



Revista Electrónica de Psicología Iztacala



Universidad Nacional Autónoma de México

Vol. 18 No. 2

Junio de 2015

EL PROBLEMA DEL CÓDIGO PSICO-NEURAL Y SUS IMPLICANCIAS PARA LA NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA

Federico González¹, Silvana Váttimo², Humberto Fernández³, Susana
Azzollini⁴, Gabriel Miravalles⁵ y Cecilia Caimi⁶
Universidad de Buenos Aires
Argentina

RESUMEN

El trabajo busca esclarecer sobre el problema de un hipotético código psico-neural que develaría el enigma de las relaciones entre mente y cerebro. Al inicio, se argumenta que la idea de un código psico-neural constituye uno de los problemas centrales de la neurociencia que se remonta al interaccionismo cartesiano y se inscribe en la tradición epistemológica que

¹ Licenciado en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Profesor Adjunto de Psicología General, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Director Carrera de Psicología, Facultad de Psicología y Humanidades, Universidad Abierta Interamericana (UAI).

² Licenciada en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Auxiliar docente de Psicología General, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Becaria de Posgrado de Programa UBACyT. Profesora Adjunta Procesos psicológicos básicos, Universidad de Buenos Aires. Universidad Abierta Interamericana (UAI).

³ Licenciado en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Profesor Adjunto de Psicología General, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Profesor Adjunto de Metodología de la Investigación 2, Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín.

⁴ Licenciada en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Dra. en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Investigadora Adjunta Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). Profesora Adjunta de Psicología Social, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Profesora Titular Maestría en Psicología Organizacional, Universidad Abierta Interamericana (UAI.)

⁵ Licenciado en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Auxiliar docente de Psicología General, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

⁶ Estudiante avanzada de Filosofía y Letras, Facultad de Filosofía y letras, Universidad de Buenos Aires.

aspira a matematizar la naturaleza. Luego se aborda la cuestión de la existencia de un hipotético *código mental* o *lenguaje del pensamiento*, formulada por Fodor. A continuación, se analogan los intentos de hallar un código psico-neurales con el develamiento del código genético y el posterior desciframiento y mapeo del genoma humano. Se concluye sobre el carácter problemático de un código psico-neural universal, debido el carácter elusivo e indeterminado de lo mental.

Palabras claves: código neural, código mental, código psico-neural, neuroimágenes, neuro-telepatía, neuropsicología cognitiva.

ABSTRACT

The aim of this paper is to shed light on the problem of a hypothetical psycho-neural code which, in turn would unveil the enigmatic mind-brain relations. Firstly, it is argued that the thesis of a psycho-neural code, a central problem in neuroscience, goes back to the cartesian interactionism and is part of the epistemological tradition that seeks to mathematize nature. Secondly, the problem of the existence of a *hypothetical mental code or language of thought*, posited by Fodor, is tackled. Thirdly, an analogy is traced between the attempts to find psycho-neural codes with the unveiling of the genetic code and the subsequent mapping and deciphering of the human genome. It is concluded that the idea of a universal psycho-neural code is problematic due to the elusive and indeterminate nature of the mental.

KEY WORDS: Neural code, mental code, neuro-mental code, neurotelepathy, technological telepathy, cognitive neuropsychology.

LA BÚSQUEDA DEL CÓDIGO PSICO-NEURAL

En el N° 57 de la serie “Temas de Investigación y Ciencia” (2009), aparecen varios artículos que invocan hipotéticos códigos neurales o mentales. En su trabajo titulado “*En busca del código mental*”, Nicoletis y Ribeiro (2009), refiere explícitamente al intento de desentrañar “la forma exacta en que el cerebro traduce un lenguaje de impulsos eléctricos en percepciones”, lo cual, según los autores, representa la búsqueda del “*santo grial*” de las neurociencias, cuya decodificación “*abriría las puertas para conocer la esencia de quiénes somos*” (p. 10). El núcleo del trabajo se centra en analizar los resultados de experimentos enfocados a relevar la actividad neural de ratas en una tarea de discriminación

táctil. Básicamente, pudo observarse la activación de determinadas poblaciones neuronales antes de que los animales experimentales efectuaran una tarea previamente aprendida. Luego, se codificaba la información de esas poblaciones en una red de neuronas artificiales (RNA) que permitía predecir los movimientos de los animales. Entre otras consideraciones finales los autores sostienen:

“(...) el trabajo de nuestro grupo, encaminado a descifrar el código neuronal, nos ha permitido ya dar un uso práctico a nuestro sucinto conocimiento de ese lenguaje: lo hemos utilizado en la lectura de las pautas de excitación neuronal de la corteza cerebral de un mono y en la aplicación de algoritmos informáticos que traduzcan esta información, en tiempo real, en instrucciones para mover un brazo robótico (...) aunque el código neuronal dista de estar descifrado, sabemos captar y hablar unas cuantas de sus sílabas” (pp. 13-15).

En “El código de la memoria”, Tsien (2009), como resultado de sus hallazgos, el autor sugiere:

“El cerebro podría aplicar la misma organización jerárquica que opera en la fijación de recuerdos para convertir series de impulsos eléctricos en percepciones, conocimientos y conductas. Se trataría de un código neural universal” (...) *“Se han traducido en código binario actividades de agrupaciones neuronales. La digitalización de señales cerebrales podría sentar las bases de un libro de claves de la mente. Estos hallazgos nos acercan a un posible código neural universal, es decir, las reglas a las que atienen el cerebro para convertir conjuntos de impulsos eléctricos en percepciones, recuerdos, conocimientos y, en última instancia, la conducta (...) La comprensión de ese código podría aplicarse a la compilación de un libro de claves de la mente que permitiera leer mediante el rastreo de la actividad mental lo que alguien piensa o recuerda”* (p. 44).

Las referencias de ambos trabajos resultan elocuentes y contundentes respecto a los siguientes aspectos: 1º) Existe un programa de investigación neurocientífico que avanza en el intento de resolver el viejo problema de las relaciones entre cerebro y mente a partir de descifrar un código neural subyacente; 2º) La expresión “código neural” no aparece como una simple metáfora descriptiva, sino como un directriz heurística que aspira a descifrar los signos básicos y reglas de

escritura de una especie de alfabeto con que el cerebro codificaría la experiencia mental y/o conductual; 3º) aunque el develamiento de ese alfabeto podría — básicamente— permitir decodificar los significados de los estados mentales, se desliza también la posibilidad de generarlos.

LA BÚSQUEDA DEL CÓDIGO PSICO-NEURAL EN PERSPECTIVA HISTÓRICA

La búsqueda de un mecanismo que permita comprender la interacción entre el nivel neural y el mental resulta una importante aspiración de las neurociencias. Basta remontarse al dualismo interaccionista de sustancias formulado por Descartes para poner en evidencia aquel propósito. En efecto, el enigmático modo en que la sustancia mental podría interactuar con el cuerpo físico para ponerlo en movimiento propició lo que podría considerarse como la primera tesis neurocientífica.

Así, para Descartes en la glándula pineal (la sede física donde localizaba el alma) los espíritus animales del cuerpo tendrían la potencialidad de impactar sobre la mente para generar las impresiones sensoriales y, también, serían los responsables de intermediar entre las voliciones y el movimiento corporal (Grobet, 2004). En terminología moderna, la glándula pineal cartesiana operaría como un auténtico *transductor psicofísico*, en tanto sistema capaz de transformar un tipo de energía o modalidad en otro (Azzollini y González, 2009).

LOS PROBLEMAS DEL CÓDIGO PSICO-NEURAL

Con el advenimiento de las ciencias informacionales que propiciaron la emergencia del denominado paradigma cognitivo, comenzó a pensarse que la naturaleza de aquel *mecanismo transductor* podía residir en la existencia de procesos de carácter computacional⁷. Por un lado, comenzaron a estudiarse los

⁷ La idea de que la realidad está codificada en un nivel de naturaleza lógica no es novedosa. En efecto, ya se encontraba presente en las cosmovisiones del mundo que apelan a la idea de una inteligencia divina, de un plan divino, o de un dios como arquitecto del universo. En el ámbito científico, cobra un énfasis superlativo en la famosa sentencia de Galileo relativa a que “La naturaleza está escrita en lenguaje matemático”, que dio origen al programa epistemológico de matematización del mundo, plenamente vigente en la ciencia y tecnología contemporánea.

procesos de cómputo cerebrales involucrados en la génesis de las actividades mentales, al tiempo que se postulaba la existencia de un *inconsciente cognitivo* (Jackendoff, 1987), de carácter eminentemente computacional y, también, la existencia de mecanismos mentales, más o menos conscientes, que básicamente operarían en tanto cómputos aplicados sobre representaciones⁸.

En los ámbitos específicos de la psicología y de la ciencia cognitiva, la búsqueda de un código inmanente o subyacente no ya a la actividad neural sino a la experiencia mental misma también ha resultado un tema de preocupación recurrente. Al respecto, la tesis de Fodor (1985), relativa a la existencia de un lenguaje del pensamiento al que denomina “*mentales*” resulta un caso paradigmático. En su núcleo, se afirma la existencia de un lenguaje privado que operaría en base a una sintaxis que actuaría ensamblando representaciones para, a posteriori, articularse como lenguaje natural. Fodor (1985), entiende que la búsqueda de un lenguaje básico de la actividad mental constituye una meta insoslayable para una teoría integral de la mente.

Aunque la tesis de Fodor reviste un alcance general aplicable al conjunto de la cognición superior no puede dejar de evocar el problema más específico de las relaciones entre pensamiento y lenguaje, expresable a través de algunos interrogantes básicos: ¿cómo los pensamientos se transforman en palabras?, ¿es el pensamiento un tipo de lenguaje interior?, ¿en qué consistiría tal lenguaje?

Al respecto, un hito insoslayable está dado por la tesis de Vigotsky (1986), que distingue entre un lenguaje interno, especie de monólogo mental de carácter global y básicamente predicativo, (i. e. basado en una estructura gramatical de sujetos tácitos) y el lenguaje externo, que consistiría en el despliegue del anterior en un código de carácter sucesivo (Vigotsky, 1986; Caimi y González, 2010). Así, conforme a ese autor, se pensaría de un modo sincrético, pero cuando se procede a comunicar significados la mente recurre al código diacrónico del lenguaje externo⁹.

⁸ Lo que ha dado en llamarse “Paradigma C-R” (cómputos que se aplican sobre representaciones) y que representa la tesis básica de las denominada “Ciencia cognitiva”

⁹ En última instancia, hablar consiste en combinar palabras que se expresan una tras otra sobre una línea temporal.

Lo anterior aparece íntimamente vinculado a un problema de neurociencia contemporánea consistente en el intento de crear sistemas artificiales que permitirían leer el pensamiento, lo que ha dado emergencia a una noble y controversial subdisciplina, metafóricamente denominada *telepatía tecnológica*, *ciber-telepatía* o, con mayor rigor académico, *neuro-telepatía*. El programa de investigación de la telepatía tecnológica radica en monitorear la actividad neural a fin de poder decodificar el contenido de la experiencia mental en un momento dado, para –luego– poder traducirlo en un formato representacional teóricamente análogo al de origen (Azzollini y González, 2009). Básicamente, se trata de cartografiar la actividad cerebral asociada a un contenido mental particular, a fin de poder identificar el sustrato neural asociado para, finalmente, poder reproducirlo en algún formato representacional textual o icónico, acorde a la naturaleza del estímulo de origen (Azzollini y González, 2009).

Por razones heurísticas, Caimi y González (2010), sugieren una distinción entre neuro-telepatía *activa* y *pasiva*.

En la primera, plenamente emparentada con la mayoría de los estudios en la materia, el sujeto actúa como un emisor voluntario que se concentra en determinadas actividades mentales de carácter simple (leer o pensar determinadas palabras, ver o imaginar determinadas figuras, etcétera) mientras un sistema tecnológico (generalmente un tomógrafo de resonancia magnética funcional (IRMf) decodifica la actividad neural. Luego de una serie de ensayos de entrenamiento, el sistema puede predecir con precisión significativamente superior al azar en qué representación específica está pensando el sujeto bajo estudio, dentro un reducido set de posibilidades. Los hallazgos de la telepatía tecnológica activa han sido frecuentes y se han verificado con diferentes tipos de tareas tales como: identificar patrones visuales simples, letras o palabras (Kamitani y Tong, 2005), identificar patrones visuales complejos (Kay, Naselaris, Ryan, Prenger y Gallant, 2008), identificar tipos de operaciones mentales (Schlogl, Neuper, Pfurtscheller, 2002), identificar estados intencionales para luego acoplarlos a una interfaz motriz, (Chapin, Moxon, Markowitz y Nicolelis, 1999), etcétera. Los

estudios de neuro-telepatía activa representan el área de mayor avance dentro de esa disciplina por dos motivos básicos: al contar con la cooperación y concentración de los sujetos pueden evocarse estados mentales de carácter definido, lo cual facilita la tarea de decodificar la neurología asociada; secundariamente, el eventual éxito de esta modalidad queda exento de las implicancias ético-morales que sí presentan otras, en la medida en que solo podrían escudriñarse pensamientos de personas que voluntariamente desean o deciden dejar que se revelen, o transmitirlos.

Mucho más complejo es el panorama de la neuro-telepatía pasiva, tanto en lo concerniente a sus posibilidades teóricas y técnicas como en cuanto a sus implicancias éticas. Aquí, la aspiración de máxima, radica en tratar de desarrollar sistemas tecnológicos capaces de relevar en tiempo real los estados mentales de una persona¹⁰. Así, el reto de la telepatía tecnológica pasiva supone un grado exponencial de complejidad. Primero, porque el sistema debería ahora poder identificar un flujo de pensamientos que en la experiencia real podría alternar (o también: operar simultáneamente) entre secuencias más o menos ordenadas y otras bastante caóticas. En segundo lugar porque, en la medida en que no se trataría tan solo de hacer corresponder un set de datos neurales con otro de experiencias mentales claras y distinta, sino de mapear series más vastas de contenidos de la experiencia mental; sería entonces necesario incluir una interfaz transductora que permita tanto leer (V.g., transformar los patrones neurales en un texto) como proyectar en imágenes las secuencias del pensamiento real.

Resulta evidente que, ya sea en su versión activa como pasiva, el éxito del programa de investigación en neuro-telepatía supone la necesidad de desentrañar alguna variedad de código neuro-mental. En una serie de trabajos teóricos desarrollados en el seno del *Programa de Estudios Cognitivos de la Universidad de Buenos Aires*, se han señalado algunas limitaciones teóricas del programa de investigaciones sobre neuro-telepatía, especialmente en lo que concierne a su

¹⁰ En teoría, la persona puede ser o no voluntaria de la experiencia, pero no concentra su voluntad en pos de circunscribirse a un estado mental en particular.

versión pasiva. A continuación se expone una breve síntesis de dichas limitaciones.

Uno de los problemas radica precisamente en la existencia del lenguaje interno. En efecto, si la tesis de Vigotsky fuera cierta, un sistema de lectura del pensamiento se encontraría con un escollo complicado: si el pensamiento real no fuera necesariamente un texto, por ende, no podría literalmente leerse. Lo cual conduce a un particular problema teórico: si el pensamiento real no es necesariamente un texto con límites precisos sino una amalgama sincrética de significados, el sujeto hablante debe primero ser el propio intérprete de su pensamiento, antes de proceder a traducirlo a palabras (González, 2010). Esto conduce entonces, a modo de conclusión especulativa, a una conceptualización sobre una arquitectura mental que permita vincular al pensamiento con el lenguaje: la mente humana debería poseer un subsistema o mecanismo que permita interpretar el pensamiento antes de poder ensamblarlo bajo el formato del lenguaje externo. Aspecto crucial de compleja resolución tecnológica, cuya importancia no parece ser del todo advertida por los investigadores del programa de neuro-telepatía.

Adicionalmente, como antes se esbozó, este mismo problema se complejiza cuando, entre otras posibilidades, se considera que los flujos reales de pensamientos en sujetos normales y adultos podrían alternar entre modalidades textuales e imaginísticas, resultar amalgamas entre ambos componentes, operar bajo un formato abstracto de carácter amodal, existir en series paralelas coexistentes con diferente nivel de nitidez, o resultar variables conforme a estilos cognitivos de los sujetos.

Un segundo problema refiere a la distinción entre el contenido representacional de los estados mentales y su componente afectivo-emocional. En efecto, luego de la tradición instaurada por Brentano (2012), a través de su tesis sobre la intencionalidad¹¹, diversos autores han teorizado sobre la distinción entre representación y afecto, sea afirmando el carácter contingente de su relación

¹¹ Recuérdese que Brentano introduce el concepto de intencionalidad para caracterizar a los estados mentales por su referencia a algo a lo que éstos refieren a modo de contenido.

(Freud, 1974), o diferenciando entre estados mentales con y sin contenido intencional (Searle, 1995).

Más allá de los debates académicos sobre el tema, parece fenomenológicamente evidente que una misma representación puede aparecer acompañada por diferentes tonalidades afectivas, al margen de que en la vida cotidiana ambos componentes tiendan a evidenciarse yuxtapuestos con cierta correlación estable.

La distinción entre representación y afecto conlleva una implicancia crucial para el programa de un aspecto sustantivo de la neuro-telepatía pasiva: en efecto, si una de las metas de ésta radica en mapear el fluir de los estados experienciales de un sujeto, se chocaría con el escollo de que los estados afectivo-emocionales no serían representables *per se*. Así, un hipotético sistema de neuro-telepatía podría mapear una representación visual o una imagen del sujeto experimental y representarla isomórficamente a través de un monitor de salida, de modo de resultar aceptablemente inteligible a un observador externo; pero resulta oscuro concebir de qué modo podría representar el componente afectivo-emocional asociado a la experiencia representacional. Las apelaciones a artilugios de carácter analógico tales como emoticones, gráficos de calor o espectrógrafos emocionales contruidos *ad hoc*, no dejan de constituir aproximaciones indirectas. Porque, en última instancia, el único modo de captar la vivencia experiencial *per se* por parte del observador, radicaría en experimentarla en sí mismo.

Un tercer problema estaría dado por el vínculo intencional que el sujeto establece con un contenido experiencial. Así, un pensamiento como “me gustan las manzanas” puede fluir por la mente de un sujeto a modo de mera ocurrencia pasajera, aún cuando en realidad el sujeto en cuestión sienta lo contrario. Este ejemplo resulta extensivo a varias modalidades de sucesos mentales, de modo que en la mente de una persona podría aparecer la sentencia “quiero viajar a París”, tanto cuando, efectivamente, ese es su deseo, como cuando simplemente el pensamiento se cruzó momentáneamente y de modo cuasi-azaroso. Esto conduce directamente al problema de los límites de un suceso mental. ¿Debería sostenerse que el deseo de la persona de ir a París se expresa como un suceso único de pensamiento o, en cambio, suponer que se tratan de dos fenómenos

yuxtapuestos a saber: el contenido “quiero viajar a París” sumado a un deseo efectivo vinculado a dicho contenido? En todo caso, para la neurociencia cognitiva un desafío crucial radica en poder deslindar la base neural de ambas posibilidades, mientras que para la neuro-telepatía el desafío sería poder transducir la eventual distinción para luego proyectarla en un formato representacional que resulte inteligible¹².

Un cuarto problema deriva como implicancia del anterior y resulta crucial no solo para el éxito del programa de la neuro-telepatía, sino para la posibilidad misma de desciframiento de un código psico-neural. Básicamente se trata del carácter borroso de los estados mentales. Quizás este problema se exprese mejor a través de un abordaje por la negativa basado en un experimento imaginario. Supóngase la existencia de una mente dotada de una capacidad introspectiva y una memoria perfecta¹³. Entonces, en teoría, sería capaz de describir con los más íntimos detalles la naturaleza de cada uno de los sucesos mentales que ha experimentado. Así, en teoría, semejante habilidad permitiría elaborar un catálogo exhaustivo de la actividad mental¹⁴. Y esto constituiría precisamente el mapa mental sobre el que la neurociencia debería encontrar los puentes neurales. Pero la realidad es que la mente humana real parece tremendamente pobre en cuanto a sus capacidades introspectivas, lo cual determina que el programa de exploración neuropsicológica orientado al hallazgo de un código psico-neural debe operar a tientas y aplicarse sobre un universo mental de estados cuyas cualidades más salientes parecen ser la evanescencia, la indeterminación y la inefabilidad.

¹² Por ejemplo: un sistema capaz de discriminar entre las experiencias de un sujeto que estuviera pensando en su deseo de viajar a París, de las de otro que apenas se le pasa por la mente la ocurrencia de querer viajar a París, aún cuando no lo está deseando efectivamente.

¹³ Una especie de “Funes el memorioso”, personaje ficcional de un cuento de Borges (1944).

¹⁴ “En teoría”, pues ello dependerá de cuán clara, distinta e intersubjetivamente constante, resulte la naturaleza real de los elementos que compondrían tan fantástico catálogo mental.

UNA COMPARACIÓN CON LA RECIENTE HISTORIA DE LA BIOLOGÍA: ANALOGÍAS Y DIFERENCIAS ENTRE EL CÓDIGO PSICO-NEURAL Y EL CÓDIGO GENÉTICO

Una interesante analogía para clarificar el problema que se viene tratando puede encontrarse en el ámbito de la biología, a partir del concepto de código genético. Aquí la idea de código parece remitir claramente a la existencia de un *alfabeto que correspondería a un conjunto finito de entidades y/o sucesos básicos, cuyo ensamblaje daría cuenta de toda la diversidad del mundo biológico* (González, 2012).

En efecto, haber descubierto la naturaleza del código genético ha posibilitado dos logros: por un lado, comprender la especificidad de un sistema biológico en particular, en la medida en que éste constituiría la resultante de un ensamblaje de combinaciones de un código/alfabeto subyacente, implementado sobre estructuras químicas particulares; y, por otro, la posibilidad de poder manipular aspectos específicos de tales sistemas vivientes, en la medida que al conocer las reglas determinantes del código se las puede aplicar a efectos de modificar los sistemas resultantes.

Otro significado alternativo del concepto de código en el ámbito de la biología, puede entenderse en tanto conjunto de *reglas cuya aplicación permite la modificación y/o realización de un determinado artefacto propio del dominio* (en este caso biológico) Así, la posesión del código conferiría, en teoría, la posibilidad de diseñar en forma voluntaria sistemas y/o subsistemas artificiales que, permitirían —vía ensamblaje— modificar los sistemas reales o diseñar otros nuevos.

Tal como se ha venido esbozando, cabe señalar que la analogía entre neurociencias cognitiva y biología, aunque revela similitudes estructurales, evidencia también ostensibles diferencias en cuanto a alcances y plausibilidad.

En cuanto a los propósitos finales, en un alto nivel de abstracción, parecieran existir convergencias entre ambas disciplinas en la medida en que en cada una se aspira a comprender la realidad de su dominio como condición para operar sobre el mismo.

En un nivel de mayor detalle, en ambas disciplinas también se plantea la existencia de un código o alfabeto esencial responsable de producir la amplia variedad fenoménica a partir de combinaciones de elementos básicos (entidades y procesos bioquímicos elementales y entidades y procesos neurales, respectivamente).

Lo anterior conduce a la idea de que la función del código permitiría tanto explicar estructuras (sea la secuencia del genoma de un tipo de organismo, sea la secuencia de determinada actividad mental, respectivamente); como leer contenidos (sea analizar la genética de un organismo en particular, sea entender una representación o una actividad mental en particular, respectivamente) y como "escribir" contenidos (modificar aspectos de un organismo conforme a determinada instrucción del código genético, o incidir sobre determinado flujo de actividad mental, respectivamente).

No obstante, las correspondencias analógicas a la vez que iluminan sobre los aspectos comunes permiten amplificar las diferencias. Tales diferencias refieren tanto a estructuras como a dimensiones.

Respecto de lo estructural, la limitación ya fue anticipada en el anterior párrafo. Así, parte importante del éxito alcanzado por la ciencia biológica puede expresarse por la conjunción de dos logros parciales: por un lado, la exhaustiva descripción de las características morfológicas, bioquímicas, fisiológicas, etcétera de los organismos (su fenotipo) y, por otro, la información genética subyacente (su genotipo). En cambio, como ya se indicó, en el plano de la neurociencia cognitiva se asiste a una notable asimetría entre la posibilidad de cartografiar la actividad cerebral con minucioso detalle y la ausencia de descripciones equivalentes para el nivel mental.

Respecto del aspecto dimensional, las diferencias se revelan más nítidas: la biología ya ha descubierto la existencia de un código genético y tal hallazgo implicó una serie de aplicaciones tanto teóricas como fácticas. En cambio, la existencia de un código psico-neural apenas alcanza el estatuto de una hipótesis avalada por algunos hallazgos parciales que aún no alcanzan a consolidar un corpus teórico definido. Por ende, la hipótesis del código psico-neural quizás se

encuentre a mitad de camino entre un auténtico programa de investigación en ciencias y una fantasía desiderativa expresada en formato de promesa, con carácter afín a lo que Popper y Eccles (1985), denominara *nuevo materialismo prometedor*¹⁵.

En síntesis, cuando se compara el significado y alcance del concepto de código psico-neural contra la matriz disciplinar representada por la genética, se revela que, aunque existan lineamientos comunes, los actuales logros de la neurociencia cognitiva aún distan de poder postular algo análogo a un código en tanto alfabeto explicativo y constructivo basado en reglas de producción para operar sobre la realidad mental.

Independientemente de las reservas antes expuestas, las indeterminaciones de la hipótesis del código psico-neural no deberían entenderse como una sugerencia para abandonar el espíritu de esa empresa neurocientífica. Al contrario, solo se trata de bosquejar un mapa de posibilidades y señalar algunos escollos cuya resolución resultaría necesaria para alcanzar la pretendida meta.

Al respecto, una posibilidad radica en que quizás la neurociencia cognitiva pueda evolucionar más allá de la idea de hallar un código psico-neural. En efecto, la misma idea de “código” connota aspectos metafóricos que pueden ser intercambiables por conceptos más simples tales como reglas, leyes y mecanismos. En tal sentido, el hipotético código pudiera ser el punto final de una serie de hallazgos menos ambiciosos.

Alternativamente, la neuropsicología cognitiva podrá avanzar también hacia metas tan ambiciosas como la idea de develar un código universal, aunque por caminos diferentes. Al fin y cabo, en teoría existe un vasto repertorio de posibilidades para codificar y decodificar procesos psico-neurales de carácter *ad hoc*, con independencia de que tales operaciones impliquen códigos de naturaleza universal.

¹⁵ Popper refiere a la profecía materialista que sostendría que “llegará un día en que la ciencia develará todos los misterios de la mente humana”, aunque sin precisar cuándo, cómo ni por qué.

En consonancia, cabe destacar la existencia de tres subprogramas que cumplirían el requisito de progresar sin la brújula de hipotéticos códigos psico-neurales universales, aunque cada uno difiera en alcance y plausibilidad.

En primer lugar, la dirección orientada a la *lectura* de los procesos mentales, amerita profundizar su desarrollo en la medida en que ha demostrado la serie de importantes hallazgos ya referidos.

En segundo lugar, la contrapartida simétrica de los sistemas de lectura mental, se halla representada por los sistemas de *escritura mental*, encaminados a la posibilidad de codificar una representación mental en un sujeto receptor a partir de su previa codificación en el mismo o en otro sujeto.

Por último, en un plano muchos más especulativo y ambicioso, cabe considerar el concepto de *sistemas experienciales*. Aquí no se trataría de codificar estados representacionales, sino aspectos inherentes a la esfera afectiva-emocional. La idea subyacente es que ciertos sucesos de esa esfera podrían conceptualizarse como fenómenos macro-emergentes de una serie de procesos bioquímicos y funcionales subyacentes. En tal sentido, al igual que lo atinente al universo representacional, se asistiría aquí la doble posibilidad de decodificar y codificar experiencias emocionales. Por cierto, conviene ser conscientes de que el alcance de esta última empresa es al menos tan osado como la búsqueda del código psico-neural universal.

SÍNTESIS FINAL

La búsqueda de un código psico-neural de carácter universal se presenta como un programa ambicioso para la neurociencia cognitiva, aunque no exento de una serie de indeterminaciones.

Entro otros escollos posibles, se conjetura que al margen de los notables avances de los distintos paradigmas teóricos de la psicología (introspeccionismo, fenomenología, conductismo, psicología cognitiva, etcétera) subsiste una profunda indeterminación epistemológica sobre la especificidad de los diferentes sucesos mentales, que conspira contra la posibilidad de establecer las correspondencias neurales que permitirían leyes psico-neural más precisas. Al respecto, cabe

señalar que quizás una de las paradojas más interesantes de la historia de la psicología y de las neurociencias radica en haber supuesto que el progreso de la disciplina sobrevendría a condición de superar definitivamente al clásico abordaje fenomenológico-introspectivo, sin advertir quizás que ese fracaso aún pervive a modo de *talón de Aquiles* en la actual neurociencia.

Independientemente de las dificultades presentadas, se sostiene que, ante la neurociencia cognitiva actual, se presenta un vasto abanico de posibilidades que permitiría avances sustantivos más allá de develar hipotéticos códigos universales. Se termina conjeturando que tales logros podrían representar un despliegue táctico antes de acometer la anhelada empresa de hallar el anhelado código universal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azzollini, S. y González, F. (2009). Analizadores y transductores neuro-mentales. **3er Congreso Interamericano de Neurociencia, 11as. Jornadas Latinoamericanas de Neurociencia Cognitiva**. Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Neurociencia y Salud Mental.
- Borges, J. (1944). **Ficciones**. Buenos Aires: Sur.
- Brentano, F. (1874/2012). **Psychology from an empirical standpoint**. Routledge.
- Caimi, C. y González, F. (2010). El problema de relaciones entre pensamiento y lenguaje en el contexto de los denominados sistemas de telepatía tecnológica. **4º Congreso Interamericano de Neurociencia, 12as. Jornadas Latinoamericanas de Neurociencia Cognitiva**. Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Neurociencia y Salud Mental. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/fede1234/el-problema-de-las-relaciones-entre-pensamiento-y-lenguaje-en-el-marco-de-los-sistemas-de-telepata-tecnologica-6083004>
- Chapin, J., Moxon, K. Markowitz, R. y Nicoletis, M. (1999). Real-time control of a robot arm using simultaneously recorded neurons in the motor cortex. **Nature neuroscience, 2**, 664-670
- De Paoli, F. y González, F. (2010). Implicancias psicológicas y sociales de algunos estudios de neuropsicología contemporánea. **4º Congreso Interamericano de Neurociencia, 12as. Jornadas Latinoamericanas de Neurociencia Cognitiva**. Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Neurociencia y Salud Mental. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/fede1234/consecuencias-neurociencias>
- Fodor, J. A. (1985). **El lenguaje del pensamiento**. Madrid: Alianza Editorial.
- Freud, S. (1915/1996), **La represión**. Obras Completas, Vol. XIV. Buenos Aires: Amorrortu.
- González, F. (2010). El problema de los analizadores y transductores neuro-mentales: una aproximación conceptual para un programa de investigaciones en neuropsicología cognitiva. **II Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, XVII Jornadas de Investigación y Sexto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR**. Buenos Aires: Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

- González, F. (2012). El problema del código mental a la luz del código genético. **1ra. Jornada sobre psicología prospectiva**. Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana.
- Grobet, L. (2004). El interaccionismo cartesiano y el problema de la glándula. *Revista Unam.mx, Revista Digital Universitaria*, 5(3).
http://www.revista.unam.mx/vol.5/num3/art15/mar_art15.pdf
- Jackendoff, R. (1987). *Consciousness and the Computational Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kamitani, Y., y Tong, F. (2005). Decoding the visual and subjective contents of the human brain. *Nature neuroscience*, 8(5), 679-685
- Kay, K. N., Naselaris, T., Prenger, R. J., y Gallant, J. L. (2008). Identifying natural images from human brain activity. *Nature*, 452(7185), 352-355.
- Kamitani, Y. y Tong, F. (2005). Decoding the visual and subjective contents of the human brain. ***Nature Neuroscience*, 8**, 679-685.
- Kendrick N., Kay, T., Naselaris, R., Prenger, J. y Gallant, J. (2008). Identifying natural images from human brain activity. ***Nature*, 452**, 352-355
- Laplanche, J. y Pontalis, J. (1996). ***Diccionario de Psicoanálisis***. Madrid: Paidós Ibérica
- Nicolelis, M. y Ribeiro, S. (2009). En busca del código mental. ***Temas de Investigación y Ciencia*, 57**, 10-17.
- Popper, K. y Eccles, J. (1985) ***El yo y su cerebro***. Barcelona: Labor. 1985.
- Schlogl, A., Neuper y Pfurtscheller, G. (2002). Estimating the Mutual Information of an EEG-based Brain-Computer Interface. ***Biomedizinische Technik*, 47(12)**, 3-8.
- Searle, J. (1992). ***Intencionalidad***. Madrid: Editorial Tecnos.
- Tsien, J. (2009) El código de la memoria. ***Temas de Investigación y Ciencia*, 57** 44-51.
- Váttimo, S. y González, F. (2010) El problema de las emociones en el contexto de los denominados sistemas de telepatía tecnológica. **4º Congreso Interamericano de Neurociencia, 12as. Jornadas Latinoamericanas de Neurociencia Cognitiva**. Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Neurociencia y Salud Mental.

Vigotsky, L. (1986). ***Pensamiento y lenguaje***. Barcelona: Paidós. (Trabajo original publicado 1934).