

LA MEMORIA



Gustavo Britos

LA MEMORIA *
Gustavo Britos
(2009)

Fuente:
Biblioteca El Cedazo

Maquetación actual:
Demófilo
2019
--o--

*Libros Libres
para una Cultura Libre*



Biblioteca Omegalfa
2019
Ω

* Este librito es la recopilación de los artículos sobre la memoria publicados por Gustavo en la bitácora comunitaria [El Cedazo](#) entre Febrero y Marzo de 2009. Su publicación como monografía en PDF no hubiera sido posible sin la colaboración del venerable Macluskey y las correcciones, sugerencias y ánimo de toda la comunidad de El Cedazo.

Gustavo Britos

LA MEMORIA



Biblioteca Omegalfa

2019

Ω

Las funciones de las neuronas

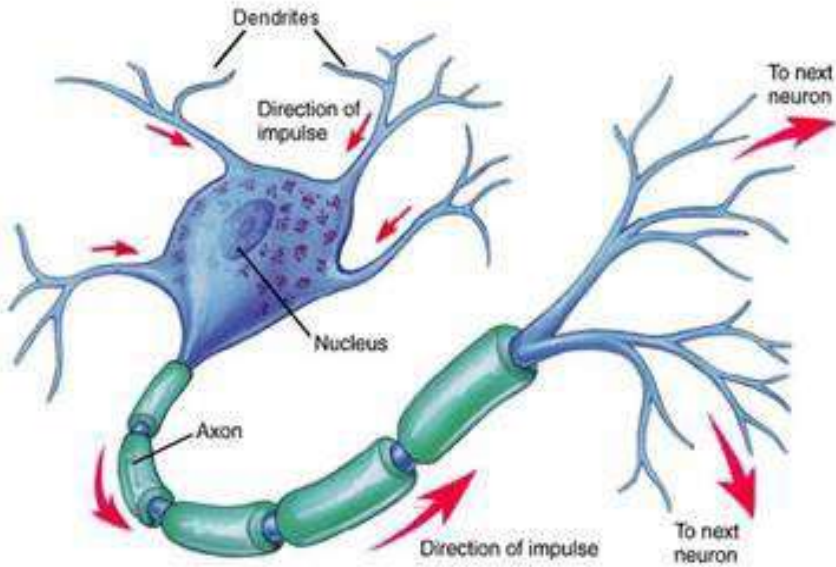
El sistema nervioso funciona con nanotecnología creada por la naturaleza

Las ideas son, en cierto modo, un resultado de la memoria. Si tu cerebro no percibe algo, no lo recordará (lógico), pero tampoco podrás pensar en lo que tu cerebro nunca registró. O sea, **para pensar es necesario recordar**. Veamos entonces cuál es el mecanismo por que el cerebro registra la información que le llega.

Los datos se registran en la memoria en forma de ciertas proteínas que tienen determinadas “formas” y son capaces de encajar -o no- unas en otras, como llaves en diferentes cerraduras. Esas proteínas son los neurotransmisores. Cuando encajan, se produce la transmisión neuronal, pues esas proteínas actúan en las sinapsis (así se llama al punto de contacto en las terminaciones nerviosas). Ésa es la “llave” para que la información fluya o no entre las neuronas. El resultado puede ir desde una emoción desatada, o una ocurrencia brillante, hasta el acto de realizar un trabajo aprendido. Si mueves no más que un solo dedo, hay neurotransmisores que te permiten recordar cómo moverlo, y por eso piensas moverlo... y lo haces.

Imagina un par de cables, que parten de un lugar que llamaremos A y terminan en otro lugar que llamaremos B, sólo que cada uno de ellos está cortado en algún punto. Si en cada punto donde los cables están cortados pones un interruptor cerrado, la corriente podrá pasar como si no estuvieran cortados. Pero si en uno de los dos hay un interruptor

cerrado y en el otro uno abierto, la corriente eléctrica llegará hasta B con una información diferente que si, en cambio, la electricidad llega por ambos cables a la vez, o quizá primero por uno y luego por el otro alternadamente. Esquemáticamente, así es como funciona el sistema nervioso.



Más en detalle, lo que corre por los nervios desde y hacia el cerebro, intercomunicando neuronas, es ciertamente electricidad, que se genera mediante reacciones químicas en las propias neuronas. Luego, esa energía eléctrica recorrerá el “cable”, es decir, el nervio, hasta la sinapsis que lo conectará con otras neuronas o con ramificaciones del mismo nervio.

La sinapsis permite así a las neuronas comunicarse entre sí, **transformando una señal eléctrica en otra química.**

Si la corriente eléctrica no halla ni produce respuesta de ningún neurotransmisor (ninguna “llave” encaja en otra como para abrir la conexión) el flujo de información queda interrumpido.

Pero ésta no es la única forma en que un flujo de información puede ser interrumpido. Algunas de estas moléculas pueden funcionar también como inhibidores, es decir, la “llave” cierra en tal caso el paso y el flujo se interrumpe, aun habiendo otras moléculas cuya afinidad permitiría abrir el circuito.

¿Pero cuál es el destino final? ¿Adónde terminará el proceso y cuál será el resultado?

Antes de responder, conviene saber que se estima que en el cerebro tenemos alrededor de 100.000 millones de neuronas, desde donde parten conexiones hacia varios millones más de conexiones, y la suma de la longitud de todos los componentes del sistema nervioso daría la vuelta a la Tierra. En ese intrincado laberinto comprimido en el espacio de un cuerpo humano, la información fluye a una velocidad de aproximadamente 1.100 m/s.

Con las investigaciones de Holger Hydén (1917-2000) se inició una nueva etapa del estudio de las funciones mentales. Este investigador sueco descubrió que la memoria corresponde a una ordenación de moléculas de ácidos nucleicos en el cerebro. Una de las funciones de las neuronas es transmitir los impulsos nerviosos mediante reacciones electroquímicas casi instantáneas. Hydén comprobó que el estímulo se traduce por el incremento de ciertas proteínas, cuya molécula **varía según la naturaleza del mensaje**.

Esto significa que las neuronas fabrican moléculas de la proteína correspondiente, como si fuesen llaves capaces de abrir o cerrar el registro exactamente correspondiente a una acción o pensamiento determinado y nunca a otro. La riqueza

za, la variedad del pensamiento, a la vez de la enorme variedad de acciones que ejecutamos a cada momento, se explican por el hecho de que cada una de las neuronas encierra varios millones de moléculas de distintos ácidos nucleicos, y por lo tanto, el número posible de combinaciones es astronómico.

Esta teoría explicó por qué en el cerebro no se han podido descubrir zonas netamente diferenciadas de cada una de las funciones cerebrales superiores (inteligencia, capacidad de raciocinio y recuerdo de datos en forma combinada y asociativa). Como cada neurona dispone de varios ácidos nucleicos, puede participar en procesos mentales diferentes y evocar pensamientos diversos, y asociarlos entre ellos.

La psicología, y principalmente la psiquiatría moderna, han llegado a explicar así, por la vía de la química, gran parte de los procesos mentales. Hoy ya no se cree tanto que la "mente" sea algo abstracto sino material, o -para decirlo más exactamente- la mente sería de base molecular.

Los experimentos de Hydén comprobaron todavía algo más. Una neurona, luego de haber aprendido algo, **había aumentado de peso, debido a la creación de moléculas neurotransmisoras**. Esta comprobación planteó inmediatamente la posibilidad de un límite para la memoria y el aprendizaje, ante todo por una simple razón de espacio. Sin embargo, la probabilidad de alcanzar ese límite depende del tiempo necesario para ir acumulando información y excedería la duración de la vida humana.

Resumiendo todo esto en palabras sencillas, cuando recuerdas que debes ir a tal o cual lugar a determinada hora, en tu cerebro se desata una especie de tormenta eléctrica donde los neurotransmisores te permiten visualizar casi a la vez, con la imaginación, el lugar adonde irás, tus músculos recibirán la orden de caminar, tendrás posiblemente evoca-

ciones emocionales, etc. Pero si toda la información necesaria para poner este mecanismo en marcha no estuviera previamente registrada en tus neurotransmisores, ni te darías cuenta de que debes ir a aquel lugar.

El sistema nervioso es ciertamente una máquina muy compleja que funciona mediante una nanotecnología creada por la naturaleza. Y, contrariamente al conocido refrán popular, el conocimiento sí “ocupa” un lugar y además tiene su propio peso, y lo llevamos encima.

Un mecanismo sutil

Hay también una comunicación sutil –que todavía no ha podido ser explicada en su totalidad– donde la neurona “pide” los impulsos eléctricos necesarios para actuar según cierto orden preestablecido por el cerebro. Esto ha sugerido que la codificación del pensamiento incluye un componente de intencionalidad y es a la vez selectivo. Si vas, por ejemplo, a hablar, tienes en tu cabeza todo un diccionario registrado en la memoria, pero según sea la idea que quieras expresar seleccionarás las palabras y las pronunciarás letra por letra. Pero para decir la primera letra, debes tener la intención de hablar.

Los mecanismos del lenguaje han sido muy reveladores en el campo de las investigaciones. Se sabe que para decir una palabra hay que recordarla letra por letra y decirla en ese mismo orden sin fallar. Lo mismo sucede si se dice una frase completa; cada palabra deberá seguir una secuencia sintáctica correcta que la haga comprensible. Sin embargo, la memoria que interviene en el proceso hace que pensemos toda la frase como una unidad compuesta, pero donde cada palabra también es una unidad. Esto se ha comprobado de forma indirecta, mediante experimentos de lectura.

Uno de los experimentos más famosos presenta casos como éste que se me acaba de ocurrir ahora:

EN EL COLELGIO YO SIEMPRE FUI DEFCNIENTE
EN HORTOGRAFIA, PERO QUE DIGO. DIGO EN
ORTROGAFIA.

Las palabras mal escritas no se descubren fácilmente e incluso se podría apostar a que “hortografía” saltó a la vista pero bastó corregir mentalmente la H para que el error siguiente ya no se viese automáticamente. Esta particularidad se debe a que leemos sólo la primera y la última letra de cada palabra y la memoria reconstruye o reordena el resto sólo con esas referencias. Esto se cumple en la lectura incluso en voz alta, y parece deberse al mecanismo selectivo autónomo donde algunas neuronas le “piden” información a otras para conseguir un resultado final perfecto. Ahora bien, si leemos –o hablamos– en un idioma que estamos intentando aprender, sentimos que es inevitable el deletreo y la dicción cuidadosa de cada una de las palabras y resulta difícil “armar” la sintaxis con anticipación, todo lo cual indica que el mecanismo que estamos describiendo debe ser aprendido hasta que la memoria pueda actuar ajustadamente.

Un hecho curioso (se diría casi una comprobación) para quienes dicen que la música también es un lenguaje, es que su comprensión desde la lectura hasta la audición responde exactamente a los mismos mecanismos del lenguaje hablado. El principiante debe “deletrear” cada nota, pero el músico ya ducho lee grupos de notas casi como si fuesen palabras. Se detendrá a leer con mayor cuidado si las combinaciones son poco convencionales, casi como si leyese en una especie de dialecto del idioma que ya conoce. Cuando un músico bien entrenado piensa en un acorde (ejecución

de tres o más sonidos simultáneos) no lo piensa nota por nota, sino que lo piensa como una unidad –por ejemplo, “do mayor” no necesita ser deletreado “do-mi-sol”. Y lo mismo sucede al escuchar la música. Incluso el lego aficionado, si bien no hace identificaciones técnicas, igualmente puede comprender lo que se ha dado en llamar “discurso musical” y lo hace sólo oyendo, lo que viene a demostrar que a pesar de su “analfabetismo” igualmente puede entender lo que la música le “dice”.

Estos mecanismos donde la memoria elabora una síntesis, valen absolutamente para cualquier tarea que se haya vuelto un hábito e incluso alcanza a lo que podríamos llamar el “pensamiento rutinario”, es decir, esas ideas obstinadas que rondan gobernando nuestra conducta y la forma de pensar.

El alimento de la memoria

La información almacenada en la memoria debe sus orígenes básicamente a dos factores:

a) *Factores externos*: estímulos provenientes del medio circundante, transmitidos al cerebro desde los órganos sensoriales.



b) *Factores internos*: la actividad cerebral es permanente, y constantemente está procesando toda la información que le llega desde el medio circundante, aun durante el sueño. Esta actividad, que jamás se detiene, es la que permite elaborar pensamientos y también recordarlos.

Tanto los factores externos como los internos dejan sus “huellas”, registradas en la memoria creando las proteínas

capaces incluso de generar ideas y hasta formas de pensar que irán definiendo la personalidad. Por eso, cuando vas a decir algo, lo que digas provendrá exclusivamente de ese registro elaborado que te hará hablar en nombre de lo que piensas. El disparador puede ser cualquier factor externo que, por coincidencia u oposición con la información almacenada en tu memoria, te hará hablar. O te hará callar, también en nombre de lo que piensas que no puedes –o no debes– decir, y esa decisión también será codificada en tu memoria y con relación a lo que NO dijiste, y ese acto quedará almacenado como una experiencia.

Con la muerte, los neurotransmisores se destruyen, o sea, la “computadora” se desintegra y el cerebro (el disco duro) desaparece como entidad orgánica.

¿Algún día se podrá llegar a transplantar un conjunto de proteínas de un cerebro hacia otro, para que funcionen de manera idéntica a como lo hacían en las neuronas originales?

Por el momento la biología está tan lejos de ello como está la física de hallar la forma de viajar en el tiempo. Sucede que el cuerpo de los seres vivos no está constituido únicamente de células nerviosas y es todo un conjunto, muy heterogéneo, donde cada parte funciona en armonía con todas las demás.

No obstante, y tal vez por esto mismo, para muchos filósofos el alma y la mente siguen siendo misterios que la ciencia experimental no explica. No es sencillo descubrir por qué una persona es más creativa que otra, por qué alguien tiene una sensibilidad más desarrollada que otra persona que es menos emotiva, por qué hay quienes se hacen preguntas trascendentales y otros en cambio no saben más que pensar si no se olvidaron de comprar algo en el supermercado.

Lo único que se sabe es que parecería que, cuanto más

ricas son las experiencias de la vida de una persona, hay más variedad de neurotransmisores de diferentes composiciones químicas, lo cual le permitiría poseer un cerebro con infinitas más posibilidades de interconectar elementos de los registros de la memoria. A esto último, algunos le llaman creatividad pero, según la química, sería tan sólo el resultado de una combinación más rica de una cantidad mayor de proteínas en las conexiones neuronales. Acerca de la capacidad de cada individuo para crear esas proteínas, todavía está abierta la discusión.

Algunos investigadores creen a este respecto que los factores culturales son prácticamente decisivos, pero los educadores observan que, impartiendo idénticos contenidos, el resultado intelectual sigue variando de persona a persona. Otras opiniones apuntan por eso a la hipótesis de que serían decisivas las experiencias directas del entorno social donde cada persona se desenvuelve, pero en oposición a ellas se ha objetado que ello no influye en la capacidad de aprender, sino en las *cualidades* de lo que se aprende.

- 2 -

Por qué aprendemos y cómo lo hacemos

Ensayo y error

Algunos neurotransmisores son capaces de comandar redes neuronales enteras, y la condición para que funcionen ajustadamente es el aprendizaje. Mientras ese comando no se ajuste completamente, al ensayar cualquier nueva tarea cometeremos errores.



Pero el ensayo y el error es lo que finalmente ajusta el comando. A consecuencia de ello comenzará a operar el hábito, es decir, la capacidad de ejecutar un acto cualquiera pensando solamente en lo indispensable y dejando todo lo

demás por cuenta de una especie de “programa” que quedó automatizado por debajo de la consciencia con la práctica frecuente, o sea, mediante varias repeticiones atentas consecutivas.

Las repeticiones deben ser atentas porque, como veremos después, la atención juega un papel muy importante en la rapidez y seguridad con que la memoria retiene información.

El cerebro tiene capacidad para automatizar pensamientos, intenciones y actos. Esto habilita una eficiencia mayor del pensamiento y las acciones conscientes.

Cada vez que, por ejemplo, haces un movimiento y lo repites, se va reforzando un mecanismo necesario para comandar ese movimiento desde las neuronas hasta las terminaciones nerviosas en las fibras musculares. En los primeros intentos, se contraerán músculos que no deberían intervenir, provocando una torpeza rígida que más tarde irá desapareciendo. Cuanto mayor sea la atención para dominar esos efectos indeseables, más rápidamente se aprenderá a hacer correctamente el movimiento. Llegará finalmente el momento en que bastará en que pienses en hacer el movimiento para que lo puedas ejecutar sin necesidad de pensar, en “cómo” lo haces.

Pero este mecanismo no se limita al aprendizaje de movimientos. Si vas a un lugar, la primera vez tendrás que poner atención a muchas cosas: el recorrido por las calles, dónde hay o no hay semáforos, los números de puertas de las casas y edificios mezclados, llegarás y entrarás atendiendo dónde hay ascensores o escaleras, buscarás a la derecha o a la izquierda de ¿cuál de los pasillos?... y en fin, esa vez y en todo ese tiempo, podrás pensar en muy pocas cosas además de todo eso. La segunda vez que vayas a ese lugar, te sentirás más relajado. Y después de ir muchas veces, llegarás a ojos cerrados.

Esta cualidad del cerebro se corresponde a su vez con una característica de la atención. **No es posible atender intensamente a más de una sola cosa simultáneamente.** Hay quienes sostienen lo contrario, pero tal punto de vista se debe a un desconocimiento de la forma en que atendemos. Imaginemos una espiral.

En el centro está el foco —el objeto al que le ponemos la mayor atención. A medida que la espiral se abre, la atención disminuye, pero -y de ahí la confusión en el tema- cada una de las vueltas de la espiral puede representar una *atención secundaria* en objetos diferentes. Quiere decir que es verdad que podemos atender varias cosas a la vez, y todas diferentes, pero no todas serán atendidas *con la misma intensidad*. De hecho, cualquier atención secundaria que súbitamente pase al foco, la percibiremos como una *distracción*.



De esa forma es como aprendemos absolutamente cualquier cosa. Recuerda tu primer día de clase de matemáticas. ¿No es cierto que muchas de aquellos símbolos extraños hoy los lees e interpretas con la misma facilidad con que ahora estás leyendo esto? Pero si te distraías durante las clases, seguramente te habrá resultado más difícil familiarizarte con aquellos símbolos.

De modo semejante, un atleta debe ensayar cientos de veces su técnica de salto mortal antes de automatizar los movimientos correctos y poder ejecutar el salto con seguridad total. Y un músico debe ensayar cada partitura hasta lograr

no tener que pensar dónde pone cada dedo, aunque sepa tocar perfectamente el instrumento. Cada tarea es un caso particular de función de la memoria y el cerebro debe crear los mecanismos para ejecutarla con precisión y diferenciarla de cualquier otra tarea previamente aprendida.

Con estos ejemplos vemos que la memoria es extraordinariamente plástica y selectiva. Esto permite realizar uno de los procesos mentales más importantes: la evocación de la información en un orden lógico. Si estamos habituados a ir siempre a un mismo lugar y por el mismo camino, iremos reconociendo (mejor dicho, confirmando) que todo va en orden. Si un estudiante ve una ecuación y aprendió a resolverla, lo único que deberá hacer es observar los valores para el caso particular, pero todo el resto del proceso será casi automático.

El atleta hará el movimiento inicial de su salto y de ahí en adelante su cerebro dará el resto de las órdenes para un mecanismo previamente automatizado y cada movimiento de la secuencia será ejecutado en el instante oportuno.



Lo mismo le sucederá al músico, que luego de la primera nota sabrá cuáles son las que siguen con los correspondientes movimientos de las manos y aun del cuerpo, desarrollando la secuencia sin tropiezos.

Pero supongamos una distracción.

¿Qué es exactamente una distracción? Es la apertura a nueva información y nos obliga a suspender lo que venía-

mos haciendo o pensando. Es evidente que si alguien nos distrae con algo que no tiene nada que ver con lo que estamos haciendo, debemos parar y seguir después. Pero hay algo que merece destacarse, y son las distracciones durante el aprendizaje. No sólo nos desconcentran, sino que ellas pueden incluso venir desde dentro de nosotros mismos, por evocación aparentemente involuntaria de recuerdos sin relación directa con lo que queremos aprender. Pero, sea porque nos distrajo cualquier situación ridícula a nuestro alrededor, o porque sin querer evocamos la conversación de ayer con un amigo, podrá ocurrir que esas distracciones queden incorporadas al aprendizaje y sean sumamente inoportunas más adelante.

En otras palabras, podemos formar sin querer el hábito de inmiscuir datos sin relación con el propósito.

¿Con qué consecuencias? A un músico le podría ocurrir que cada vez que llega a cierto pasaje en la interpretación, aun durante un concierto, no pueda evitar que le venga a la cabeza que un día mientras estaba ensayando entraron a su sala de estudio cuatro señoras jaraneando a gritos como si allí no hubiese nadie trabajando y después se fueron.

A esta clase de mecanismo se le llama *asociación de ideas*, aunque bien aprovechado puede ser, sin embargo, una herramienta útil para aprender. Siguiendo con el ejemplo del músico, si al llegar a determinado lugar de la partitura piensa que el autor quiso expresar allí tal o cual cosa, no sólo mejorará la expresividad, sino que eso le ayudará a recordar las notas. En este caso, no se trata evidentemente de una distracción sino de *una variación momentánea del foco de atención*, pero con relación al foco principal que es la partitura.

Atando el nudo de la corbata

Cada uno de nosotros tenemos hábitos que contribuyen a simplificarnos la vida. Por ejemplo, a la hora de salir a trabajar, supongamos que debemos ponernos una corbata. Por supuesto ya aprendimos cómo se hace el nudo, y podemos atarlo sin problemas mientras seguimos pensando en cosas incluso tan complicadas como hallar la solución de una ecuación.



Pero si hacemos la prueba de pensar cada uno de los *movimientos para hacer el nudo en forma totalmente consciente y sin distraernos*, nos llevaremos una sorpresa. Es casi seguro que no podremos terminar de hacerlo y en la perplejidad puede ocurrir incluso que olvidemos por completo cómo es que se hace. ¿Por qué?

Primero que nada, no le recomiendo hacer la prueba a nadie que deba salir con prisa y llevar corbata. Todavía no he visto a quien pueda salir airoso de la prueba si ha usado diariamente esa prenda durante muchos años. Sucede que la consciencia destruye los automatismos adquiridos. Las neuronas que intervienen en realizar un acto inconsciente se ponen “alerta” ante la posibilidad de recibir nueva información que modificará el patrón original aprendido. Esto es porque la atención consciente es la única manera eficiente de aprender.

Pero poner atención a un acto automatizado, hace que **en**

ese caso la atención opere como una distracción. Esta es una de las paradojas de la relación entre la atención y la memoria. Si bien la atención es indispensable en el aprendizaje, una vez alcanzado un alto grado de automatismo ocurre que la atención bloquea la memoria.

En efecto, ponerle atención a un acto inconsciente significa abrir a una información nueva un “mapa” proteínico que ya estaba diseñado. Hasta ahí, el proceso era automático y era disparado únicamente por un “comando” accionado tan sólo con pensar en realizar el acto. Pero en la nueva situación el proceso queda inhibido “en espera” de confirmación o de modificación. Para “confirmar”, el OK será volver a ejecutar el mismo acto desatendiéndolo por completo, pensando deliberadamente en cualquier otra cosa. El automatismo quedará restablecido. Pero “modificar” ya implicará un trabajo a veces arduo, porque las neuronas intervinientes deberán aprender a crear moléculas inhibitoras para bloquear toda función discordante entre el patrón ya aprendido y el que ahora se quiere aprender para corregir el anterior. Hasta que el nuevo patrón no esté bien ajustado, seguiremos cometiendo el viejo error, que insistirá en reaparecer de forma molesta.

Y lo más curioso es que, aunque corregido, el error permanecerá en la memoria aun después de superado totalmente. No reaparecerá en la práctica, pero tampoco olvidaremos cuál era el error que estábamos cometiendo aunque incluso automáticamente no lo volvamos a repetir jamás.

Esto último se explica por el efecto de las proteínas inhibitoras, que bloquean el acceso al código erróneo. No obstante eso, la evocación mental del error es posible, pues más que olvido ha habido sólo un bloqueo, limitado a una acción específica al momento de realizarla y nada más que a ese momento y esa acción.

La atención merece la mayor de las atenciones

La atención es uno de los procesos psicológicos más estudiados, pero del que menos se sabe en cuanto a su estimulación. Las teorías de Hydé no consiguen explicar plenamente por qué se produce o no el fenómeno de la atención. ¿Por qué concentramos voluntaria o espontáneamente la mente en algunas cosas y otras no? La psicología habla de la motivación, pero la motivación debe ser a su vez creada de alguna forma, con lo que no se adelanta demasiado en el problema. Se dice que el “interés” que algo puede despertarnos es un factor motivador, lo cual es cierto, pero ¿por qué algunas cosas nos interesan y otras no, con la consecuente falta de motivación para ponerles atención?

Es decir, por alguna causa que aún no ha hallado plena explicación, la fijación en la memoria es directamente proporcional al nivel de atención, pero los medios para producir la atención necesaria para estimular ese proceso es todavía un campo de investigación muy dificultoso.

El caso más fácilmente explicable de todos es la atención forzada por un estímulo externo muy fuerte. Si cae un rayo a 50 metros de donde estás, no lo olvidarás jamás, ni tampoco lo que te quedaste pensando después. Muy distinto será si alguien te amenaza de muerte; no te podrás distraer en ningún momento, y lo que te motiva es el miedo minuto a minuto. En cualquier caso, por asociación de ideas, también difícilmente olvidarás lo que hiciste o no pudiste hacer para huir del lugar del hecho. Pero hay una excepción. Si el estímulo ha sido muy traumático, la consecuencia será una amnesia. La mente se defiende contra toda posibilidad de revivir, aunque sea imaginariamente, una situación excesivamente traumática. En ese caso, se crean moléculas inhibitoras muy específicas que forman una barrera sumamente

fuerte. Si cabe encuadrar casos así entre cierto tipo de “motivación” para recordar u olvidar, estaríamos hablando del instinto de conservación como principal motivador.

Se ha tratado de explicar que el origen de las motivaciones se halla en estímulos externos que despiertan los instintos primarios, y en ello quedan incluidas las teorías de Freud cuando opera el subconsciente (procesos mentales que se desarrollan sin que podamos percibirlos ni recordarlos). No obstante, esas suposiciones no son suficientes. Si lo que tienes por delante es una prueba de examen, la motivación puede ser ciertamente el miedo de ser reprobado u obtener una mala puntuación, aunque quizá también te motive la necesidad de aprender. Resulta evidente que los componentes intelectuales colocan a gran distancia una y otra motivación. Al respecto, podría sostenerse que la naturaleza de las motivaciones preexiste en variados códigos que la memoria registró anteriormente. Y todo aquello que discordase con dichos códigos causará aburrimiento y falta de interés, excepto que a raíz de ello se despierten los instintos primarios (códigos de origen genético) en cuyo caso estaríamos lejos de explicar las motivaciones intelectuales del ser humano y por qué hay cosas que le interesan y otras les aburren.

¿Por qué a veces nos aburrimos?

La explicación más aceptada está en que el cerebro necesita trabajar. Incluso trabajar para desarrollarse. Esto ya no se refiere solamente al incremento



de moléculas proteínicas sino a la anatomía del propio sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) y aun al

sistema nervioso periférico (ramificaciones del sistema nervioso central, que alcanzan todas las regiones del cuerpo).

Un cerebro que trabaja genera un aumento de las ramificaciones nerviosas, incrementando de esta forma el número de conexiones entre neuronas.

Muchas neuronas inactivas empiezan a funcionar y a crear moléculas neurotransmisoras necesarias para el aprendizaje. El aprendizaje puede ser puramente intelectual, pero también psicomotor o una combinación de ambos. Entonces puede suceder lo siguiente:

Si el trabajo es excesivo, se percibe el “cansancio mental”, que es una especie de aburrimiento placentero donde la mente necesita relajarse. Pero si en cambio ocurre que la persona simplemente “no encuentra qué hacer”, su cerebro demandará algún tipo de trabajo como si fuese un músculo que necesita contraerse aunque no sea más que desperdiciándose. ¿Por qué?

Porque un cerebro que no trabaja, empieza a “entender” que tiene demasiadas neuronas inútiles y que le está sobrando un montón de conexiones que no le sirven para nada. **Y el organismo empezará a destruirlas por orden del mismo cerebro.**

La sensación que esto produce es física y muy desagradable, pues es nada menos que un alerta de un proceso destructivo a nivel fisiológico. Suele decirse que las personas ociosas tienen un cerebro atrofiado, lo cual más que un insulto es lamentablemente cierto desde el punto de vista anatómico. Pero, afortunadamente, la capacidad de desarrollo y aun de recuperación continúa latente, incluso en edades avanzadas, y hasta en personas que usan muy poco la capacidad intelectual.

El aprendizaje es entonces la esencia de la actividad mental, de donde el desarrollo de la memoria es tan importante y

repercute incluso en la propia anatomía del cerebro y sus ramificaciones. No es imposible que la necesidad de aprender que tiene el ser humano, se deba al hecho de poseer un cerebro extremadamente complejo que necesita trabajar.

Olvidar es necesario

Supongamos que, durante un año o más, dejamos de hacer alguna tarea que realizábamos diariamente. Puede ser cualquier tarea, desde una que demande una cierta coordinación de movimientos hasta un trabajo intelectual como dictar clases sobre una mate-



ria en la universidad. La consecuencia será un olvido parcial, percibido tan sólo como un ligero esfuerzo de atención algo mayor del acostumbrado para recordar.

Pero si en cambio pasan 20 años, las cosas cambian. La falta de práctica se hará sentir con grandes lagunas de la memoria y no nos quedará otra solución que repasar minuciosamente lo que teníamos aprendido. Sin embargo, ese repaso no nos demandará el mismo esfuerzo que cuando habíamos aprendido aquello por primera vez. Ahora recuperaremos el dominio mucho más rápidamente.

Esto nos dice que en realidad la memoria no olvida nunca pero sucede que así como un camino poco transitado tiende a desaparecer con el tiempo, y sólo quedarán las huellas principales, en la memoria sucede exactamente lo mismo. El aprendizaje hace que el sistema nervioso central comience a crear conexiones entre las neuronas, marcando un camino

de flujo de información que es específico para lo que hemos aprendido. Realmente se puede decir que aprender es desarrollar el cerebro. No es que nos vaya a crecer la cabeza, claro, lo que crece es la cantidad y variedad de conexiones interneuronales.

Pero es cierto que esas conexiones ocupan un espacio. Este puede ser ínfimo para nuestro concepto habitual del espacio, pero en el apretado interior del sistema nervioso —y en particular del cerebro— ahorrar espacio borrando lo que no se usa, puede ser muy importante. Y eso es exactamente lo que ocurre. Solamente quedan las “huellas” a manera de guías de referencia por si en un futuro la persona quisiese reeditar aquello.

Por eso la “reedición” (repasar algo aprendido pero olvidado) siempre es mucho más fácil que aprender algo nuevo. Y no es raro que con el tiempo algo hubiese todavía mejorado, como un vino añejo, alcanzándose lo que se le llama la madurez de un conocimiento. Esa maduración no sólo es una demostración de que jamás se olvida, sino que es uno de los mecanismos cerebrales más interesante. Pertenece al campo del subconsciente. Parece que en base a los rastros que quedan de la huella de algo firmemente aprendido, la supresión de la práctica periódica hace que el camino quede más “despejado” para que pueda fluir información de origen remoto, es decir, códigos que otras conexiones neuronales pueden enviar hacia la huella en desuso momentáneo. De esta manera, el olvido cumple muchas veces la función de crear también nuevas conexiones que aportarán una riqueza de información mayor al momento de reactivar una antigua huella olvidada.

En conclusión, tenemos una capacidad parcial de olvido, pero sólo parcial, aunque muy necesaria.

Si no fuese por esta capacidad, tendríamos una actividad

consciente atestada de ideas bullendo todas a la vez o una detrás de otra desordenadamente. Lo importante para una actividad mental sana –incluso en el desarrollo de una profesión cualquiera– es mantener una actitud constantemente abierta al aprendizaje, evitando la rutina, pero sin pretender tener presente en todo momento lo recién aprendido con miedo a olvidarlo. Normalmente después de un tiempo de atención concentrada viene una sensación de necesidad de distraerse, que es una de las formas del olvido, y hay que permitir que el subconsciente haga lo suyo.

Esta capacidad también nos permite efectuar correcciones en actos automáticos mal aprendidos. Como vimos, la atención consciente es el gran corrector de errores en el aprendizaje. Pero si activamos ese mecanismo en momentos inoportunos puede causarnos problemas como el del nudo de la corbata. Son muy conocidos los blancos de la memoria en una prueba de examen, a pesar de haber estudiado aparentemente bien. O cuando un músico se presenta en público y toca de memoria, le puede suceder algo semejante a pesar de la práctica metódica del repertorio día a día. O el atleta que nunca erró, pero el día del certamen algo le falla. En todos estos casos y muchos otros parecidos, suele haber además un nerviosismo previo a la prueba y hasta una cierta sensación de terror. Esta clase de anécdotas afecta a tantas personas dedicadas a diferentes quehaceres, que merece dedicarle un análisis más pormenorizado y será tema del próximo capítulo.

Como anticipo, veamos sólo lo siguiente. El dominio práctico de cualquier quehacer de responsabilidad, nunca conviene que llegue cerca de un 100% de automatismo. Al contrario, conviene que el hábito incluya una atención consciente sobre lo que se está haciendo. Si no, es prácticamente seguro que ante un acto de responsabilidad inminente le pongamos una atención tan desmesurada a lo que haremos, que des-

truiremos el automatismo produciéndose una amnesia. Si, en cambio, estamos habituados a prestar atención paso a paso a la tarea que hacemos, aun durante los ensayos, el margen de seguridad será mucho mayor e irá acompañado de una sensación de bienestar.

Casos específicos

En el capítulo anterior hablábamos de los actos automáticos, cómo se forman y permanecen y en qué condiciones se pueden modificar. Mencionábamos también las amnesias que se producen ocasionalmente en momentos comprometedores durante la práctica o el ejercicio de diferentes profesiones que demandan cierta destreza motriz o intelectual.

Decíamos también que la atención desempeña un papel muy importante en el aprendizaje. Esos “blancos” de la memoria que se producen cuando menos los deseamos, ¿pueden entonces adjudicarse a fallas de la atención? En términos generales diríamos que sí, aunque no es tan sencillo.

¿La memoria es una sola?

Después de todo lo que terminamos de ver, esta pregunta parecería casi fuera de lugar. Sin embargo la respuesta es afirmativa. La memoria es una sola y aunque se habla de “diferentes tipos de memoria” en realidad son especializaciones:

Memorias sensoriales

(táctil o motriz, visual, auditiva, olfativa y gustativa).

Memoria conceptual o razonada

(codifica información proveniente del pensamiento).

Pero todas estas divisiones funcionan de manera unitaria, o sea que no están disociadas. Difícilmente se recuerde algo

sin relacionarlo con algún otro recuerdo.

La memoria conceptual o razonada, por ejemplo, parecería ser la más independiente de todas. Es una de las más cultivadas por los científicos pues los ayuda a organizar el pensamiento de manera esquemática. Pero los científicos no son los únicos que recurren a esta forma particular de memoria, ni tampoco es un proceso mental tan separado como parece del resto de los componentes de la memoria unitaria. Según vimos en el primer capítulo de la monografía, “las ideas son en cierto modo un resultado de la memoria. Si tu cerebro no percibe algo, no lo recordará (lógico), pero tampoco podrás pensar en lo que tu cerebro nunca registró. O sea, para pensar es necesario recordar”. Lo que esto significa es que hasta los pensamientos más abstractos del razonamiento científico o filosófico alguna vez entraron en la memoria, y en este caso fue escuchando o leyendo. Es decir, entraron por los sentidos adecuados al caso. Pero ese origen parecería que luego pasa al olvido.

Se sostiene que el recuerdo sensorial se olvida en estos casos por innecesario. Permanecerían solamente los códigos útiles al pensamiento puro y sólo eso. Esta suposición no es del todo cierta, a pesar de la apariencia. No es raro que un intelectual (sea o no un científico) recuerde que “tal cosa la leyó en el capítulo tercero del libro tal que guarda en el segundo estante de la biblioteca, o que estaba en un libro que Fulano le prestó hace un mes luego de haber asistido a una obra de teatro cuyo argumento aludía el tema tratado en una conferencia que había escuchado hacía más o menos cuatro años”.

Lo que esto demuestra es que los sentidos son la única puerta abierta a la información – incluso a la información de más alto contenido intelectual – pero también demuestra que cada variedad de memoria predominará según la necesidad del caso. Si lo que la persona que decíamos quiere es

volver a leer el libro que guarda en la biblioteca, predominará su memoria visual que le ayudará a materializar todo lo demás que globalmente recordó incluyendo alguna visualización de las páginas del libro; pero si su atención se dirige en cambio a lo que una vez escuchó decir en una conferencia (etc.) predominará su memoria auditiva que le ayudará incluso a recordar algunas citas textuales.

De esta manera, lo que existe es un predominio alternativo de cada uno de los componentes. Veamos algunos ejemplos.

Relación entre la memoria visual y la memoria táctil o motriz.

Muchas veces hacer el esfuerzo de imaginar el movimiento que se quiere aprender, visualizándolo interiormente antes de hacerlo, ahorra horas y hasta días de práctica. Parece que el cerebro necesita pensar un poco, antes de cometer errores. Cada vez que un movimiento es realizado incorrectamente, la memoria no sólo registra el error sino que puede grabarlo como parte del aprendizaje si el error se repite demasiadas veces. Y puede ser que además quede asociado con alguna otra variedad de la memoria.

Si, por ejemplo, un músico ensaya descuidadamente, los errores motrices que puede cometer y nunca corrige, se asociarán con la memoria auditiva y sin querer aprenderá a recordar también equivocadamente los sonidos.

La visualización del movimiento, tratando de que sea imaginado lo más nítidamente posible mediante repeticiones mentales sucesivas, le permite al cerebro “pensar y corregir” sin darle a los músculos ninguna orden de actuar. La gran ventaja está en que se ejercita el comando del movimiento antes de la orden de ejecución. En una analogía, sería co-

mo si alguien pensara detenidamente cómo dará una orden antes de darla, en lugar de dar la orden sin ideas claras y después salir a corregir a quienes la ejecutaron mal.

Por eso, insistir en repetir un movimiento “hasta que salga bien” y sólo eso, suele no dar grandes resultados. Es que **en realidad se está entrenando el error**, y eso dificulta el trabajo y compromete cada vez más el resultado final.



La visualización ayuda mucho porque la vista es uno de los sentidos que más nos permite tener noción de las distancias y las direcciones. **Mirar, por ejemplo, la mano que hace cualquier movimiento que queremos hacer con ella, ayuda mucho más que intentar aprender el movimiento sin mirar la mano.** Si en vez de mirar la mano directamente logramos imaginarla moviéndose, es mejor todavía porque eliminaremos la necesidad de moverla para practicar. La práctica es así tan sólo mental. Y si hacemos la prueba, veremos cuántas veces deberemos hacer correcciones puramente mentales, parando y empezando a pensar de nuevo, antes de conseguir imaginar el movimiento correcto con rapidez y facilidad sin errores.

Pero este es solamente una parte del trabajo. Falta la parte ejecutora, donde el cerebro que ya sabe cómo es la orden que debe dar, no sabe todavía exactamente cómo será ejecutada. En otras palabras, falta **crear las codificaciones en**

las vías neuronales hacia los músculos. Entonces la primera sensación será de cierta torpeza, que podrá desaparecer más rápidamente si ha habido un ensayo mental previo.

Esa torpeza exige al principio una cierta lentitud de movimientos, que dependerá de la velocidad con que podamos pensar el movimiento. El intento de ejecutar el movimiento más rápido de lo que se lo puede pensar, lo entorpece cada vez más y nuevamente se estaría entrenando el error.

Estas peculiaridades de la memoria motriz asociada a la visual, hoy es seriamente considerada en el entrenamiento de deportistas que muchas veces deben aprender a realizar movimientos de extremada rapidez que no permiten la etapa del ensayo lento. Se ha comprobado que una concentración durante algunos minutos hasta conseguir una representación visual nítida de la secuencia de movimientos que deberán ser realizados, ahorra no sólo muchos buenos golpes y caídas, sino también mucho tiempo.

Cualquier caso que sea, casi todos sabemos que la experiencia acumulada en ensayar movimientos nuevos, aplicados todos ellos a un trabajo específico, va creando una tendencia donde cada vez es más fácil aprender y automatizar nuevas combinaciones de movimientos. Esta experiencia acumulada, cuanto mayor sea, genera un más alto grado de habilidad. Debido a esto es que la rapidez con que se va adquiriendo la destreza corporal aumenta en forma logarítmica. Y por la misma razón, al principiante no se le puede exigir demasiado, por más aptitudes que tenga.

Profundizando en los movimientos complejos.

Primero que nada hay que entender lo siguiente. Aun para un acto como aprender a subir y bajar una escalera se cum-

ple un mismo principio:

Lo que el cerebro aprende es la SECUENCIA de los movimientos y no cada componente por separado.

Volviendo al ejemplo, quiere decir que aunque aparentemente estés atendiendo pierna por pierna, lo que en realidad haces es atender una pierna con relación a la otra porque mides el tiempo de cada movimiento necesario para no tropezar.

Veamos otro ejemplo: la práctica con manos separadas sobre un instrumento musical de teclado.

Es cierto que es más fácil automatizar los movimientos de cada mano separadamente en comparación con la dificultad de intentar hacerlas tocar juntas desde el principio. Pero lo que el cerebro quiere aprender es qué hará una de ellas mientras la otra hace otra cosa.



Sucede que este mecanismo coordinador puede ser contrario a la habilidad adquirida con cada mano por separado y la dificultad de unir las puede ser mayor de lo esperado, y peor si se trata de algún caso de gran dificultad de coordinación.

Si cada mano logró por separado un alto grado de automatismo, el trabajo de ensayarlas juntas podrá ser bastante engorroso a causa de la carencia total de una idea de coordinación. A nadie se le ocurriría practicar con “dedos separados” (primero todas las notas que tocará el índice, después todas las que tocará el pulgar, y así en adelante suponiendo que esto favorecerá la comprensión del trabajo inte-

gral de la mano en toda la partitura).

Este ejemplo quizá haga reír, pero lo que la memoria debe registrar es qué dedo se moverá luego de cualquier otro. Y sucede exactamente lo mismo con ambas manos. Da más trabajo ensayarlas juntas desde un principio, es verdad, pero comparativamente, **se alcanza el dominio de habilidad coordinada en menor tiempo que con la práctica por separado**, que en realidad supone un doble trabajo, y lleva el doble de tiempo, aunque en principio parezca más sencillo. También debe considerarse a la memoria auditiva, que grabará los sonidos disociados, y al unir ambas manos todo sonará tan diferente que acostumbrar el oído a esa nueva percepción será todavía un trabajo adicional.



Hay una falsa creencia muy común, que aún persiste en parte, y es que el aprendizaje motriz se facilita descomponiendo el movimiento complejo en sus partes simples. Este punto de vista imperó en el deporte durante mucho tiempo en forma de ciertos ejercicios “básicos” que no eran otra cosa que descomponer movimientos complejos en partes simples, con la esperanza de obtener buenos resultados.

Esto **no es lo mismo** que un entrenamiento propiamente dicho y no se limitó a las prácticas deportivas. También se sostuvo el mismo punto de vista durante mucho tiempo en el pasado en la enseñanza de los deportes artísticos y del ballet, que también son actividades que exigen gran destreza corporal. Hoy en cambio, la ciencia ha aportado elementos a los entrenadores para salvar muchas dificultades tradicionales.

Vale insistir entonces, por si a alguien le es útil, en que el cerebro en realidad necesita crear los códigos que gobernarán el movimiento complejo. Y esos códigos los puede crear

solamente si tiene información que no sea contradictoria. Dejar que el cerebro reciba información coherente y completa más tarde, es casi como si te dijeran:

- Ve y camina por esta calle derecho hasta la próxima esquina y cuando llegues mira a ambos lados y dobla a la izquierda; pero, cuando aprendiste eso, te dicen: - Ahora hazlo mirando hacia la derecha cada cuatro pasos mientras caminas hacia la esquina. Seguramente preguntarías por qué diablos no te lo dijeron desde el principio.

De todos modos conviene aclarar lo siguiente, porque suele ser un tema de discusión entre profesores e instrumentistas de teclado. Es cierto que ocasionalmente facilita el trabajo leer pequeños trozos de la partitura con las manos separadas, porque ahí interviene el razonamiento más que ninguna otra función. Se razona desde cuáles son los mejores dedos para usar, hasta cuáles pueden ser los movimientos accesorios más convenientes. Pero ese trabajo, que es más bien analítico, nunca debería prolongarse hasta convertirse en una práctica de ensayo metódico hasta el punto del automatismo de cada mano por separado.

Se han realizado experimentos en la adquisición de habilidades, que demuestran en forma comparativa que la dificultad inicial que representa el intento de ensayar el movimiento complejo, se compensa con un tiempo menor en dominar la habilidad en relación a quienes proceden de manera contraria. El caso de aprender a tocar un instrumento de teclado es uno de los más complicados, y está lleno de variables según las exigencias de cada instrumento y a veces de cada partitura. La exigencia de habilidad aumenta si además se debe haber uso de los pedales. Por eso se está convirtiendo en un foco de atención para investigadores que trabajan en colaboración con profesores, aunque lamentablemente hay muy pocos registros publicados y mucha información transmitida en forma oral, la cual puede ser no obs-

tante cotejada con los conocimientos generales en neurología y psicología.

¿Por qué la memoria puede a veces quedar en blanco?

No es fácil dar una explicación simple, pero básicamente la causa se origina en malas prácticas de ensayo que provocan un desajuste inicial en la formación de hábitos. El actor de teatro olvidó un párrafo justo el día del estreno, el atleta, el día del certamen, no está a la altura de los ensayos previos, el músico, en medio de un concierto, se olvida de algunas notas y no sabe cómo seguir y se queda parado, el estudiante metió los libros en la cabeza pero se le borraron el día de la prueba, en fin, hay infinidad de casos por el estilo. Una de las causas puede ser la que señalábamos al terminar el capítulo anterior, es decir, la atención repentina y consciente en un acto automático. El problema es que nunca se puede comparar el grado de responsabilidad implícito en atar el nudo de la corbata y la responsabilidad que significa una prueba de examen, una presentación en público, etc.

Pero puede haber además otras causas y suceder simplemente lo siguiente:

En la etapa de aprendizaje, como ya vimos, el sistema nervioso central debe recibir toda la información necesaria y crear los códigos para la memoria. Las inseguridades más grandes al estudiar o ensayar, son las que siempre nos merecen la mayor atención. Pero hay otras inseguridades que son procesadas en forma –diríamos– “irresponsable”. Pero no se trata de una irresponsabilidad en el sentido que comúnmente se cree. La mejor forma de entender esto es con una descripción:

1) Durante el estudio (o los primeros ensayos) **cualquier error u olvido es atendido de inmediato para corregirlo.** Es la etapa trabajosa del paso a paso. En ese momento tratamos de entender y asimilar lo mejor posible cada detalle de lo que debemos aprender.

2) Luego viene lo que podríamos llamar la puesta a prueba de lo que aprendimos. **Hacemos un repaso general verificando si no nos equivocamos** e insistimos un poco más sobre algunas inseguridades (olvidos en realidad) que todavía permanecen.

3) A medida que la seguridad va en aumento, **aparecen dudas fugaces** que la mayoría de las veces nos hacen ojear rápidamente la página del libro, o, si es un movimiento, lo recordamos un poco tardíamente pero seguimos adelante (y pensamos -“ya veré eso después”) o sea, lo que está sucediendo es que la relativa seguridad que vamos adquiriendo nos lleva a una cierta negligencia que incluso la mayoría de las veces pasa desapercibida. Ya no trabajamos paso a paso, sino a grandes rasgos, e infinidad de mínimos detalles van quedando atrás.

4) Las dudas fugaces pueden alcanzar un punto donde las percibimos e inmediatamente **las olvidamos y seguimos adelante.** Esta etapa es particularmente peligrosa y vale la pena dedicarle todo el espacio final de este capítulo.



Primero que nada, ninguna inseguridad fugaz debe ser desatendida. Debe prestárseles atención en el momento en que se descubren y jamás dejarlas para después. En caso contrario, ellas permanecerán en el subconsciente, y son la causa de ese nerviosismo característico previo a una prueba cualquiera de responsabilidad. Esas dudas fugaces aparentemente olvidadas reaparecerán en el acto de la prueba, **pero ya no serán fugaces**; revivirán acompañadas de un temor intenso al olvido total. Y si es verdad que el miedo es paralizante, esas ocasiones son muy buenas para comprobarlo.

Esto se debe a que el cerebro “sabe” que los códigos están incompletos o a medio formar en toda la secuencia de recordación. Y avisa, aunque le escuchemos cuando ya sea demasiado tarde.

Otro elemento igualmente importante es la tendencia natural a establecer un orden en el pensamiento. Visto de otra forma, es una tendencia a ordenar las percepciones y los pensamientos que derivarán de ellas y que podrán ser recordados. Es precisamente por ello que existen especializaciones diferenciadas de la memoria, para ayudar a dar una coherencia al pensamiento. Si durante el estudio o los ensayos no se ha utilizado esta capacidad, no sólo dará más trabajo fijar un recuerdo, sino que podrán quedar además muchas inseguridades latentes. Por ejemplo, intenta memorizar este texto en 5 minutos:

“Ayer fui de paseo al parque y encontré a mi antiguo y querido profesor, sentado en un banco bajo un enorme árbol. Me saludó sonriéndome y me invitó a sentarme u conversar con él. Vestía un traje claro muy sobrio y sus gafas no escondían la mirada siempre atenta de sus ojos celestes.”

Inténtalo durante 5 minutos antes de seguir leyendo.

Ahora intenta visualizar la escena paso a paso, imagen por imagen sin perder detalle alguno y verás que es más fácil.

Estás creando memoria visual además de hacer intervenir la memoria conceptual del lenguaje. Pero

puedes hacer algo más; fragmenta el texto en una forma lógica e intenta memorizar cada parte una por una, por ejemplo “Ayer fui de paseo al parque”/ “y encontré a mi antiguo y querido profesor”/. Cuando sepas recordar la secuencia entera “Ayer fui de paseo al parque... y encontré a mi antiguo y querido profesor” agrégale “sentado en un banco bajo un enorme árbol”, y así en adelante hasta el fin y siempre visualizando la escena.



Es posible que demores más de 5 minutos en memorizar todo de esta manera, pero pasarán días y seguirás recordando el texto. De la otra forma, esforzándote como quizá quisiste hacer en tu primer intento, es probable que de aquí a tres o cuatro días todavía te cueste mucho decirlo de memoria. Ahora en cambio, intervino además tu razonamiento para fraccionar el texto en partes lógicas de la secuencia.

Es conveniente advertir en este punto que este ejemplo no está en contradicción con el principio de coordinación. En este caso, la fragmentación del texto no implica habilidades simultáneas que se hubiesen aprendido por separado, sino que es el aprendizaje de una secuencia lógica donde se

coordinan diferentes especializaciones de la memoria unitaria y por eso es que terminamos viendo todo como en una película y a cada escena le corresponde un texto indisolublemente asociado.

La memoria, entonces, se fortalece si la sabemos usar aprovechando todos los recursos que tiene. Y como prueba final, intenta ahora recordar todo lo que leíste en este capítulo que fue intencionadamente largo. ¿No puedes? Pues observa bien. Viste como pueden actuar las diferentes especializaciones de la memoria. La memoria visual ayuda mucho para adquirir habilidades, incluso motrices como por ejemplo aprender a tocar un instrumento de teclado. La coordinación de los movimientos debe además ensayarse desde el primer día y no separar los movimientos simples para intentar reunirlos después (y seguramente recuerdas por qué). Y ahora, si debes preparar una prueba de responsabilidad, cualquiera que sea, ¿dejarás de atender debidamente las dudas fugaces?

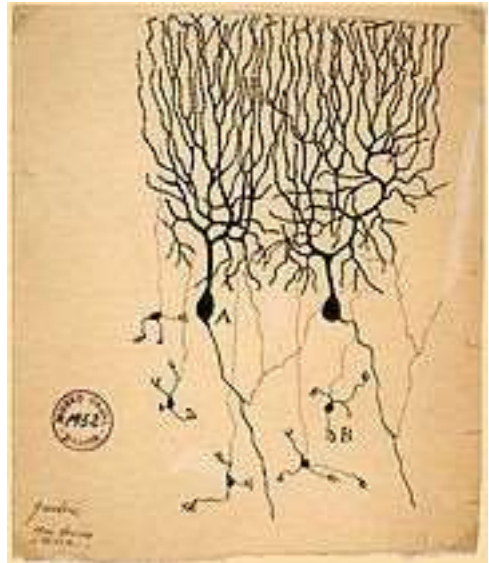
Ya lo ves, todo ha quedado retenido en tu memoria. Sucede que el cerebro humano es capaz de retener conceptos que, de por sí, incluyen los detalles. Por eso es que una vez que algo fue comprendido conceptualmente, podremos recordarlo e incluso conversar sobre ello aun sin tener el contenido textualmente memorizado. Este gran secreto de la memoria humana es lo que permite el avance del conocimiento, porque éste ocuparía miles de millones de bibliotecas escritas pero puede caber dentro del reducido espacio de un cráneo...

4

Los casos más extraños

Hasta una lombriz es capaz de aprender algo.

Después de los célebres estudios de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) y sus mapas neurológicos, que abrieron un gran camino a las investigaciones modernas, se buscó reducir los campos de estudio a mínimos observables más fáciles de analizar, para elaborar teorías sobre el aprendizaje. En diversos experimentos de laboratorio se llegó, por ejemplo, a entrenar a una lombriz para que ejecutase un recorrido predeterminado.



Pero... vimos que la atención es un acto indispensable para aprender. ¿Acaso una simple lombriz es capaz de ponerle atención a algo? Pues así es. Y, entonces, ¿debemos redefinir qué es la atención?

En un principio parecería que todo aquello que se relacione de alguna forma con los instintos primarios es capaz de captar la atención. Varios experimentos como el que terminamos de ver lo han demostrado, incluso en animales de escalas zoológicas inferiores, pero también superiores, inclu-

yendo el ser humano. De ahí surgieron las teorías que le adjudican a los instintos primarios la capacidad de generar los mayores grados de motivación para concentrar la atención en algún objeto o un trabajo.

Pero, en nuestro caso, se trata de una lombriz, y lo primero que se nos ocurre observar es que no tiene precisamente un cerebro, aunque pueda tener memoria y sea capaz de aprender. Entre las conclusiones extraídas de esta clase de experimentos, la más importante es que la “atención” sería en casos así una reacción natural del sistema nervioso ante estímulos externos. En el caso que estamos viendo, un suelo seco es capaz de estimular al pequeño animal a buscar la humedad y, si cuando empieza a moverse se la va guiando mediante pequeños choques eléctricos, reaccionará modificando la trayectoria hacia la meta. Luego de repetir esta operación varias veces consecutivas y siempre por la misma trayectoria, la lombriz recorrerá el camino aprendido sin necesidad de los choques eléctricos.

A este tipo de reacciones se les llama reflejos condicionados o también respuesta condicionada, y el ser humano también puede tenerlas. Se sabe, por ejemplo, que muchas personas que vivieron la Segunda Guerra Mundial no pueden, hasta el día de hoy, oír el ruido de grandes aviones sobrevolando el lugar donde están sin sentir una sensación de pánico e incluso un sobresalto físico. No huyen, por raciocinio, pero quedaron condicionados a un estímulo que significaba peligro de muerte por bombardeo.

Entre los extremos de la escala zoológica, los científicos concluyeron en que sea que exista o no un sistema nervioso evolucionado, existe de todas formas una memoria donde la información queda codificada directamente en las neuronas que abren el camino más corto posible para producir la reacción. No importa si existe o no un encéfalo. Y si existe, la orden para la respuesta puede partir directamente de la

médula espinal para no pasar por los filtros del cerebro.

Se entiende que sería muy interesante poder tener alguna red neuronal simple para poder estudiarla bien en detalle. En otros experimentos se utilizó un molusco llamado *Aplysia californica* que consta de sólo 3 redes de neuronas, lo que permitió un seguimiento más pormenorizado del flujo de información y las reacciones a los estímulos sensoriales. El estudio de esos procesos “¿mentales?” ha aclarado muchos interrogantes a los científicos, pues la simplicidad de esos sistemas permite aislar más nítidamente la función de cada neurona - cosa muy difícil de hacer en un cerebro complejo, excepto que se pudiese leer el pensamiento y seguirle un rastro en el cerebro.

¿Se puede leer el pensamiento?

Mediante un tipo de electroencefalograma muy sofisticado se ha podido saber si una persona está pensando en mover, por ejemplo, una mano o solo un dedo, una pierna o los ojos, etc. También se puede saber qué palabra pueda estar pensando decir. Claro está, esta clase de estudios está aún en una etapa muy rudimentaria y no se puede decir que sean exactamente una lectura del pensamiento tal como la podríamos imaginar. Estas técnicas se aplican solamente para investigaciones médicas, principalmente para ayudar a personas con lesiones cerebrales que les impiden hablar y puedan así comunicarse, por medio de una computadora que traduce señales del cerebro, pero, en este caso IDEAS, INTENCIONES Y AUN EMOCIONES, aunque sean expresadas a través de un ordenador.

Pero estudiando las zonas que se activan en el cerebro en el momento previo a la expresión de un pensamiento, se descubrió algo insospechado.

La intención es anterior a la consciencia de la intención

Uno de los resultados más interesantes de dichas investigaciones es que se determinó que habría un período casi infinitesimal de tiempo entre la intención y la consecuencia de la intención. Es decir, si piensas en mover un brazo, eres consciente de ello en ese momento pero tu cerebro ya lo había pensado una fracción de segundo antes de que te dieras cuenta de que quieres mover el brazo. Lo mismo sucede con el lenguaje; tu cerebro ya sabe lo que vas a decir, antes de sepas de qué vas a hablar. Pero por qué ocurre así, no se sabe.

Dime lo que piensas, y te diré cómo son tus células

Recientemente se descubrió también que el cerebro desempeña un papel más importante del que se creía en la fisiología de todo el organismo. Contrariamente a lo que se suponía, las terminales nerviosas se extienden en muchos casos hasta el interior de las células que forman los órganos y los músculos, influyendo en los procesos químicos del metabolismo. O sea, no hay duda de que lo que piensas o sientes puede repercutir en otras partes de tu cuerpo. Y lo que tu memoria registró y registra en cada momento, también influye.



Algo de esto se intuía que podía ocurrir, pero ahora no es

disparatado afirmar que el pensamiento puede comandar hasta las funciones endocrinológicas (funciones de las glándulas de secreción interna). Una de las funciones endocrinológicas más antiguamente conocida de todas es la secreción de adrenalina, cuando el cerebro piensa que hay un peligro inminente, aunque no sea una respuesta condicionada.

Conociéndose el detalle anatómico recién descubierto, la psicología ha podido explicar con mayor precisión síntomas como la disminución de la capacidad intelectual en situaciones de stress, las amnesias temporales sin causa aparente y la mayor o menor predisposición del individuo para aprender y recordar lo que aprende.

La importancia de todos estos descubrimientos radica en que a partir de ahí, se supone que casi cualquier célula puede tener memoria y por lo tanto las neuronas no serían las únicas responsables de codificar información.

Acerca de la investigación psicológica.

Desde el siglo XIX se viene desarrollando una discusión entre dos grandes corrientes del pensamiento científico con relación a la psicología.

La corriente “materialista” sostiene que absolutamente todos los fenómenos psíquicos pueden hallar explicación en la fisiología. Es decir, cualquier proceso orgánico incluyendo por supuesto las funciones neuronales, sería la causa de cualquier sensación, idea, manifestación de instintos y hasta de la creatividad humana. Para la corriente materialista, es inútil buscar explicaciones por cualquier otro lado.

La corriente “positivista” en cambio, sostiene lo contrario. El positivismo cree que la mente es inmaterial y como tal debe ser estudiada. Esto no impidió sin embargo a los positivistas

tener un pensamiento científico. Dentro de esta corriente hubo investigadores de la talla de Theodor Fechner, quien, soñando con demostrar mediante ecuaciones que el materialismo podía explicarse mediante el positivismo, sentó casi sin querer el concepto de la psicometría, que es la forma de medir sensaciones, velocidad de razonamiento en condiciones dadas, niveles de recordación, etc, en experimentos diseñados con criterio de laboratorio y restringidos exclusivamente a la “inmaterialidad” de los fenómenos psíquicos. La pregunta clásica de un positivista es: ¿dónde está el límite entre percibir por ejemplo un color cualquiera, o un perfume, y la emoción que ello podría producirnos? Y la respuesta lógica es “Veamos cómo medirlo”. Las mediciones en psicología se utilizan hoy día en toda experimentación seria.

Las investigaciones de Hydé que citamos anteriormente y sobre cuya base se desarrolló mucho del contenido de esta pequeña monografía, han venido a destrabar bastante aquellas discusiones con más de siglo y medio de historia. Sin embargo, como también vimos, las conclusiones de dicho investigador no alcanzan todavía a explicar plenamente algunos aspectos de la vida psíquica, como la creatividad y los cocientes de inteligencia, o los recovecos de la personalidad y el subconsciente.

La neurocirugía, por su parte, ha planteado varios interrogantes al estudio de las zonas más profundas de la psiquis. Por ejemplo, una terapia quirúrgica contra la epilepsia consiste en hacer un corte que logra separar ambos hemisferios cerebrales. A partir de ahí la epilepsia puede desaparecer, y la persona mantiene todas sus facultades intelectuales, pero hubo varios casos donde, por ejemplo, la mano izquierda intentaba estrangular a la propia persona, mientras su mano derecha luchaba forcejeando contra la izquierda para impedirlo. En otros casos, la mano izquierda torcía el volante del

automóvil para hacer que chocase adrede, mientras la otra mano trataba de impedirlo. Al menos en los casos que fueron registrados, el problema era siempre con la mano izquierda que se volvía ingobernable en tanto que la mano derecha podía manejarse de manera consciente. Quienes quedaron padeciendo este trastorno, no podían evitarlo. Son como dos personas en una. Lo que más intrigó a los investigadores fue que esta aparente doble personalidad, donde una de las partes es suicida, no parecería ser una consecuencia evidente de la cirugía sino que cada impulso preexistía y el tejido nervioso antes del corte operaría como un filtro inhibitor. Pero atención: el impulso estaba ahí, aunque bloqueado y no se sabe por qué ni exactamente cómo o *para qué*.

Al concluir esta monografía, quiero invitar a una reflexión más allá de cualquier corriente del pensamiento, y observando en cambio la naturaleza. La forma en que crece un feto en sus primeras etapas de desarrollo es un tubo que contiene lo que será el sistema nervioso central y alrededor del cual se irán formando los órganos, incluso de los sentidos. A partir de ahí, crecerán ramificaciones desde las neuronas, que en un comienzo serán en cantidad excesiva, para más tarde desaparecer muchas de ellas y permanecer solamente las necesarias. Desde cada una de las neuronas nacerá un pequeño filamento llamado axón, que transmitirá el flujo de información entre las neuronas y que crecerá solamente en la medida necesaria – ni un micrón de más ni de menos. Los neurotransmisores ya estarán comenzando a funcionar y todas las células se irán multiplicando a un ritmo que será exactamente el necesario, dándonos, quizá desde ese momento, las primeras nociones del tiempo. Y todo ello, claro está, siguiendo el código-base, que es el ADN.

¿No es una maravilla?

Únete a El Cedazo,
<http://eltamiz.com/elcedazo/>

Comparte conocimiento.