

# Isomorfismo INTERACTIVO cerebromental

E. J.  
**Muñoz-Martínez**

Y tú, lector ¿crees que existen la mente y el cuerpo? Voy a adivinar: claro que crees. Bienvenido a la mayoría intelectual, universal y democrática. Todos creemos aunque no sepamos. Hay mente y hay cuerpo, o mejor dicho, cerebro, que debe concebirse como órgano superior, pero parte del sistema nervioso. De que hay mente y cuerpo, ni duda cabe. Son cosas reales y verdaderas, y no me vengan a jeringar preguntando cuál es la significación de realidad, de verdad y hasta de cosa. Pero como no faltan insidiosos, me adelanto. Empezaré por el final, que siempre es lo más conveniente.

## LAS PALABRAS Y SUS TRAMPAS

El significado de cosa no es cualquier cosa sino “todo lo que tiene entidad, ya sea corporal o espiritual, natural o artificial, real o abstracta” según nos enseña el muy real Diccionario de la Real Academia Española (DRAE). Como lo leen. Cosa es todo. Más claro ni el agua. Precisión absoluta. Pero el insidioso porfiado quizá sonría y señale el muy taimado que en la definición de cosa aparece de nuevo la palabra real, que no ha sido definida, y quizás más grave aún para este amigo de la insidia sea la introducción de la palabra espiritual, cuya significación, la verdad, nunca me ha quedado limpia de paja. Así que vuelvo al DRAE para iluminarme. Espiritual

es lo relativo al espíritu, y éste es: “1. Ser inmaterial y dotado de razón. 2. Alma racional. 3. Don sobrenatural y gracia particular que Dios suele dar a algunas criaturas”. Confieso que con esto trastabilleo, caigo y me sumerjo en el DRAE. Razón es la capacidad de discurrir, es decir, de inventar, inferir y conjeturar. Me rindo. Auxilio, artífices del DRAE. Supongo que Dios es inmaterial y dotado de razón, la razón suprema, claro. ¿Dios inventa, infiere y conjeta? ¿Y cómo es que Dios concede la gracia del espíritu sólo a algunas criaturas? ¡Pero qué poco democrático! Y por favor, señores del DRAE, díganme a qué criaturas se refieren. ¿Puede un ajolote estar dotado de espíritu? Pero me estoy desviando. Vamos a lo que importa: mente y cerebro.

#### **LA MENTE Y EL CEREBRO** **CÓMO SUSTANCIAS DISTINTAS**

Según la última edición del DRAE, cerebro es “Uno de los centros nerviosos constitutivos del encéfalo, existente en todos los vertebrados y situado en la parte anterior y superior de la cavidad craneal”. Eso es el cerebro para el DRAE: una cosa que tenemos en la cabeza. La explicación es concisa y pedestre. El DRAE no es una enciclopedia, pero es imperdonable que con una palabra abandere idea tan ramplona. Podría ampliar explicaciones importantes sin salirse de su canon. El problema es a qué le concede importancia. A la palabra cerebro le dedica 13 líneas (y a la de mente 8) pero a alma le dedica casi 200.

El significado de la palabra mente en el DRAE es más oscuro que el de cerebro. Mente es, en primera acepción, “Potencia intelectual del alma”; en la segunda es



©Valentina Glockner Fagetti, de la serie Soñé Sudamérica, 2007.

“Designio, pensamiento, propósito, voluntad”, y en la tercera, “Conjunto de las actividades o procesos psíquicos conscientes o inconscientes”. En suma, todos los procesos cerebrales son atributos del alma, y para que no haya dudas, intelectual quiere decir “Espiritual, incorporal”. Parecería que la mente, que no es corporal, no tiene que ver con el cerebro, que sí lo es.

Pero el DRAE tropieza con inconsistencias cuando dice que alma es “Sustancia espiritual e inmortal, capaz de entender, querer y sentir, que informa al cuerpo humano y con él constituye la esencia del hombre”. Ojo: no es el cuerpo (el cerebro) el que entiende, quiere y siente, sino el alma, que debe estar llena, entre otras cosas, de receptores sensoriales. La relación entre alma y cerebro que da el DRAE expresa un dualismo religioso, pero lo intelectual, que es espiritual e incorporal, sí tiene que ver con ese centro nervioso que tenemos en la cabeza, aunque éste esté subordinado al alma. No se hagan bolas. Lo cierto es que desde Descartes hasta los contemporáneos dualistas, que son mayoría, se cree que el cuerpo y el alma (o el ser) son sustancias distintas.

Hay varias corrientes dualistas respecto al problema mente-cerebro. La tradicional cartesiana es algo más moderna que la que implica el DRAE. En su cuarta y sexta meditaciones, que tratan del problema mente-cuerpo, Descartes describe cómo la excitación nerviosa inducida por estímulos externos llega al cerebro y éste informa al alma.

Para aceptar el dualismo sólo hace falta creer en el alma. Esa es la ventaja del primitivo pensamiento mágico-religioso. La creencia simplifica todo. No requiere de demostraciones materiales, y si algo no se entiende es porque su naturaleza es inescrutable. Y se acabó. A callar los descreídos científicos materialistas, que tienen más problemas que los dualistas para explicar la relación mente-cerebro. Pues sí. Para aceptar una explicación científica, para empezar ha de estar condicionada por un marco teórico sustentable, y para terminar ha de haber acuerdo entre las inferencias de la explicación y los procesos que ocurren en lo que llamamos realidad. Hay más de una tesis materialista sobre la relación o interacción mente-cerebro. La hipótesis más popular entre quienes se asumen materialistas, es que la mente resulta de la actividad cerebral, lo que equivale a decir que lo intelectual resulta de procesos materiales. Este



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.

materialismo en realidad comparte una posición dualista, pues sólo invierte la relación de dependencia entre cerebro y mente, pero el problema es la forma en que se relacionan la sustancia material (el cerebro) con la inmaterial (la mente). Otra tesis, el monismo, radicalmente materialista, afirma que los procesos mentales y ciertos procesos del sistema nervioso son uno y lo mismo con manifestaciones distintas. La unicidad de manifestaciones distintas, pero inseparables es regla del mundo material. Por ejemplo, el movimiento de las partículas gaseosas y el calor del gas (medido como temperatura) son inseparables. Si cambia el uno, cambia el otro. Son la misma cosa que también puede manifestarse como presión. El movimiento es un proceso que ocurre en la materia –las partículas– pero el calor, como la presión o lo mental, no es sustancia material. En todo caso, su naturaleza es el movimiento mismo. Modernamente se define calor como “energía en tránsito” entre dos cuerpos. ¿Será la mente energía en tránsito en el sistema nervioso?

#### **PROCESOS, NO COSAS**

Te invito, lector, a meterte en este embrollo. ¿Cómo se relacionan o interaccionan mente y cerebro? Para in-

tentar dar alguna respuesta nos enfrentamos a problemas que empiezan con los conceptos primarios que abanderan las palabras “mente” y “cuerpo”, que no son cosas sino procesos. Partamos pues de la idea de que hay procesos mentales y procesos cerebrales. Estos últimos tienen manifestaciones materiales que como tales son estudiadas. En cuanto a los procesos mentales, quizás sólo pueden ser estudiados en términos “mentalísticos”, puesto que, según alguna escuela, la única evidencia directa que tenemos de la mente es la propia. Esto nunca ha sido cierto y ahora menos que nunca. Al menos conocemos aspectos de otras mentes porque todas se expresan de manera similar mediante comunicación diversa en lenguajes comunes. Ciertamente no tenemos evidencias directas de esas mentes y hacemos inferencias sobre ellas, pero en eso consiste el procedimiento científico: en hacer inferencias y contrastar las predicciones inferidas con los acontecimientos observados, que por cierto sólo son observables cuando se dispone de un marco teórico construido con inferencias. Ahora podemos correlacionar manifestaciones de procesos mentales con las de procesos cerebrales mediante la tomografía cerebral por emisión

de positrones (PET). Este procedimiento permite saber qué áreas cerebrales se ponen en actividad durante la ejecución de determinado proceso mental. Una especie de tomografía de la mente. Los avances son extraordinarios y sin duda continuarán. Por ejemplo, se han distinguido diferencias en las áreas de la corteza cerebral que se ponen en juego en un sujeto cuando verbaliza lo que piensa y cuando verbaliza lo que lee. Entonces, el investigador puede saber viendo una imagen instrumental si el sujeto piensa o lee. Conoceremos la mente conociendo el cuerpo.

El PET y las maniobras asociadas dan una imagen del proceso cerebromental. Los miembros de la dualidad son biunívocos. Leer es que funcionen tales estructuras, pensar, que funcionen aquéllas, imaginar, aquéllas otras. Eso es la mente: el funcionamiento de estructuras cerebrales. Newton no se preguntó qué es la fuerza en sí ni cuál es su naturaleza. Se preguntó sobre su equivalencia con sus manifestaciones. Fuerza es lo que produce aceleración al actuar sobre una masa.

### ISOMORFISMO

Los procesos mentales y los cerebrales son dos conjuntos de procesos isomórficos. Cada proceso (proceso elemental) de un conjunto se corresponde biunívocamente con un proceso elemental del otro. Los conjuntos isomórficos son mapas biunívocos sin ambigüedad. En matemáticas son muy útiles para conocer las propiedades de un conjunto a través de las del otro. En “neurosicología mentalística” también funcionan bien.

### ISOMORFISMO INTERACTIVO CEREBROMENTAL

Vayamos más allá del isomorfismo matemático. De un par isomórfico, uno de los conjuntos puede ser eliminado sin eliminar al otro, y las propiedades de ambos son independientes de las del otro aunque se correspondan. En los procesos cerebromentales quizás estemos ante un isomorfismo de conjuntos interdependientes. Si se elimina o se altera uno, se elimina o se altera su complemento. Los procesos en cada conjunto interactúan consigo y con los del conjunto isomórfico; las



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Sofié Sudamérica*, 2007.

interacciones pueden ser lo suficientemente fuertes como para constituir procesos elementales nuevos. Procesos e interacciones cambian en el tiempo. Cuando se mantienen constantes se configura un estado cerebromental (ECM). Cuando el estado de un conjunto cambia, la del otro también y de manera biunívoca. De manera esquemática y unitaria, tomemos  $c_1$  como proceso elemental de un conjunto que se corresponde con  $M_1$  en el par isomórfico (estado  $CM_1$ ). Si  $c_1$  cambia a  $c_2$ ,  $M_1$  cambia a  $M_2$  ( $ECM_2$ ).

Son los estados los que definen el proceso integrado. No hay primacía de un conjunto sobre otro. Sabemos que los cambios cerebrales se acompañan de cambios mentales y que ambos cambian conjuntamente con la experiencia. Sólo hay un conjunto: el estado cerebromental. No hay sino estados cerebromentales con manifestaciones distintas. Los procesos mentales y los cerebrales se construyen y se modifican juntos en sus interacciones. Debe reconocerse, sin embargo, que la única sustancia es material, como en el caso del movimiento elemental y el calor en un gas.

**E. J. Muñoz-Martínez, Depto. de Fisiología  
Biofísica y Neurociencias, CINVESTAV,  
IPN. jmunoz@fisio.cinvestav.mx**