

DOCTRINAS FILOSÓFICAS, PROCESOS MENTALES Y OBSERVACIONES EMPÍRICAS*

NYDIA LARA ZAVALA
Centro de Instrumentos, UNAM
ARTURO FRANCO MUÑOZ
Facultad de Ciencias, UNAM

FRANCISCO CERVANTES PÉREZ
Departamento Académico de Computación, ITAM
ALEJANDRO HERRERA
Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.

El objetivo de este trabajo es cuestionar la idea de que es posible estudiar procesos cognitivos a través de la observación de los patrones de actividad del sistema nervioso central (SNC). Lo que queremos demostrar es que detrás de la propuesta de que el cerebro o el CNS puede percibir, pensar, imaginar, reconocer, etc., hay doctrinas filosóficas que guían la manera en la que se interpretan los datos y resultados científicos. Para mostrar este punto, nosotros revisamos algunos trabajos provenientes del área de las neurociencias, escritos por prestigiados científicos a nivel internacional, con la intención de hacer explícitas algunas de las implicaciones que conlleva agregar a los datos experimentales cierta interpretación metafísica, es decir, postulados que no tienen bases empíricas. Para lograr esto, nos pareció interesante tratar de clarificar qué exactamente observan los investigadores que analizamos y qué es lo que ellos dicen que observan. Lo que nosotros queremos demostrar es que la única cosa que es posible observar en la actividad del cerebro es la propia actividad del cerebro y que la suposición de procesos cognitivos involucrados en esa actividad no es más que algo que se agrega *ad hoc* a la interpretación.

Palabras clave: Teoría de la identidad, Emergentismo, Teoría causal de la percepción, Mente, Cerebro

The aim of this work is to question the idea that it is possible to study cognitive processes through the observation of the central nervous system (CNS) patterns of activities. We want to demonstrate that behind the thesis that the brain or the CNS is able to think, to imagine, to recognize, etc., there are philosophical doctrines that guide the way in which the scientific data and results are interpreted. In order to show this point, we review some neurophysiological works written by well known and prestigious scientists in order to make explicit some of the implications that it bears to add to the experimental data certain metaphysical interpretation, that is to say, postulates that do not have empirical bases. Also it is our interests to clarify what exactly these researchers observe and what it is what they say that they observe. What we want to demonstrate is that the only thing that is possible to

* Este trabajo fue financiado parcialmente por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM a través de los donativos IN 026189

observe in the brain activity is the brain activity itself, and that the supposition of cognitive processes involved in this activity is no more than something that one adds *ad hoc* to the interpretation.

Key-words: Identity Theory, Emergentism, Causal Theory of Perception, Mind, Brain

1. Introducción

Este trabajo tiene como propósito cuestionar la idea de que es posible estudiar operaciones cognitivas de diversa índole, a través de la observación de los patrones de actividad que manifiesta el sistema nervioso central (SNC). Lo que se quiere demostrar es que detrás de la propuesta misma de que los procesos cerebrales o del SNC son procesos mentales (Flew, 1970, Rosental, 1971, Georgeopoulos, 1989, Hubel y Wiesel, 1965, Livingston, 1988, Mishin y Appenzeller, 1987, Mountcastle, 1957, 1979, Phillips, Johnson, Hsiao, 1988, Romo, 1990), hay involucradas posturas filosóficas de corte metafísico que *a priori* guían la manera en que se están interpretando los datos científicos.

No es nuestra intención cuestionar la veracidad de los datos que se obtienen a través de los experimentos que estudian los diversos patrones de actividad que manifiestan diferentes tipos de neuronas en distintas vías sensoriales cuando son expuestas a determinados estímulos. Lo que nos interesa revisar es el tipo de implicaciones que conlleva agregarle a esos mismos datos una interpretación basada en una determinada doctrina filosófica en torno a cómo debe de interpretarse la relación mente-cerebro. Con esto queremos decir que no son los datos científicos, sino la elección de una particular postura filosófica lo que va a determinar la clase de características que se tiene que agregar a los procesos cerebrales, para sostener que es plausible “observar” la manera en que dichos componentes detectan, perciben y reconocen un determinado estímulo. Una de las consecuencias de dicha afirmación es que el cerebro es *eo ipso* visto como condición necesaria y suficiente de la posesión de propiedades, actividades o funciones mentales, lo cual no se puede ni probar ni refutar por la vía empírica.

En este trabajo nos vamos a concentrar en dos de las posturas filosóficas más aceptadas por los investigadores que sostienen que existen cosas tales como los procesos mentales y que dichos procesos son explicables en términos de procesos cerebrales. Las doctrinas filosóficas a las que nos

referimos son, por un lado, la denominada ‘teoría de la identidad’ (Rosenthal, 1971, Flew, 1970) y, por el otro, la del emergentismo (Dennett, 1975, 1978^a, 1978b, 1983, Sperry, 1980, Bunge, 1977, Rudomín, 1978). Las dos teorías caen dentro de la posición filosófica conocida bajo el nombre de ‘materialismo’, pero mientras que los teóricos de la identidad consideran que son los componentes cerebrales mismos los que se deben concebir con los agentes que perciben, piensan, reconocen, etc., los emergentistas sostienen que no es la materia del cerebro en sí la que posee dichas propiedades, sino que éstas emergen de su organización, de manera tal que los procesos mentales son atribuibles a un todo organizado y no a sus partes materiales componentes.

Cabe aclarar que ni los teóricos de la identidad ni los emergentistas aceptan que el cerebro o el SNC sean la causa de las actividades mentales. Para los teóricos de la identidad las actividades mentales son consideradas *idénticas* a los procesos cerebrales, en tanto que para los emergentistas las actividades mentales *surgen* o aparecen como formas superiores de la organización del SNC. Dejando un poco de lado esta diferencia, lo que podemos afirmar es que tanto los teóricos de la identidad como los emergentistas coinciden en la suposición que sostiene que la descripción física de un mecanismo cerebral equivale a la descripción de una actividad mental.

Por esta clase de coincidencias, diversos neurofisiólogos (Romo, 1990, Georgopoulos y col., 1989, Phillips y col., 1988, Livingstone, 1988, Mishin y Appenzeller, 1987) no sólo tienden a hacer una mezcla híbrida de estas dos teorías (como lo veremos más abajo), sino que se sienten dispuestos a aceptar, sin cuestionar, que el cerebro tiene:

- a) actividades mentales
- b) representaciones sensoriomotoras, y
- c) una imagen interna de la realidad externa.

Para que esto tenga sentido, es importante aclarar dos puntos. El primero es el hecho de que ninguna de las dos teorías cuestiona la idea de que existen cosas tales como procesos o actividades mentales y, el segundo, es

que el punto relevante en el que difiere una teoría de la otra es respecto a qué se debe considerar como el agente que percibe, piensa, imagina, etc.: la materia del cerebro, en el caso del teórico de la identidad, o su organización en el caso del emergentista. En este sentido, podemos afirmar que, aunque estas doctrinas rechazan la idea de una mente que puede existir independientemente del cuerpo, no rechazan sus productos. Esto es interesante porque, bien entendido, en última instancia lo que un materialista le cuestiona a un mentalista de corte cartesiano, no es el “*mentalismo*”, sino la idea de que los procesos mentales sean el producto de una sustancia no material. El materialista piensa que logra eliminar el problema que introduce el dualismo cartesiano simplemente agregándole a la materia o a su organización las características o procesos que el cartesianismo ponía en la sustancia mental. En este sentido podemos sostener que la discusión actual entre materialistas y mentalistas no es más que una querella sobre el tipo de agente que debe considerarse poseedor de las misteriosas actividades mentales.

Asimismo, vale la pena resaltar que, aunque los teóricos de la identidad no reconocen la distinción ontológica entre la mente y el cuerpo, los emergentistas enérgicamente rechazan la idea de que la materia como tal sea capaz de pensar. Esta última forma de materialismo acepta la existencia de algo más que lo corpóreo, aunque hace depender ontológicamente las actividades mentales de la organización de lo corpóreo. Para el emergentista no es la materia del cerebro en sí misma la que lleva a cabo los procesos mentales, como propondría un teórico de la identidad, sino que es de las formas “superiores” de la organización del SNC de donde emerge la conciencia. De aquí el nombre de la teoría y junto con ella la idea de que el todo debe ser considerado como algo “más” que la suma de sus partes.

Ahora bien, independientemente de los problemas que cada una de estas teorías acarrea, en los dos casos está implícita la idea de que si somos capaces de conocer los procesos cerebrales, entonces, en principio, somos capaces de conocer los procesos mentales. De aquí que neurofisiólogos del prestigio de Rosenblueth, Mountcastle, Mishkin, Hubel y Wiesel, que han formado las escuelas más prestigiadas en lo que respecta al estudio del cerebro, supongan que es posible utilizar el término ‘cerebro’ como un sinónimo del de ‘mente’ o, al menos, en más de una ocasión estas escuelas sostienen que ciertas operaciones normalmente asociadas con el uso del

término ‘mente’ (e.g., percibir, iniciar movimientos voluntarios, tener sensaciones, formarse imágenes mentales, etc.) se expresan sustituyendo el término ‘mente’ por el de ‘cerebro’. Esto no sería un problema si el intercambio de términos fuera netamente lingüístico, es decir, si los que utilizan estos términos como sinónimos estuviesen dispuestos a aceptar que es exactamente lo mismo decir que “el cerebro percibe” a decir que “la mente percibe”. Todos podemos utilizar un término como mejor nos parezca, pero graves inconsistencias empiezan a aparecer cuando hablamos del conocimiento de las actividades cerebrales en contraste con el conocimiento de las mentales.

La gran mayoría de los científicos que se autocatalogan como materialistas parece que no dan mucha importancia al hecho de que, en principio, se acepta que uno puede tener acceso cognitivo a sus propias actividades mentales (e.g., percepciones, deseos, intenciones, etc.) sin tener ningún tipo de conocimiento sobre cómo funciona el cerebro. Con esto queremos decir que, si los términos fueran, conceptualmente hablando, intercambiables, el análisis introspectivo de las propias actividades mentales podría llevarnos al conocimiento de las actividades cerebrales sin la necesidad de recurrir a ningún tipo de experimento empírico para conocer el cerebro, su organización y su funcionamiento; cosa que, por supuesto, es falsa, como frecuentemente lo han señalado distinguidos pensadores (Shaffer, 1967).

Los científicos materialistas, sin embargo, podrían argüir que lo que ellos afirman es que es el análisis empírico del funcionamiento completo del sistema nervioso lo que, en principio, puede llevarnos al conocimiento de todas las actividades mentales (Romo, 1990), puesto que lo que ellos sostienen es que el cerebro es lo que lleva a cabo las actividades mentales. Para ellos el caso es que la descripción del funcionamiento de un mecanismo cerebral equivale a la descripción de los mecanismos que llevan a cabo los procesos mentales.

La pregunta que puede plantearse a esta clase de investigador es si realmente cree que lo que se está postulando como “procesos mentales” (e.g., percepción, representación mental, volición, etc.) son elementos o mecanismos observables en el mismo sentido en que el mecanismo de un reloj, la actividad de una neurona o de grupos de neuronas es observable. Georgopoulos y col. (1989) sostienen que, si bien “una visualización

directa de una operación cognitiva en términos de la actividad neuronal en el cerebro aún falta” (“a direct visualization of a cognitive operation in terms of neural activation in the brain is lacking” (*Science*, Vol. 243, 13 January 1989, p. 234) es posible solucionar este “problema” analizando la operación cognitiva que se realiza cuando se observa la rotación mental imaginaria que llevan a cabo las neuronas un poco antes de que se produzca un movimiento voluntario.

Ahora bien, es evidente que estos investigadores caen en una petición de principio al afirmar que aunque no ha sido posible observar una operación cognitiva en términos de la actividad cerebral, ellos pueden resolver este problema observando una operación cognitiva (i.e., la rotación mental imaginaria) antes de que las neuronas lleven a cabo otra operación cognitiva (i.e., un movimiento voluntario). El reconocimiento de este desacierto conceptual nos llevó a pensar que podría ser interesante revisar otros trabajos ligados a las neurociencias en donde prestigiados investigadores sostienen que observando la actividad de las neuronas es posible observar las operaciones mentales que llevan a cabo esas neuronas. Si consideramos que esto es un equívoco conceptual, lo que parece conveniente es tratar de esclarecer qué es exactamente lo que observan estos investigadores y qué es lo que dicen que observan. Para este propósito revisamos varios trabajos del área de la neurofisiología, tomando como punto central el trabajo de Phillips y col. (1988), titulado “Spatial pattern representations and transformation in monkey somatosensory cortex”. Lo que vamos a demostrar en este trabajo es que en ningún caso es posible observar en la actividad cerebral algo más que la actividad cerebral y que el supuesto de operaciones cognitivas involucradas en dicha actividad no es más que algo que se agrega *ad hoc* a la interpretación, misma que, por supuesto, carece de todo fundamento empírico.

2. La pretensión de estudiar percepción, memoria y aprendizaje a través de la actividad cerebral

En el área de las neurociencias frecuentemente se plantea, como objetivo principal, el estudio de los posibles mecanismos neuronales que conciernen a la transformación y representación de las características espacio-temporales de lo que ellos llaman ‘procesamiento de información’ sensorial

que se lleva a cabo dentro del SNC. Lo que es filosóficamente hablando interesante es que el concepto de ‘procesamiento de información’, tal como es usualmente entendido por los neurofisiólogos, presupone la aceptación de la doctrina filosófica que se conoce bajo el nombre de la ‘teoría causal de la percepción’. Dicha teoría fue propuesta y defendida por pensadores como Descartes, Locke y Boyle desde el siglo XVII y debe ser considerada como la responsable de introducir en el pensamiento moderno no sólo la idea de que lo mental debe ubicarse al interior del organismo, sino la gama de discusiones en torno al agente que se supone percibe, imagina, desea, piensa, etc. De estas discusiones han surgido diversas teorías mentalistas, al igual que diversas teorías materialistas, de las cuales nosotros sólo hemos abordado dos casos: la de la identidad y la del emergentismo, por considerarlas las más populares entre los neurofisiólogos.

Ahora bien, nosotros mencionamos más arriba que ni el teórico de la identidad ni el emergentista aceptan que el SNC sea la causa de los procesos mentales; pero esto no los lleva a rechazar lo que se conoce como el ‘dualismo ontológico’ que está presupuesto en todas las doctrinas que parten de la teoría causal de la percepción. Lo que sostiene dicho dualismo es que el origen de nuestras percepciones parece requerir de la existencia de una realidad externa y de un sujeto que la capte, la procese y la convierta en una imagen mental que le sirva como la representación interna de la realidad externa. Bien entendido, el problema que plantea este dualismo no consiste en suponer que la percepción sensible es un producto de la mente, sino en el hecho de que, una vez aceptado el dualismo entre realidad externa y representación interna, la percepción queda entendida como un algo de carácter mental pero dependiente de la actividad del SNC del sujeto. Lo que discuten los mentalistas y los materialistas es si las representaciones mentales a que dan lugar los procesos involucrados en este tránsito, deben ser consideradas como la actividad de una sustancia no física o como la actividad de la sustancia física que compone al cerebro. Si asumimos lo segundo, lo que obtenemos en términos gráficos es la imagen que se presenta en la figura 1.

Asumido el dualismo ontológico, lo que diría la teoría causal de la percepción, utilizando un lenguaje supuestamente materialista, es que una de las funciones de los sistemas sensoriales del SNC refiere a la posibilidad de transformar la representación primaria que provoca un estímulo -que se

genera por medio de los mecanismos sensoriales periféricos- en procesos superiores que desembocan en percepciones del estímulo. Evidentemente, una investigación empírica que se guía bajo lo que *a priori* esta asumido por la teoría (*i.e.*, que el SNC tiene la capacidad de tener representaciones, percepciones, etc.), no nos descubre nada acerca de cómo es eso posible. Lo que normalmente hacen los investigadores que buscan mecanismos físicos responsables de llevar a cabo procesos no físicos (procesos mentales) consiste simplemente en agregarle a los diversos patrones de actividad observables en el SNC las propiedades o procesos no físicos que la doctrina filosófica aceptada previamente ya había estipulado que deberían de existir. Pero como trataremos de hacerlo ver, los datos de los neurofisiólogos no revelan nada sobre la existencia o inexistencia de procesos no físicos (representaciones o procesos mentales). El investigador simplemente parte de la idea de que en algún lado el SNC se debe formar una representación del mundo externo y que dicha representación tiene que tener como base alguna clase de proceso físico. Bajo este supuesto el investigador tiende a interpretar cualquier cosa que cambie de patrón de actividad, cuando se expone el sistema bajo estudio a algún estímulo, como si el cambio de actividad física ante el estímulo fuese, al mismo tiempo, alguna clase de proceso mental. Bajo este supuesto, últimamente se han desarrollado infinidad de investigaciones utilizando diferentes vías sensoriales (*i.e.*, visual, táctil, olfativa, etc.) (Phillips y col. , 1988; Livingstone, 1988; Mishkin y Appenzeller, 1987; Ewert, 1980) supuestamente para “descubrir” los componentes e interacciones que la teoría causal de la percepción previamente ya había estipulado como necesarios para dar contenido empírico a lo que la teoría sostiene *a priori*.

Un ejemplo claro de esta aproximación, y que se encuentra con pequeñas variables en gran parte de los trabajos de neurociencias, es el artículo de Phillips y col. (1988) “Spatial pattern representation and transformation in monkey somatosensory cortex”, donde se investiga el procesamiento de información táctil. Sobre este tema, lo que la teoría causal de la percepción estipula *a priori*, es decir, previamente a cualquier experimento, es que el cerebro está ligado a receptores que se encuentran distribuidos por toda la piel. Algunos de esos receptores responden a la presión al entrar en contacto con un objeto, otros responden al calor y otros al frío. Otros receptores de la piel y del cuerpo responden a una gran variedad de

estímulos, transmitiendo al cerebro impulsos que finalmente causan sensaciones de dolor o placer. Hay además otros sentidos, como los cinéticos, donde se supone la presencia de receptores en los músculos, los cuales también mandan impulsos nerviosos al cerebro, donde se detecta la posición de los miembros, los cuales inconscientemente se ajustan para guiar o llevar a cabo un movimiento voluntario (Hirts, R.J., "Perception", *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. 6, Macmillan Publishing Co., Inc. & The Free Press, N.Y., 1967.)

Siguiendo esta forma de ver las cosas, lo que hacen Phillips y col. en su trabajo es registrar, en el mono *Macaca mulatta*, los potenciales de acción de las fibras aferentes primarias y el de la corteza somatosensorial conforme rotan un tambor con una letra en altorrelieve sobre la parte de la yema de un dedo de la mano, que ellos identifican como el campo receptivo de ambos tipos de neuronas. Estos registros les permiten caracterizar las distintas propiedades espacio-temporales de las respuestas de estas neuronas ante el mismo estímulo. La localización del tambor sobre el campo receptivo y los tiempos donde se producen potenciales de acción son monitoreados continuamente por una computadora que traduce cada potencial de acción como si fuera un punto. Una vez que se pasa todo el tambor sobre el campo receptivo de una sola neurona, se le pide a la computadora que reúna, en una única imagen, todos los potenciales de acción obtenidos en diferentes tiempos, traduciendo cada potencial como si fuera un punto. Con esto ellos conforman lo que definen como un SEP ("Spatial Event Plot"). Los SEPs que se obtienen a partir de los registros de las aferentes primarias se muestra en la fig. 2; mientras que los que se obtienen de los registros del área 3b y del área 1 de la corteza se muestran en las figuras 3 y 4.

Lo que estos autores encuentran es que en algunos registros es posible traducir la manera como se producen los potenciales de acción, como si éstos materialmente copiaran la forma del estímulo cuando ellos forman los SEPs (ver fig. 5), esto es, cuando reúnen todos los potenciales como si fueran una imagen hecha de puntos. Ante estos resultados Phillips y col. proponen dos tipos de interpretación: la conservadora y la suya. La primera diría simplemente que los SEPs son la caracterización de las propiedades espacio-temporales de la respuesta de una neurona provocada por un estímulo complejo en movimiento; mientras que la de ellos diría que el SEP

de una sola neurona equivale a una aproximación espacio-temporal de la imagen mental neuronal que puede obtenerse de un grupo de neuronas, si suponemos que:

- a) existe un grupo numeroso de poblaciones de neuronas que manifiestan propiedades de respuesta semejantes a la que observamos en una sola neurona;
- b) sus respuestas localizadas están más o menos distribuidas de manera uniforme en toda la superficie de la piel; y
- c) sus campos receptivos están distribuidos sobre la piel con suficiente densidad como para producir una imagen espacio-temporal completa del estímulo.

Según estos autores, si todo esto es factible, en principio, nosotros podríamos observar en las neuronas la imagen mental que produce en ellas un objeto externo; o para ponerlo en sus propios términos, podríamos observar la manera en que el cerebro percibe estas imágenes y las representa mentalmente. Esto significa, según ellos, que si se puede producir la imagen isomórfica del estímulo simplemente registrando la actividad de una población de neuronas, lo que podríamos observar es la manera en que las células del cerebro perciben y representan el estímulo.

Encontramos también esta forma de enfocar el problema al revisar trabajos en los que se describe el estudio de los posibles mecanismos neuronales que utiliza el SNC de los seres vivos durante el denominado ‘procesamiento visual’. Por ejemplo, Livingstone (1988), una alumna estrella de Hubel y Wiesel, sostiene que el cerebro puede identificar e interpretar las imágenes que él mismo es capaz de crear a partir de la información sensorial detectada por la vista (de hecho, para ser coherente, la autora debería de decir el ojo). El tipo de experimento que lleva a cabo refiere a registros electrofisiológicos de la actividad de las células de cada una de las diferentes subdivisiones del sistema visual (las vías *blob*, *parvo-interblo* y *magno* de las áreas visuales 1 y 2). Con dichos registros, lo que ella está tratando de averiguar es a cuáles características del estímulo responden mejor las distintas células de cada una de estas subdivisiones. Según Livingstone las células contenidas en los *blobs* son altamente selectivas al color o a la brillantez pero son indiferentes a la forma y al

movimiento; mientras que las células de las regiones *interblob* son selectivas a la orientación del estímulo pero no al color o al movimiento. Según su propio ejemplo, una célula *interblob* puede responder a una barra vertical independientemente de cómo se mueva la barra o de si es negra, blanca o coloreada; en sus términos, el único “criterio” que utiliza la célula es que la barra sea vertical; la misma célula, de acuerdo a sus propios registros, no responde a barras con otra orientación. De manera semejante, Livingstone, a través de registros de otro tipo de células, observa que unas se activan o bien ante una barra horizontal que se mueve hacia arriba, o bien, ante una barra vertical que se mueve horizontalmente, pero una misma célula de cualquiera de esas dos clases no responde a ambas barras. Este resultado la llevó a concluir que existen células que no son selectivas al color pero que son selectivas a la orientación y al movimiento.

Esta autora, al describir el denominado ‘procesamiento de información’ que supone se lleva a cabo en la vía visual primaria y en la corteza visual de los mamíferos, postula que la organización de las regiones del cerebro involucradas está constituida al menos por tres sistemas separados de procesamiento de información: la vía *blob* -que es la parte del sistema visual que, según ella, *reconoce* la forma de los objetos-, la vía *parvo-interblob* -que ella postula que procesa información para la *percepción* del color- y la vía *magno* -que, según lo que ella afirma, se encarga de procesar información para la *percepción* del movimiento y las pistas que se utilizan para *juzgar* la distancia a la que se encuentran los objetos, así como su localización y organización espacial (ver figura 6).

De manera semejante al trabajo de esta autora, Mishkin y Appenzeller (1987) postulan que la información visual es procesada de manera secuencial a lo largo de una vía del SNC compuesta por diferentes estructuras neuronales (retina, cuerpo geniculado lateral, distintas áreas de la corteza visual y corteza temporal inferior) y que, cuando se analizan las propiedades tanto anatómicas como fisiológicas de los elementos neuronales de estas estructuras, se observa que conforme se avanza hacia las estructuras más internas de la vía visual, no solamente se incrementan las dimensiones de los campos receptivos de las neuronas (lo que ellos llaman “su ventana hacia el mundo visual”), sino que también se enriquece la complejidad del procesamiento que pueden llevar a cabo las distintas células con base en la información que reciben; esto es, una neurona de una

estructura intermedia responde acorde al procesamiento que lleva a cabo de la información que resulta del procesamiento realizado por un grupo de neuronas de la estructura inmediata anterior. Estos autores, al igual que Phillips y col. y Livingstone, sostienen que distintas células responden selectivamente a más de una de las propiedades físicas de los objetos (incluyendo tamaño, figura, color y textura), hasta que, en la estación final de la corteza temporal inferior, las células sintetizan una representación completa de los objetos externos (ver figura 7).

Por otro lado, Mishkin y Appenzeller (1987), dicen que “a lo largo de la vía visual el cerebro integra datos sensoriales en experiencias perceptivas” y que ellos investigan la participación de ciertas estructuras profundas del cerebro y sus interacciones con vías perceptivas de la corteza visual para dar cuenta de la transformación de estímulos sensoriales en recuerdos. Es decir, estos autores están buscando los mecanismos cerebrales que dan lugar al recuerdo. Con base en experimentos de lesiones cerebrales, proponen la existencia de dos circuitos amplios, uno ligado a la amígdala y otro al hipocampo, los cuales, según ellos, son responsables de muchos tipos de aprendizaje cognitivo (*i.e.*, la capacidad de reconocer un objeto familiar, recordar sus cualidades sensoriales no percibidas, recordar su localización anterior y el significado emocional asociado al objeto). En realidad lo que ellos están haciendo es darle una interpretación psicológica a la conducta del animal completo cuando lo exponen a un estímulo específico y comparan el cambio conductual después de producir la lesión cerebral. Si el animal lesionado muestra indiferencia ante el estímulo que antes le provocaba una determinada conducta, ellos interpretan que la zona dañada es la responsable de producir la conducta emocional que ellos asociaron. No vamos a analizar aquí la gama de problemas que esta interpretación conlleva. Lo que queremos resaltar de este trabajo es sólo que estos autores de alguna manera amplían la descripción dada por Livingstone sobre lo que las neuronas son capaces de percibir, aparentemente con el objeto de incluir otro tipo de capacidades mentales del cerebro, como son la memoria y el aprendizaje.

3. Discusión

Aunque el trabajo de Phillips y col. (1988), el de Livingstone (1988), y el de Mishkin y Appenzeller (1987), estudian vías sensoriales distintas, hay en

ellos una estructura común en la manera de interpretar sus datos, aunque difiera la manera en que tienden a multiplicar a los percipientes que, según ellos, habitan en los cerebros.

Para Phillips y col., por ejemplo, cada neurona percibe parcialmente la información de un estímulo y la inferencia de estos investigadores es que si pudiésemos obtener el registro de la percepción individual de una población de neuronas, podríamos observar una imagen nítida de lo que percibe el cerebro. Para Livingstone así como para Mishkin y Appenzeller, no sólo tenemos la percepción parcial de cada neurona, sino que además tenemos vías completas que a su vez sólo perciben parcialmente la información de un estímulo. Cada vía sensorial, en el caso de estos autores, se encarga de integrar la información parcial que cada neurona percibe del estímulo, pero la integración de la percepción individual de una población de neuronas de una sola vía sólo nos da información parcial de las características de un estímulo. En este caso, se dice que es la integración de lo que percibe cada vía en algunas estructuras cerebrales lo que en última instancia podría darnos la imagen de lo que percibe o recuerda el cerebro.

Sin embargo, si comparamos el trabajo de Phillips con el de Livingstone y el de Mishkin y Appenzeller, podemos encontrar que, aunque estos autores estudian distintas vías sensoriales para dar cuenta de distintos procesos “mentales”, la diferencia se encuentra sólo en la complejidad de la forma en que ellos creen que se procesa o almacena la información, pero no en la manera en que fundamentan que el cerebro percibe.

Lo que todos estos autores sostienen es que cada célula percibe una parte del estímulo que, al unirse con la percepción de las otras células, logra que el cerebro perciba la imagen nítida del estímulo. Esto parece implicar que, para ellos, cada célula puede ser interpretada como si fuera un percipiente, aunque sea parcial y que la percepción unificada de todas las células da como resultado lo que percibe el cerebro. Su interpretación involucra, en todo caso, la aceptación de más de un percipiente: cada célula, cada estructura, cada vía cerebral, más el cerebro, como si el cerebro fuera algo más que el conjunto de sus células o estructuras.

El punto que nos interesa destacar es que, partiendo de lo que se quiere probar, es decir, de una postura filosófica que define *a priori* como debe interpretarse la relación entre los procesos mentales y los cerebrales, se

pasa al nivel científico, del cual se infiere ¡la teoría filosófica presupuesta! Pero en este tránsito encontramos todo el discurso filosófico mal ubicado. Decimos esto porque, bien entendidos, los datos experimentales en ningún caso pueden confirmar si las neuronas, las estructuras, las vías cerebrales o el cerebro *perciben*; más bien sólo sirven para demostrar qué neuronas, qué estructuras o qué vías se *activan* cuando exponemos al animal completo a cierto tipo de estimulación (Cervantes-Pérez y Lara, 1991). Además, cuando intentamos definir a qué corriente filosófica pertenece este tipo de interpretaciones, nos topamos con el hecho de que, salvo el discurso que se deriva de la teoría causal de la percepción, no queda claro si estos autores piensan en términos de un emergentista o en términos de un teórico de la identidad. Si piensan como emergentistas, podríamos suponer que para ellos la neurona tiene la organización suficiente para percibir, pero esto es poco menos que increíble. Y si piensan como teóricos de la identidad, podríamos suponer que para ellos la misma actividad que se observa en la neurona equivale a la observación de la actividad mental de la neurona, lo cual sin duda introduce gratuitamente la gama de conflictos que caracteriza al problema mente-cuerpo en todas y cada una de las neuronas.

La impresión que todo esto genera es que lo que hacen estos investigadores es una especie de mezcla de la teoría de la identidad con la del emergentismo, como si se tratara de una única teoría. Se toma un poco de una y un poco de otra, según convenga, sin tener en cuenta que cada teoría parte de ciertos principios y que la combinación de estos pueden dar como resultado un eclecticismo sumamente cuestionable tanto epistemológico como estructuralmente. Esto es claro sobre todo cuando reparamos en el hecho de que lo que observan estos autores no va más allá de una correlación entre el patrón de estimulación y el patrón que puede observarse de la actividad de ciertas neuronas estimuladas por medio de las fibras aferentes y los receptores (los cutáneos en el caso de Phillips y col.; y los foto-receptores en el caso de Livingstone, y de Mishkin y Appenzeller).

Sin embargo, lo que ellos suponen que observan es la manera en que las neuronas están representando mentalmente el estímulo; por lo que, según ellos, cualquier investigador es capaz de observar no sólo la neurona y su actividad, sino también cómo esa neurona (o grupos de neuronas) selecciona, representa, percibe y recuerda un estímulo específico. Quizá un

ejemplo, extraído del trabajo de Phillips y col., pueda aclarar por qué estamos sosteniendo que esta idea es absurda.

Cuando se forma un SEP, siguiendo la técnica de Phillips y col., todo parece indicar que lo que confunde a estos investigadores es que, en efecto, lo que parece que ellos obtienen es una doble imagen: la del estímulo que se utiliza para activar los receptores y la que se gesta cuando todos los potenciales de acción de las células de las estructuras corticales o subcorticales, según sea el caso, son puestos juntos como puntos distribuidos en el espacio. Siguiendo los lineamientos estipulados por la teoría causal de la percepción, su interpretación de esta “doble imagen” los lleva a sostener que la que pertenece al estímulo es la imagen real y la que se obtiene del registro es la imagen percibida por las neuronas de la corteza. Claro que sus registros les indican que existen neuronas que se activan de cierta manera ante determinadas características del estímulo y se activan de otra o no se activan, ante otra característica del estímulo. Lo que ellos interpretan de esta variedad de registros es que hay neuronas cuya tarea consiste sólo en detectar una característica específica del estímulo, como si dentro del SNC existiera una especie de organización social estructurada, la cual, según su interpretación, se expresa como una división del trabajo en donde cada una de las neuronas se dedica selectivamente a percibir sólo una parte de la realidad externa. Por supuesto que como, según ellos, lo que percibe una sola neurona no es suficiente para obtener una imagen nítida de la característica que le corresponde obtener del estímulo (*e.g.*, forma, tamaño, textura, orientación, color, etc.), suponen que se requiere de la participación de un grupo numeroso de neuronas para lograrlo. Así, concluyen que la labor conjunta del trabajo de las neuronas es suficiente para que el cerebro logre obtener una representación mental de las distintas características del estímulo. Nótese cómo combinan estos autores la teoría de la identidad con el emergentismo. Como teóricos de la identidad sostienen que la actividad que se observa en cada neurona es una percepción, pero no de la totalidad del estímulo. Como emergentistas sostienen que es sólo gracias a la organización conjunta de lo que percibe cada neurona que se llega a conformar la imagen nítida del estímulo. Pero, nuevamente como teóricos de la identidad, lo que sostienen es que no es que emerja una nueva entidad (la mente), sino que es el cerebro en su totalidad en sí el que percibe el estímulo completo.

Pero el problema que nos interesa analizar aquí es que, cuando el investigador registra el patrón de actividad de una neurona en correlación con alguna característica del estímulo, piensa que la neurona se activa *para* percibir al estímulo. Ellos, como dijimos al principio, están suponiendo que estudian los mecanismos a través de los cuales se gestan las representaciones mentales en el cerebro; sin embargo, lo que hacen se reduce a registrar qué neuronas se activan cuando el animal completo es expuesto a determinado tipo de estimulación. Pero supongamos, por ejemplo, que, en lugar de una neurona, tenemos una fotocelda sintonizada para activarse sólo cuando la exponemos, digamos, a determinada intensidad de luz azul y que tenemos un estímulo que es un tambor con una letra k, iluminada con una lámpara de luz azul; es obvio que al presentar el estímulo sobre el campo receptivo de la fotocelda y monitorear el patrón de actividad de esa fotocelda hasta poder formar un SEP, sin duda obtendríamos, utilizando la metodología de Phillips y col., una representación isomórfica del estímulo; pero ¿podríamos concluir de aquí que lo que estamos registrando es la manera como esa fotocelda *percibe* el estímulo?

Si seguimos la tendencia explicativa de estos investigadores, cualquier tipo de materia (biológica o física) se vuelve perceptiva y, en ese sentido, si nos adherimos a su interpretación, seguramente lo que según ellos estamos observando es la manera como la fotocelda percibe el estímulo. Es decir, si nos basamos en la evidencia de la obtención de un registro que correlacione alguna característica de un estímulo dado con la actividad específica de diversas neuronas o de fotoceldas sintonizadas o estructuradas para activarse sólo a cierto tipo de estimulación, ya no importa que sea una neurona, una fotocelda, o el mismo instrumental que nos permite registrar la actividad de una neurona o de una fotocelda (*e.g.*, amplificadores, osciloscopios, polígrafos, etc.); todo se podría interpretar como si registraríamos la capacidad de estos elementos para percibir.

Suponemos que ningún investigador aceptaría seriamente la posibilidad de que el registro de la activación de una fotocelda signifique el registro de la percepción de la fotocelda. Esta negación debería de hacernos recapacitar sobre lo que estos investigadores están tratando de sostener apoyados, no en sus registros, sino en la interpretación que están haciendo de ellos. Sin embargo, no es fácil corregir creencias metafísicas y esto es lo que ha

generado en los últimos años no sólo la sorprendente discusión sobre la posibilidad o imposibilidad de construir máquinas computacionales con capacidad de percibir, conocer o sentir (Searle, 1990; Paul M. Churchland y Patricia S. Churchland, 1990), sino la sorprendente idea que sostiene la necesidad de plantear un “nuevo” dualismo: el que separa a la materia biológica pensante del resto de la materia.

Ahora bien, si uno es capaz de distinguir entre lo que genuinamente hacen estos autores y lo que dicen (o creen) que hacen, parece que podemos encontrar problemas desde la manera en que exponen su hipótesis de trabajo. Lo que ellos creen que están tratando de analizar es cómo una función de los sistemas sensoriales puede transformar una representación primaria de un estímulo en una percepción, por lo que de origen ya hay una predisposición a suponer que la neurona percibe, lo cual culmina en la aceptación de que cualquier cosa cuyo patrón de actividad forme una especie de SEP, percibe. Lo que hacen estos autores, en realidad, se limita a comparar la actividad de las aferentes primarias respecto de la actividad de las neuronas de la corteza ante un mismo estímulo. Lo que encuentran es que el patrón de actividad de algunas neuronas ante el estímulo se asemeja, mientras que la de otras es distinta. Estos registros sólo sugieren que existen neuronas que se activan de cierta manera ante determinado tipo de estímulos y se activan de otra manera, o simplemente no se activan, ante otro tipo de estímulos. Sin embargo, lo que ellos sostienen es que hay neuronas que se dedican a percibir determinada característica de cierto tipo de estímulos, mientras que otras se dedican a percibir otras características diferentes del mismo estímulo, como si las neuronas pudieran “decidir” qué es lo que les corresponde percibir y qué no les corresponde percibir. Pero este animismo cerebral podría evitarse si damos otra interpretación a los mismos datos.

Aunque suene menos atractiva que las interpretaciones metafísicas que se nos ofrecen en estos trabajos, podemos decir que lo que estos autores encuentran es que existen mecanismos específicos en el SNC para activarse sólo a cierto tipo de estimulación. Esto, en sí mismo, es más importante que lo que ellos interpretan porque, al conocer la especificidad de los mecanismos del SNC, podemos empezar a entender no sólo cómo funcionan, sino también cómo podemos repararlos si somos capaces de modificar, de alguna manera, sus respuestas dinámicas (Bermúdez y cols.,

1987). Si despojamos el hallazgo de estos autores de todo su lenguaje mentalista, lo que podemos ver es que, mientras ellos creen que están estudiando percepción, lo que genuinamente nos están ofreciendo es una herramienta para buscar formas de control, manipulación, corrección e incluso de reparación del SNC. Al mismo tiempo, nos están abriendo la posibilidad de construir máquinas y prótesis artificiales al describirnos los patrones de actividades de diversos mecanismos celulares ligados a los movimientos que conforman la conducta global del animal completo. Sin embargo la importancia de lo que encuentran estos autores se diluye al confundir el estudio de los receptores con el estudio de la percepción, lo cual hace de su trabajo, sin duda, una labor interesante, pero, en cierta medida, irrelevante en lo que se refiere al potencial de investigación que los mismos artículos conllevan.

BIBLIOGRAFÍA

- ARBIB, M., *Brain, Machines and Mathematics*, Springer Verlag, Berlin/N. Y. , 1987.
- ARMSTRONG, D. M., *A Materialist Theory of the Mind*, Routledge & Kegan Paul, London, 1968.
- "The nature of mind", Inaugural lecture of the Chllis professor of Philosophy at the University of Sydney (1975), en A. G. N. FLEW.
- BARR, A. & FEIGENBAUM, E. A. , *The Hand Book of Artificial Intelligence*, William Kaufman, Inc., Los Altos, California, 1981.
- BERMÚDEZ, F., J FERNÁNDEZ, M. A. SÁNCHEZ, R AGUILAR and R. DRUCKER COLIN, "Fetal brain transplant induce recuperation of taste aversion learning", *Brain Research*, no.416 (1987):147-152.
- BUNGE, M., "Emergence and the Mind", *Neuroscience*, Vol. 2, Pergamon Press, Great Britain, 1977. p. 501- 510.
- *El problema mente-cerebro. Un enfoque psicobiológico*, 2a ed., Tecnos, Madrid, 1988 (Orig.: *The Mind-Body Problem. A Psychobiological Approach*, Pergamon Press, Oxford, 1988).
- CAMPBELL, K., *Body and Mind*, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, 1980 (Trad.: *Cuerpo y mente*, UNAM, México, 1987).
- CHURCHLAND, PATRICIA S., "Mind-brain reduction: New light from the philosophy of science", *Neuroscience*, 7/5(1982):1041-1047.
- "The significance of neuroscience for Philosophy", *TINS*, Vol. 11, No. 7, 1988.

- _____. *Neurophilosophy*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1989.
- CHURCHLAND, PAUL M., *Scientific realism and the plasticity of mind*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1979.
- _____. *Matter and consciousness: A contemporary introduction to the philosophy of mind*, MIT Press, Cambridge, Mass, 1984.
- _____. "Reduction, qualia, and the direct introspection of brain states", *Journal of Philosophy*, Vol. 82(1985): 8-28,
- CHURCHLAND, PAUL M. y PATRICIA S. CHURCHLAND, "Could a machine think?, Artificial Intelligence: a debate", *Scientific American*, enero 1990.
- CORNMAN, J. W., "The Identity of Mind and Body", *The Journal of Philosophy*, Vol. LIX, No.18(1962):486-492. También en DAVID M. ROSENTHAL.
- DENNET, D. C., "Brain writing and mind reading", *Minnesota Studies in the Philosophy of Science 7: Language, mind and knowledge*, ed. K. Gunderson, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, 1975.
- _____. "Artificial intelligence as philosophy and as psychology", en M. Ringle (ed.), *Philosophical perspective on artificial intelligence*, Humanities Press & Harvester Press, N. Y., 1978a.
- _____. *Brainstorms: Philosophical essays on mind and psychology*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1978b.
- _____. "Intentional systems in cognitive ethology: The 'Panglossian Paradigm' defended", *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 6 (1983):343-390.
- EWERT, J. P., *Neuroethology. An introduction to the neurophysiological fundamentals of behavior*, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/N. Y., 1980.
- FEIGL, H., "The 'mental' and the 'physical'", en H. Feigl, M. Scriven y G. Maxwell (eds.), *Minnesota Studies in Philosophy of Science*, vol. II, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1958. pp. 370-497.
- FEYERABEND, P. K., "How to be a good empiricist: A plea for tolerance in matters epistemological", *Philosophy of science, the Delaware seminar*, Vol 2, ed. B. Baumrin, Interscience, N. Y., 1963a. pp. 3-39.
- _____. "Materialism and the mind-body problem", *The Review of Metaphysics*, Vol. 17 (1963b):49-66.
- FLEW, A. G. N. (ed.), *The Mind/Brain Identity Theory*, St. Martin's Press, N. Y., 1970.
- FODOR, J., *The Language of Thought*, Crowell, New York, 1975.
- _____. "Propositional Attitudes", en Ned Block (ed.), *Readings in Philosophy of Psychology*, Vol. 1, Harvard Univ. Press, 1980.
- GEORGOPOULOS, A. P., J. T. LURITO, M. PETRIDES, A. B. SCHWARTZ, J. T. MASSEY, "Mental Rotation of the Neuronal Population Vector", *Science*, Vol. 243(1989):234-236,

- HUBEL, D. H., T. N. WIESEL, "Receptive fields and functional architecture in two non-striate visual areas (18 and 19) of the cat", *Journal of Neurophysiology*, Vol. 28 (1965): 229-289.
- "Receptive fields and functional architecture of monkey striate cortex", *Journal of Physiology*, Vol. 195(1968):215-243.
- "Functional architecture of macaque visual cortex", *Proceedings of the Royal Society of London*, Series B, 198(1977a):1-59,.
- "Plasticity of ocular dominance columns in monkey striate cortex", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 278/961(1977b):377-409,
- KORNBLITH, H. (ed.), *Naturalizing Epistemology*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1985.
- LARA, N., *La dinámica de la estructura de la percepción como herramienta cognoscitiva común de la filosofía y la ciencia*, Tesis de maestría en Investigación Biomédica Básica, UNAM, México, 1990.
- LARA, N. y CERVANTES, F., "Methodological Considerations in Cognitive Science", *Neuroscience: From Neural Networks to Artificial Intelligence*, Springer-Verlag, Berlin, 1991.
- LIVINGSTONE, M., "Art, illusion and the visual system", *Scientific American*, enero 1988.
- MISHKIN, M. y T. APPENZELLER, "The anatomy of memory", *Scientific American*, junio 1987.
- MOUNTCASTLE, V., "Modality and topographic properties of single neurons of cat's somatic sensory cortex", *Journal of Neurophysiology*, Vol. 20(1957):408-434.
- "An organizing principle for cerebral function: The unit module and the distributed system", en F. O. Schmitt & F. G. Worden (eds.), *The mindful brain*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1979.
- PHILLIPS, J. R., K. O. JOHNSON, S. S. HSIAO, "Spatial pattern representations and transformation in monkey somatosensory cortex", *Proc. Natl. Acad. Sci., USA, Neurobiology*, Vol. 85(1988):1317-1321.
- PLACE, U. T., "Is consciousness a brain process?", en A. G. N. FLEW.
- "Materialism as a scientific hypothesis", en A. G. N. FLEW.
- PUTNAM, H., "Minds and Machines", en Sidney Hook (ed), *Dimensions of Mind: A Symposium*, New York Univ. Press, N. Y., 1960.
- PYLYSHYN, Z., "What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery", *Psychological Bulletin*, 80(1973):1-24,
- "Imagery and Artificial Intelligence", en Ned Block (ed.), *Readings in Philosophy of Psychology*, Vol. 1, Harvard Univ. Press, 1980.

- QUINE, W. V. O., "Epistemology Naturalized", en W. V. O. Quine, *Ontological Relativity and other Essays*, Columbia Univ. Press, N. Y., 1969.
- _____, "Natural Kinds", en H. KORNBLITH.
- ROMO, R. y A. ROMO, "La reconstrucción de la realidad", *Ciencias Cognitivas, ICyT*, Vol. 12, No. 163(1990):29-36.
- ROSENTHAL, D. M. (ed.), *Materialism and the Mind-Body Problem*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
- RUDOMIN, P., "El sistema nervioso: Maravilla que empezamos a descifrar", *Ciencia y Desarrollo*, No. 21, 1978.
- SHAFFER, J., "Mind-Body Problem", en *The Encyclopedia of Philosophy*, MacMillan Publishing Co., Inc. & The Free Press, New York, 1967.
- SCHWARTZ, *Computational Neuroscience*, MIT Press, Boston, 1990.
- SEARLE, J.R., "Is the brain's mind a computer program?, Artificial Intelligence: a debate", *Scientific American*, enero 1990.
- SMART, J. J. C., "Sensations and brain processes", en A. G. N. FLEW.
- _____, "Further remarks on sensations and brain processes", en A. G. N. FLEW..
- SPERRY, R. W., "Mind-brain interaction: Mentalism, yes; dualism, no", *Neuroscience*, Vol 5(1980):195-206.
- TOMASINI, A., "Materialismo Dialéctico", Instituto de Investigaciones Filosóficas(UNAM), México, comunicación personal, 1991.
- WIENER, N., *Cybernetics: Or control and communications in the animal and the machines*, Tecnology Press, Wiley, N. Y., 1948.
- YOLTON, J., "Biological Matter: Locke and French Medical Doctors in the Eighteenth Century", Rutgers Univ., comunicación personal, 1990.

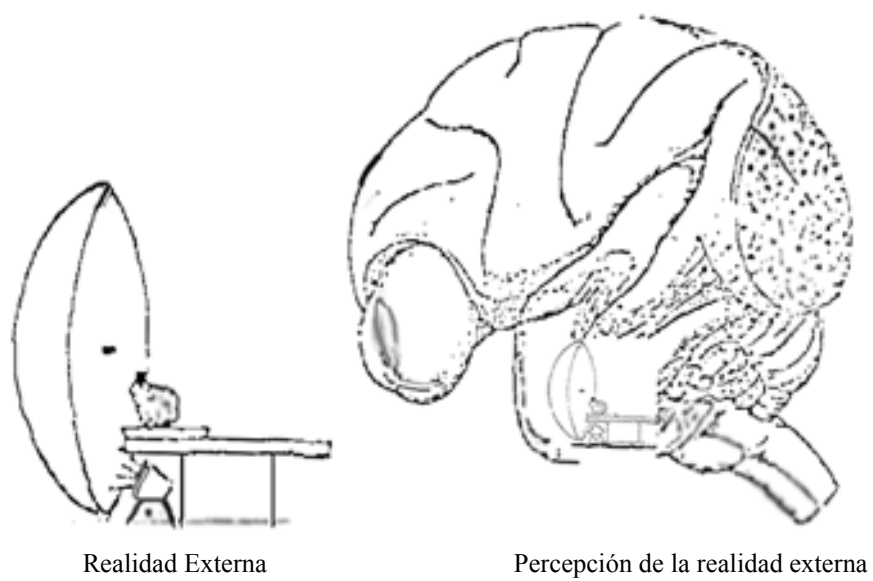


Fig. 1 La concepción materialista respecto a la representación de la realidad externa

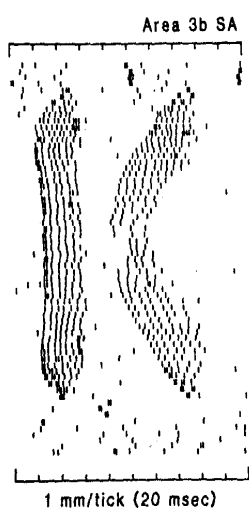


Figura 2. Los SEPs que se obtienen a partir de los registros de las aferentes primarias.

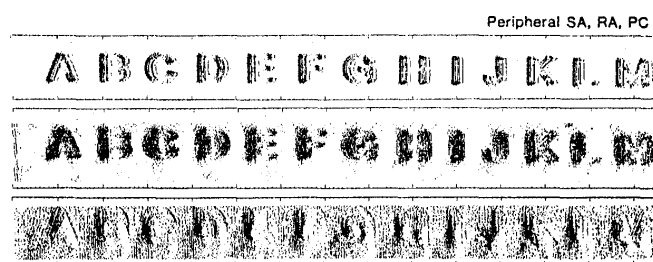
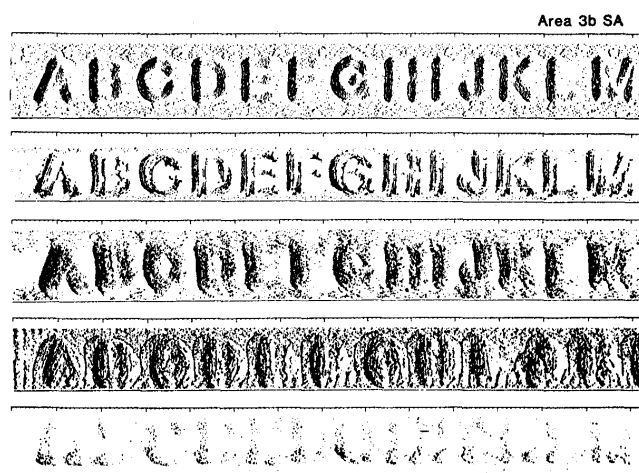


Figura 3.: Los SEPs que se obtienen de los registros del área 3b.

Figura 4.: Los SEPs que se obtienen de los registros del área 1 de la corteza.



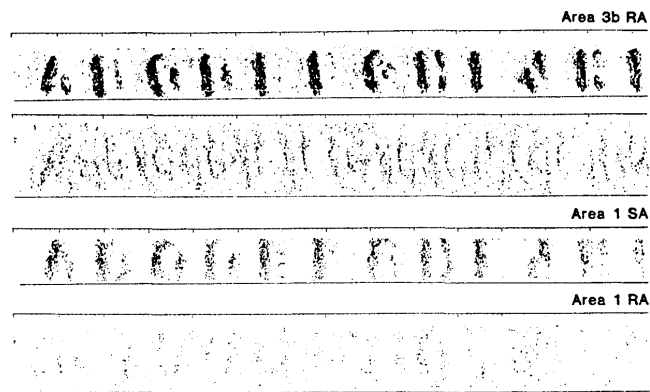


Figura 5. La traducción de algunos de los registros de cómo se producen los potenciales de acción cuando se forman los SEPs.

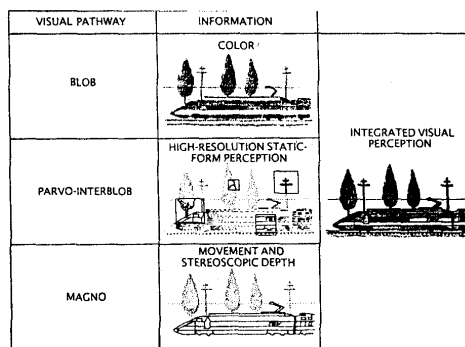


Figura 6. Livingston postula que el proceso de información visual está constituida por tres sistemas: la vía blob, que reconoce la forma del objeto, la vía parvo-interblob, que percibe el color y la vía magno, que percibe el movimiento y juzga la distancia a la que se localizan y se distribuyen los objetos.

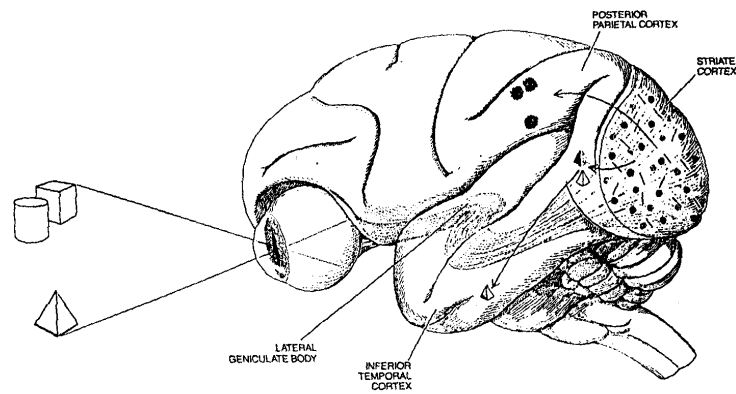


Figura 7. Imagen de cómo ilustran Mishkin y Appenzeller que la información visual es procesada de manera secuencial a lo largo de la retina, el cuerpo geniculado lateral, distintas áreas de la corteza visual y la corteza temporal inferior.