Una máquina de Turing con la cinta rota: sobre la validez teórica y empírica de las representaciones mentales en el cognitivismo

Jorge Emiro Restrepo[1]

Resumen

Introducción: El texto revisa el contexto epistemológico y ontológico en el que surgen las representaciones mentales dentro del paradigma cognitivista. Se analiza la estructura lógica de las representaciones según el modelo computacional de la mente. *Objetivo:* Revisar y discutir las dificultades teóricas de las representaciones tal como son concebidas por el programa cognitivista. *Método:* Tras presentar algunos de los hallazgos empíricos más significativos en el estudio de la percepción visual, se ponen en evidencia y se discuten los problemas más graves que se le presentan frontalmente al sistema explicativo cognitivista. *Conclusiones:* Se argumenta que el concepto de las representaciones utilizado en el paradigma cognitivista es insostenible con el cuerpo teórico actual de la neuropsicología.

Palabras clave: Cognitivismo, representaciones mentales, filosofía de la mente, filosofía de la psicología cognitiva.

Title: A Turing Machine with a broken tape: Theoretical and Empirical Validity of Mental Representations in Cognitivism.

Abstract

Introduction: This paper reviews the epistemological and ontological context in which mental representations arise within the cognitivist paradigm. The logical structure of the representations is analyzed according to the computational model of mind. *Objective:* To review and discuss the theoretical difficulties of representations as they are conceived by the cognitivist program. *Method:* After presenting some of the most important empirical findings in the study of visual perception, the most serious problems faced by the explanatory system of cognitivism are brought to light and discussed. *Conclusions:* It is argued that the concept

[1] MSc. Doctorando en Neuropsicología, Universidad Salamanca, España. Máster en Neuropsicología, Universidad Salamanca. Psicólogo de la Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia. Filósofo de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. Director del Grupo de Investigación Neurociencia y Cognición, Colciencias D. Profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad Cooperativa de Colombia, Envigado, Antioquia, Colombia.

of representations used in the cognitivist paradigm is unsustainable within current neuropsychological theory.

Key words: Cognitivism, mental representations, philosophy of mind, philosophy of cognitive psychology.

El evangelio cognitivista

La tesis central de la actual concepción cognitivista de la mente asume algunos presupuestos ontológicos y epistemológicos. Uno de los presupuestos ontológicos básicos acepta realismo. Según esta idea, existe un mundo real ahí afuera. Un mundo que ha existido desde la creación misma del cosmos y ha evolucionado en su naturaleza material, siguiendo un curso orquestado y constreñido por leyes físicas y químicas. El realismo también comulga con la idea de que, en algún momento de la evolución física y química del cosmos, surgieron organismos vivos que significaron la emergencia de un nuevo orden con su propia dinámica, pero sujeto a las leyes básicas de la materia.

La asunción fuerte del cognitivismo sugiere que, en dilatado y acalorado proceso de transformación biológica, guiado por los avatares de la selección natural y sabrá Dios qué otras presiones impuestas a los organismos, algunos cerebros desarrollaron la capacidad para representar el mundo exterior (1). Ese mundo externo anterior a su propia existencia (2). Ese mundo al que son arrojados. Ese mundo que deben representarse adecuadamente para poder sobrevivir. Ese mundo que no es ellos, pero dentro del cual han nacido y dentro del cual deben existir. Pues bien, de aquí se desprende lógicamente uno de los presupuestos epistemológicos del cognitivismo: los cerebros adecuados realizan una interiorización del mundo exterior a partir de su capacidad representacional (3). Es decir, el cerebro construye su propia versión del mundo exterior, un modelo interno, por medio de representaciones (4). Esta es una narración en extremo simplificada de algunos de los presupuestos básicos del cognitivismo. Pero, ¿por qué se dice que son algunos de los presupuestos?

La concepción nuclear del cognitivismo asume la mente como un sistema de procesamiento de información (5,6). Al tenor de esta suposición, se acepta que la mente es un dispositivo capacitado para recibir, almacenar y elaborar información, dentro de otras múltiples funciones. De acuerdo con la posición epistemológica imperante, el mundo exterior es la mayor fuente de información, aunque no la única. Los organismos han sido equipados con órganos adaptados para recibir un amplio abanico de información y ponerlo a disposición del cerebro, que se encarga de realizar todas las operaciones necesarias sobre los datos sensoriales, bien sea procediendo a su almacenamiento o a su procesamiento en diferentes formas (7).

Debe entreverse, entonces, la presencia de los presupuestos. Si la

mente es un sistema de recepción, almacenamiento y procesamiento, eso que se recibe, se almacena y se procesa ha de provenir de algún lugar. Y ese lugar es el mundo exterior, diferente al sistema que recibe, almacena y procesa. Aquí está implícito el presupuesto realista. Además, debe existir algo que se recibe, se almacena y se procesa. Y esto es la información. Pero la información debe elaborarse de forma tal que sea operable para el sistema. De esta forma, se opera según representaciones. En síntesis, la mente se diferencia del mundo, pero se desarrolla a partir de él por medio de su capacidad para captar, almacenar y procesar la información que éste le provee, y lo hace por medio de las representaciones. Es decir, las representaciones son el vehículo del que dispone la mente para hacer operable la información que le ofrece el mundo exterior.

Las últimas líneas del párrafo anterior evidencian otro de los supuestos ontológicos del cognitivismo: la existencia de las representaciones y la existencia de la información. Y es que ¡tienen que existir! Si no fuera así, ninguna explicación cognitivista tendría sentido. O ¿cómo sostener, entonces, el que las áreas primarias de los lóbulos occipitales del cerebro procesan información visual sobre las características básicas de los objetos y las áreas secundarias generan las representaciones visuales correspondientes? Las referencias a la "información" y las "representaciones" son un recurso ubicuo en la explicación cognitiva y aún no queda claro si estos conceptos tienen existencia teórica, con una realidad meramente conceptual que toma vida dentro de un sistema teórico mayor o si son realmente entidades con naturaleza objetiva como las moléculas o los duraznos.

Pese a esto, se ha establecido un relativo consenso acerca de los componentes de las representaciones. Según el dogma general, éstas presentan dos aspectos esenciales: forma y contenido. En términos técnicos, se hace referencia a los aspectos sintácticos y los aspectos semánticos de las representaciones. Lo sintáctico está relacionado con la forma, la estructura, aquello que hace procesable las representaciones. Y lo semántico refiere al contenido, a aquello que se representa. En otras palabras, el significado.

Entendida de esta forma, la reflexión sobre las representaciones obliga a tener en consideración dos cuestiones históricamente debatidas en torno al ya clásico problema mente-cuerpo y al problema de la naturaleza de los estados mentales. El debate mente-cuerpo, en el contexto de las representaciones, se refiere a la forma como los aspectos semánticos, o de significado, se integran en el marco materialista general del funcionamiento cerebral. Es decir, tal y como se concibe la cuestión relativa a la naturaleza del contenido de las representaciones, queda abierta aún la brecha teórica

que separa los aspectos formales de los de contenido. Sigue quedando un remanente dualista. Todavía no habría cómo resolver la relación entre forma y contenido. Y en esta misma línea se discute sobre la naturaleza de los estados mentales y el problema de la intencionalidad. Es decir, la pregunta sobre la forma como un estado mental puede ser sobre algo diferente a lo que él mismo es, porque si los estados cerebrales que ocurren en el área secundaria de la corteza occipital representan un objeto, entonces esos estados son sobre el objeto en cuestión.

Mente computacional: ¿cómo computar significados?

Tal y como se entiende en la teoría de la mente computacional, la actividad mental no es más que una intricada red de operaciones sobre un vasto conjunto de datos. La mente opera computacionalmente sobre los aspectos sintácticos de los símbolos, o representaciones, y, al hacer esto, está operando de manera directa sobre sus aspectos semánticos, pues forma y contenido están indisociablemente unidos, tanto como la mente y el cuerpo. El problema es que se deja sin explicar esta unión y no queda más que esperar que se postule un mecanismo inferior que dé cuenta de dicha relación. Pero ¿no era esto acaso lo que se esperaba al postular las representaciones como vínculo entre el mundo y la mente? Efectivamente, cuando se introdujeron las ideas computacionales, se pretendía lograr anclar la mente inmaterial a un sustrato físico: los símbolos. Pero respuesta a la pregunta sobre cómo se anclaba el contenido a los símbolos para convertirlos en representaciones dejó el problema en el mismo lugar.

Lo relevante de las líneas anteriores ya lo había puesto en evidencia Searle (8) con su experimento mental de la *habitación china*. La conclusión: es posible una mente computacional que opere sobre los aspectos formales de los símbolos sin que llegue nunca a tener relación alguna con su significado. La mente puede realizar computaciones mecánicas y automatizadas con variados grados de complejidad y con un número ilimitado de símbolos, pero sólo lo hará por medio del procesamiento de sus aspectos sintácticos. ¿Por qué ocurre esto? Porque la naturaleza simbólica, o representacional, es en sí misma una cuestión referencial. Es decir, un símbolo, en sí mismo, no es un símbolo si no en referencia a otro objeto o símbolo. De esta manera, las computaciones no son procesos sobre entidades autorreferentes, sino que lo son sobre entidades heterorreferentes, lo que implica que una computación cualquiera sobre el símbolo a, para ser una computación con contenido, tendría que ser también una computación sobre b; pero esta computación sobre β, por el mismo principio, tendría que ser una computación sobre χ, así *ad infinitum*.

Quien conozca la tesis de Quine sobre el holismo del significa-

do reconocerá inmediatamente la similitud y las implicaciones. No existe un atomismo del significado (9). Así, el significado de *hogar* no es un contenido preciso, específico y unívoco. No se puede utilizar el concepto de *hogar* sin referirse a otro grupo de conceptos dentro de los cuales se incluyen familia, abrigo, unidad. Pero en este mismo grupo, el concepto de abrigo no tiene el mismo significado que tendría si se encontrara relacionado con la palabra *sombrero*. La red de conceptos que está indefectiblemente ligada a la palabra *hogar* especifica un significado diferente para el concepto *abrigo*, que es totalmente diferente al significado que se establece si este mismo concepto formara parte de la red de significados asociados a la palabra sombrero. Es decir, no existe una correspondencia uno a uno entre los símbolos y sus significados. No hay forma de especificar la unidad, porque toda entidad refiere a un otro diferente de sí misma, que es el que le provee su estatus.

Si la reflexión anterior es válida, no es posible la computación mental con significado. No, porque el proceso computacional exige que las unidades estén especificadas apropiadamente para poder operar sobre ellas. Y el significado de los símbolos los amarra indisociablemente en una interminable red de relaciones. Así las cosas, iniciar un cómputo sobre un símbolo cualquiera con significado equivaldría a computar absolutamente todo el sistema de símbolos existente en la mente, y si el proceso se interrumpiera en algún momento, habría un alto grado de incertidumbre, pues la retícula de relaciones semánticas no se especificaría en su totalidad. Pero no parece muy plausible que la mente opere de tal forma. O no por lo menos conscientemente, pues cuando se piensa en las próximas vacaciones, por ejemplo, la referencia directa es la playa y el mar. En ningún momento se tiene conciencia de la miríada de relaciones que se establecen entre estos términos. No sería rentable energéticamente para el cerebro tener que activar todas las conexiones entre conceptos cuando se piensa en uno solo de ellos.

Las representaciones serían, entonces, entidades que se generan en la mente. Son entidades que tienen una forma particular y son portadoras de significado. La forma particular las hace computables y el significado les proporciona su propiedad intencional. La computabilidad y la intencionalidad de las representaciones son las propiedades fundamentales desde las cuales adquieren fuerza explicativa las representaciones. En el caso particular de las actitudes proposicionales, se acepta que la creencia de que Juan tiene dos hijos tiene una forma particular (*la creencia de que*) y un contenido específico (*Juan tiene dos hijos*). Entendidas de esta forma, la forma particular de esta clase de actitudes proposicionales, que difiere de la forma que tiene la

clase *de los deseos de que, los miedos de que, las esperanzas de que*, hace posible que se realicen computaciones mentales sobre ellas. De esta manera, los estados mentales que tienen la forma la *creencia de que* son diferentes de los estados mentales que tienen la forma el *deseo de que*, y son estas formas las que permiten que la mente opere con ellas y sobre ellas. Sin embargo, la forma precisa como se relaciona el contenido con la forma sigue siendo un misterio que difícilmente pueda resolverse con reflexión teórica.

Representaciones, ¿dónde buscarlas?

Hasta ahora poco o nada se ha dicho sobre la naturaleza de las representaciones. Sólo se ha dicho que presentan un doble aspecto en cuanto a forma y contenido, cosas que no aclara para nada la duda inicial y, por el contrario, produce mayor asombro, pues sigue existiendo una brecha insalvable entre la forma y el contenido. Se han tratado las representaciones como entidades, pero ¿qué significa todo esto? ¿Significa acaso que las representaciones, como se dijo, son como los duraznos, objetos físicos con existencia objetiva?, o ¿son acaso las representaciones más bien conceptos teóricos, como algunos conceptos de las matemáticas? Decir que las representaciones son entidades abstractas es ponerlas más cerca del segundo tipo de conceptos y pensar en ellas como objetos físicos no parece tener mucho sentido.

Buscar las representaciones en el cerebro, como se busca una aguja en un pajar, no es la estrategia adecuada. Las representaciones no están en el cerebro de la misma forma en la que la aguja está en el pajar. Este último es un lugar físico y la aguja es un objeto físico que ocupa un espacio dentro del pajar. Si el cerebro produce las representaciones, no lo hace de la manera como el hígado produce la bilis. La bilis es un producto diferenciable. Productor y producto son cosas totalmente diferentes. Si la función del cerebro es producir representaciones, este producto difiere sustancialmente del producto de cualquier otro órgano del cuerpo que tiene como función producir otro tipo de productos, como la médula espinal, donde se realiza la hematopoyesis y se produce la sangre.

Decir que una de las funciones del cerebro es producir representaciones es una invitación a responder la molesta pregunta sobre la forma como las produce y su naturaleza particular. Es una invitación directa a resolver el problema mente-cerebro. ¿Produce el cerebro la mente? ¿La mente se asocia al cerebro en algún momento particular de la ontogenia? ¿Mente y cerebro coexisten en una armonía establecida? Las respuestas a estos interrogantes están lejos de ser conseguidas. El dualismo parece asechar eternamente. Pero, si bien esta pregunta parece difícil de contestar, sí parece posible analizar

la forma como presuntamente operan las representaciones. Va de la siguiente forma.

La información visual que hay en el mundo, esto es, aquellas formas de energía lumínica que están en la franja del espectro electromagnético al que son sensibles los conos y bastones de la retina del ojo, golpean estos receptores sensoriales generando un proceso de transducción energética en el que aquella energía lumínica se transforma en energía eléctrica y química que llega hasta la corteza occipital luego de pasar por el núcleo geniculado lateral del tálamo.

Cuando la información que llega a las áreas primarias de la corteza occipital (área 17 según Brodmann), se analizan las características básicas del estímulo. La información del objeto se analiza según sus componentes básicos: líneas, puntos oscuros y claros, bordes y superficies. Luego de que esta información básica es revisada, se envían las áreas secundarias de la corteza visual (área 18 según Brodmann) para que los componentes básicos se integren en esquemas y modelos concretos en correspondencia con el estímulo objetivo. Si el procesamiento de la información se desarrolla de forma adecuada, se logrará una representación apropiada del objeto. Si se presenta algún fallo, la representación será defectuosa o inexistente. El que se produzcan fallos en las representaciones como consecuencia de alteraciones en las neuronas es una de las evidencias fundamentales por medio de las cuales se vincula la producción de aquellas a la actividad de éstas.

Según la concepción de la neuropsicología actual (10), en el área 18 según Broadmann se producen las representaciones visuales de los objetos. Ya en el área visual terciaria, o área de asociación (área 19), se realizan asociaciones dinámicas entre las representaciones de diferentes modalidades sensoriales. Allí se asocian las representaciones auditivas a las representaciones visuales y, en consecuencia, se puede percibir la imagen de un pájaro junto con su correspondiente canto. Así, la información visual que provenía del pájaro al reflejar las ondas lumínicas y la información auditiva que emitía su canto y que se desplazaban como ondas acústicas por el aire, llegan hasta los ojos y los oídos, son transformadas en información eléctrica y química que viaja por los respectivos nervios y llega hasta las neuronas de su corteza correspondiente para ser analizada y procesada y para, en definitiva, producir la representación total del pájaro que canta.

Pues bien, hay algunos puntos de la presentación anterior sobre los que es necesario reflexionar un poco. Entre la información visual y auditiva del objeto externo y la representación del pájaro que canta que se produce en las áreas de asociación del cerebro ocurre algo sumamente relevante: se transmite información. Pero, en este transcurso de la retina a las áreas de asociación, ¿cuál es la naturaleza

de esta información? Básicamente, no es información consciente ni representacional; sin embargo, es información. Y esto lo deja claro el hecho de que una parte de la información visual no va directamente a la corteza occipital, sino que viaja hasta los colículos superiores en el tallo cerebral. Una vez allí, la información visual sirve para guiar los movimientos oculares hacia la dirección donde está ubicado el objeto.

Está claro que no todo el procesamiento neuropsicológico requerido para la producción de la representación visual se realiza de manera consciente. La acomodación y el ajuste de los ojos, elementos fundamentales para el adecuado procesamiento de la información visual, no se realizan conscientemente; no obstante, sería imposible lograr una representación visual correcta si alguno de ellos no funciona de manera apropiada. Sin embargo, esta cuestión del procesamiento inconsciente de la información no mina en ninguno de sus componentes el dogma del cognitivismo: que el procesamiento de la información se realiza por medio de la computación de símbolos que representan el mundo exterior.

Pero el análisis de las vías y centros de procesamiento de la información visual sí revela un hecho que atesta un certero golpe contra una de las nociones centrales de la propuesta representacionalista de la mente y de los mecanismos computacionalistas sugeridos para el procesamiento simbólico. Aunque el procesamiento de la información pueda realizarse de forma paralela y de manera independiente en diferentes áreas cerebrales corticales y subcorticales, las representaciones deben generarse en locaciones particulares del encéfalo. Es decir, la representación como producto debe ser una entidad ubicable. Además, si la naturaleza simbólica de las representaciones es correcta, y si el aspecto sintáctico de los símbolos es incuestionable, no tiene mucho sentido siquiera imaginar cómo podría una representación estar en todos lados. ¿Acaso el aspecto sintáctico de los símbolos no le impone a las representaciones la necesidad de estar ubicadas o de, cuando menos, ser formalmente definibles? Y si la representación está en todo el cerebro o, por lo menos en una retícula ampliamente distribuida, ¿cómo podrá condensarse para dar forma a su aspecto sintáctico y ser formalmente computable?

Un posible argumento para salvar el anterior escollo teórico podría ser el siguiente: sin mencionar la forma como el aspecto sintáctico, ni mucho menos el semántico, puede llegar a ser operativo computacionalmente al no estar localizado, alguien podría argüir que no importa el lugar donde se produzcan las representaciones, ni si se producen en uno o en varios lugares, porque conscientemente el yo siempre está "localizado" y unificado. Así que no importa mucho de dónde vienen las representaciones en sus estadios

previos a su aparición ante la conciencia, porque lo verdaderamente importante es su presentación ante el yo consciente, que es quien las utiliza y se sirve de ellas. De esta manera lo que ocurra inconsciente o preconscientemente no es de interés.

Pero este argumento no resolvería el problema, solamente lo desplaza y pone el acento en la cuestión de cómo un yo consciente se sirve de las representaciones. No dice nada acerca de cómo es posible la computación de un símbolo cuando su sintaxis está distribuida. O ¿es que los diferentes aspectos formales se procesan por separado, distribuidamente, para luego concentrarse en un único lugar donde dan forma al aspecto sintáctico computable? ¿Existirían diferentes niveles de computación: el presintáctico y el sintáctico? Pero, si es así, ¿cuál es la naturaleza de los elementos que se computan presintácticamente?

Aunque pudiera resolverse todo lo anterior en favor de un procesamiento distribuido de los aspectos sintácticos de los símbolos, todavía quedaría por zanjar la muy complicada y casi misteriosa forma sobre cómo los aspectos semánticos, igualmente distribuidos, llegarían a integrarse para configurar el significado de las representaciones. Además, si el componente sintáctico lleva indisolublemente ligado el componente semántico, y aunque aún no se tenga ni la más remota idea de cómo ocurra esto, ¿acaso, entonces, el significado también se procesaría por segmentos para luego configurar el significado definitivo, integrado? Lo que se está sosteniendo en este punto sobre el procesamiento distribuido de los aspectos sintácticos de los símbolos no es que sea imposible este tipo de procesamiento, porque sí lo es; aunque el cognitivismo esté constreñido por el "cuello de botella de von Neumann" (11), según el cual el procesamiento debe realizarse secuencialmente. Lo que se está sosteniendo es que resulta difícil imaginar cómo, conservando las limitaciones algorítmicas procedimentales del cognitivismo, pueden los símbolos, en sus aspectos sintácticos y semánticos, procesarse de forma parcial en diferentes áreas del encéfalo para luego configurar una representación que tampoco está localizada en ningún lugar específico.

Hasta aquí se ha dicho lo siguiente: para que una representación visual se genere de forma correcta, no es suficiente el procesamiento de la información realizado en las áreas 17 y 18 de la corteza cerebral en los lóbulos occipitales, sino que se necesita el adecuado funcionamiento de otros varios procesos que se ejecutan en diferentes áreas del cerebro e, incluso, el cerebelo. Estos procesos no son simples suplementos, ni mucho menos contribuyen de manera accesoria en el proceso que va desde el estímulo en la retina hasta la representación visual del objeto. Forman parte de la misma representación; es decir, la representación visual no es únicamente

el producto de lo que ocurre en el área 18 de la corteza occipital. La representación visual es también producto de lo que ocurre en esas otras áreas corticales y subcorticales. Así que si la representación no es un producto centralizado, localizado, ¿cómo puede ocurrir el procesamiento de la información basado en representaciones?

Si las representaciones fueran un fin, no sería problemático aceptar su rol funcional, en caso de que su función fuera presentarse a la conciencia como un producto unitario. No obstante, ni las representaciones son un fin, ni su función se reduce a presentarse a la conciencia. Las representaciones son, según reza el cognitivismo, los elementos fundamentales de la cognición. Según esta idea nuclear, las computaciones mentales se realizan sobre símbolos (representaciones), de tal forma que éstos se combinan siguiendo reglas particulares según fuera el caso en particular y el proceso psicológico involucrado en especial. Con los símbolos y sobre ellos se realiza la cognición. Cognición es procesamiento de símbolos. La mente es un sistema de procesamiento de símbolos.

Además, las representaciones no tienen la única función de presentarse a la conciencia como un producto unitario. También resulta psicológicamente plausible y teóricamente probable el que existan representaciones no conscientes necesarias para que funcionen apropiadamente otros tantos procesos psicológicos conscientes y no conscientes. Así que la suposición de que las representaciones sólo puedan ser verdaderas representaciones cuando se manifiestan ante la conciencia no es completamente cierta. Pero esto hay que discutirlo con mayor precisión.

¿Representaciones distribuidas?

El dogma cognitivista sobre la percepción visual asegura que las representaciones visuales se generan en la corteza occipital, donde existen neuronas específicas para detectar los rasgos y características del objeto percibido (12). El dogma continúa especificando que las representaciones se producen luego de que otras neuronas, igualmente específicas, integran en conjuntos concretos los rasgos detectados por las neuronas de las primeras áreas y generan, en consecuencia, las representaciones particulares de los objetos (13,14).

Así entendido, definitivamente se concibe la mente como el espejo de la naturaleza. Aunque no perfectas, se acepta que las representaciones conservan un isomorfismo parcial con los objetos del mundo exterior. De no ser así, no serían adaptativas. De cualquier forma, este hecho no elimina la posibilidad de la existencia de representaciones erróneas o representaciones de objetos o sucesos inexistentes objetivamente. De esta tesis fundamental del cognitivismo hay que poner en relieve dos supuestos problemáticamente discutibles:

primero, que las representaciones son, efectivamente, *unitarias*. De no ser así, ¿para qué células y áreas corticales cuya función es la integración de los rasgos para la configuración final del objeto? Y, segundo, consecuentemente, las representaciones se producen en un lugar específico, *localizado*, de la corteza cerebral.

Efectivamente, se ha demostrado empíricamente la existencia de neuronas particulares ubicadas en las áreas primarias de los lóbulos occipitales que se activan cuando son estimuladas con diferentes presentaciones. Así, por ejemplo, hay neuronas que responden ante estímulos de barras lumínicas con orientaciones particulares de 90°. Si la orientación varía y el ángulo se modifica, las neuronas inicialmente activadas se "apagan" y se "encienden" otro grupos neuronales diferentes. Esto es, toscamente, lo que ocurre en los primeros estadios del procesamiento visual: grupos de neuronas que "recogen" información objetiva sobre los rasgos y características básicas de los objetos. Estas representaciones iniciales sobre rasgos y características se utilizan en las áreas secundarias de la corteza visual secundaria para crear las representaciones visuales totales del objeto.

Sin entrar a cuestionar el tipo de diseño experimental, ni mucho menos las técnicas de análisis de datos que se utilizaron para este estudio, sí hay que criticar uno de los principios de inferencia más utilizados cuando se lleva a cabo el análisis de datos obtenidos con técnicas de imagen cerebral. Esencialmente, si algo en el encéfalo se activa, ilumina, varía o reacciona de alguna forma ante un estímulo, tarea o paradigma, es porque esa área se relaciona de alguna forma con el estímulo, tarea o paradigma, bien sea porque registra, almacena, evoca, procesa o sencillamente interviene. De esta manera, la respuesta cerebral es un indicador directo de la participación de esa área particular en el procesamiento de la información que se esté utilizando. En el caso de los detectores de rasgos y características, la inferencia fue clara y directa: hay una barra lumínica vertical que estimula la retina. Y hay un grupo de neuronas en la corteza occipital que sólo responde a esa orientación particular. Por lo tanto, este grupo de neuronas tiene como función detectar la orientación de los estímulos cuando tiene ese ángulo de inclinación.

Actualmente se sabe, como ya se comentó someramente, que incluso con estímulos simples como barras lumínicas en diferentes orientaciones la actividad encefálica no se restringe a la respuesta neuronal en la corteza occipital o en el núcleo geniculado lateral del tálamo (estación obligada de paso de la información visual hacia la corteza), sino que la respuesta es más de carácter reticular que localizada. Los campos oculares frontales, ciertas áreas de la corteza parietal, los colículos superiores y aun el cerebelo responden cuando

un estímulo visual de este tipo se le presenta a la retina. Los campos oculares frontales, junto con los colículos superiores, deben gestionar la adecuada organización motriz de los músculos que coordinan los finos movimientos de los ojos para aprehender el estímulo visual.

Algunas de las áreas somatosensoriales de la corteza parietal anterior integran al análisis visual los datos correspondientes a la posición y a la ubicación de las extremidades del cuerpo respecto al estímulo. El cerebelo ofrece un análisis en tiempo real del estado posicional del cuerpo y sus variaciones posibles mientras se revisa el estímulo visual. Toda esta sinergia contribuye al procesamiento de la información visual. Habría que determinar si todo este procesamiento descentralizado respecto a la corteza visual antecede al propio análisis desarrollado por esta corteza. Si el procesamiento es secuencial, sería un punto a favor de la tesis cognitivista; pero parece poco probable que todo esto vaya ocurriendo "paso a paso" hasta llegar a la corteza. Tiene más validez teórica la idea de un procesamiento en paralelo, donde cada una de estas áreas encefálicas realiza su propio análisis y globalmente se genera un producto que se presenta ante la conciencia como el objeto estimular.

Así entendido, el objeto emerge de un fondo que incluye el cerebro, el cuerpo y el espacio pericorporal. No es una representación que esté en las neuronas de tal o cual capa de la corteza y en un área de la corteza visual particular. De esta forma, aquello que el cognitivista acepta como representación no es el producto de un grupo selecto de neuronas que tengan como función *producir representaciones luego de procesar activamente la información de un objeto*. La representación visual de un objeto no es producto de una neurona, ni de un grupo de neuronas, siquiera es producto de un grupo de áreas corticales que trabajan en conjunto procesando aspectos previos que luego integran en un objeto mental acabado. La representación visual es el resultado de una actividad conjunta de un vasto grupo de áreas, zonas y estructuras cerebrales, encefálicas y corporales. Una representación no es, por lo tanto, una "entidad" ni física ni lógicamente unitaria ni ubicable.

El hecho de que las representaciones no sean físicamente localizables no plantea serios retos a los cognitivistas porque, según su evangelio, los aspectos formales operan de acuerdo con reglas que únicamente atienden a la estructura abstracta. Es decir, no importa dónde están las representaciones, siquiera quién las produzca, y esto se le debe al funcionalismo, porque lo operativamente relevante es que la representación, como tal, sea formalmente computable. Pero el gran problema para el cognitivista radica en la no unidad de las representaciones. Ya se dijo que quizás las representaciones adquirían su unidad en cuanto se presentaban a

la conciencia, pero que en el procesamiento subpersonal (15) no había manera de identificarlas, ni siquiera era necesaria su existencia, pues en el plano personal (consciente) emergía sinérgicamente lo que fuera necesario conocer. Además, si el rol funcional de las representaciones es su computabilidad, resulta muy complicado imaginar una forma en la que una "entidad" de naturaleza distribuida, que está en todas partes, pueda ser operativamente computable. ¿Cómo computaría la máquina de Turing si no sabe dónde está la cinta?

Plausibilidad de las representaciones: implicaciones

En caso de existir, las representaciones exigirían ciertas condiciones lógicas, además de las condiciones neuropsicológicas que parecen no cumplir. Como el aspecto sintáctico de los símbolos ya se analizó con profundidad y se revelaron las dificultades sobre el procesamiento distribuido que demandaría, hay que revisar cómo el procesamiento centrado en el aspecto semántico resulta aún mucho más conflictivo y ciertamente misterioso si no se aceptan otros varios supuestos de no fácil verificación. El dogma cognitivista establece que las representaciones están, de alguna forma aún no definida, en el cerebro y que los procesos mentales —como la percepción, el lenguaje, el razonamiento, etc.— son computaciones hechas basándose en estas representaciones. Bien. Aceptado. Las representaciones son reales, están en algún lugar y existen de alguna forma muy especial en las intrincadas y complejas redes neuronales del encéfalo. Este hecho no es ni lógica, ni física, ni química ni biológicamente imposible. Puede ser cierto. Pero en caso de serlo, tendía que satisfacer una condición fundamental.

La validez lógica de una representación radica en su naturaleza representacional. Si una entidad cualquiera tiene la capacidad de representar, entonces se acepta lógicamente que es una representación. Además, lógicamente toda representación es una representación de *algo diferente a sí misma*, y esta propiedad de ser sobre algo diferente a sí misma no es una propiedad inherente de la entidad que representa. La propiedad de representar le viene dada por un sistema que tenga la capacidad de realizar las asociaciones necesarias para que el objeto o evento a sea sobre el objeto o evento b. Por ejemplo: el símbolo a representa "la primera letra del alfabeto griego" si y sólo si existe un sistema, de cualquier tipo y naturaleza, para el cual a representa "la primera letra del alfabeto griego". La naturaleza representacional la impone el sistema al que se le es representado, y la asociación (representación) varía a capricho de éste. Así, a podrían representar "una letra que se parece a la a latina o, sencillamente, podría representar *alfa*.

El origen del contenido de las representaciones está en el sistema que genera las asociaciones. De modo que

la condición de existencia de la representación es este mismo sistema. Toda representación es *representación para*. No es lógicamente posible decir que un símbolo α representa β en ausencia de un sistema Φ que se lo represente. Simplemente no tiene sentido. Las representaciones *son sobre algo* en la medida en que *son para*. Así, las representaciones sí son cognitivas en la medida en que sólo los sistemas cognitivos parecieran ser intencionales. Quizás algún sistema no cognitivo pueda llegar a producir intencionalidad, pero está lejos de ser comprobado aún. Lo que debe quedar claro es que las condiciones que deben cumplir las representaciones, para ser efectivamente representaciones, son: a) la condición lógica, es decir, que sean sobre algo diferente a sí mismas, y b) la condición de existencia, esto es, que sean para algo o alguien diferente a sí mismas. Es decir, una representación no sólo tiene contenido, porque refiere a algo diferente a sí misma, sino que es una representación porque existe un algo diferente a la representación misma, para quien esa representación es tal.

No se va a discutir la primera condición, la lógica, o intencional. Es decir, el hecho de que la representación sea sobre algo diferente a sí misma. El que represente algo. Este es el ya añejo problema de origen del significado (en filosofía del lenguaje), o el problema de Brentano sobre la intencionalidad (en filosofía de la mente). Lo que sí va a discutirse es la cuestión relativa a la condición de existencia de las representaciones, con el fin de mostrar que, así entendidas, éstas demandarían la presencia de un yo trascendental para quien, como en el teatro cartesiano (16,17), las representaciones tienen sentido.

Entonces: el sistema cognitivo humano tiene la capacidad de generar representaciones, y tal y como se acepta actualmente en algunas vertientes teóricas de la neurociencia (18), dichas representaciones pueden localizarse en determinadas áreas del cerebro, sobre todo las áreas secundarias de los lóbulos occipitales para el caso de las representaciones visuales. Aceptado lo anterior, habría que preguntar: si la representación es efectivamente una representación, ¿cómo se cumple el criterio de existencia? Es decir, *¿para qué o quién* son esas representaciones efectivamente representaciones? *¿Qué o quién* les confiere el carácter representacional? Sin embargo, más problemática que la respuesta a la anterior interrogante, resulta sumamente molesto preguntar sobre la forma como ese *qué o quién* opera con dichas representaciones.

Lo que se están argumentando hasta aquí es: si se acepta la existencia de las representaciones, también se tiene que aceptar la existencia de un "algo" para quien estas representaciones son *efectivamente* representaciones. Así, por ejemplo, cuando se ve, en la carretera, un aviso con un tenedor y un cuchillo dibujados, ese

aviso *representa* la proximidad de un restaurante. Pero "la proximidad de un restaurante" no está en el aviso, este contenido (*asociación-referencia*) está en el viajero que ve el aviso. El viajero es el "algo", el *qué o quién* de lo que se ha venido discutiendo hasta este momento. De este modo, si se acepta la existencia de la representación visual de una manzana, esa representación debe ser una representación para un "algo" que le confiere su propiedad representacional.

Dando por supuesto que ese "algo" existe (porque ¡tiene que existir! De lo contrario, no tendría sentido plantear la existencia de las representaciones, según lo dicho hasta ahora), emerge la incómoda interpelación por el modo como ese "algo" opera con las representaciones. Básicamente es el mismo problema que se presenta con la computación de los significados (*el holismo del significado*). Las representaciones, por naturaleza, exigen la existencia de un mecanismo, sistema o cualquier "algo" para que sean efectivamente representaciones; de la misma manera, un concepto exige de otros conceptos para ser efectivamente un concepto. Podría decirse, reformulando la tesis de Quine, que no existe un atomismo de las representaciones. Que toda representación adquiere contenido dentro de una compleja retícula de representaciones (*el holismo de las representaciones*). Que toda explicación satisfactoria de una representación supone la inclusión de una o varias representaciones adicionales.

Así, las computaciones que se realizan utilizando como medio las representaciones no son procesos sobre entidades autorreferentes, sino que lo son sobre entidades heterorreferentes. Ello implica que una computación cualquiera sobre la representación α, para ser una computación con contenido, tendría que ser también una computación sobre la representación β; pero esta computación sobre β, por el mismo principio, tendría que ser una computación sobre la representación χ, así ad infinítum. Para aceptar, entonces, la plausibilidad teórica de las representaciones habría que considerar una cadena de computaciones inconcebiblemente extensa en la que no pareciera existir fin.

Este holismo de las representaciones exuda, además, una implicación teórica que fractura el esquema explicativo del cognitivismo. El cognitivismo abusa del nivel representacional y nunca se sale de éste. Persiste en una circularidad teórica y explicativa que lo lleva a convertirse en tautológico (19). Por ejemplo, cuando el cognitivismo tiene la tarea de explicar el lenguaje natural humano, postula la existencia de un código semántico de naturaleza proposicional. En consecuencia, se introduce un nuevo sistema representacional (el código proposicional) para explicar un sistema representacional original (el lenguaje).

De Vega (20,21) va más allá y acusa las teorías simbolistas como infalseables, pues en su gran mayoría

explican a posteriori cualquier resultado empírico obtenido. Si el cerebro humano tiene la capacidad para responder activamente y preferentemente a las imágenes visuales de rostros, es porque existe un sistema cerebral para el procesamiento visual de los rostros (SCPVR). Y ¿cómo funciona? El SCPVR genera representaciones visuales de los rostros a partir de la información que recibe, almacena y computa según una lógica particular. ¿Cuál es la mejor prueba de que este sistema existe? Porque hay personas que han sufrido lesiones cerebrales en regiones específicas del encéfalo y han perdido toda capacidad para generar representaciones visuales de rostros. Esto es, entonces, prueba de que el SCPVR existe y, además, de que está localizado en un lugar particular del cerebro: aquella región afectada.

Si llegara a demostrarse empíricamente que la pérdida de la capacidad visual para el reconocimiento de rostros puede afectar de manera parcial y selectiva, esto es, que puede perderse la capacidad para reconocer una de las mitades simétricas del rostro sin que se afecte el reconocimiento de la mitad complementaria, el cognitivismo afirmaría que el SCPVR tiene un módulo de procesamiento específico donde se procesan las características espaciales y las disposiciones de cada uno de los elementos del rostro respecto a un plano vertical. Diría, complementado su explicación, que este módulo puede afectarse y generar una alteración en el procesamiento que se manifestaría en una incapacidad visual para reconocer una de las mitades simétricas del rostro.

Conclusiones: una máquina de Turing con la cinta rota

La tesis epistemológica fundamental del cognitivismo establece que el mundo exterior se conoce por medio de representaciones que se producen a través de la recepción, análisis y procesamiento de la información que la realidad objetiva ofrece a cada sistema cognitivo. Tal idea presupone la existencia de las representaciones mentales como portadoras de significado y como vehículos del pensamiento. Al atribuir contenido a las representaciones se está aceptando que tienen propiedades intencionales. Esto es, que las representaciones son sobre algo. Decir, además, que las representaciones son los vehículos del pensamiento es admitir que éstas son computables.

Según el dogma cognitivista, la mente es un sistema de procesamiento de información. Es un sistema porque está compuesto por un conjunto de estructuras organizadas y procesa información porque estas estructuras operan siguiendo reglas y procedimiento precisos para tratar y transformar la información. La percepción, la atención, el lenguaje, el razonamiento y demás procesos cognitivos operan con representaciones y sobre ellas. De esta manera, tales procesos operan sobre entidades con forma y contendido.

En los apartados "Mente computacional: ¿cómo computar significados?" y "Plausibilidad de las representaciones: implicaciones" se discutieron las dificultades que se le presentan a toda teoría psicológica que pretenda ofrecer una explicación acerca de la computabilidad de los significados. Si éstos no son unidades autorreferentes, sino redes heterorreferentes, de qué manera lógica podría llevarse a cabo las computaciones. Una computación, toscamente entendida, es un proceso en el que, para unas entradas particulares, se producen unas salidas determinadas a partir de la aplicación de unos procedimientos establecidos. Pero las entradas deben ser unidades discretas, definidas (22). Y las unidades heterorreferentes no son discretas. No hay manera de especificar sus límites semánticos. Si la unidad no está definida, no es computable. Y el contenido semántico hace de las representaciones unas "unidades continuas" que se especifican únicamente en el contexto global de las demás representaciones. La conclusión es simple pero demoledora: si se acepta la intencionalidad de las representaciones, no puede aceptarse su computabilidad. Por lo tanto, la tesis central del cognitivismo no es válida.

En los apartados "Representaciones, ¿dónde buscarlas?" y "¿Representaciones distribuidas?" se analizaron y discutieron las evidencias empíricas acerca de la no localidad de las representaciones. Según se expuso, la "representación" no es un fenómeno mental unitario que ocurre en un lugar particular del cerebro. La actividad neuronal del encéfalo, cuando se produce una representación, no se limita a un grupo específico de neuronas, ni a un área particular, siquiera a una región cerebral. La actividad neuronal está distribuida por diferentes áreas cerebrales y encefálicas.

Pareciera que el encéfalo distribuyera en diferentes zonas los diferentes componentes de cada representación. O ¿será acaso que toda esta distribución no es más que la evidencia de que la actividad representacional necesariamente recluta un sinnúmero de otras representaciones que están aquí y allá por todo el encéfalo? Podría ser esto, en caso de que las representaciones sean efectivamente unidades localizadas que están aquí y allá en el cerebro. O podría ser que definitivamente las representaciones no tienen una forma única discretamente definible. Si la respuesta es la primera (*unidades localizadas que están aquí y allá en el cerebro*), el cognitivismo no es válido por las razones aludidas en el párrafo anterior. Si la respuesta es la segunda (*las representaciones no tienen una forma única discretamente definible*), el cognitivismo no es válido porque, sencillamente, no hay manera de computar algo cuando la cinta está fragmentada.

Referencias

1. Price H. Naturalism without representationalism. En: de Caro M, Macarthur D, (editores). Naturalism in Question.

Cambridge, MA: Harvard University Press; 2004.
2. Varela F. El fenómeno de la vida. Santiago de Chile: Editorial Dolmen; 2000.
3. Gardner H. La nueva ciencia de la mente: historia de la psicología cognitiva. Barcelona: Paidós; 1987.
4. Maturana H, Varela F. El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano. Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 1985.
5. De Vega M. Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Alianza; 1984.
6. Martínez-Freire P. Procesos mentales y cognitivismo. Revista de Filosofía. 1992;5:143-59.
7. Miller G, Galanter E, Pribram K. Plans and the structure of behavior. New York: Holt, Rinehart & Winston; 1960.
8. Searle J. Minds, brains and science. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1984.
9. Pérez M. Las críticas de Quine a la individualización atomista del significado. Revista de Filosofía. 2001;26:121-37.
10. Luria A. El cerebro en acción. Barcelona: Fontanella; 1979.
11. Varela F, Thompson E, Rosch E. De cuerpo presente: las ciencias cognitivas y la experiencia humana. Barcelona: Gedisa; 1992.
12. Hubel D. Eye, brain and vision. New York: Scientific American Library; 1988.
13. Marr D. Vision: a computational investigation into the human representation and processing of visual information. New York: Freeman; 1982.
14. Marr D. Early processing of visual information. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B. 1976;275:483-524.
15. Dennett D. Content and consciousness. London: Routledge & Kegan Paul; 1969.
16. Dennett D. Consciousness Explained. Boston: Little, Brown & Co; 1991.
17. Dennett D, Kinsbourne M. Time and the observer: the where and when of consciousness in the brain. Behavioral and Brain Sciences. 1992;15:183-247.
18. Kolb B, Whishaw I. Neuropsicología humana. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.
19. Tijero Neyra T. El cognitivismo tautológico como teoría epistemológica. Revista el Árbol. 2008;3 s.p.
20. De Vega M. Del significado simbólico al significado corpóreo. Estudios de Psicología. 2002;23:153-74.
21. De Vega M. Lenguaje, corporeidad y cerebro: Una revisión crítica. Revista Signos. 2005;58:157-76.
22. Sipser M. Introduction to the Theory of Computation. Course Technology; 2005.

Conflictos de interés: El autor manifiesta que no tiene conflictos de interés en este artículo.

Recibido para evaluación: 16 de diciembre del 2010
Aceptado para publicación: 23 de julio del 2011

Correspondencia
Jorge Emiro Restrepo
Facultad de Psicología
Universidad Cooperativa de Colombia
Carrera 47 No. 37 Sur 18.
Envigado, Colombia
jemiror@gmail.com
jemiror@usal.es