, etc. Necesitaríamos mucho vocabulario para dar nombre a todos los miles de olores que somos capaces de percibir. Ello se debe a que, como ya dijimos, el olfato no es un sentido analítico, es decir, no ha evolucionado para que conozcamos las características precisas, los detalles, de las cosas que olemos, pues para eso tenemos otros sentidos. El olfato ha evolucionado para identificar las cosas que olemos, es decir, para saber qué son y no cómo son esas cosas. Para esto último ya nos sirven los nombres de las propias cosas que identificamos cuando olemos. Si por el olor identificamos un lugar u objeto, el nombre de lo identificado ya conlleva para nosotros los detalles de ese lugar u objeto. Y como en el mundo en el que nos movemos hay una infinidad de cosas para identificar, no resultaría fácil, ni quizá útil, tener una correspondiente infinidad de nombres para el olor asociado a cada una de ellas.

El olfato: un vehículo al pasado remoto

Los humanos no tenemos la capacidad de recordar olores sentidos en el pasado del mismo modo que lo hacemos con los estímulos visuales o auditivos, o por lo menos no tenemos acceso consciente a esos olores pasados. Tampoco nos resulta fácil imaginar o pensar en olores del mismo modo que imaginamos o pensamos en colores o sonidos. Los perfumistas, los cocineros y los catadores de vinos afirman ser capaces de hacerlo, pero no tenemos claro en qué medida lo consiguen. Aunque sabemos que las partes del cerebro que procesan el olfato se activan cuando tratamos de imaginar un olor, sospechamos que no se activan lo suficiente como para que lo percibamos de un modo consciente. Algo que ayuda a imaginar un olor es esnifar cuando lo intentamos. Cuando, por ejemplo, tratamos de imaginar un olor placentero, como el de la menta, esnifamos más fuerte que si intentamos imaginar el olor del cubo de la basura. Y la prueba de que el esnifar ayuda a imaginar olores es que si nos tapamos la nariz perdemos capacidad para hacerlo ya que el impacto emocional que conseguimos es menor. Inténtelo usted, trate de imaginar olores tapándose y destapándose la nariz y comprobará la diferencia. Por otro lado, es bien conocida la capacidad del sentido del olfato para evocar memorias emocionales remotas. Los olores evocan mejor que cualquier otro sentido memorias de la infancia, particularmente de los diez primeros años de

vida. ¿Quién no ha revivido emociones de la temprana infancia al abrir un viejo baúl y recibir el impacto oloroso de los viejos juguetes, los vestidos y otros objetos? El escritor Marcel Proust hizo popular su propia experiencia al relatar cómo el comer una magdalena empapada en té le trajo poderosos recuerdos de la infancia. En su caso es algo que pudo ocurrir por estimulación olfatoria retranasal, es decir, cuando la comida ingerida estimuló las fosas nasales interiormente, desde la faringe. Más que cualquier otro sentido, el olfato nos recuerda el pasado, creando de un modo muy vivo la sensación de «estar allí», de revivirlo. No obstante, en contra de lo que a veces se piensa, el olfato no llega a ser tan eficiente como la visión o la audición para recordar memorias explícitas, es decir, memorias con contenidos episódicos o semánticos, aunque sí lo es, como decimos, para remontarnos a un pasado muy lejano. Lo que ocurre a veces y puede confundirnos es que el olfato, además de sus sensaciones específicas, evoca también memorias visuales o auditivas que pueden retrotraer con más fuerza las memorias asociadas al olor. Tampoco tenemos pruebas de que el olfato sea más potente que otros sentidos para evocar memorias remotas no emocionales. Otra capacidad especial de la memoria olfativa humana es la de detectar similitudes o diferencias entre un olor presente y olores pasados, de tal modo que solemos saber si un olor es nuevo o si lo hemos percibido anteriormente. En el pasado evolutivo, esta capacidad de reconocimiento de olores nuevos ha tenido un gran valor adaptativo, pues las ratas y otros mamíferos se transfieren entre ellos a través del aliento información 46 olorosa sobre los alimentos ingeridos. De ese modo, cuando una rata huele el aliento que exhala otra rata que acaba de ingerir alguna comida, retiene en su cerebro la información sobre ese olor y en el futuro preferirá la comida que tenga ese mismo olor a cualquier otra. La rata, por supuesto, no lo sabe, pero esa conducta instintiva protege su vida al hacer que prefiera comidas que otros congéneres ya han ingerido sin morir por ello. En psicología experimental, ese tipo de aprendizaje recibe el nombre de «transmisión social de preferencias alimenticias».

Por qué cada comida sabe diferente

Apreciamos todos nuestros sentidos, pero al del gusto y su inseparable compañero, el sabor, les conferimos un valor especial al estar relacionados con uno de los placeres más prominentes y duraderos de la vida, el placer de comer. Junto con el del olfato, el sentido del gusto nos permite reconocer los alimentos, conocer su valor nutritivo y evitar todo aquello

no comestible que pudiera hacernos daño, particularmente los venenos. Además de los cuatro y bien conocidos gustos básicos, el dulce, el amargo, el salado y el ácido, hace ya tiempo que sabemos que existe un quinto, el gusto umami, palabra de origen japonés que significa «buen sabor». Podemos asociarlo al gusto del caldo de carne o al que añaden ciertas pastillas de productos concentrados para dar sabor a la comida. Es frecuente notar este sabor en restaurantes orientales, donde su abuso puede producir dolor de cabeza. Cada uno de los cinco gustos que percibimos tiene una misión biológica especial. El dulce nos sirve para detectar comestibles ricos en energía y rara vez venenosos. Es un gusto muy propio de primates y seres superiores, pues los mamíferos inferiores, como los felinos, carecen de él. El salado sirve para detectar las sales que regulan el equilibrio hídrico del organismo, es decir, la distribución del agua y otros fluidos en los diferentes compartimentos del cuerpo. El ácido y el amargo detectan alimentos en mal estado y venenos. El umami detecta aminoácidos, como el glutamato monosódico y el aspartato, que necesitamos para sintetizar proteínas. Podemos sentir el gusto umami en una variedad de alimentos, como los vegetales, la carne, los quesos y el pescado. El umami es también un gusto único, pues no puede reproducirse mezclando otros gustos diferentes. El sentido del gusto tiene además una capacidad especial para producir emociones primarias. El sabor dulce puede evocar instantáneamente placer y el sabor amargo, asco. Ambas son emociones innatas, pues no necesitamos experiencias previas, es decir, aprendizaje, para que se produzcan. El amargo es un gusto especial pues, en contraste con el dulce y el umami, que parecen haber evolucionado para reconocer un limitado número de nutrientes, el amargo es capaz de prevenir la ingestión de numerosos tóxicos y quizá por eso denominamos simplemente amargos a una amplia gama de gustos, sin ser necesario distinguir entre ellos. Ocurre además que las personas somos muy diferentes unas de otras en la percepción del gusto, es decir, hay muchísimas diferencias individuales y también entre grupos étnicos, especialmente en la percepción del amargo. Los gustos de las poblaciones asiáticas son muy diferentes de los de las poblaciones occidentales. Ello no es debido únicamente a las diferencias en experiencia alimenticia y cultura culinaria de las respectivas sociedades, sino también y en gran medida a razones genéticas.

¿Es lo mismo gusto que sabor?

El sabor no es, como podríamos pensar, otro modo de referirnos al sentido del gusto. Es mucho más que él. Es una de las percepciones más complejas y poderosas que tenemos. Consiste en un proceso activo que implica ver, masticar, respirar y tragar para poder testar y reconocer la comida en la boca y la lengua. Ello nos permite apreciar, además del gusto y el olfato, otras cualidades de los alimentos, como su tacto y su temperatura, así como otros atributos especiales detectables en los sofisticados restaurantes de muchos cocineros españoles.

Cuando comemos o bebemos, el olfato contribuye críticamente a la sensación de sabor, pero la gente no suele ser consciente de ello. A la ya mencionada capacidad del olfato para evocar memorias del pasado remoto ahora podemos añadir que el sabor es todavía más poderoso para lograrlo. La combinación multisensorial implicada en el sabor de la magdalena empapada en té de Marcel Proust fue más poderosa que el simple gusto u olfato de la misma por separado para evocar las memorias emocionales de su infancia. El olfato, no obstante, contribuye por sí solo más que el gusto a que haya tantos diferentes sabores en las cocinas del mundo. Ello es debido a que hay muchos más olores que gustos, sobre todo porque los primeros son más susceptibles de aprenderse. El olfato tiene también un carácter más adaptativo que el gusto, pues puede evaluar comidas desconocidas con mucho menos riesgo para la salud que el que se asume introduciéndolas en la boca. En definitiva, no albergamos duda alguna de que el sabor como experiencia multisensorial constituye la cualidad que mejor distingue una comida excelente de una comida vulgar. Digamos por último que las experiencias del gusto y el sabor no son inmutables, pues dependen en gran medida del apetito que tenemos y de muchos otros factores emocionales, sociales y culturales. Las expectativas que tenemos influyen también considerablemente lo que percibimos con estos sentidos. Mientras que el zumo de limón activa siempre los mismos receptores de la lengua, lo que sentimos al ingerirlo puede variar según lo que esperamos, pues no es lo mismo recibir su fuerte acidez por sorpresa que estar preparado para ello. Asimismo, cuando visitamos un restaurante de fama solemos ir pertrechados con predisposiciones que, sin duda, influyen la percepción y nuestra valoración de lo que degustamos. Ayudándonos a determinar la naturaleza de lo que ponemos en la boca, los sentidos químicos contribuyen especialmente a regular el equilibrio energético y el peso, pues la decisión de ingerir o no una comida y su cantidad depende en gran medida de ellos.

Una mente iluminada

Nuestro sistema visual tiene la capacidad de aumentar su sensibilidad cuando hay poca luz y de disminuirla cuando hay mucha, es decir, se adapta a la luz y la oscuridad para hacer posible la visión más conveniente en cada circunstancia. Eso nos permite ver no sólo en condiciones de alta luminosidad, como durante el día, sino también de noche o en condiciones de poca iluminación. Somos además capaces de percibir el color, la forma, el movimiento, la profundidad y el relieve de lo que vemos, todo lo cual contribuye a la función principal de la visión, que no es otra que el reconocimiento de objetos, de lugares o situaciones y de otras variadas entidades. En no mucho más de 150 milisegundos nuestro sentido visual nos permite identificar y categorizar personas, objetos y escenas complejas, incluso cuando se transforman o cambian de tamaño, de ubicación, de iluminación y de otras muchas características. Sin duda, una de las principales virtudes de nuestro sentido visual reside en su poder de reconocer una imagen cambiante. La percepción de la profundidad y el relieve de los objetos que vemos nos permiten también a los humanos y a otras especies animales conocer su ubicación y la distancia a que se encuentran. Gracias a ello animales como los chimpancés pueden realizar saltos acrobáticos entre las ramas de los árboles sin caerse, los gatos saltar de un tejado a otro y nosotros alcanzar objetos cercanos a la primera, es decir, con acierto y sin tener que realizar repetidos intentos. Discriminamos además entre objetos muy similares. Si una imagen compleja, como la de un paisaje, es instantáneamente reemplazada por otra casi idéntica con tan solo pequeños cambios, detectamos con bastante facilidad la diferencia y dirigimos la atención visual hacia el aspecto que ha cambiado. Otra virtud muy específica y poderosa de nuestra visión consiste en la identificación de rostros y sus expresiones emocionales. El cerebro humano está especialmente capacitado para ello. Una madre distingue enseguida y con facilidad el rostro de su bebé entre muchos semejantes, y el de cada uno de sus dos gemelos por sutiles rasgos, aunque se parezcan mucho. Distinguimos los rostros de familiares y compañeros de clase o de trabajo y también los de miles de personajes famosos incluso cuando hace años que no los vemos.

Al parecer, el mecanismo que utiliza el cerebro para esa identificación no consiste, como podríamos pensar, en generar memorias para todos y cada uno de los rostros familiares, sino en crear el prototipo de un rostro medio a todos los vistos y comparar los nuevos con ese prototipo e identificarlo por las diferencias con el mismo. Ese prototipo se remodela y cambia

con la experiencia o la sobreexposición visual de nuevos rostros, y cuando cambia también puede hacerlo la identidad de los rostros familiares. Si además decimos que la cara es el espejo del alma es porque los sutiles detalles que apreciamos visualmente en cada rostro nos permiten saber no sólo quien es esa persona, sino también cómo se siente.

Todo ello es también una prueba más de que, como venimos diciendo, nuestros sentidos están más diseñados para reconocer cambios y detalles que valores constantes.

Saturación, constancia y contrastes cromáticos

Quien se haya impresionado por la capacidad del cerebro y la mente para crear la luz quizá ya no se sorprenderá al constatar que los colores que vemos son también parte de esa creación. Podemos decir entonces, quizá con algo de desilusión, que el mundo que percibimos no tiene color, que los objetos, las cosas que vemos no tienen color. Son sólo materia que, según su composición y su estructura molecular, absorben parte de la energía con la que son iluminados y reflejan el resto hacia nuestras retinas. Según la longitud precisa de onda electromagnética que reciba la retina, el cerebro va a hacer posible la percepción de uno u otro color. Las ondas próximas a 400 milimicras hacen que el cerebro genere los colores violetas y azules y las próximas a 700 milimicras generan las diferentes gamas del color rojo. Entre ambos se distribuyen progresivamente, de menor a mayor longitud, las diferentes tonalidades de verde y amarillo. Muchos de los colores que vemos no son puros, sino una mezcla de diferentes colores. El color predominante de una mezcla es el más intenso o saturado, especialmente si se emite con mucha luminosidad. Los colores poco saturados parecen siempre más descoloridos y grisáceos. Dos propiedades del color en las que no siempre reparamos son la constancia y el contraste. Respecto a la primera, una camisa roja sigue siendo roja tanto si se ilumina con la luz del sol como si se ilumina con una bombilla eléctrica o a la luz de una vela de cera. Es decir, un vestido o cualquier otro objeto mantienen su color bajo diferentes condiciones de iluminación. Eso es lo que llamamos constancia del color. El contexto espacial, por otro lado, es también muy importante para la percepción del color y la visión en general. Los contrastes, sean de luminosidad o de color, afectan significativamente a la percepción de lo que vemos. Cuando dos colores están juntos, el contraste entre ellos puede modificar la percepción de ambos pues el efecto es siempre recíproco. El rojo, por ejemplo, se ve más rojo cuando está rodeado de verde. Las

posibilidades de contraste entre colores y grados de luminosidad son prácticamente infinitas y afectan siempre a la percepción que tenemos del mundo visual. Los contrastes no sólo afectan a la percepción misma de los colores, sino también a la de los límites entre los diferentes objetos que representan y, con ello, a la de la forma e identidad de los mismos.

Para qué sirven los colores

Si la luz llena la mente, los colores la enriquecen y nos hacen disfrutar de un modo muy especial, aunque ése no sea precisamente su cometido. La mayoría de las especies de vertebrados son visuales, pero no todas ven los colores. Muchos animales sólo ven el mundo en blanco y negro. Y entre los que ven los colores, no todos los ven del mismo modo, pues hay también diferentes variedades y capacidades cromáticas.

Ciertamente, los colores se perciben con agrado y nos deleitan. Sin ellos el mundo perdería sustancia, como la pierde, salvo los casos especiales que apasionan a los expertos, una película en blanco y negro. Sin colores quedaría también especialmente debilitado el portentoso mundo del arte. Pero los colores no han evolucionado ni para agradar ni como instrumento de la creatividad, aunque eso sea parte colateral importante de lo que hacen. Si el lector quiere saber para qué han evolucionado los colores sólo tiene que hacer una sencilla prueba. Mire dos versiones, una en blanco y negro y otra en color, de una misma fotografía rica en contenidos, como, por ejemplo, un campo primaveral florido. Intente ver cuántos elementos diferentes es capaz de reconocer y constatar en una y otra fotografía y verá como lo que nos permite antes que nada el color es distinguir formas y, a partir de ellas, objetos diferentes en una misma imagen, e incluso cuantificarlos. Gracias a ello es posible reconocer cosas tan importantes como las caras de las personas, aunque se parezcan mucho, o, algo más simple, distinguir la fruta madura de la que no lo está. Curiosamente, los colores son también parte de la comunicación emocional, pues muchas veces el color de una cara es lo que nos indica que una persona siente vergüenza o está enfadada. La capacidad misma de los colores para emocionarnos les confiere un cierto valor enigmático, aunque en ese sentido se observan muchas diferencias entre unas y otras personas.

Sonidos en la mente

El sonido es la forma que tiene el cerebro de hacer consciente las fluctuaciones de las partículas del aire que produce cualquier objeto vibrante. Es, por tanto, energía mecánica, ondas viajeras de estados variados de presión de las partículas del aire, aunque también pueden serlo las vibraciones de otro medio, sólido o líquido, como el agua o un metal. Las ondas sonoras se propagan en todas las direcciones a partir del objeto vibrante. En el vacío, al no haber ningún tipo de partículas, las ondas sonoras no se propagan. La velocidad de transmisión de las ondas sonoras varía en función de las características del medio que vibra, de su composición y temperatura principalmente. En el aire es de 343 metros por segundo, pero en metales como el aluminio su velocidad puede superar los 6.000 metros por segundo. Las ondas sonoras se caracterizan en primer lugar por su intensidad o amplitud, que viene determinada por la fuerza que ejerce el objeto vibrante sobre las partículas del aire circundante. La intensidad de las ondas sonoras se corresponde con el volumen de sonido que percibimos y se mide en decibelios, una unidad comparativa entre dos o más ondas, pues escuchando un solo sonido resulta muy difícil valorar con precisión su intensidad, siendo más fácil hacerlo comparándolo con la intensidad de otro. Como convención se considera que cero decibelios es el umbral sonoro humano, es decir, la mínima intensidad que tiene que tener un sonido para que lo lleguemos a oír. Además, la escala que mide los decibelios es logarítmica ya que la sensibilidad del oído humano a las variaciones en intensidad también lo es, lo que significa que cuando varía la intensidad de un sonido los cambios subjetivos que apreciamos en el mismo dependen del sonido previo del que partimos. Aunque hay mucha variabilidad entre personas, a partir de unos 140 decibelios el volumen del sonido es tan alto que empieza a percibirse como doloroso. Otra importante característica del estímulo sonoro es su frecuencia, el número de veces que la onda fluctúa por segundo. Se mide en hercios, o número de fluctuaciones por segundo. El oído humano sólo puede captar ondas sonoras con frecuencias comprendidas entre 20 hercios las más bajas y 20.000 hercios las más altas. Este rango no es universal para todas las edades y cerebros, pues los bebés pueden llegar a captar hasta 40.000 hercios, los perros hasta 30.000 hercios y los murciélagos y mariposas hasta 100.000 hercios.

El tono y el timbre, cualidades subjetivas del sonido

El cerebro interpreta las diferentes frecuencias de las ondas sonoras como diferentes tonos. Las frecuencias bajas, de, por ejemplo, 300 hercios, las percibimos como tonos graves y las altas, de, por ejemplo 12.000 hercios, como tonos agudos. También podemos considerar al tono como lo rápido que vibra el aire para cada sonido. Vibraciones muy rápidas hacen que percibamos un tono agudo o alto y vibraciones muy lentas hacen que percibamos un tono grave o bajo. Algunos instrumentos, como el tambor, pueden producir frecuencias muy bajas y otros, como el clarinete, frecuencias mucho más altas. Sin embargo, la mayor parte de los sonidos que oímos no resultan de la percepción de ondas puras, de una única frecuencia, sino de la percepción de estímulos sonoros complejos, compuestos por muchas frecuencias diferentes la más baja de las cuales se considera la fundamental y coincide más que ninguna otra con el tono percibido por el cerebro. Las frecuencias acompañantes de la fundamental son los sobretonos, que si son superiores y múltiplos de la fundamental se llaman armónicos. Cuando, por ejemplo, vibra la cuerda de una guitarra, la frecuencia más baja que emite es la fundamental y corresponde a la vibración que se produce en la mitad de la cuerda. Pero las vibraciones que se producen al mismo tiempo en otras partes de ella tienen mayores frecuencias cuanto más cerca de sus extremos se produzcan. Cualquier sonido sostenido que produzca esa cuerda se compone por tanto de una frecuencia fundamental y de armónicos o frecuencias más altas que son múltiplos enteros de ella. Cuando se trata de sonidos espectralmente complejos, la combinación de sus diferentes características, incluyendo su tono fundamental, sus armónicos y la intensidad de cada uno de ellos, la velocidad con que se inician, caen o evolucionan, es percibida por el cerebro como el timbre, la cualidad del sonido que permite distinguir su especificidad y su fuente de procedencia. Gracias sobre todo al timbre diferenciamos un sonido de otro, sean o no musicales. El timbre nos permite saber si un sonido procede de un piano o de un violín o si la voz que oímos es de una persona o de otra. La diferencia entre el tono y el timbre viene a ser como la que hay entre el gusto y el sabor. El sabor incluye al gusto, pero es algo más que él. Del mismo modo, el timbre incluye al tono, pero también a otras cualidades específicas de cada sonido. En el caso de sonidos complejos como el del habla o las notas musicales, su tono percibido se corresponde más bien con la frecuencia de repetición de los sonidos periódicos o casi periódicos que contengan. En realidad, la clave para que el cerebro perciba tonos parece estar en que haya repeticiones periódicas en los sonidos. Es decir, cualquier sonido, por

complejo que sea, puede ser percibido como un tono determinado si contiene repeticiones periódicas.

Del mismo modo que el cerebro humano tiene una especial habilidad para distinguir rostros, también tiene una fenomenal capacidad para distinguir voces y entonaciones gracias a las cuales podemos discernir personas y mensajes. Ni que decir tiene el poder de los sonidos musicales para deleitarnos y estimular sentimientos. A diferencia de otros sentidos, como la visión o el tacto, donde los estímulos pueden ser estáticos, el tiempo es una variable fundamental en la audición. Eso significa que los estímulos sonoros presentan, como ya hemos visto, variaciones temporales en sus características (amplitud, frecuencia, periodicidades varias, timbre).

Esas variaciones modulan el estímulo sonoro y sirven para codificar la información que llevan. El cerebro humano, como el de muchos animales, es capaz de percibir la información contenida en sonidos modulados en escalas de tiempo que van desde unos cuantos milisegundos a decenas y cientos de ellos. Un sonido complejo puede incluir cambios inclusivos que se repiten a frecuencias diferentes. Las modulaciones de baja frecuencia son importantes para la percepción del habla y las melodías musicales mientras que las de alta frecuencia lo son para tonos bruscos y de alarma. De ese modo, podemos decir que, al igual que los sonidos simples, los sonidos complejos del lenguaje y la música también tienen tono, pues presentan cambios periódicos y regulares en sus características cuya percepción por el cerebro auditivo resulta necesaria para comprender el habla o apreciar la música. La percepción de la prosodia, es decir, de las inflexiones y cambios de todo tipo en el tono de la voz, es parte fundamental de la comunicación emocional entre humanos. En la prosodia, más que en las palabras o sentencias mismas, va muchas veces el mensaje principal que se quiere transmitir cuando hablamos. La música es siempre algo especial en el mundo del sonido. En ella cada nota se percibe como un tono particular, con independencia de su intensidad, timbre u otros atributos. Varios tonos simultáneos forman intervalos armónicos y acordes, y varios tonos sucesivos originan intervalos melódicos y melodías completas. La combinación en proporciones equilibradas de las distintas frecuencias que integran las ondas sonoras produce sonidos armónicos que nuestro cerebro percibe como bellos e incluso placenteros. Los sonidos armónicos se caracterizan por modulaciones periódicas de la amplitud de las ondas sonoras que reflejan la vibración de las cuerdas vocales o de los instrumentos musicales o fuentes sonoras que los producen. Son, como ya dijimos,

elementos esenciales del habla y la música en los humanos y también en la comunicación entre animales. Pero el reconocimiento de la armonía no es algo que aprendemos, sino una capacidad intrínseca del cerebro humano, es decir, una capacidad heredada en buena medida. Todas las personas nacemos con alguna capacidad para detectar la armonía o consonancia de los sonidos, aunque no todas, sino solamente algunas privilegiadas, como Amadeus Mozart, nacen con la capacidad de distinguir fácil y tempranamente las periodicidades o frecuencias sonoras, el llamado tono u oído absoluto. Los demás mortales reconocemos mucho más fácilmente los ritmos que los tonos, salvo en el caso de que tengamos educación musical. También hay quien padece amusia, una incapacidad para percibir los tonos y los ritmos. Por su dificultad para distinguir unos ritmos de otros, al Che Guevara le llamaban «el chico mambotango». Digamos, para acabar este apartado, que los ciegos tempranos pueden percibir el entorno auditivo con la misma o mayor precisión que los videntes. Son mejores en tareas de percepción auditiva, discriminación de tonos y memoria y lenguaje auditivo, superando también a los videntes en la localización correcta de las fuentes sonoras utilizando un solo oído. En buena medida, compensan de ese modo su falta de visión.

Cómo el cerebro representa y percibe el mundo

Para analizar y procesar la información sensorial que le llega de los ojos, los oídos, la piel y demás órganos sensoriales, lo primero que tiene que hacer el cerebro es traducir y codificar esa información a su propio lenguaje, es decir, convertirla en potenciales de acción que la representen, que representen el mundo, del mismo modo que los puntos y rayas del código morse representan los mensajes en el telégrafo. Una vez hecha esa traducción, el cerebro analiza esos potenciales para interpretarlos y entender su significado. Su estrategia para ello no consiste en procesar cada estímulo sensorial que recibe de un modo global, como una única entidad, sino en desmenuzarlo y analizar simultáneamente y por separado sus diferentes características, como el brillo, el color y el movimiento en una imagen visual. Después, los resultados de los análisis parciales son integrados para extraer el significado global del estímulo y relacionarlo con otras informaciones almacenadas en los sistemas de memoria del propio cerebro. Esto último es lo que nos permite reconocer la identidad de la información sensorial percibida y hacer valoraciones y juicios sobre ella. El cerebro, por tanto,

para procesar la información sensorial se comporta de modo semejante al médico que requiere diferentes análisis de una misma muestra de sangre (composición celular, colesterol, glucosa, etc.), para, con los resultados de esos análisis, elaborar un diagnóstico único y global sobre esa muestra y su origen.

El cerebro capta la información que le interesa mediante receptores sensoriales que son como pequeños espías distribuidos por la superficie y el interior del cuerpo o localizados en órganos especiales como los ojos, la nariz o los oídos. Esos receptores son neuronas o células especializadas en detectar y captar los cambios energéticos del medio ambiente y convertirlos en potenciales de acción que se envían al cerebro mediante los nervios que ascienden por la médula espinal o por los nervios de la cabeza y la cara. Del mismo modo que un micrófono convierte la voz humana o el sonido musical en corrientes eléctricas que se envían a un dispositivo electrónico para ser registrados o amplificados, los receptores sensoriales convierten los estímulos que reciben en pequeñas descargas eléctricas, es decir, en potenciales de acción, que envían al cerebro donde son analizados y procesados. Cada tipo de receptor está especializado en la detección de un tipo de energía. Por ejemplo, los receptores sensoriales de la piel detectan contactos, es decir, energía mecánica, y los de la retina detectan luz, es decir, energía electromagnética. Desde los receptores sensoriales, la información de las diferentes características de un estímulo, como el brillo y el color de una imagen visual o los diferentes tonos contenidos en un sonido complejo, viajan al cerebro por diferentes fibras de los nervios correspondientes. Además, cuanto más intensa es una característica, más potenciales de acción produce. Por ejemplo, cuanto mayor es el brillo de una imagen, más potenciales de acción por segundo le llegan al cerebro por las fibras correspondientes al brillo. Tras recorrer sucesivas fibras nerviosas haciendo escalas en diferentes estructuras a lo largo de su trayectoria, la información sensorial llega al cerebro del mismo modo que el testigo llega a la meta tras pasar de un corredor a otro en una carrera de relevos. Una vez en el cerebro, la información de todos y cada uno de los sentidos del cuerpo, con excepción de la del olfato, hace una última escala en el tálamo, estructura implicada también como ya vimos en la génesis de la consciencia, y de allí se dirige a la corteza cerebral, la parte más voluminosa y visible del cerebro, donde tiene lugar la mayor parte de su procesamiento y conversión en percepciones conscientes

Cada tipo de información sensorial, la visual, la olfatoria, etc., se analiza y procesa en una parte diferente de la corteza cerebral y, dentro de cada parte, en áreas sucesivas de la misma. Las

áreas de la corteza cerebral que reciben la información directamente desde el tálamo se llaman áreas primarias o de proyección y generalmente se encargan de detectar características básicas de los estímulos, como su color, su orientación o su movimiento, en el caso de la visión. Lo sabemos porque sus neuronas se activan y emiten potenciales de acción cuando el estímulo visual recibido tiene un determinado color, por ejemplo, amarillo, una determinada orientación, por ejemplo, horizontal, o cuando se mueve en una determinada dirección. Ese análisis de la información en las áreas primarias de la corteza cerebral hace que tengamos una sensación elemental del sentido correspondiente, algo así como ver sin saber todavía qué es lo que vemos u oír, pero sin saber todavía qué es lo que oímos. La información resultante del análisis en las áreas primarias se traslada después a áreas adyacentes sucesivas de la propia corteza cerebral, llamadas áreas secundarias o de asociación. Allí, se relacionan entre sí las características de un mismo y de diferentes estímulos, o con información sobre ellos almacenada en los sistemas de memoria del cerebro, para hacer posible su reconocimiento, es decir, para identificar su naturaleza e identidad. Es entonces cuando, por ejemplo, además de ver un par de círculos unidos por una línea, nos damos cuenta de que son unas gafas, o cuando además de oír unos sonidos, los reconocemos como los de nuestro móvil. Una etapa ulterior del proceso permite relacionar las percepciones así establecidas con otras diferentes almacenadas también en los sistemas de memoria del cerebro para hacer valoraciones y juicios sobre lo percibido y guiar el comportamiento consecuente. Es cuando al oír el sonido de nuestro móvil pensamos que ésa podría ser la llamada que estábamos esperando o cuando al reconocer la cara de una persona con la que no simpatizamos, decidimos dar media vuelta y alejarnos de ella. Por todo lo dicho anteriormente no debe extrañarnos que cuando una persona tiene dañadas las áreas primarias de la corteza cerebral pierda el sentido correspondiente, es decir, se quede ciega o sorda, o no sienta el tacto de una parte de su mano, etc. Pero si esa persona tiene el daño en las áreas secundarias o de asociación, lo que pierde no es el sentido mismo, sino su comprensión, es decir, ve, pero no sabe qué es lo que ve, oye, pero no sabe qué es lo que oye, toca, pero no sabe qué es lo que toca, etc. Tiene entonces una alteración, conocida como agnosia sensorial, que le impide reconocer la identidad o naturaleza de lo que siente. Buena parte de la información sensorial procesada no llega nunca a hacerse consciente, pero el cerebro puede utilizarla de modo inconsciente para guiar comportamientos y hábitos motores y reflejos. Por ejemplo, cuando andamos, nos vestimos o conducimos un coche, el

cerebro utiliza la información sensorial que le proporcionan los receptores sensoriales de los músculos y articulaciones, es decir, la información propioceptiva, como un feedback necesario para poder hacer los movimientos correctos en cada instante, sin que seamos conscientes del uso de esa información. Por su parte, la información procesada que llega a hacerse consciente es la que constituye nuestras experiencias perceptivas normales, la que nos permite ver y saber qué es lo que vemos, oír y saber qué es lo que oímos, etc.

Material extraído del libro: "Como percibimos el mundo", Ignacio Morgado.

Copyright 2021 Escuela Internacional de Coaching Profesional - Este es un trabajo protegido por las leyes de derechos de propiedad intelectual. No puede ser reproducido, copiado, publicado o prestado a otras personas o entidades sin el permiso explícito, por escrito, del autor.

www.cocrear.com.ar
<https://carreradecoaching.com/>