

## Formación del conocimiento

en la Teoría de la Función Cerebral  
de Sergio Aranda Klein

Para saber qué es realmente el conocimiento en términos biológicos hay que desentrañar primero los mecanismos y procesos orgánicos que intervienen en su formación. Recién en ese momento podremos hacernos una buena idea de la relación que existe entre la realidad externa y lo que creemos que es el conocimiento de esa realidad.

Los mecanismos y procesos orgánicos de los que hablamos están ampliamente explicados en el texto completo de nuestra Teoría de la función cerebral. En este ensayo nos enfocaremos de la manera más directa posible en la exposición y explicación de las variables relacionadas con la formación del conocimiento, dejando de lado otros procesos derivados, que si bien son muy importantes, nos alejarían de la brevedad que queremos.

Nuestra teoría se sustenta en dos principios básicos que se deducen de la dirección que toman los procesos orgánicos en su desarrollo evolutivo. Estos principios son: primero, el **Principio de Búsqueda**, que da cuenta **del porqué** se produce la evolución de los mecanismos fisiológicos, que relacionan a los organismos con el medio externo; el segundo es el **Principio de Significación Somática**, que da cuenta **del cómo** operan los mecanismos relacionados con la memoria adquirida y con la formación del conocimiento.

### - Principio de Búsqueda:

La deducción del Principio de Búsqueda se basa en el hecho de que todos los organismos, para ser viables, deben tener capacidades suficientes para lograr posicionarse (o reposicionarse) permanentemente y de forma ventajosa sobre el entorno, de tal modo que las nuevas ubicaciones o posiciones les permitan seguir obteniendo lo necesario para satisfacer sus requerimientos metabólicos o mantener su viabilidad orgánica, de lo contrario indefectiblemente morirían. En consecuencia sostenemos que, desde el origen de la vida, **los procesos de adaptación evolutiva** que han prosperado, son aquellos en los que la dirección de las transformaciones favorecen el surgimiento y desarrollo de mecanismos fisiológicos, tales que, le proporcionan al sistema orgánico la capacidad para trasladarse o posicionarse sistemáticamente en una ubicación más ventajosa. Cualquier otra transformación evolutiva que impida, dificulte, o deje de ser suficiente para alcanzar provechosamente dicho posicionamiento, conducirá a la extinción. En conclusión, el **Principio de Búsqueda** sostiene que, todo mecanismo fisiológico de interrelación con el entorno ha evolucionado en tanto sirva, contribuya, o mejore, la capacidad de posicionarse ventajosamente.

Uno de los mecanismos de búsqueda más importante en la naturaleza es el movimiento propio, el cual es producido por apéndices o extremidades, tales como, cilios, flagelos, membranas, patas, colas, aletas, alas, etc. Hay otros desplazamientos igualmente exitosos que se obtienen del aprovechamiento indirecto de condiciones ambientales favorables como, por ejemplo, cursos y corrientes de agua de todo tipo, corrientes de aire, nubes de polvo, etc., todas estas facilitarán el desplazamiento de semillas, esporas, y micro organismos como los virus, los que activarán sus funciones cuando sus mecanismos de detección se encuentren ante las condiciones ambientales apropiadas. El desplazamiento propio, en combinación con el dejarse llevar hasta el lugar donde se hallen las condiciones propicias (a veces en el exterior o interior de otros organismos), será utilizado por una variedad de organismos, entre los que se cuentan; parásitos de todo tipo, bacterias, hongos, algas, etc. Por su parte, las plantas utilizarán la orientación de sus hojas y flores, y el crecimiento de ramas y raíces hasta alcanzar las posiciones ventajosas.

En general, consideraremos que la búsqueda será activa cuando implique al movimiento propio, y pasiva a la que dependa de condiciones ambientales o externas. En cualquier caso algo debe moverse, cambiar, o modificarse para que la vida continúe. Ahora bien, los diferentes aparatos locomotores, siendo mecanismos en si mismos, dependen a su vez de otros que los activen y guíen en una dirección definida, como por ejemplo, los sensoriales. Dicho de otro modo, no basta tener piernas, hay que poder usarlas y además de forma controlada, si es que se desea obtener algo concreto siguiendo un trayecto específico.

Los mecanismos de búsqueda operan esencialmente por ensayo y error, puesto que sus resultados no están garantizados, son solo probabilidades, (el error con alguna frecuencia conducirá a la muerte y a veces a la extinción), por lo que su funcionalidad siempre será determinada a posteriori. Digamos por ejemplo, aunque parezca de Perogrullo, que las plumas, y probablemente las alas, son anteriores al vuelo. Así que cuando alguien dice (y demasiada gente lo hace) que ciertas especies desarrollaron esto o lo otro para sobrevivir o adaptarse a determinados eventos (como si bastara desearlo), están poniendo la carreta delante de los bueyes. En general un recurso de adaptación es cualquier mecanismo de búsqueda (o que se transformará en uno) que de alguna forma

ya se posee, aunque sea rudimentariamente, o bien se encuentre en una fase emergente o de transición, pero que al ser utilizado de manera novedosa representará una nueva ventaja al facilitar la adaptación y por ende la sobrevivencia. El uso sistemático de estas nuevas capacidades en la ejecución de las búsquedas, ya sea porque no se hayan explotado antes, o porque se han adquirido recientemente, funcionarán como una nueva forma de especialización adaptativa.

Nuestro simple y elemental principio de búsqueda ofrece una causa probable, básica y universal, a la selección natural planteada por Darwin, en un nivel funcional incluso anterior a la reproducción sexual. Los mecanismos de búsqueda resultan esenciales para alcanzar la adaptabilidad o funcionalidad ante cualquier condición orgánica que implique la satisfacción de requerimientos o “necesidades”, entre los cuales obviamente se encuentran los reproductivos, y todo ello, sin que importe o pueda predecirse, por cual camino estos conducirán al organismo para lograrlo, puesto que la vida dependerá del uso que le den los organismos a sus eventuales variaciones fisiológicas.



“Las cabras en los árboles en Marruecos” (imagen real)

Crédito de la imagen: sitio web Taringa.net

Ahora bien, qué de nuevo e importante aporta el Principio de Búsqueda, pues la conclusión más importante es: **que todo movimiento o conducta ejecutada por los individuos de cualquier especie, es una, o parte, de una búsqueda**. Puesto que, sin importar que tan simples o sutiles puedan parecer algunas conductas, siempre habrá alguna que sea clave, definitoria, en la resolución exitosa de una búsqueda, y esta puede ser cualquiera, desde enfocar la mirada hacia el lado correcto en el momento adecuado, hasta dar el paso decisivo, ya sea para alcanzar un objetivo, o para sortear un peligro. Cada tipo de movimiento o conducta, con sus respectivas variaciones, podrá repetirse alternadamente innumerables veces a lo largo de los trayectos de búsqueda, sin embargo, al final bastará solo una para obtener lo que se busca, y esta última, que también puede ser la primera de la siguiente búsqueda, puede ser la más simple y sencilla de todas. Así, la efectividad de los mecanismos de búsqueda está en que la combinación de conductas distintas permitan la exploración de un amplio rango de posibilidades inciertas.

Por otro lado, si todas las conductas son parte de alguna búsqueda (otra forma simple de decirlo), y, las búsquedas son esencialmente individuales (aunque puedan realizarse colectivamente), entonces se puede concluir que: toda competencia o colaboración entre individuos, se dará en el marco de coincidencia de las búsquedas propias de cada uno de ellos, en cuyo caso los eventuales conflictos surgirán cuando quieran obtener lo mismo, luego, la competencia no es necesariamente un mecanismo de selección natural *per se*.

En este contexto el “otro” siempre será un elemento más del entorno, distinto de “uno”, con el cual será posible interactuar, y, la eventual indiferencia, animosidad, empatía, afinidad, colaboración, etc. dependerá de las respuestas conductuales de origen genético, que han evolucionado para activarse ante determinadas características sensorialmente perceptibles en los otros (que incluso pueden ser reproducidas por muñecos, nubes o señuelos de pesca)

Por último, la deducción del principio de búsqueda no es una obviedad, a pesar de su aparente simplicidad. De hecho hasta ahora, nadie que sepamos, ha considerado que los procesos de búsqueda, cuya ubicua existencia se da simplemente por descontada, pudiesen ser algo más que un conjunto de acciones (conductas) eventuales e independientes normalmente relacionadas con la obtención de propósitos directos e inmediatos, y que frecuentemente no tendrán que ver con la obtención de recursos para la sobrevivencia. En cambio, si nos concentramos en las actividades de organismos más simples, como por ejemplo los insectos, resultará fácil observar que las búsquedas de sus objetivos las realizarán en forma directa y sin distracciones, ocupando para ello el total de su tiempo activo. Somos las especies capaces de aprender las que, gracias al mismo mecanismo que permite el aprendizaje, podremos derivar nuestras búsquedas a cuestiones distintas de la sobrevivencia.

### **- Conductas instintivas**

Sabemos que la capacidad de los organismos para activar conductas (o movimientos) está en la información genética de ciertas neuronas y redes neuronales. Estas activarán automáticamente conductas específicas, cuando, en el curso de los procesos de búsqueda, las señales provenientes de la percepción sensorial directa, las hagan reaccionar, lo cual ocurrirá frente a determinados patrones perceptibles presentes en los objetos o situaciones con los que el organismo se encuentre, **o busque encontrarse**. Este tipo de conductas automáticas son las que llamamos innatas o instintivas, y forman parte de los mecanismos de búsqueda de todos los organismos (al menos de los que buscan activamente).

Las conductas instintivas en el mundo natural son muchas y muy variadas, van desde unos pocos y simples movimientos (como los llamados reflejos) hasta rituales y elaboraciones complejas, como por ejemplo, rituales de cortejo y de apareamiento, conformación de manadas, de bandadas, elaboración de nidos, madrigueras, trampas, procesos migratorios, y un largo etcétera. Todas estas conductas de origen evolutivo se han desarrollado en los procesos de búsqueda a lo largo de innumerables generaciones.

Las conductas instintivas no dependen del aprendizaje, por lo tanto no se pueden recuperar de la memoria como hacemos con los recuerdos adquiridos mediante la percepción sensorial directa, y por ende, no hay acceso a ellas a través del pensamiento (que es la búsqueda interna en la memoria adquirida). En cambio, las especies capaces de memorizar, sí pueden recordar qué objeto o situación perceptible desencadenó una respuesta instintiva, no obstante, la memorización de esos elementos desencadenantes es independiente de la propia respuesta automática que provocan. Ejemplo, alguien puede recordar el sonido y el salto (instantáneo) que le provoca el estallido de un petardo, pero no puede recordar cómo ni qué hizo para sobresaltarse, puesto que se trata de una respuesta instintiva y por supuesto automática. Las respuestas instintivas tampoco pueden modificarse, ni aún en las especies que aprenden (incluidos los humanos), quienes en cambio, sí pueden memorizar (aprender) conductas alternativas que se superpongan a las instintivas, recordando (sabiendo) de antemano qué objetos o situaciones pueden provocarlas. El ejemplo más claro de utilización de esta capacidad, está en el entrenamiento de los soldados, el cual persigue crear respuestas aprendidas que anulen o disminuyan (circunstancialmente) el efecto de las instintivas. Otro ejemplo (entre muchos), es el de las personas que quieren superar algunos miedos, y para ello deciden enfrentarlos creando, en el proceso exploratorio, respuestas conductuales que se superpongan a las instintivas (casi todas las normas de conducta social son aprendidas, algunas, desafiando las instintivas).

### **- Introducción al Principio de Significación Somática**

Luego, la pregunta que se desprende de lo dicho anteriormente es, si la casi totalidad de las conductas en el reino animal son de origen instintivo, entonces, cómo es que llega a producirse el aprendizaje y con él la formación del conocimiento. Antes de responder, debemos decir que son muchos los que, al preguntarles acerca del origen del conocimiento, piensan en cosas como, la mente, la introspección, la lógica, la razón, etc. Sin embargo no relacionan (o esquivan relacionar) estos procesos “complejos” con los “meramente” orgánicos, como si el conocimiento se produjera en un “nivel superior” (abstracto) distinto al orgánico, así que también suelen considerar el resultado de la percepción sensorial directa, más bien como un simple accesorio que puede o no complementar aquellos procesos que consideran más relevantes en la formación del conocimiento, de hecho hay demasiadas personas que piensan que los sentidos (señales sensoriales y sus respuestas “sensibles”) nos engañan, confunden, o estorban el razonamiento.

Hasta ahora las deducciones sobre las que hemos tratado, no requieren demasiadas explicaciones, puesto que gracias a la numerosa evidencia empírica, casi todo el mundo entenderá fácilmente a que se refieren, como es el caso, por ejemplo, del Principio de Búsqueda, o de las conductas instintivas. Estas ideas de una u otra manera

están presentes desde hace tiempo en el imaginario colectivo, en cambio, la explicación sobre la formación del conocimiento es mucho más compleja, y si bien algunos de sus elementos centrales, como por ejemplo, las sensaciones, son conceptualmente muy conocidos, no lo son igualmente desde un punto de vista orgánico. Dicho de otro modo, cuando hablamos de sensaciones todo el mundo cree tener alguna idea acerca de lo que se trata, pero hasta ahora, nadie que sepamos, ha explicado (satisfactoriamente) cuál es su funcionalidad desde el punto de vista evolutivo.

Las hipótesis que nos planteamos en la teoría tienen su fundamento en lo que sabemos que existe, que es real y probable, y no en disquisiciones filosóficas, y mucho menos en prejuicios (por muy científicos que algunos parezcan, o quieran parecer).

Sabemos que toda relación con el mundo exterior se produce a través de los sentidos, no hay más, nada más. Así que lo que hay que encontrar es un mecanismo orgánico que activado por las señales sensoriales, dé como resultado la formación de la memoria y el conocimiento, en un contexto tal, que sus principios operacionales conduzcan necesariamente a la realización de búsquedas, puesto que ésta es la funcionalidad última de la cual depende el éxito de cualquier mecanismo de adaptación o transformación evolutiva.

Hemos afirmado que durante los procesos de búsqueda, ciertas señales sensoriales serán capaces de activar conductas instintivas, las que además podrán desencadenar la activación de otras señales de origen interno con las que se complementarán para guiar búsquedas específicas, como por ejemplo, seguir a alguien atractivo del sexo opuesto (siendo la atracción instantánea y el deseo, lo instintivo). Si todo esto ocurre gracias a la información genética de las neuronas encargadas de producir las conductas instintivas, entonces el aprendizaje, y por lo tanto la memorización, también dependerá de la activación de algún tipo de neuronas. Estas otras neuronas constituirán un grupo diferente, en el que cada una actuará independientemente de las que provocan las conductas instintivas. Puesto que, como ya hemos visto, las conductas instintivas y las aprendidas no solo son independientes entre sí, sino que además se pueden traslapar, complementar o alternadamente anular. El número de conductas humanas que se podrán desarrollar mediante el aprendizaje (a partir de las propias capacidades fisiológicas), sobrepasará con mucho al de las conductas instintivas, y a su vez, la combinación de conductas aprendidas permitirá una infinita variedad de búsquedas, las que cada vez menos (progresivamente) tendrán relación directa con la sobrevivencia, como por ejemplo, las implicadas en: el arte, los deportes, actividades profesionales, científicas, religiosas, políticas, eventos de todo tipo, gustos y placeres diversos, y un larguísimo etcétera.

Las neuronas que contribuyen a activar los movimientos correspondientes a las conductas instintivas, sobre todo las complejas, se encuentran genéticamente estructuradas (desde el nacimiento) en redes neuronales. Estas redes y los valores de activación de sus respectivas neuronas, representan “recuerdos genéticos” que se han formado evolutivamente y que corresponden a patrones perceptibles (aproximados) de objetos o situaciones, que han sido enfrentados con éxito por las especies a lo largo de innumerables generaciones. La activación de estas redes producirán conductas automáticas cuando las características de los objetos percibidos sensorialmente coincida con las de los patrones de respuesta genética. Un ejemplo de este tipo de patrones instintivos es el que permite reconocer como tales los rostros de los bebés (en general también concitará la atención cualquier cosa que parezca tener dos ojos y una boca, la nariz es opcional). En una variante del mismo ejemplo, podemos observar como el particular valor de configuración de estos patrones en cada individuo, los llevarán a “sentir” en ocasiones, una especial atracción instantánea por algunas personas (y animales), mucho más que por otras (lo que coloquialmente se suele llamar “afinidad química” o “de piel”).

### **- Principio de significación somática**

A diferencia de las estructuras neuronales de las conductas instintivas, las neuronas que forman la memoria adquirida no se encuentran genéticamente estructuradas en redes al momento de nacer, esto significa que la activación y respuesta conductual de cada una de ellas es independiente de las demás. En otras palabras, se encuentran “libres”, y potencialmente disponibles a activarse y formar redes entre sí. Esto resulta fundamental, puesto que para que se formen recuerdos, deben crearse redes neuronales (equivalentes a las de los patrones instintivos) que registren las características significativas de los objetos explorados sensorialmente, y la única manera de que esto ocurra es que las neuronas de la memoria adquirida estén inicialmente libres o no interconectadas entre sí. Por otra parte, existe suficiente evidencia que demuestra que durante los primeros años de vida, que coinciden con un proceso de aprendizaje acelerado, se da un crecimiento exponencial de interconexiones neuronales.

Sostenemos que las neuronas responsables de la formación de la memoria adquirida y el conocimiento, son las mismas que tienen la capacidad de producir las sensaciones. De hecho, las sensaciones son el fenómeno orgánico clave en la diferenciación de las conductas aprendidas respecto de las instintivas.

Las sensaciones se producirán cuando al activarse alguna neurona de la memoria adquirida (mediante la señal sensorial adecuada), induzca la emisión glandular de sustancias estimulantes, que a su vez causarán los cambios orgánicos típicamente asociados con las sensaciones, y que también podemos identificar como cambios de estado, o de alteración somática. Estos cambios de estado o de alteración somática, que son otras formas de expresar desde un punto de vista orgánico las implicancias del concepto sensaciones, incluyen entre sus efectos fisiológicos, la generación de algún tipo de conducta básica, simple.

La diferencia substancial entre las conductas propiamente instintivas, relativamente complejas y con propósito adaptativo evolutivo, y las producidas por las sensaciones, es que estas últimas son individualmente más simples y carecen de un propósito evolutivo determinado (aunque pueda parecer curioso), puesto que **en primera instancia** no resuelven ni orientan la búsqueda en una dirección concluyente o previsiblemente útil, de hecho las sensaciones pueden provocar distracciones respecto de las búsquedas que se están siguiendo, se trata más bien del tipo de conductas que normalmente asociamos con la curiosidad y la exploración, típicamente la de los niños inquietos, y sin embargo a la postre, estas conductas inicialmente dispersas resultarán determinantes para generar búsquedas funcionales, una vez que las neuronas que las provocan se interconecten en redes (originando los recuerdos). Así que, toda activación (sobre todo por primera vez) de alguna neurona de la memoria adquirida, en realidad producirá dos efectos simultáneos y absolutamente complementarios, los cuales simplemente llamaremos el **par sensación-conducta**.

La información genética de cada una de las neuronas que forman la memoria adquirida está programada para ser activada por señales sensoriales específicas, provenientes de la percepción de las distintas partes que componen los objetos explorados (y no necesariamente de los objetos como un todo, como ocurre con los patrones instintivos). De este modo algunas neuronas reaccionarán individualmente a determinados colores, sabores, sonidos, aromas, texturas y un largo etcétera. Esto implica que, en tanto una neurona no sea activada, porque no se ha percibido sensorialmente nada que coincida con sus valores genético de reacción, el potencial informativo o la sensación que pueda producir será “desconocida” (no formará parte de los recuerdos). Ejemplo, nadie que no haya probado el chocolate podrá saber cual es su sabor, y de igual manera ocurrirá con todo lo que no se haya percibido sensorialmente. Probablemente existan muchas neuronas de la memoria adquirida que a lo largo de la vida no se activen nunca, esto, porque es casi seguro, que nadie experimentará todo aquello que sea capaz de generar sensaciones (aunque algunos pocos se esmerarán). Tal vez de aquí provenga la antigua idea de que partes del cerebro no hacen “nada” o no están interconectadas en redes. Por otra parte también es posible que exista el potencial neuronal para reaccionar ante las características de determinados objetos, para los cuales sin embargo, no existen o no funcionan los receptores sensoriales adecuados (que sí podrían existir en otras especies), y por lo tanto resulten transparentes a la percepción sensorial directa (para un ciego la percepción visual no existe aunque los objetos y las neuronas estén ahí).

Las conductas individuales producidas por cada neurona de la memoria adquirida durante el proceso bioquímico de la sensación, corresponderán a dos tipos de movimientos básicos y genéricos: acercamiento y alejamiento, los cuales se expresarán en una multitud de formas, abarcando desde algunos tan simples como enfocar la mirada, hasta otros menos sutiles como alejarse o apartarse sin rumbo específico. En general diremos que las conductas de acercamiento corresponden a sensaciones “buenas”, “agradables”, etc. y las de alejamiento a las “malas”, “desagradables”, etc.

En este contexto los seres humanos hemos creado, en base a la experiencia y al margen de cualquier otro conocimiento, el concepto de **gustos**, con el cual, de hecho, y aún sin darnos cuenta, categorizaremos conceptualmente la magnitud, dirección y sentido de las reacciones conductuales que provocan las sensaciones. Así, en la vida cotidiana para referirnos al valor de la sensación diremos que los objetos o situaciones nos gustan mucho, poco, etc., o también que nos disgustan mucho, poco, etc. En nuestra teoría hablaremos simplemente de **valor de gusto**, y diremos que un valor de gusto mayor o positivo se refiere a sensaciones que provocan conductas de acercamiento y por lo tanto serán, en general, agradables, lo contrario, las sensaciones desagradables que provocan alejamiento, las calificaremos como de menor valor de gusto o valor de gusto negativo. Queda claro entonces que la subjetividad de las apreciaciones humanas tiene su origen en los valores genéticos de activación de las neuronas, los cuales, a su vez, no tienen ninguna relación ni vínculo con las características intrínsecas ni con el origen o naturaleza material de los objetos que activan las neuronas, mucho menos tendrán relación con alguna “verdad” (las sensaciones se producirán esencialmente respecto de la apariencia o lo que está en la “superficie”).

Lo interesante de esta explicación, es que muestra que la información genética de activación de cada una de las neuronas de la memoria adquirida, constituye en sí misma toda la información básica, elemental (antes de la formación de redes), que proporcionará el propio organismo respecto de las características de los objetos y del entorno. Puesto que, por medio de las sensaciones, se identificarán y discriminarán las características perceptibles específicas de cada objeto que las posea, diferenciándolo orgánicamente de todos los demás. Digamos por ejemplo, que habrá una neurona (o tal vez más de una, o duplicados, o quizás copias “espejo”) que reaccionará al color rojo, produciendo la “sensación rojo”. En consecuencia, la información que determina el “valor” de la característica del objeto, la provee la genética de la propia neurona. El objeto mismo, el color rojo, solo es el desencadenante de la activación de esa neurona, y la subsecuente producción del par sensación-conducta (hay diferencias entre los conceptos, desencadenante y estímulo, este último no me parece el más apropiado). Si este mecanismo de discriminación no existiese, los objetos tendrían todos el mismo valor y serían orgánicamente equivalentes, por muy diferentes que fuesen entre ellos en la realidad. El hecho de que demos por sentada la diferencia entre objetos distintos, no significa que no haya un mecanismo orgánico que nos permita hacerlo.

Una vez que una neurona de la memoria adquirida haya sido activada (y no antes), y por el solo hecho de serlo, pasará a formar parte de alguna red, y desde ese momento la neurona (y sus eventuales “gemelas”) será el registro permanente y accesible (mediante el pensamiento) a la característica perceptible a la cual reacciona (o el registro permanente de su propia reacción), en buenas cuentas, **una unidad de memoria activa**. O dicho con un ejemplo, la neurona que reacciona al color rojo es la unidad de memoria permanente del color rojo. Lo que ocurre (y parece que pocos se dan cuenta) es que las neuronas no “almacenan colores” (ni ninguna otra referencia perceptible), sino solo producen sensaciones, como la sensación “rojo”. Las sensaciones son el “lenguaje” con que se estructura la memoria adquirida.

En conclusión, toda descripción de cualquier objeto con existencia material, solo es posible en términos de las sensaciones que provocan sus características perceptibles. Si a usted, estimado lector, no le da lo mismo cualquier color, sabor, aroma, paisaje, teléfono celular, o trabajo, es porque cada uno de ellos le provocan sensaciones diferentes, así de simple. Otras consideraciones más “intelectuales”, que obviamente las hay, dependerán de redes más complejas formadas por estas mismas neuronas.

Por último y resumiendo, la información genética de las neuronas de la memoria adquirida otorgan significación a las diferentes características perceptibles en los objetos mediante la generación de reacciones bioquímicas y conductuales, en otras palabras, significación somática, y es por ello que el principio describe este proceso se llama así: **Principio de Significación Somática**.

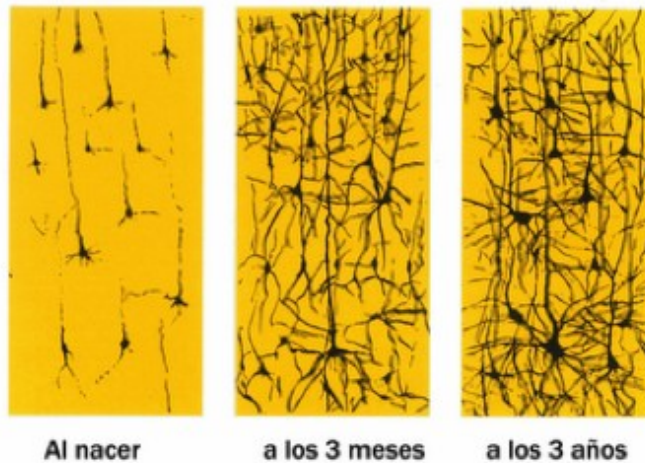
A continuación ofrecemos una enumeración de los aspectos más relevantes en relación con la memoria adquirida.

- 1- Las redes neuronales que provocan las respuestas instintivas vienen preconfiguradas genéticamente, su activación es automática, no necesitan ser aprendidas, no se pueden recordar, y su activación no depende de sensaciones previas (la ejecución de conductas instintivas sí pueden provocar sensaciones como secuela o efecto secundario).
- 2- Las neuronas que forman la memoria adquirida son evolutiva y funcionalmente, independientes de las que forman parte de las respuestas instintivas.
- 3- Las neuronas de la memoria adquirida no están interconectadas genéticamente en redes al momento del nacimiento, estas se encuentran “libres” y disponibles a ser activadas por primera vez mediante la percepción sensorial directa, interconectándose en ese mismo proceso, con otras neuronas activadas previamente.
- 4- Las neuronas de la memoria adquirida, una vez activadas, producirán o inducirán la producción de sustancias estimulantes, las cuales provocaran los efectos normalmente asociados con las sensaciones.
- 5- Las sensaciones, cambios de estado, o alteración somática, es el o los procesos bioquímicos que se inician con la activación de una neurona de la memoria adquirida, estos procesos incluyen la generación de una conducta básica, la cual estará directamente relacionada con el valor de significación somático y la intensidad de la sensación.
- 6- La dirección de las conductas generadas por las sensaciones serán interpretarán en términos de valores de gusto, o simplemente gustos. Básicamente las conductas de acercamiento serán las agradables y las de alejamiento las desagradables.
- 7- La información genética de activación de las neuronas de la memoria adquirida, proporcionan literalmente toda la información (o conocimiento) que es posible obtener mediante la percepción sensorial directa.

## Redes neuronales de la memoria adquirida (la base del conocimiento)

Las primeras búsquedas de los organismos serán activadas o impulsadas por: requerimientos derivados de las funciones metabólicas, otras instrucciones instintivas, o por una combinación de ambas. Las conductas o movimientos empleados para ejecutar estas búsquedas, serán igualmente dirigidas por instrucciones innatas o instintivas. En general, todo lo que no es aprendido es instintivo, mecánico o automático. En las especies que aprenden esta dependencia ira disminuyendo en la medida que se formen los recuerdos suficientes como para que sean estos los que tomen gradualmente el control sobre la dirección de las búsquedas, y más tarde, en el caso específico de los seres humanos, los recuerdos determinarán además los propios objetivos, ya no exclusivamente orgánico-metabólicos. En este largo proceso nos iremos haciendo cada vez más dependientes de la memoria adquirida para relacionarnos con el entorno (todo conocimiento ya sea empírico o abstracto, se adquiere, se modifica, o construye, como recuerdos).

Las redes neuronales comenzarán a formarse con la activación de las primeras neuronas de la memoria adquirida. El conocimiento que estas neuronas proveen, como hemos dicho, es obviamente empírico, puntual y específico, su activación es además independiente de otros elementos del contexto, como por ejemplo, otras partes diferentes de un mismo objeto, puesto que cada de una de ellas tendrá su propio valor de gusto (una manzana podrá estar machucada por un lado). La falta de contexto en que se inscribe la memorización automática inicial, será superada cuando en el proceso de búsqueda y exploración se reaccione frente a otros objetos (sean contiguos o no), creándose vínculos o enlaces sucesivos y secuenciales entre las neuronas que vayan siendo activadas. Estos enlaces darán forma a las redes neuronales de los recuerdos, los cuales no solo abarcarán objetos independientes (o sus partes), sino que además incluirán toda otra característica sensorialmente significativa percibida a lo largo del trayecto exploratorio, como por ejemplo, sonidos, aromas, corrientes de aire, luminosidad, frío o calor, etc.



### Desarrollo de redes neuronales

Crédito de la imagen: sitio web: <http://estimulaciontemprana.fullblog.com.ar/>  
13 de marzo de 2008

El conjunto de recuerdos formados durante un proceso exploratorio se estructurará en una red neuronal que corresponderá, literalmente, a una **ruta de memoria**, ésta replicará la secuencia espacio temporal en que se produjo cada activación neuronal a lo largo de los trayectos seguidos en el mundo real. La disposición de los enlaces en dicha red determinará qué es antes o después, arriba o abajo, adelante o atrás, etc., y eventualmente, dependiendo del grado de detalle, permitirá definir relaciones aparentes entre los objetos memorizados por el observador, cuyo punto de vista siempre será limitado e incompleto respecto del total de objetos que conforman el entorno. En el caso de los bebés, por ejemplo, las rutas de memoria comenzarán por abarcar algunas pocas cosas, particularmente formas simples, colores básicos, sonidos claros y prolongados, y en general objetos sensorialmente bien definidos. En este caso resulta fácil constatar como las rutas de memoria de los bebés se van ampliando a partir de esos pocos elementos, a los que se agregarán nuevos detalles, otros objetos, e incluso, relaciones entre ellos. De hecho la memorización o aprendizaje nunca terminará por completo, puesto que siempre será posible volver a explorar y relacionar de forma original objetos previamente conocidos (objeto es cualquier unidad perceptible independientemente de su naturaleza y complejidad).

La formación de rutas de memoria es esencialmente acumulativa y por lo tanto los recuerdos de los objetos y sus partes se “enriquecerán” a lo largo del tiempo con nuevas y repetidas exploraciones. Esto significa que en búsquedas posteriores se agregarán nuevos recuerdos o se actualizarán otros anteriores, ello, mediante la modificación o agregado de interconexiones en las redes neuronales. La pérdida de los recuerdos u olvido ocurrirá como producto del desuso o disminución de significación ante nuevos objetos más “atractivos o “novedosos” (mientras menos se active un recuerdo, más fácil será que se pierda).

Las rutas de memoria de distintos eventos de búsqueda se vincularán (o quedarán automáticamente vinculadas) a través de los recuerdos de objetos que compartan. Un ejemplo cotidiano de vínculos entre rutas de memoria, se da cuando se activa el recuerdo de una persona conocida, a continuación se rememoran los de lugares en que han compartido, posteriormente, los de detalles específicos acerca de esos lugares, y así con una variedad de otras situaciones derivadas. Sin la activación inicial del recuerdo de la persona en cuestión, que constituye el lugar u objeto común, no se habrían activado las diferentes rutas de memoria relacionadas. En general, cuando en el proceso de búsqueda se active un recuerdo, siempre se podrá continuar con la activación sucesiva de los que estén relacionados a través de objetos compartidos, posibilitando así la evaluación de innumerables rutas de memoria, cada una con sus detalles particulares.

Hemos dicho que la formación de rutas de memoria depende de la activación automática y secuencial de las neuronas, esto significa que no elegimos el cuándo, las circunstancias, ni qué objetos, llamarán la atención. En consecuencia podemos afirmar que la operación de la memoria adquirida es autónoma e independiente frente a la operación de otros órganos y funciones orgánicas. Esta autonomía ha sido interpretada a lo largo del tiempo como una suerte de inmaterialidad (o epifenómeno) en el origen de los procesos llamados mentales, en los cuales obviamente está comprometida la memoria (y sería la “prueba” de la hipotética autonomía de algún homúnculo).

Ahora bien, podríamos pensar en los recuerdos y las rutas de memoria como simples improntas carentes de propósito, y tal vez ello podría ser así, si no fuese por el simple e indiscutible hecho de que los recuerdos son utilizados como referencias indispensables durante los procesos de búsqueda, puesto que indicarán dónde y cómo se encuentran los objetos que previamente se han memorizado, esta circunstancia hace, en la práctica, que los recuerdos funcionen como **elementos predictivos**, y así serán utilizados cada vez que se requiera encontrar algo en el exterior. En consecuencia la memoria adquirida, integrada por las redes neuronales que conforman las rutas de memoria de objetos y trayectos, constituirá (por lejos) el principal y más importante mecanismo de búsqueda de los seres humanos.

La independencia de la memoria adquirida, más el valor de gusto inherente a cada recuerdo, y las conductas asociadas a ellos, harán que los seres humanos emprendamos búsquedas que se originarán precisamente en el impulso por prolongar el valor de gusto que proveen los objetos que provocan sensaciones agradables, esto, al margen de cualquier otra necesidad orgánica. Esta es la única explicación posible a la enorme cantidad de actividades humanas que no tienen nada que ver con la satisfacción de requerimientos orgánicos-metabólicos.

La búsqueda por repetir y prolongar la obtención de sensaciones agradables, y en general satisfactorias, es la primera consecuencia conductual importante de la existencia y funcionamiento de la memoria adquirida, y el motor inicial de las restantes funcionalidades. Es posible que nuestros lejanos antepasados, al experimentar progresivos aumentos en el número de neuronas asociadas a la memoria adquirida, comenzaran a privilegiar la exploración de alternativas, en la búsqueda de mejores y más satisfactorias soluciones de supervivencia, como por ejemplo, cocinar la carne, aunque ello les demandara más trabajo.

### **Acceso a las redes neuronales de los recuerdos (el pensamiento)**

El acceso a la memoria adquirida se produce por un mecanismo compuesto de dos partes: la primera, es el reconocimiento de lo que se percibe, que viene a ser algo así como un acceso directo a la memoria, y la segunda, es el pensamiento, que es la búsqueda que se realiza al interior de la memoria para encontrar los recuerdos que se utilizarán de guía en las búsquedas externas.

El reconocimiento de lo conocido (lugares u objetos) se produce de manera totalmente mecánica y espontánea, por la simple coincidencia entre las neuronas que se activan al percibir sensorialmente los objetos presentes, con las que forman los recuerdos de los mismos. No se trata por tanto de un proceso comparativo, puesto que no hay dos grupos contrapuestos de neuronas distintas (ni nadie para decidir). Si las neuronas activadas no fuesen las mismas entonces no habría coincidencia y por lo tanto tampoco reconocimiento, y en este caso, como en cualquier otro en que se enfrenten objetos desconocidos, podrían formarse nuevos recuerdos. Ahora bien, en la realidad las cosas



cambian, así que lo percibido normalmente no se encontrará exactamente como se recuerda, luego las diferencias pequeñas provocarán actualizaciones de los recuerdos existentes, o bien, se agregarán a las rutas de los mismos como nuevas variantes de los que ya se tienen (como cuando se cambia un mueble, o alguien se disfraza). En todo caso la “cantidad” de cambio podría hacer dudar de que se trate de un mismo objeto, persona, o lugar.

A diferencia del simple reconocimiento, la realización de búsquedas externas depende de la activación de recuerdos que tengan relación con los requerimientos orgánicos que se necesitan satisfacer. En este caso los objetos percibidos en el lugar en que se está, o punto de partida, pueden tener o no relación con el objetivo buscado, o con elementos necesarios para ejecutar la búsqueda, como por ejemplo, la ropa. Entonces, si lo buscado no forma parte de lo que se está percibiendo, se generará automáticamente un proceso distinto al del reconocimiento, durante el cual se activarán en la memoria los recuerdos relacionados con lo que se necesita encontrar.

El proceso de búsqueda interna de los recuerdos necesarios para guiar las búsquedas externas, en la obtención de los objetivos, es el que conocemos como **pensar** o **pensamiento**. Durante este proceso se activarán y evaluarán sucesivamente distintos recuerdos. La activación del pensamiento tiene su origen en dos fuentes independientes pero normalmente complementarias. La primera se encuentra en los requerimientos derivados de las funciones orgánico-metabólicas (“necesidades básicas”), y la segunda fuente es la propia memoria adquirida, en este último caso, para la satisfacción de gustos, al margen incluso de otras necesidades orgánicas.

Durante el proceso de pensar se activarán secuencialmente los recuerdos de búsquedas pasadas que guarden relación con los objetivos de las búsquedas actuales, como por ejemplo, si se tiene hambre, se activarán recuerdos de comidas y las formas sobre cómo obtenerlas. La evaluación de los recuerdos (comenzando por los más recientes) permitirá establecer el grado de coincidencia entre, el contenido de las rutas de memoria de lo que se recuerda, con las particularidades de la búsqueda actual, tanto en lo que se refiere al tipo de requerimiento, como a las posibilidades que ofrece el contexto percibido como punto de partida. Este proceso se repetirá (yendo hacia atrás en los recuerdos) hasta que se encuentren las rutas de memoria que mejor se ajusten a las características y condiciones de la búsqueda actual. En general no habrán dos búsquedas iguales, primero, porque se realizarán en tiempos diferentes, y segundo, porque los requerimientos y contextos rara vez serán exactamente iguales, salvo, en el caso de las búsquedas que tiendan a repetirse cíclicamente utilizando para ello los mismos movimientos, como es el caso de actividades relacionadas con ciertas tareas, trabajos, y oficios, que por su naturaleza particularmente repetitiva darán origen a **rutinas**, esto es, rutas de memoria tan estructuralmente consolidadas que su activación será automática, es decir se ejecutarán como si fuesen respuestas instintivas, prácticamente sin pensar (normalmente se pensará solo el comienzo).

Aunque pueda parecer difícil de asimilar o “creer”, quien conduce el pensamiento o búsquedas internas y “decide” son los propios recuerdos, que son los que indican quienes somos, qué nos gusta, cuál es la experiencia que tenemos en encontrar lo que necesitamos, queremos, etc. Debemos tener presente que para nosotros, seres humanos, los recuerdos son todo lo que somos, sin ellos no seríamos nadie, estaríamos en blanco, como un bebé recién nacido o como si sufriésemos un Alzheimer profundo. En otras palabras, el yo o la identidad, con todas sus variaciones y contradicciones, está hecha de recuerdos, o mejor aún, el yo es la suma de todos los recuerdos acerca de uno mismo, y por extensión, de la información genética de las neuronas que los formaron, la cual, en definitiva, será la que imprima el carácter.

## **La formación de ideas**

La formación de ideas y abstracciones en general tiene muchas aristas, que sería muy largo de explicar aquí, así que nos vamos a centrar en la más básica y directa, los valores de gusto positivos (los valores de gusto negativos generan conductas, ideas, y relaciones, mucho más complejas e interesantes, pero más largo de explicar)

Hemos dicho que todo recuerdo, ya sea de objetos individuales, o de rutas de memoria parciales o completas, tienen valores de gusto distintos. El valor de gusto total de cada uno de estos recuerdos resultan de la sumatoria de los valores de gustos individuales de cada uno de los elementos que los componen (por la simple adición a la red), entonces, cuando se activa la búsqueda interna para encontrar recuerdos que permitan satisfacer una externa, no se escogerá necesariamente el o los que cumplan con mayor eficiencia o eficacia la obtención del resultado, sino que se seleccionarán aquellos que cumpliendo con el propósito lo hagan con el mayor valor de gusto posible, o que simplemente gusten más, como por ejemplo, para ir a un lugar, seleccionar la ruta de memoria del trayecto que resulte más entretenido, agradable, relajante, o la menos monótona, también podría ser la más corta, o la más rápida, etc. dependiendo de lo que se esté buscando (los valores de gusto muchas veces estarán reñidos con la eficiencia e incluso con la utilidad)

La propiedad inherente de los recuerdos de ser predictivos y significativos, más la capacidad de ser “elegidos” o seleccionados en función de sus valores de gusto (en un proceso más automático de lo que podría parecer), llevará más temprano que tarde a producir la combinación de elementos de distintos recuerdos (sus partes) para crear, de forma interna, unos nuevos y originales (los niños pequeños comenzarán combinando objetos reales y más tarde los recuerdos de esos objetos). Este proceso interno de combinación de partes de recuerdos es lo que llamamos **imaginar**. A la imaginación contribuye la capacidad del cerebro para registrar una enorme variedad de recuerdos, muchas veces con diferencias sutiles, como por ejemplo, los que por ser parecidos compartan tantas neuronas que su combinación se produzca incluso accidentalmente, por simple confusión (en el apuro). Sin embargo la razón más importante para la combinación de recuerdos está precisamente en los diferentes valores de gusto de cada una de sus partes, puesto que al pensar se intentará siempre encontrar la solución que ofrezca mayor valor de gusto y esto inevitablemente conducirá a tratar de reunir esas partes en un solo recuerdo, uno imaginario. Debemos tener presente que la utilización de recuerdos para guiar las búsquedas constituye de hecho un plan de acción, que puede o no ejecutarse, sin embargo una vez construido, el nuevo recuerdo original (“sintético”) se conservará en la memoria como cualquier otro que se haya obtenido de la percepción sensorial directa. De hecho, el proceso de creación de ideas mediante la combinación de recuerdos o sus partes (mediante reconexión o agregación de neuronas), producirá sensaciones en forma exactamente equivalente a los producidos por la percepción sensorial directa, y al igual que ocurre con estos, habrán “buenas” o “malas” ideas, y la sensación resultante de una buena idea será no solo será estimulante, a veces hasta las celebraremos (¡Eureka!).

El resultado de la imaginación es siempre una **idea**, un recuerdo nuevo que se ha hecho (construido, formado) a partir de partes de recuerdos de objetos reales (en principio), pero que no tiene su contraparte en el mundo real, al menos no en el de las propias experiencias, si no, no sería imaginario o ficticio respecto de la realidad experimentada. Ahora bien, como en general los recuerdos constituyen referencias (aproximadas) a objetos reales, los cuales se espera sigan existiendo exactamente igual después de percibidos, entonces de la misma manera se espera (sobre todo de parte de los niños) que los recuerdos construidos mediante el pensamiento también tengan existencia real, puesto que todos los recuerdos son inherentemente predictivos, sean reales o imaginarios.

En consecuencia, el proceso de imaginar, o de combinar mediante el pensamiento recuerdos o sus partes, llevará inevitablemente a la combinación de recuerdos imaginarios con otros igualmente imaginarios, elevando cada vez más el nivel de abstracción, y, en la medida en que sean más abstractos, menos probable será que sus contenidos puedan hallarse en la realidad tal como se imaginaron, por lo tanto las búsquedas que los utilicen como guías podrían resultar infructuosas (como con los alienígenas). Ahora bien, su imposibilidad no necesariamente tiene que ver con el nivel de abstracción, algunas ideas muy simples hechas con recuerdos obtenidos de la percepción sensorial directa, como por ejemplo, los unicornios, o los cerdos voladores, serán imposibles desde el principio.

En general, el acto de buscar en la realidad física (o en las interacciones sociales) lo que se ha imaginado, es lo que llamamos **creer**. Toda creencia, por simple que sea, es la expectativa de realizar o encontrar en el mundo real los recuerdos construidos mediante la imaginación (una novela no es una creencia por muy imaginada o imaginativa que sea, pensar que se puede escribir una, sí lo es). Si la creencia tiene que ver con el hacer o construir algo en la realidad, probablemente pueda ser cierta, si se realiza o construye de algún modo, aunque casi con certeza no quedará exactamente igual a como se imaginó, como por ejemplo, el guiso perfecto, la boda de ensueño, o un sistema de transporte ideal, no obstante todo lo que se hace en la realidad física puede ser mejorado con nuevas ideas e intentos (menos las bodas), este tipo de creencias son las que utilizamos a diario para resolver todo tipo de cuestiones domesticas, y son también las que dan origen a la tecnología y fundamento a la ciencia.

En cambio hay otro tipo de creencias que no buscan hacer, materializar, o poner a prueba, sino simplemente encontrar algo en la realidad física, tal y como se ha imaginado, como si por el solo hecho de haberlo pensado pudiese existir realmente. En estos casos la mayoría de las veces el resultado de la búsqueda será improbable, y, ante la falta de pruebas, por un lado, y el “gusto” por insistir, por el otro, se desarrollarán nuevas y más complejas ideas hasta llegar a un punto en que estas, por sí mismas, representen el resultado de la búsqueda, en otras palabras, **las propias ideas conformarán el “objeto inmaterial” que “pruebe” la existencia de lo que se busca**, al margen de los hechos en la realidad física. Algunas creencias de este tipo son las que conocemos como dogmas. Muchos dogmas formarán la base de las relaciones sociales humanas, creencias como: la de Dios, la patria, los derechos, la verdad, la justicia, la igualdad, la inmortalidad, y muchas otras, no tienen su contraparte en ningún objeto o relación equivalente en el mundo natural, de hecho en muchos casos desafiarán abiertamente la mecánica de los procesos evolutivos, no obstante, estas ideas una vez aceptadas podrán funcionar en la medida que los individuos que las compartan actúen en consecuencia, al menos en apariencia (o “públicamente”), puesto que finalmente nadie puede reemplazar siempre y totalmente las respuestas conductuales propiamente instintivas, y mucho menos negar o prescindir de la información genética de las neuronas de la memoria adquirida, que, a través de los gustos (de cada uno), es la responsable de la formación de ideas y del conocimiento en general.

Resumen de los aspectos más relevantes en relación con la formación y operación de las redes neuronales (rutas de memoria).

- 1- Los recuerdos obtenidos de la percepción sensorial directa son predictivos porque “prueban” (al propio individuo) la existencia de lo que ha experimentado en los trayectos recorridos.
- 2- La memoria adquirida constituye el principal mecanismo de búsqueda de los seres humanos.
- 3- El valor de gusto de los recuerdos será la principal característica que determine su inclusión como guía u objetivo en una búsqueda. Muchas búsquedas se ejecutarán exclusivamente por los valores de gusto que proporcionen sus objetivos, al margen de otras necesidades orgánicas, o incluso, a pesar de ellas.
- 4- Las rutas de memoria son las redes neuronales resultantes de la ejecución de trayectos de búsqueda, y estarán integradas por las “subredes” de: los recuerdos previos que se empleen como guías u objetivos, y los nuevos que se formen como resultado de la exploración.
- 5- El valor de gusto de una ruta de memoria es igual a la sumatoria del valor de gusto de los recuerdos que la conforman.
- 6- El mayor valor de gusto de una ruta de memoria será la variable más importante en la determinación del trayecto de búsqueda a aseguir, ello, siempre y cuando no haya alguna dificultad u obstáculo que lo impida, de lo contrario se seguirá con la ruta de menor valor de gusto y así sucesivamente.
- 7- Las rutas de memoria previas, utilizadas como guías de búsqueda, funcionarán tal como si fuesen mapas internos, que señalan las ubicaciones relativas de los objetos que se recuerdan, y que (se espera) se encuentren presentes al recorrer nuevamente trayectos conocidos.
- 8- El recuerdo de un mismo objeto formará parte de todas las rutas de memoria en que esté presente, y, a través de él, como objeto común o compartido, se podrá acceder o hacer seguimiento, mediante el pensamiento, a cada una de esas rutas cuando se evalúen alternativas para ejecutar una búsqueda.
- 9- El pensamiento es el proceso de búsqueda interno (al interior de la memoria adquirida) mediante el cual se activarán y evaluarán secuencialmente distintos recuerdos de objetos individuales y rutas de memoria, con el fin de encontrar los que sirvan de guías u objetivos en las búsquedas.
- 10- Mediante el pensamiento, y durante el proceso de evaluación de recuerdos, se podrán generar vínculos entre partes de algunos de ellos, creando así nuevos y originales recuerdos que no se corresponden con nada que haya sido percibido antes de esa misma forma.
- 11- El proceso de formación interna de recuerdos originales por medio del pensamiento es lo que llamamos imaginar.
- 12- Los recuerdos producidos en el proceso de imaginar, o imaginación, corresponden a lo que llamamos ideas. La formación de ideas nuevas producirá sensaciones, tal como ocurre con los recuerdos que se forman mediante la percepción sensorial directa.
- 13- Lo que normalmente llamamos creencias se refiere a la búsqueda en la realidad de los recuerdos imaginados o ideas. Esto significa que, una idea seguirá siendo solo un recuerdo imaginario, mientras no se intente hacerlo o encontrarlo en la realidad, de lo contrario se transforma en una creencia.

## **Conclusión final**

Como dijimos desde el principio la intención de este ensayo es mostrar brevemente como puede explicarse la formación del conocimiento atendiendo única y exclusivamente a procesos orgánicos relativamente simples. Por supuesto no hemos pretendido exponer aquí todos los razonamientos, la evidencia, ni otras consecuencias derivadas de los procesos expuestos, al contrario, este ensayo bien podría considerarse un vistazo rápido a la columna vertebral de nuestra Teoría de la Función Cerebral.

**Sergio Aranda Klein**

Santiago - Chile

Noviembre de 2018

[sergioarandak@gmail.com](mailto:sergioarandak@gmail.com)

<http://www.evolucionhumana.cl>

[http://www.evolucionhumana.cl/Teoria\\_de\\_la\\_funcion\\_cerebral.pdf](http://www.evolucionhumana.cl/Teoria_de_la_funcion_cerebral.pdf)

Edición 3 - 26/12/2018