

HACIA UN NUEVO CONCEPTO DE REPRESENTACIÓN MENTAL: EL PARADIGMA EMBEBIDO DE LAS CIENCIAS COGNITIVAS Y EL PROBLEMA DE MARCO

MARÍA INÉS SILENZI

(UNSur)

RESUMEN

El paradigma clásico y embebido de las Ciencias Cognitivas, han regido, desde mediados del siglo veinte, la forma de entender e investigar el problema de la representación y, al mismo tiempo, han dado pie al surgimiento de diversas teorías y modelos acerca de la forma en que la representación mental interactúa con el mundo. En nuestro trabajo atenderemos a la caracterización de la representación que estos dos grandes paradigmas postulan, considerando que la caracterización “refinada” que el paradigma embebido presenta ofrece ciertas ventajas a la hora de solucionar “viejos” problemas de la investigación en Ciencias Cognitivas. Creemos que el acento que el paradigma embebido pone sobre la relación cuerpo, mente y entorno (que atraviesa al agente “situado o embebido”) es no sólo fundamental a la hora de describir nuestros procesos mentales “genuinos” sino también para describir, e incluso solucionar, algunos de los problemas perseverantes de las Ciencias Cognitivas. Para llevar a cabo nuestro cometido consideraremos, a modo de “nudo teórico” y para limitar nuestra tarea, precisamente a uno de los problemas más obstinados de las Ciencias Cognitivas: el *problema de marco* (frame problem). Luego de exponer en nuestra introducción los propósitos de nuestro trabajo, analizaremos, en primer lugar, la relación particular de este problema con la representación mental. Seguidamente describiremos algunas deficiencias que la caracterización de representación “clásica” presenta para el tratamiento del problema de marco. Para ello, consideraremos las interpretaciones que del problema de marco, y desde el paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas, proponen dos de sus máximos representantes: Jerry Fodor y Daniel Dennett. Finalmente, supondremos que este problema se adecuaría, y hasta incluso solucionaría, desde el paradigma embebido de las Ciencias Cognitivas. Creemos que la caracterización “refinada” de la representación que este paradigma postula, permite una mejor descripción de nuestros procesos mentales, y con ello, del problema de marco. Consideraremos, a modo de representante del paradigma embebido, al filósofo Andy Clark, adhiriéndonos a la *interpretación híbrida* que el autor defiende frente a la solución de algunos problemas pendientes de las Ciencias Cognitivas. Para concluir, describiremos algunas ventajas de esta posición y su aplicación concreta a través de un modelo, llamado *Applying Global Workspace Theory to the Frame Problem* (GWTFP), que intenta solucionar al problema de marco. De esta manera, nuestro aporte intenta dirigirse no sólo a esclarecer y postular una

posible superación del pesimismo con respecto a la solución del problema de marco, sino también con respecto al desarrollo y progreso de las Ciencias Cognitivas con respecto a algunos de sus viejos problemas.

PALABRAS CLAVE: Ciencias cognitivas, representación, problema de marco, paradigma clásico, paradigma embebido.

ABSTRACT

The classic and embodied paradigm of the Cognitive Sciences, have governed since the mid-twentieth century, how to understand and investigate the problem of representation and at the same time, they have led to the emergence of various theories and models about how mental representation interacts with the world. In our work we consider the characterization of the representation that these two great paradigms postulate, considering that the characterization "refined" that the embedded paradigm offers, has certain advantages in solving "old" problems of research in Cognitive Sciences. We believe that the importance of the relationship between body, mind and environment (which crosses the agent "located or embedded") that the embedded paradigm emphasizes, is not only essential when describing our cognitive processes but also to describe, and even solve, some persistent problems of Cognitive Science. To carry out our mission we will consider, as a "knot theory", and to limit our task, precisely one of the most stubborn of Cognitive Science: the frame problem. After expose the purpose of our work in our introduction, we analyze, first, the particular relationship of this problem with the mental representation. Then, we describe the characterization shortcomings of representation "as classic" for the treatment of frame problem. From the classic paradigm of Cognitive Science, we consider the interpretations of the problem that propose two of its top representatives: Jerry Fodor and Daniel Dennett. Finally, assuming that this problem would fit, and to even solve, from the embedded paradigm of Cognitive Science. We believe that the characterization of representación as "refined", from this paradigm, allows a better description of our mental processes, and thus the frame problem in particular. We consider, as a representative of the embedded paradigm, the philosopher Andy Clark, adhering to his hybrid position against the resolution of some outstanding issues of Cognitive Science. In conclusion, we describe some advantages of this approach and its concrete implementation through a model, called *Applying Global Workspace Theory to the Frame Problem* (GWTFP), which tries to solve the frame problem. So our contribution not only attempted to clarify and apply a potential solution to overcome the pessimism address the solution of the frame problem, but also regarding the development and progression of Cognitive Science with respect to some of their old problems.

KEYWORDS: Cognitive Science, Representation, Frame problem, Classical paradigm, Embodied paradigm.

Introducción

Podríamos caracterizar a las Ciencias Cognitivas como aquella área donde confluyen los esfuerzos interdisciplinarios de distintas disciplinas como la lingüística, la neurociencia, la psicología y la inteligencia artificial, entre otras (Gardner, 1987)¹⁵⁸. Cada una de las ciencias que la componen es, a su vez, una ciencia en continuo movimiento en donde a partir de nuevas hipótesis y tecnologías se reúne un conjunto de datos que resulta difícil de conjugar de manera coherente. Si a esto agregamos la dificultad que presenta su propio objeto de estudio, el fenómeno de lo mental, nos encontramos con una ciencia que continuamente debe redefinir sus límites, sus tareas y su aparato conceptual¹⁵⁹. De la mano de la aparición y del desarrollo de las Ciencias Cognitivas hemos obtenido un conocimiento mucho más profundo de la especificidad de la mente humana y de sus rasgos característicos. Por esta razón, las Ciencias Cognitivas han tenido, y tienen, un impacto incuestionable sobre la filosofía en general y en particular sobre la filosofía de la mente.

El progreso que en las últimas cinco décadas han reflejado las Ciencias Cognitivas, y el interés multidisciplinario e interdisciplinario por la cognición que éstas promueve, ha traído consigo nuevos descubrimientos y planteamientos, los cuales se reflejan a través de interesantes debates. Algunos de los debates actuales en torno a los últimos desarrollos de las Ciencias Cognitivas tratan, entre varios otros, algunas cuestiones tales como: (i) los mecanismos involucrados en la toma de decisiones de un agente, atendiendo a los sesgos y errores que de éstos se derivan, (ii) la existencia (o no) de un ejecutivo central “controlador”, encargado de la deliberación racional, (iii) el rol del lenguaje en el pensamiento; (iv) la propuesta de distintos modelos arquitectónicos, alternativos o complementarios, acerca de la estructura de la mente; (v) la capacidad empática de los seres humanos y la comparación de ésta con otras especies, (vi) la caracterización de la representación y, finalmente, (vii) la descripción de nuestros procesos cognitivos a través de la relación cuerpo, mente y entorno (mundo).

¹⁵⁸ GARDNER, H., *La nueva ciencia de la mente: historia de la revolución cognitiva*, Buenos Aires, Paidós, 1987.

¹⁵⁹ Se pueden encontrar algunos conceptos claves de las Ciencias Cognitivas en HOUDÉ O., KAYSER D., KOENIG O., PROUST J., Y RASTIER J., *Diccionario de ciencias cognitivas: Neurociencia, psicología, inteligencia artificial, lingüística y filosofía*, Buenos Aires, Amorrorturu Editores, 2003.

Si bien todas estas cuestiones están relacionadas atenderemos en nuestro trabajo a (vi), es decir, a la caracterización de la representación que los distintos paradigmas de las Ciencias Cognitivas postulan, adhiriéndonos a la caracterización que “el nuevo paradigma de las Ciencias Cognitivas” propone. Precisamente este paradigma, denominado en este trabajo “paradigma embebido (embodied)”, enfatiza, entre otras cuestiones, la importancia de la relación cuerpo, mente y entorno (es decir, vii) en la representación de nuestros procesos cognitivos. Creemos que el acento que el paradigma embebido establece sobre esta relación (que atraviesa al agente “situado o embebido”), es no sólo fundamental a la hora de describir nuestros procesos mentales sino también para describir, e incluso solucionar, algunos de los problemas perseverantes de las Ciencias Cognitivas.

Para llevar a cabo nuestro cometido consideraremos, a modo de “nudo teórico” y para limitar nuestra tarea, precisamente uno de los problemas más obstinados de las Ciencias Cognitivas: el *problema de marco* (frame problem). Luego de exponer en nuestra introducción los propósitos de nuestro trabajo analizaremos, en primer lugar, la relación particular de este problema con la representación mental. En segundo lugar describiremos algunas deficiencias que la caracterización de representación “clásica” presenta para el tratamiento (solución) del problema de marco. Para ello consideraremos, las interpretaciones *representacionistas* que, desde el paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas, proponen dos de sus máximos representantes: Jerry Fodor y Daniel Dennett. Finalmente supondremos que este problema se adecuaría, y hasta incluso solucionaría, desde el paradigma embebido de las Ciencias Cognitivas. Creemos que la caracterización “refinada” de la representación que este paradigma postula permite una mejor descripción de nuestros procesos mentales, y particularmente del problema de marco. Consideraremos, a modo de representante del paradigma embebido, al filósofo Andy Clark, adhiriéndonos a la *interpretación híbrida* que el autor defiende frente a la solución de algunos problemas pendientes de las Ciencias Cognitivas. Para concluir, describiremos algunas ventajas de esta posición y su aplicación concreta a través de un modelo, llamado *Applying Global Workspace Theory to the Frame Problem* (GWTFP), que intenta solucionar al problema de marco.

Antes de comenzar a desarrollar el esquema anterior veamos, resumidamente, por qué utilizaremos en nuestro trabajo el problema de marco a modo de “nudo teórico”. Asumiendo que el problema de marco describe “nuestros procesos mentales

genuinos”¹⁶⁰, un punto de divergencia teórica a la hora de tratar este problema es actualmente la viabilidad, o no, de seguir utilizando el concepto de representación (y si es viable, cuál es su concepción más adecuada), ya sea en su formulación, en su tratamiento o en las soluciones que intentan resolverlo¹⁶¹. Entre las distintas interpretaciones de este problema se encuentran aquellas que se mantienen dentro del paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas y que enfatizan el uso y la caracterización “clásica” de la representación para el tratamiento del problema de marco (*interpretaciones representacionistas*); mientras que, contrariamente, y ahora dentro del paradigma embebido, se encuentran aquellas interpretaciones que rechazan radicalmente el uso del concepto de representación para describir o solucionar el problema de marco (*interpretaciones anti-representacionistas*)¹⁶². Por último, y también dentro del paradigma embebido, se encuentran aquellas otras interpretaciones que se proponen criticar *solamente algunas* propiedades “clásicas” de la representación, particularmente aquellas que se refieren a la no relevancia de la temporalidad, el cuerpo y el contexto. Bajo estas interpretaciones se enfatiza la importancia de agregar otras propiedades a la noción de representación (a modo de complementación y que se infieran fundamentalmente de la relación entre cuerpo, mente y mundo) para un mejor tratamiento del problema de marco (*interpretaciones híbridas*). Sintetizando lo dicho, frente al problema de marco, y a la caracterización de la representación mental implícita en éste, se postulan desde el paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas interpretaciones representacionistas, mientras que desde el paradigma embebido se postulan interpretaciones anti-representacionistas e interpretaciones híbridas. La discusión, entonces, en torno a la caracterización de la representación y su relevancia en el problema de marco podría ser considerada como un “nudo teórico” en donde convergen tanto las críticas del paradigma clásico como del paradigma embebido de las Ciencias Cognitivas. Veamos a continuación qué se entiende por problema de marco, lo cual ya es un problema debido a las múltiples y variadas definiciones que de éste se han hecho.

¹⁶⁰ WHEELER, M., “Cognition in Context: Phenomenology, Situated Robotics and the Frame Problem”, *International Journal of Philosophical Studies*, 2008; 16: 323-49.

¹⁶¹ CLANCEY, W.J., *Situated cognition. On human knowledge and computer representation*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.

¹⁶² En nuestro trabajo nos limitaremos solamente a las interpretaciones representacionista e híbrida del problema de marco. Es interesante el debate sobre esta cuestión en HASELAGER, W. F. G. & VAN RAPPARD, J. F. H. “Representationalism vs. Anti-representationalism. A debate for the Sake of Appearance”, *Philosophical Psychology*, 2003; 16:5-23.

El problema de marco

Es necesario aclarar que la primera dificultad que presenta el problema de marco es puramente definicional: ¿de qué trata el problema de marco? Aunque varios autores pensaron tener una respuesta sólida a este interrogante - una especie de intuición comprensiva acerca del problema -, cuando llega el momento de brindar especificaciones o ciertos detalles particulares del problema de marco, esas mismas intuiciones se desvanecen.

El problema de marco se originó dentro de la Inteligencia Artificial (McCarthy y Hayes, 1969)¹⁶³ cuando los investigadores en esta área intentaron construir sistemas de computación que imitasen la conducta humana. Allí aparecieron dos grandes problemas:

i. El crear un sistema que tuviera la información almacenada de modo tal que el sistema pudiera acceder a la información correcta y relevante en el tiempo apropiado.

ii. El conseguir que ese sistema reconociese los rasgos importantes del entorno dada la tarea que se llevara a cabo.

Los seres humanos podemos “ver” rápidamente las consecuencias relevantes de ciertos cambios en una situación dada y comprender qué es lo que está sucediendo. También extraemos conclusiones de manera efectiva, aún cuando esto signifique retractarse o adoptar nuevas creencias. El problema de marco surge entonces cuando se intenta modelar esta misma habilidad desde un punto de vista computacional. La pregunta es: ¿cómo diseñamos un programa que reúna sólo los datos que importan, es decir, solamente los que se deben necesitar para actuar en un momento determinado? Veamos un primer ejemplo que ilustre estas dificultades.

Imaginemos que estamos en un restaurante cenando con amigos concentrados en pedir el primer plato. Repentinamente suena la alarma de incendio y vemos que sale humo de las ventanas del edificio que se encuentra justamente enfrente del restaurante. Frente a este hecho deberíamos decidir si continuamos eligiendo el primer plato de nuestra cena o si haremos algo frente al incendio que estamos observando. Supongamos ahora que se encuentra un ordenador en estas mismas circunstancias, el cual posee ciertos programas especializados capaces de

¹⁶³ McCARTHY; HAYES, P., “Some Philosophical Problems from the Standpoint of AI”, *Machine Intelligence*, 1969; 4: 463-502.

captar algún aspecto específico del conocimiento humano, práctico o teórico. En nuestro ejemplo supongamos que tenga un programa que capte el conocimiento que se requiere para pedir una comida en un restaurante y, otro programa, que trate de captar el conocimiento que se requiere para prestar ayuda ante ciertas eventualidades como un incendio. Es claro que ninguno de los programas por sí mismos va a especificar qué es lo que hay que hacer en tales circunstancias, pues cada uno de ellos está exclusivamente dedicado a su propio terreno de competencia. Supongamos ahora que un programador pudiera combinar, mediante una combinación transversal, todos sus programas especializados para superar este tipo de limitación. Rápidamente descubriría que esta posibilidad no serviría de nada debido a la cantidad de maneras diferentes en las que una actividad inteligente podría requerir cederle el paso a otra actividad durante el transcurso de esta situación.

Supongamos, nuevamente, que el programador incluyera en el programa de petición de platos la disposición para actuar en caso de incendio: en un caso así, el programa especifica que habría de abandonarse la petición de plato y que, en su lugar, habría que seguir el programa de ayuda en caso de incendio. Pero, y siguiendo con nuestro ejemplo cotidiano, es posible también que se puedan presentar otras circunstancias inesperadas que requieran algún otro curso de acción. Supongamos que en el momento en que uno está pensando en llamar a los bomberos, y dejar de pedir el plato, advierte que delante de la puerta del restaurante se encuentra un niño pequeño a punto de ser atropellado por un auto que transita a gran velocidad. Frente a esta situación, o llamamos a los bomberos y nos ocupamos del incendio, o salimos corriendo inmediatamente a salvar el niño del accidente. Sin embargo, aunque lo hayamos decidido, siempre puede ocurrir otra nueva complicación que conduzca a un nuevo cambio de opinión. Es claro que las diversas situaciones cambiantes que hemos querido ilustrar a través de nuestro ejemplo, son sólo algunas de entre un sinnúmero de posibilidades que podrían darse. Parecería imposible que un programador informático pudiera contemplar anticipadamente todas estas posibilidades que, frente a un caso tan simple como pedir un plato, podrían darse.

Una vez comprendidas algunas de las dificultades implícitas en este problema, podemos sostener que el problema de marco consistiría entonces en la imposibilidad de crear un programa que incorpore *todos* los conocimientos generales de que disponemos los seres humanos y que, además, especifique también *todos* los modos en que esos conocimientos se apliquen adecuadamente frente a circunstancias

convenientes (Clancey, 1997)¹⁶⁴. Visto, de manera general de qué trata el problema de marco, atenderemos a continuación, y de acuerdo a nuestros objetivos, a la relación precisa que se establece entre las representaciones mentales y el problema de marco.

La representación mental y el problema de marco

En nuestra introducción planteamos nuestro objetivo: clarificar el rol que juega la representación mental a través de los dos paradigmas actuales de las Ciencias Cognitivas: el paradigma clásico y el paradigma embebido. Para llevar a cabo semejante tarea, hemos dicho, consideraremos a modo de nudo teórico, uno de los problemas más obstinados de las Ciencias Cognitivas, el problema de marco. Asumimos, en primer lugar, que el problema de marco describe “nuestros procesos mentales genuinos”. Hemos ilustrado esta afirmación a través del ejemplo del restaurante pues describimos un “proceso mental cotidiano o de sentido común” donde se refleja, claramente, la dificultad que presenta la interacción entre nosotros y el mundo cuando se intenta modelar una representación que permita a un agente, artificial o no, actuar en él. El problema de marco se refiere efectivamente a la forma en la cual se representa el cambio; trata sobre la manera en que se actualiza la representación que el agente posee del ambiente externo al encontrarse afectado, de manera continua, a cambios y mutaciones, los cuales, la mayoría de las veces, no son predecibles (French y Anselme, 1999)¹⁶⁵.

Ahora bien, frente a la necesidad de establecer alguna relación entre nuestro sistema cognitivo y el mundo para poder explicar nuestros “genuinos” comportamientos inteligentes (relación sobre la que se sostiene el problema de marco) y atendiendo al rol de la representación que tal relación implica, se puede considerar, como supuesto principal, que el interpretar el problema de marco depende de la manera en que se interprete la representación en los procesos cognitivos. La pregunta es: *¿cuál es el rol explicativo que desempeña la representación mental en el problema de marco y cómo éste varía a través de los distintos paradigmas de la Ciencias Cognitivas?*

¹⁶⁴ CLANCEY, W.J. *Situated cognition. On human knowledge and computer representation*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.

¹⁶⁵ FRENCH, R. M. Y ANSELME, P. “Interactively converging on context-sensitive representations: A solution to the frame problem”, *Revue Internationale de Philosophie*, 1999; 3: 365-385.

La mayoría de las interpretaciones que se han presentado al tratar el problema de marco, han sido “representacionistas” (desde el paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas). Al intentar definir, interpretar e, incluso, resolver el problema de marco se observa, desde esta perspectiva, la tendencia a ignorar los detalles de implementación, y a considerar la representación como su pilar fundamental. La estructura del conocimiento que poseería el sistema, frente a sus encuentros con el medio, sería simbólica-representacional, no lográndose abarcar los factores dinámicos que provocan la conducta, ni relativizarse al contexto particular, al tiempo inmediato ni a la necesidad particular del agente.

Las interpretaciones representacionistas del problema de marco, suponen que para que un agente sea inteligente, debe de tener, en primera instancia, un modelo adecuado (o una representación) del mundo, para que, dada una variedad de preguntas referidas al modelo que posee, sea no sólo capaz de responderlas (y finalmente actuar) sino también que sea capaz de agregar información adicional del mundo externo a esa representación anterior. Desde esta perspectiva se analiza el problema de marco considerando que el agente debe resolver, es decir, decidir realizar tal acción y no otra, *solamente* tomando como base “la representación” del mundo que el agente tenga, pues a partir de ésta, sus acciones o decisiones sobre la situación a enfrentar, se seguirían sólo de los hechos explicados en esa representación.

Sin embargo, esta representación aparece desprovista de nociones claves, sobre las cuales se describe el problema de marco, tales como contexto tiempo real y comportamiento adaptativo (Gallagher 2010)¹⁶⁶. Es justamente a estas deficiencias de la visión clásica de las Ciencias Cognitivas, y de las interpretaciones representacionistas del problema, a las que proponemos atender a continuación.

El paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas y el problema de marco: J. Fodor y D. Dennett

Si bien, como ya hemos mencionado, el problema de marco se ha originado dentro de la Inteligencia Artificial, en la actualidad ha atraído la atención de los

¹⁶⁶ GALLAGHER, S., Philosophical antecedents to situated cognition, en: ROBBINS, P. AND AYDEDE, M. (eds.), *Cambridge Handbook of Situated Cognition*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010:35-51.

filósofos, generando una gran fascinación y debate, al reconocer en él un problema mucho más profundo relacionando con los procesos cognitivos en su conjunto y, particularmente para nosotros, con el rol de la representación en los procesos cognitivos. De entre esos filósofos, atenderemos en primer lugar a cómo ha interpretado al problema de marco J. Fodor (el cual se incluye dentro del cognitivismo) y luego, cómo lo ha interpretado D. Dennett (que se alista dentro del conexionismo) a través de la reconstrucción de uno de los ejemplos más conocidos del problema. Recordemos que ambos se encuentran dentro de lo que hemos denominado “paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas” (donde incluimos al cognitivismo y al conexionismo) postulando una interpretación representacionista del problema.

Comencemos pues con el filósofo Fodor. La interpretación fodoriana del problema de marco tiene una importancia fundamental debido al alcance que ésta tiene para el progreso de la investigación en las Ciencias Cognitivas. Este filósofo asume un particular pesimismo frente al problema de marco: la no resolución del problema de marco limitaría el progreso de las Ciencias Cognitivas. Tomaremos como referencia uno de sus últimos libros: *La mente no funciona así: alcances y límites de la psicología computacional* (2003)¹⁶⁷, donde el autor plantea claramente al problema de marco como uno de los limitantes de la investigación en las Ciencias Cognitivas.

La interpretación que hace Fodor acerca del problema de marco se puede apreciar a través del argumento de la globalidad. Como es sabido Fodor propuso una tesis bastante audaz acerca de la estructura de la mente (Fodor, 1983).¹⁶⁸ Para Fodor, nuestras capacidades mentales descansan en las operaciones de un cierto número de sistemas relativamente especializados conocidos como *módulos*. Una parte de la estructura de nuestra mente, según Fodor, es *modular* - lo que el autor llamó sistemas de entrada - y, la otra parte es *no-modular* - lo que él llamó sistema central. De acuerdo a una de las varias características de los módulos, los procesos modulares son para Fodor *informacionalmente encapsulados*, es decir, tienen cierta impermeabilidad a la información procedente de otros sistemas; mientras que los sistemas centrales no lo serían.

Fodor argumenta que, efectivamente, solamente tenemos la posibilidad de entender la parte modular de nuestra mente utilizando los recursos que la “Teoría

¹⁶⁷ FODOR, J. *La mente no funciona así: alcances y limitaciones de la psicología computacional*, Madrid, Siglo XXI, 2003.

¹⁶⁸ Íd., J. *The modularity of mind*, Cambridge, The MIT Press, 1983.

Computacional de la Mente” (TCM)¹⁶⁹ ofrece. La razón por la que nunca entenderíamos la parte no-modular de la cognición es que ésta incluye procesos que son sensibles, de diversas maneras, a las “propiedades globales” del sistema cognitivo, las cuales son no locales y dependientes del contexto. Fodor advierte que la comprensión teórica de estas propiedades globales es limitada y el gran caballo de batalla para brindar este diagnóstico es el llamado “problema de marco”:

“El problema de marco es el nombre de un aspecto de la cuestión que se refiere a cómo conciliar una noción local de la computación mental con el aparente holismo de la inferencia racional; en particular, con el hecho de que la información pertinente a la solución óptima de un problema abductivo puede provenir, en principio, de cualquier parte en la red de nuestras anteriores convicciones epistémicas. Desde mi punto de vista lo que hace tal difícil comprender el conocimiento es, en buena medida, el Problema de Marco.”¹⁷⁰

“The Frame Problem is just [the problem when to stop thinking] from an engineer’s perspective”.¹⁷¹

La limitación que esto representa para la TCM se acaba convirtiendo en una grave limitación epistémica para la explicación que las Ciencias Cognitivas (clásicas) podrían ofrecer. A partir de estas afirmaciones, y de la relevancia que Fodor le otorga al problema de marco, podemos mencionar, la primera ley de Fodor acerca de lo que llama la “inexistencia de las Ciencias Cognitivas”: “cuanto más global sea un proceso cognitivo, menos oportunidad de entenderlo.”¹⁷²

Presentada resumidamente la caracterización fodoriana del problema de marco y el argumento del cual éste se desprende, consideraremos dos tesis fundamentales que asume el cognitivismo, las cuales claramente se inscriben dentro del paradigma clásico de las Ciencias Cognitiva y reflejan lo que hemos denominado “interpretación representacionalista” del problema de marco.

Sobre una de las hipótesis más fundamentales del cognitivismo, la cual compara a la mente humana con un procesador de información, subyacen dos supuestos centrales: el supuesto computacional y el supuesto representacional. El

¹⁶⁹ De acuerdo a esta teoría, la mente se concibe como una “máquina sintácticamente manejada que opera sobre las propiedades formales de las representaciones mentales” preservando sus propiedades.

¹⁷⁰ FODOR J., (2003) Op.Cit., p.57.

¹⁷¹ Id., Modules, frames, fridgeons, sleeping dogs & the music of spheres, en: Pylyshyn, Z. (ed.), *The Robot’s Dilemma: The Frame Problem in Artificial Intelligence*, Norwood, Ablex Publishing, 1987:26.

¹⁷² Id., (2003) Op. Cit., p. 107.

supuesto computacional se puede explicar mediante la afirmación de que la mente es un mecanismo computacional. A partir de esta afirmación, los procesos cognitivos de la mente se conciben funcionalmente equivalentes a un computador (de acuerdo al modelo Von Neumann). Pensar, consiste de acuerdo al cognitivismo, en realizar computaciones (transformaciones) sobre símbolos. El supuesto representacional, el cual nos interesa especialmente, considera a la mente como un sistema simbólico, y más precisamente, cómo un sistema representacional. Esta visión complementa el supuesto computacional, ya que señala que las computaciones (o cálculos) que caracterizan a los procesos cognitivos se realizan sobre símbolos. De esta manera, *solamente* resulta necesaria la dimensión *formal* de las representaciones y no su dimensión semántica, ya que los cálculos preservan el contenido de las representaciones. A partir de estas afirmaciones un sistema inteligente operaría *solamente* a través de representaciones y la cognición se definiría como *computaciones sobre representaciones simbólicas*, presuponiendo que los símbolos (representaciones) sobre los cuales se realizan estas computaciones son símbolos interpretados. Desde esta perspectiva se analiza el problema de marco considerando que el agente debe resolver, frente a una situación determinada, decidir realizar tal acción (y no otra), *solamente* tomando como base “la representación” del mundo que el agente tenga. De esta manera, sus acciones o decisiones sobre la situación a enfrentar, se seguirían *sólo* de los hechos explicados en esa representación.

Siguiendo con una descripción sintética del cognitivismo, éste se limitaría entonces a la descripción sintáctica de sus operaciones sin considerar los aspectos semánticos. Sostiene, en consecuencia, que la dimensión semántico-intencional no es un tema que forme parte de las Ciencias Cognitivas. Desde este punto de vista se observa un cierto pesimismo en cuanto a la posibilidad de comprender de qué manera nuestros sistemas computacionales versan sobre los contenidos de las representaciones mentales (dimensión semántica). En consecuencia, o las Ciencias Cognitivas no deberían investigar más allá de lo que proyectan las relaciones sintácticas entre proposiciones o, el cognitivismo debería modificar algunos supuestos para poder explicar las propiedades semánticas de los estados mentales.

Es en este punto en donde emergen las críticas realizadas por el conexionismo, donde encontramos, entre otros varios exponentes, a Daniel Dennett. Su principal ataque se centra en los problemas de la Inteligencia Artificial y en los problemas que surgen desde el marco cognitivista. El conexionismo¹⁷³ interrelaciona

¹⁷³ Por cuestiones de espacio no describimos cada uno de los enfoques de manera detallada,

ambos problemas: el ser humano parte de intenciones, creencias, suposiciones, prejuicios cuando actúa, "cosas" que una máquina no posee, y piensa siempre desde un marco, "frame". En los sistemas conexionistas nos encontramos con representaciones "extendidas", llamadas representaciones distribuidas, que permiten, mediante las redes conexionistas, plantear una especie de asociacionismo en donde el aprendizaje depende de la experiencia y del ambiente del agente. Aunque creemos que los aportes del conexionismo, en cuanto a la importancia de algunos factores "dinámicos", han ayudado en mucho a la solución del problema de marco¹⁷⁴, este enfoque presenta las mismas deficiencias que el modelo simbólico al ofrecer también una explicación de los modelos mentales basada en la idea de cómputo mental. Es decir, si bien el concepto de representación se encuentra modificado, el supuesto representacional se deriva del mismo supuesto computacional que el cognitivismo.

Volviendo a la relación del paradigma clásico con el problema de marco y ahora desde el conexionismo, la primera referencia al problema de marco, desde este enfoque, fue hecha por Daniel Dennett en 1987¹⁷⁵, a través de su memorable ensayo sobre el problema de marco llamado "*Las ruedas del conocimiento: el problema de marco en la IA*". Veamos las deficiencias del conexionismo, siempre en relación al problema de marco, a través del experimento mental al que apela Dennett:

"Once upon a time there was a robot, named *R1* by its creators. Its only task was to fend for itself. One day its designers arranged for it to learn that its spare battery, its precious energy supply, was locked in a room with a time bomb set to go off soon. *R1* located the room, and the key to the door, and formulated a plan to rescue its battery. There was a wagon in the room, and the battery was on the wagon, and *R1* hypothesized that a certain action which it called PULLOUT (*Wagon, Room, t*) would result in the battery being removed from the room. Straightaway it acted, and did succeed in getting the battery out of the room before the bomb went off. Unfortunately, however, the bomb was also on the wagon. *R1* knew that the bomb was on the wagon in the room, but didn't realize that pulling the wagon would bring the bomb out along with the battery. Poor *R1* had missed that obvious implication of its planned act."¹⁷⁶

Como en el ejemplo que hemos desarrollado anteriormente, acerca de la situación dentro del restaurante, los investigadores en Inteligencia Artificial asumen

limitándonos solamente a la caracterización de la representación que cada uno postula en función del problema de marco. Véase en relación al conexionismo, RUMELHART D., MCCLELLAND J. and the PDP Group: *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*, Madrid, Alianza, 1992.

¹⁷⁴ Ver, por ejemplo, HASELAGER, W. F. G.; VAN RAPPARD, J. F. H. *Minds and Machines*, 1998, 8:161-179.

¹⁷⁵ DENNETT, D.C. Cognitive Wheels: The frame problem of AI, en HOOKWAY C. (Ed.), *Minds, machines & evolution*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984:129-152.

¹⁷⁶ *Ibid.*, p. 129.

esto como un desafío e intentan superar las dificultades que se presentan al querer modelar el comportamiento de agentes artificiales. Es por ello, y de acuerdo al experimento mental de Dennett, que los diseñadores de *R1*, para enfrentar el problema y evitar la explosión, creyeron necesario que el robot no sólo considerara las implicaciones intencionadas de sus actos, sino también las implicaciones secundarias. Así, el siguiente robot diseñado, llamado *R1D1*, también encontró la batería y diseñó un plan de acción; sin embargo, acababa de deducir que quitar el carro hacia afuera de la habitación no cambiaría, por ejemplo, el color de las paredes de ésta y estaba embarcándose en la comprobación de la siguiente implicación cuando, finalmente, explotó la bomba.

Con esta situación, los diseñadores consideraron necesario enseñarle al robot a diferenciar aquellas implicaciones que son pertinentes, y que deben tenerse en cuenta al diseñar un plan de acción, de aquellas otras que no lo son. El diferenciar tales implicaciones permitiría que el robot no se quedara congelado considerando todas y cada una de las implicaciones, relevantes e irrelevantes. Llamaron a este tercer robot *R2D1*, el “robot deductor” y le dieron la misma orden. Cuando el robot localizó la batería, se sentó afuera de la habitación. Los diseñadores, angustiados por ver que el robot se había quedado congelado de nuevo, le gritaron que hiciera algo y el robot respondió: “¡Lo estoy haciendo... estoy ignorando diligentemente las miles de implicaciones que determiné improcedentes! ¡Tan pronto descubra una implicación improcedente, la sumo a la lista de las que debo ignorar!”. Así, mientras el robot se concentraba en omitir consideraciones innecesarias, explotó.

Los tres robots que explotaron padecieron, según Dennett, el problema de marco. El primer robot no tenía un mecanismo que le permitiera considerar de manera completa las implicaciones de sus actos, mientras que el segundo y el tercero, aunque poseían esta capacidad, no podían hacerlo de manera eficiente, pues se enfrentaron a una explosión computacional de cálculos. Parecería que Dennett pronostica, a semejanza de Fodor, la no solución de este problema:

I will try here to present an elementary, non-technical, philosophical introduction to the frame problem, and show why it is so interesting. I have no solution to offer, or even any original suggestions for where a solution might.¹⁷⁷

¹⁷⁷ Ibid., p. 129.

Analizadas resumidamente las dos posiciones clásicas del problema de marco, podemos asumir que ambos autores comparten las mismas deficiencias con respecto a la solución del problema de marco. Parecería que los supuestos en torno al concepto de representación que asumen tanto el cognitivismo como el conexionismo, son insuficientes para dar cuenta de manera efectiva del rol, y la caracterización adecuada, que juega la representación mental en la explicación de la conducta inteligente de un agente cognitivo, limitándose entonces los recursos para resolver al problema de marco.

Estos dos autores también comparten el mismo desaliento con respecto a la solución de este problema. Tal vez, este pesimismo se desprenda de omitir los aportes, teóricos y empíricos, que el paradigma embebido ofrece para la caracterización de la representación.

El paradigma embebido y el problema de marco

El paradigma embebido está constituido por varias perspectivas alternativas tales como la “cognición situada”, la “cognición enactiva”, la “cognición corpórea”, y la “teoría de sistemas dinámicos”. Aunque a través de las distintas perspectivas se pueden encontrar varias diferencias, es nuestro propósito salvar estas discrepancias, atendiendo a sus presupuestos generales. Las características que capturan las tendencias centrales del paradigma embebido y que consideramos útiles dados nuestros propósitos, son: i) la interacción y el dinamismo como postulados centrales para comprender al sistema cognitivo, ii) la interacción dinámica enmarcada en un cuerpo y, entre otras, iii) la comprensión simultánea de factores corporales, neurales, emocionales y ambientales que interactúan en tiempo presente.

A través de la interacción entre mente, cuerpo y mundo se destaca, a través de este paradigma, el hecho de que la percepción se dirige hacia el control de la conducta en el *mundo real* en *tiempo real*. Se considera al cuerpo como el lugar donde se realiza la *experiencia*, sin distinción previa entre sujeto-objeto o entre yo-mundo. De esta manera, cobra singular importancia la experiencia y la cognición se concibe entonces como un *fenómeno emergente* de la relación entre el cuerpo y el entorno en donde el agente se encuentra situado. Es decir, la cognición ya no puede ser entendida como aquella “relación externa estética” que se establece entre el sujeto y el mundo, lo cual, y de acuerdo a nuestros intereses, permitiría una descripción “dinámica”, y no “estática”, del problema de marco.

Efectivamente, creemos que los conceptos resaltados en el párrafo anterior - *mundo real, tiempo real, experiencia y fenómeno emergente* - pueden ser utilizados para describir la actividad inteligente cotidiana, es decir para describir “genuinos comportamientos inteligentes” como los que intenta representar el problema de marco. No nos detendremos en dar una descripción detallada de este paradigma¹⁷⁸. De ahora en más, y como lo hemos ya adelantado, nos limitaremos a la posición ecuménica de Andy Clark y a la interpretación híbrida que de ésta se desprende, resaltando la importancia de “refinar” el concepto de representación sobre el que el problema de marco se sostiene.

De manera general, Andy Clark (2001)¹⁷⁹ nos presenta la idea de una mente esencialmente corporeizada (*embodied*) la cual, además, se encuentra encajada o incrustada (*embedded*) en el mundo en el que actúa. En su libro *Being There: Putting Brain, Body and World Together Again* (1997)¹⁸⁰, Clark propone que la interacción cuerpo-mundo es constitutiva de la mente. Clark considera que para explicar la cognición se debe explotar de varias maneras la acción real, reduciendo con ello la carga computacional que el enfoque del cognitivismo clásico le ha asignado, asumiendo una postura ecuménica, puesto que no es su intención desechar por completo ninguno de los distintos enfoques de las Ciencias Cognitivas, sino que, por el contrario, pretende lograr cierta unidad entre ellos. De manera general, cree que las dos dimensiones fundamentales del paradigma clásico requieren adecuarse a las nuevas visiones “dinámicas” de la cognición. Clark (1998)¹⁸¹ evita así los posicionamientos rupturistas y las confrontaciones estériles para rescatar una imagen de la cognición que haga justicia a los aportes de las Ciencias Cognitivas clásicas y a los deseos de renovación que frente a viejos problemas, como el problema de marco, se necesita. Esta misma postura es a la que nos adherimos con respecto al problema de marco. Creemos que muchas de las definiciones, interpretaciones y ejemplificaciones de lo que se entiende como el problema de marco pueden ser reformuladas evitando una postura de ruptura frente al paradigma clásico, es decir, evitando una postura anti-representacionista.

¹⁷⁸ Con respecto a los varias posturas y características particulares que constituyen al paradigma embebido, véase la bibliografía citada en GOMILA, A.; CALVO GARZÓN, F., *Directions for an embodied cognitive science: towards an integrated approach: Handbook of Cognitive Science*, Oxford, Elsevier Publishers Limited, 2008.

¹⁷⁹ CLARK, A., *Mindware: An Introduction to the Philosophy of Cognitive Science*, New York, Oxford University Press, 2001.

¹⁸⁰ *Id.* *Being There: Putting Brain, Body and World Together Again*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1997.

¹⁸¹ *Id.* “Where Brain, Body and World Collide”, *Journal of The American Academy Of Arts And Sciences (Special Issue on The Brain)*, 1998; 127: 257-280.

Clark enfatiza la necesidad de atender a conceptos como *descentralización*, *emergencia*, *sistemas dinámicos* y *conducta adaptativa*, pues según este autor, conforman un entramado alrededor de la concepción de representación mental que permitirían entender con mayor detalle el modo en que los seres humanos resolvemos, por ejemplo, al problema de marco. Este entramado de conceptos, ilustrado por numerosos ejemplos provenientes de varias disciplinas, intenta recuperar la cuestión relativa al cuerpo y al entorno que, según Clark, forman junto con la mente *un solo sistema*. Uno de los cambios más notables que resalta Clark es el cambio producido de la imagen del cerebro representador alejándose de la vieja concepción del cerebro como único código simbólico interno. La nueva imagen del cerebro representador se presenta ahora precisamente como descentralizado y considera a *la representación de modo multidimensional y distribuido*, concepción de la representación “refinada” que creemos es más adecuada al tratar al problema de marco.

Es decir, sin anular la noción de representación que presenta el paradigma clásico, sostenemos que el reconocer la importancia del mundo (contexto) en la cognición humana, y con ello postular una nueva concepción de la representación, es un gran aporte al tratamiento del problema de marco. El prescribir acciones, y postular un tipo de representación interna que oriente la acción, es un intento de solución concreta a nuestro problema, agregándose con ello la ventaja de la integración simultánea de información en tiempo real que tales tipos de representación permiten (Clark, 2008)¹⁸². Según Clark, al representar el entorno como un complejo de posibilidades creamos ciertos estados internos que describen aspectos parciales del mundo (situaciones) y que, al mismo tiempo, prescriben intervenciones y acciones posibles (el poder actuar). Es decir, para Clark las representaciones internas que emplea la mente para orientar las acciones, se pueden entender mejor como estructuras de control específicas de esta acción particular y del contexto en particular (dentro del tiempo adecuado), en vez de recapitulaciones pasivas de la realidad externa. Se pasa, de esta manera, del concepto de representación como codificación al concepto de representación como control.¹⁸³ Veamos a continuación una solución al problema de marco que integra esta nueva concepción “refinada” de representación.

¹⁸² CLARK, A. *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*, New York, Oxford University Press, 2008.

¹⁸³ Íd. (1997), Op. Cit., p. 90-91.

Interpretación híbrida y solución al problema de marco

Creemos que la noción de representación interna sigue desempeñando un papel importante en el problema de marco pero, visto que dicha noción está experimentando algunas alteraciones proponemos, como Clark, refinar esta noción. Es decir, seguimos sosteniendo la importancia fundamental de la representación en la descripción del problema de marco (rescatamos algunos aportes del paradigma clásico y su interpretación representacionista), pero también creemos que la caracterización clásica de la representación debe considerar algunos aspectos que no han sido considerados suficientemente. Es decir promovemos una *interpretación híbrida* del problema de marco. Y, justamente, la idea “refinada” de la representación que Clark nos ofrece, nos permite incluir ciertos aspectos que posibilitan: i) reconocer la importancia del mundo (contexto), ii) postular un tipo de representación interna que oriente la acción, iii) modificar la nueva imagen del cerebro representador ahora como descentralizado, considerando la representación de modo multidimensional y distribuido y, finalmente, iv) agregar la ventaja de la integración simultánea de información en tiempo real que tales tipos de representación permiten.

Creemos que la concepción refinada de representación permite un mejor tratamiento del problema de marco, pues atiende a las nociones clave sobre las cuales éste se describe, sin desatender a la importancia del rol de la representación. A partir de esta concepción han aparecido algunas investigaciones que intentan solucionar al problema de marco, integrando algunos de los aspectos antes mencionados. Veamos en detalle una de ellas.

Es sabido que el descubrimiento de algoritmos (cálculos o cómputos) para determinar la relevancia es una de las principales tareas que llevan a cabo varios investigadores en Neurociencia dedicados a los campos de la memoria de trabajo y la atención selectiva¹⁸⁴. Recientemente algunos investigadores, como S. Dohaenne y J.P. Changeux (2004)¹⁸⁵ y S. Dohaenne y L. Naccache, (2000),¹⁸⁶ han estado investigando aquellas neuronas que juegan un papel importante en el pensamiento central (o multimodal) con la esperanza de explicar las bases neurales de la

¹⁸⁴ Para ver en detalle el progreso de estos campos véase los capítulos relacionados en GAZZANIGA, M, (Ed.), *Cognitive Neurosciences*, (3^{era} edición), Boston, MIT Press, 2004.

¹⁸⁵ DEHEANE, S.; CHANGEUX, J. P., Neural Mechanisms for Access to Consciousness, en: GAZZANIGA M, (Ed.) *Cognitive Neurosciences*, (3^{era} edición). Boston, MIT Press, 2004: pp.1145-1157.

¹⁸⁶ DEHEANE S.; NACCACHE L., “Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework”, *Cognition*, 2001; 79:1-37.

señalización relevante. Estas neuronas, según estos investigadores, parecen “break the modularity of the cortex by allowing many different processors to exchange information in a global and flexible manner.”¹⁸⁷

Éstos y otros trabajos, basados en el estudio de patrones neuronales, se encuadran dentro del modelo denominado GWT (Global Workspace Theory). Este modelo fue originalmente desarrollado por Bernard Baar (1988, 2002, 2007) el cual intentó ofrecer una descomposición funcional del sistema central detallando los procesos mediante los cuales los estados entran y salen de la conciencia. La versión de este modelo para los neurocientíficos se denomina GNWT (Global Neuronal Workspace Theory):

The model emphasizes the role of distributed neurons with long-distance connections, particularly dense in prefrontal, cingulate, and parietal regions, which are capable of sharing information across modules interconnecting multiple specialized processors and can broadcast signals at the brain scale in a spontaneous and sudden manner.¹⁸⁸

El modelo GNWT enfatiza el papel de las neuronas distribuidas, capaces de interconectar múltiples procesadores especializados y transmitir señales de manera espontánea. Este modelo se construye sobre la distinción que hace Fodor entre las facultades modulares verticales (existe prioridad del funcionamiento de unas por sobre otras respecto de ciertos dominios) y el sistema central horizontal (donde no existe tal prioridad). ¿Y cómo relacionar estos modelos con una posible solución del problema de marco? Pues bien, estos modelos, GWT y GNWT, permiten a Shanahan y Baars (2005)¹⁸⁹ proponer el modelo *Applying Global Workspace Theory to the Frame Problem*, al que denominaremos GWTFP, el cual intenta ofrecer una descripción de cómo resolvemos el problema de marco¹⁹⁰. En esta descripción se pueden observar algunos de los aspectos implícitos en la concepción refinada de representación.

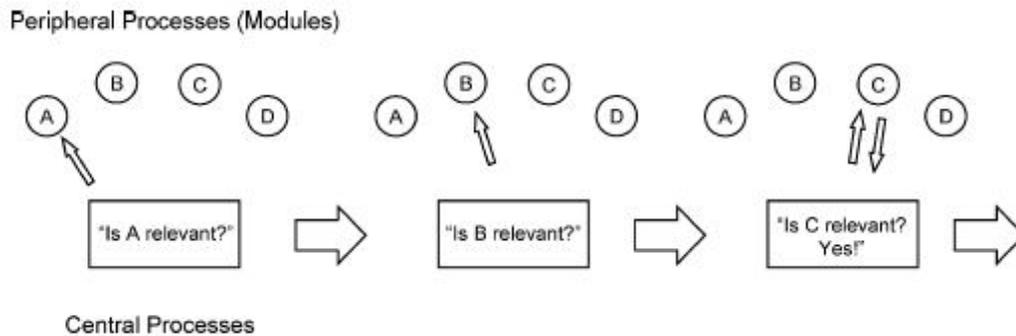
¹⁸⁷ DEHEANE, S.; CHANGEUX, J. P., Op. Cit., p.6.

¹⁸⁸ *Ibíd.*, p.3.

¹⁸⁹ SHANAHAN M. Y BAARS B., “Applying Global Workspace Theory to the Frame Problem”, *Cognition*, 2005; 98:157-176.

¹⁹⁰ Estos autores consideran al problema de marco como un problema de la relevancia. Frente a la TCM, la cual afirma, como ya hemos visto, que los procesos de razonamiento humanos son análogos a los que realiza una computadora, se postula un conjunto de objeciones relacionadas con esta clase de problemas. Estos problemas, de manera general, son: “problems concerning how to determine which of a range of representations are relevant to the performance of a given cognitive task.” (Samuels, R. “Classical computationalism and the many problems of cognitive relevance”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 2010; 41:280-293). Sin embargo, no hay un sólo problema de la relevancia sino varios problemas tales como el problema de la actualización, el problema del holismo, el problema de la globalidad, el problema de la abducción y el problema de marco entre otros. Si bien cada uno de estos

Algunos ejemplos, como el ejemplo visto de Dennett sobre el robot que trata de desactivar una bomba, postulan un sistema que realiza un cálculo (computación) en serie a través de una larga lista de alternativas considerándolas una por una. Si la "base de datos" de nuestro sistema central es lo suficientemente grande, entonces el modelo de flujo de información que sugiere este ejemplo será un tanto problemático dadas las limitaciones de tiempo real existentes. Algunos autores sostienen¹⁹¹ que dentro del paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas se está utilizando el concepto "central" para aludir a algo así como una CPU en el cerebro, en el que todas las operaciones mentales son ejecutadas secuencialmente. De esta visión se desprende, en relación a la relevancia, el modelo ingenuo de flujo de información (ver Figura 1. Modelo ingenuo de flujo de información ¹⁹²)



Aunque los procesos periféricos paralelos son parte de la figura, éstos son fuentes *pasivas* de información que esperan a ser llamados antes de deliberar acerca de su relevancia. Por el contrario, el modelo GWTFP plantea múltiples procesos paralelos que contribuyen de manera *activa*.

En el modelo GWTFP el papel de la conciencia es facilitar el intercambio de información entre múltiples procesos especializados inconscientes dentro del cerebro. La conciencia, de esta manera, se convierte en un estado de activación global dentro

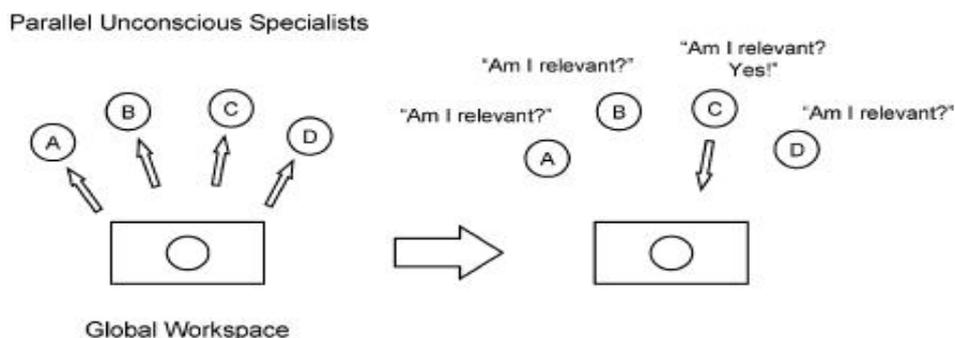
problemas es importante de analizar por separado atendiendo a sus diferencias nos hemos detenido en el problema de marco el cual está asociado de manera directa con los restantes problemas. Precisamente consideramos que todos los problemas mencionados son todos el "problema de marco" en el sentido que tratan sobre cómo los sistemas computacionales pueden llevar a cabo ciertas operaciones cognitivas que requieren el acceso a información seleccionada de entre un vasto conjunto de representaciones.

¹⁹¹ Como considera PINKER, S. "So How Does the Mind Work", *Mind and Language*, 2005; 20:1-24 y DENNETT D., *Consciousness Explained*, USA, Little, Brown & Co. USA. 1991.

¹⁹² SHANAHAN, M.; BAARS, B. Op. Cit., p.168.

de un "espacio laboral" (workspace) en el que la información consciente es transmitida de regreso al resto del sistema de forma tal que los contenidos que se hacen conscientes son aquellos que "entran" al foco de atención en el espacio de trabajo. Según el modelo GWTFP cuando el cerebro se pregunta qué es relevante para determinado hecho, varios procesos inconscientes buscan y compiten entre sí para acceder al espacio de laboral global. El contenido del espacio laboral parecería ser que se desarrolla en serie, pero cada paso es el resultado final del procesamiento paralelo masivo (ver Figura 2: El modelo GWTFP de flujo de información¹⁹³)

To my mind, one of the attractions of GWT is that there is no such central processor [CPU]. Rather, we find that high-level cognitive processes are the emergent product of a blend of serial and parallel processing. The serial procession of states in the global workspace can be thought of as the trace of a high-level cognitive process. But this serial procession of states reflects the combined contributions of massively parallel competing and co-operating processes (Shanahan, email).¹⁹⁴



A través de este modelo hemos querido ofrecer un esbozo de una posible respuesta a cómo solucionaríamos el problema de marco teniendo en cuenta las ventajas de asumir una posición híbrida para enfrentarlo. La solución que ofrece el modelo GWTFP, sugiere que está muy lejos de ser justificable adoptar una postura extremista (fodoriana) que sostenga que la investigación sobre el sistema central falla actualmente en el hecho de dar una explicación, por lo menos plausible, acerca de cómo los seres humanos solucionamos el problema de marco. Incluso refleja la no necesidad de asumir una postura o representacionalista o anti-representacionalista extremista frente al problema de marco, sino la de una posición intermedia, híbrida, que creemos es mucho más prudente a la hora de buscar solución a viejos problemas

¹⁹³ SHANAHAN M. Y BAARS B, Op. Cit., p.169.

¹⁹⁴ SCHNEIDER, S. "Yes, it does: a diatribe on Jerry Fodor's The Mind Doesn't Work, That Way", *Psyche*, 2007, 13: 1-15, p.12.

de investigación. Como sostiene Clark, la mayoría de las acciones y las resoluciones de carácter cotidiano, rápido y fluido, dependen de las que él denomina representaciones orientadas hacia la acción. En el modelo GWTFP se postulan implícitamente estas representaciones, de modo multidimensional y distribuido, permitiendo la integración simultánea de información en tiempo real, atendiendo particularmente y en relación al problema de marco, al proceso de selección de información.

De esta manera, sin desestimar aquellos aportes del paradigma clásico que se han planteado para la solución del problema de marco (y que, al contrario, creemos que han aportado en mucho algunos elementos para su solución, particularmente el enfoque conexionista), hemos propuesto evaluar si el paradigma embebido no ofrece nuevas, útiles y efectivas herramientas (a través de sus supuestos) para resolver el problema de marco.

Comentarios finales

Como una especie de intersección entre los distintos paradigmas de las Ciencias Cognitivas, y atendiendo a la caracterización de la representación que estos postulan, hemos considerado al problema de marco como un “nudo teórico” para reflejar, de alguna manera, el cambio teórico que se está llevando a cabo en las Ciencias Cognitivas con respecto a la noción de representación.

Luego de analizar el paradigma clásico de las Ciencias Cognitivas y su interpretación representacionista del problema de marco a través de dos de sus máximos exponentes, Jerry Fodor y Daniel Dennett, consideramos que sus interpretaciones del problema reflejan la insuficiencia de la caracterización clásica de la representación para solucionarlo. Desde el paradigma embebido, y limitándonos a la posición ecuménica de Andy Clark y a la interpretación híbrida que de ésta se desprende, resaltamos la importancia de “refinar” el concepto de representación, sobre el que el problema se sostiene, analizando algunas de sus ventajas y aplicaciones concretas que, a partir de ellas, intentaron ya solucionar el problema de marco.

Nuestro aporte intentó dirigirse no sólo a esclarecer y postular una posible superación del pesimismo de algunos autores, como Fodor y Dennett, frente al problema de marco, sino también con respecto al desarrollo y progreso de las Ciencias Cognitivas - vinculados a algunos de sus viejos problemas -. Tal vez no podamos concluir que hemos comprendido de forma definitiva cómo resolver el problema de

marco, pero sí podríamos afirmar, al sumar a nuestro escenario el paradigma embebido sin desechar al clásico, que hemos avanzado bastante en la comprensión de este problema.