

Francisco Varela y el desarrollo de las Ciencias cognitivas en América Latina

Juan C. González

Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca Morelos, México.
Email: entedement@gmail.com

Rosa Icela Ojeda Martínez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca Morelos, México.
Email: monkeyproject@hotmail.com

Resumen: El objetivo principal de este trabajo es entender de forma cualitativa el desarrollo y la situación actual de las ciencias cognitivas en Latinoamérica, así como valorar el impacto del pensamiento y la obra de Francisco Varela dentro de este contexto. Para lograr este objetivo aplicamos un cuestionario abierto y analizamos los sitios web y el tipo de publicaciones generadas por 16 investigadores que se desempeñan en algún área de las ciencias cognitivas en México, Colombia, Chile, España y Francia. Como resultado general encontramos que el pensamiento de Francisco Varela tanto en Latinoamérica como en Europa permea una parte importante de las ciencias cognitivas actuales, especialmente en las áreas de la Filosofía y Neurociencias.

Palabras clave: Ciencias cognitivas, Francisco Varela, Filosofía, Neurociencias, Latinoamérica.

Francisco Varela and Cognitive Science development in Latin America

Abstract: The main goal of this article is to expose and understand, in a qualitative fashion, the development and current situation of Cognitive Science in Latin America, and to assess the impact of Francisco Varela's thought and work therein. With this in mind, we have applied an open questionnaire and have analyzed web pages and research work from 16 scholars that are involved in some area of Cognitive Science in Mexico, Colombia, Chile, Spain and France. The results indicate that Francisco Varela's intellectual legacy is currently found in Cognitive Science in both Europe and Latin America, especially in the areas of Philosophy and Neuroscience.

Key words: Cognitive Science, Francisco Varela, Philosophy, Neuroscience, Latin America.

Francisco Varela e o desenvolvimento das Ciências cognitivas na América Latina

Resumo: O objetivo principal deste trabalho é entender de forma qualitativa

o desenvolvimiento e a situação atual das ciências cognitivas em Latino América, assim como valorar o impacto do pensamento e a obra de Francisco Varela dentro deste contexto. Para lograr este objetivo nos aplicamos um questionário aberto e analisamos os sítios web e o tipo de publicações geradas por 16 pesquisadores que se desempenham numa área qualquer das ciências cognitivas no México, Colômbia, Chile, Espanha e França. Como resultado geral encontramos que o pensamento de Francisco Varela tanto em Latino América como na Europa permeia uma parte importante das ciências cognitivas atuais, especialmente nas áreas da Filosofia e das Neurociências.

Palavras-Chave: Ciências cognitivas, Francisco Varela, Filosofia, Neurociências, Latino América.

* * *

Introducción

Francisco Javier Varela García nació en Santiago de Chile en 1946 y murió en el año 2001, en París, Francia. Obtuvo un doctorado en biología en la Universidad Harvard en 1970 y poco después colaboró con Humberto Maturana en la creación y el desarrollo de la teoría de la autopoiesis. Este fue el primer trabajo por el que se conoció internacionalmente a Varela, el cual dio lugar al libro *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo* (Maturana y Varela, 1973). Más allá del impacto que tuvo en las ciencias biológicas, esta teoría tuvo impacto visible en las ciencias sociales —especialmente en la sociología y la antropología— a través del trabajo de Niklas Luhmann sobre los sistemas sociales autorreferenciados o autopoieticos (Gibert y Corre, 2013).

Más tarde, su libro *The Embodied Mind* (1991), publicado en coautoría con Evan Thompson y Eleanor Rosch, se ubicaría entre los 300 trabajos más influyentes del siglo XX en el avance de la neurociencia (Blacheret *et al*, 2012). En el área de las ciencias cognitivas (CC), Varela es mundialmente conocido por haber sido uno de los primeros en cuestionar seriamente el paradigma del procesamiento de información, fundamento del cognitivismo clásico, que considera que todo sistema cognitivo natural o artificial, en última instancia, es un sistema computacional que tiene como función básica el procesamiento de datos externos a través de representaciones o símbolos (Ojeda, 2007). Como alternativa a esa visión ortodoxa, e inspirado por el conexionismo, Varela propuso entender la cognición como un sistema complejo de organización autónoma, donde participa no solo el cerebro del agente sino su cuerpo entero y su medioambiente, y donde su punto de vista, su historia y su experiencia influyen en el surgimiento de un mundo con sentido que no es ni puramente objetivo ni puramente subjetivo; a esta propuesta se le conoce como ‘enactivismo’ (Vélez, 2008).

El estudio de la conciencia fue otro de los campos en donde Varela hizo aportaciones importantes. Estaba particularmente interesado en encontrar un método científicamente válido para analizar la conciencia, sin por ello dejar de lado la dimensión fenomenológica de la experiencia, para lo

cual propuso la *neurofenomenología*: un método para abordar en primera y tercera persona el estudio de fenómenos mentales. Para esto se basó tanto en la neurociencia cognitiva, como en la tradición fenomenológica de Husserl y Merleau-Ponty, así como en los fundamentos del budismo tibetano Madhyamika (Montero 2008). Varela tuvo una visión pionera al traer el budismo a las CC —concretamente las prácticas y técnicas de meditación— no simplemente como tema de estudio teórico sino como metodología de investigación para entender la mente y el cerebro humanos en relación de profunda interdependencia. Con esto Varela acercó entre sí, en un fructífero diálogo, a dos mundos que parecen irreconciliables: la religión y la ciencia. En suma, Varela fue uno de los científicos latinoamericanos más sobresalientes y prolíficos del último cuarto del siglo XX, habiendo hecho aportaciones a las CC y a otras disciplinas cuyo significado y alcance todavía se están valorando.

América Latina:

A pesar de que el presupuesto asignado a la investigación científica en América Latina es muy inferior al asignado en las economías desarrolladas (Lemarchand, 2010) y de que las CC representan un área del conocimiento que en Latinoamérica aún está consolidándose en comparación con otras regiones del mundo como Norteamérica, Asia y Europa (Marmolejo-Ramos 2008), desde los inicios de los estudios cognitivos los filósofos y científicos latinoamericanos han estado presentes y han realizado aportaciones importantes en este campo. Por ejemplo, Arturo Rosenblueth Sterns (1900-1970), fisiólogo mexicano de origen judío, colaboró con Robert Wiener y Julian Bigelow para sentar las bases de la Cibernética, y con Walter Cannon en la teoría de la transmisión nerviosa (Guzik, 2009), mientras que Humberto Maturana (1928-) colaboró con Jerome Lettvin, Warren McCulloch y Walter Pitts en trabajos seminales para las CC a través de la combinación de la investigación en biología y cibernética. Podríamos asimismo mencionar el caso de Raúl Hernández Peón (1924-1968), neurofisiólogo mexicano que en su corta pero brillante vida trabajó como pionero sobre temas medulares en las CC, como son los procesos atencionales, el despertar, el sueño y la conciencia.

En la actualidad, los pocos programas de investigación en CC de las universidades latinoamericanas, sobre todo en el área de psicología cognitiva, no dejan de coquetear con el análisis experimental del comportamiento y estudian la psicología educativa desde los principios del desarrollo cognitivo de Piaget y Vygotsky (Marmolejo-Ramos, 2008). No obstante, por su carácter inter- o transdisciplinario, los estudios cognitivos en las universidades latinoamericanas también involucran de hecho otras áreas disciplinares y otros acercamientos, ubicados en Facultades de Filosofía, Biología, Medicina, Antropología e incluso Pedagogía, combinando tanto investigación aplicada como teórica o de meta-análisis.

Preguntas de investigación y metodología

Aunque Marmolejo-Ramos (2008) sugiere que la tradición en CC en Latinoamérica, al menos dentro de la psicología cognitiva, ha estado girando por mucho tiempo alrededor de los estudios del *desarrollo* cognitivo, nosotros creemos que las CC en América Latina han ido y van actualmente más allá de eso, habiendo además áreas y otros temas de investigación abundantes. Al mismo tiempo, creemos que a pesar de su escasa visibilidad, las ideas y propuestas de Francisco Varela han tenido bastante influencia en Latinoamérica. Estas creencias nos condujeron a preguntarnos en un inicio: “¿Qué tipos de investigaciones y metodologías están llevando a cabo, y qué tópicos están abordando, los cognitólogos latinoamericanos que reivindican las CC? ¿En qué países la influencia de Varela es más visible o importante, si es que existe? ¿Qué tipos de publicaciones hay sobre el tema? ¿Existen centros de investigación, laboratorios, programas o investigadores que aborden temas o métodos íntimamente relacionados con una perspectiva vareliana, como ha sucedido por ejemplo en España o en Francia?”

Para intentar contestar a nuestras preguntas decidimos ponernos en contacto con informantes relevantes de algunas de las universidades o centros de investigación más importantes de América Latina. Diseñamos un cuestionario de cinco preguntas abiertas y se lo enviamos a Jefes de Departamento en facultades de Biología, Filosofía, Humanidades y Ciencias; académicos especializados en CC de estas mismas facultades y Jefes de Laboratorio en neurociencias; a final de cuentas, solo recibimos respuestas provenientes de Chile, Colombia y México. Debido a que Varela realizó gran parte de su investigación fuera de Latinoamérica —especialmente en Francia— decidimos también encuestar y obtener el punto de vista de algunos investigadores que no habitan Latinoamérica y con quienes se tenía un contacto previo —de quienes sabíamos que habían colaborado directamente con Varela o que han estado desarrollado líneas de investigación donde el pensamiento de Varela es fundamental.

En el diseño y análisis de los cuestionarios nos basamos en un enfoque cualitativo, es decir, en un análisis donde la información es de tipo discursiva, centrada en aspectos interdependientes y relacionales que son interpretados a partir del contexto general de las preguntas y el tema de investigación. Junto con los cuestionarios, se les solicitó a los encuestados que anexaran una copia de sus publicaciones. Para obtener información complementaria que no estuviera contemplada en los cuestionarios y para conocer más sobre el trabajo académico de nuestros encuestados se estudiaron los sitios web personales o institucionales pertinentes. Los cuestionarios se enviaron vía electrónica y las respuestas fueron recibidas también por ese medio; al final obtuvimos respuestas de 16 investigadores divididos de la siguiente forma: 5 de Chile, 6 de México, 2 de Colombia, 2 de Francia y 1 de España. Todos los encuestados son originarios del país donde laboran —a excepción de tres investigadores: uno de origen alemán y otro francés que trabajan en México, y otro de origen argentino-italiano que trabaja en España.

Resultados

Pregunta 1-¿Considera usted que el pensamiento (propuestas, métodos, técnicas, conceptos, terminología, etc.) desarrollados por Francisco Varela ha influido de alguna manera en sus propias investigaciones?

Todos los encuestados aceptaron estar influenciados de una u otra manera por las propuestas teóricas, metodológicas y prácticas de Varela, a excepción de uno de ellos que refirió que sus investigaciones se insertan dentro de la propuesta clásica de las Ciencias cognitivas. No obstante, indicó que en el posgrado de estudios cognitivos de su universidad y del cual él es profesor-investigador, “muchos estudiantes señalaban haberse interesado por las Ciencias cognitivas a partir de conocer los trabajos de Varela”. A pesar de que en el cuestionario nunca se preguntó sobre la influencia a nivel personal, 5 investigadores mencionaron este aspecto, incluso 1 de ellos, aún sin haber conocido personalmente a Varela, expresó sentir una admiración profunda por su persona.

Pregunta 2- ¿Qué aspectos del pensamiento de Francisco Varela específicamente han influido en su trabajo de investigación?

En las respuestas a esta pregunta nos encontramos una diversidad de temas y conceptos que varían dependiendo de las áreas de investigación de cada encuestado, las cuales se dividen en cuatro principales: Filosofía, Neurociencias, Biología e Inteligencia Artificial, predominando la influencia en las dos primeras. A continuación se presentan los aspectos del pensamiento de Varela que más han influido a nuestros informantes en cada país:

Tabla 1. Temas de investigación y conceptos varelianos desarrollados en México

México
El enfoque sistémico
El concepto de autonomía
La perspectiva enactiva de la cognición
La cognición corporizada
La aplicación de la filosofía budista a las Ciencias cognitivas.
El concepto de autopoiesis
La crítica a la noción de representación
El morfodinamismo de los procesos emergentes
El desarrollo de una biología de la autonomía
La neurofenomenología

Tabla 2. Temas de investigación y conceptos varelianos desarrollados en Chile

Chile
Concepción del sistema nervioso como una red de interacciones internas que interactúa con el medio.
La idea de un cerebro/cognición constructivista
La enacción aplicada a la biología sensorial
Formalización matemática de problemas biológicos
La actividad oscilatoria cerebral como una clave para la comprensión de las dinámicas cerebrales de orden superior

Tabla 3. Temas de investigación y conceptos varelianos desarrollados en Colombia

Colombia
El concepto de autopoiesis
La perspectiva enactiva de la cognición
Estudio de la conciencia en primera persona
El introspeccionismo
La fenomenología
La filosofía budista

Tabla 4. Temas de investigación y conceptos varelianos desarrollados en Francia

Francia
La autonomía complementaria
El acoplamiento estructural a diferentes escalas
La neurofenomenología
La conexión entre el la idea budista de interdependencia y la enacción

Tabla 5. Temas de investigación y conceptos varelianos desarrollados en España

España
Relación entre autopoiesis y el <i>sense-making</i>
La cognición corporizada
Inclinación hacia teorías dinámicas no-representacionales
Perspectiva enactiva de la cognición

Pregunta 3-¿Ha publicado usted algún trabajo relacionado con Varela o alguna de sus propuestas (métodos, técnicas, conceptos, etc.)?

La mayoría de los encuestados han publicado investigaciones relacionadas con el pensamiento de Varela, teniendo como referencia principal algunos de sus conceptos o metodologías. El tipo y número de publicaciones muestran semejanzas y diferencias en cada país. Por ejemplo, los informantes mexicanos fueron los que refirieron menos publicaciones; de éstas, todas son en español y se insertan sobre todo en el estudio de la conciencia y la fenomenología. Sin embargo, uno de los encuestados con adscripción en México, pero de origen alemán, refirió más publicaciones que los informantes de Chile y Colombia: la totalidad de sus publicaciones son en inglés, sobre los temas de modelado matemático, cognición extendida, neurociencia de la segunda persona, neurociencia y sociedad, cognición enactiva, historia de la ciencia cognitiva con énfasis en el enactivismo y cognición situada. Dentro de los encuestados latinoamericanos, los chilenos fueron los que refirieron más trabajos publicados tanto en español como en inglés y la mayoría en el campo de las neurociencias, principalmente sobre el sistema visual, actividad oscilatoria cerebral, dinámica cerebral, ecología sensorial y sincronía interhemisférica, sin excluir la filosofía y la biología teórica. Las publicaciones de los informantes colombianos fueron menos numerosas que las de los de chilenos y todas en español, principalmente sobre fenomenología, neurofenomenología, intencionalidad y representación, ciencia cognitiva, filosofía de la inteligencia artificial, filosofía de la mente y metodologías en primera persona. Los encuestados no-latinoamericanos son quienes han publicado mayor variedad de temas y número de publicaciones principalmente en inglés y francés, los trabajos que predominan son experimentales, a diferencia de los latinos, quienes refieren principalmente publicaciones de investigaciones teóricas, a excepción de los encuestados chilenos (pues sus publicaciones son también de tipo empírico). En Francia encontramos que los encuestados han realizado principalmente publicaciones sobre neurofenomenología, fenomenología, filosofía de la conciencia, filosofía de la mente, sistemas dinámicos, *two-bodyneuroscience* y coordinación cerebral.

Entre todos los investigadores, nuestro informante en España —concretamente en el país Vasco— fue quien presentó el mayor número de publicaciones, las cuales son predominantemente en inglés y la variedad de temas es mayor que la encontrada en los investigadores latinoamericanos. De manera general, tanto en España como en Francia, encontramos que las publicaciones son de corte transdisciplinario, la mayoría resultado del trabajo de grupos de investigación también transdisciplinarios; estas publicaciones generalmente no se circunscriben a una sola área del conocimiento, más bien se aprecia una interrelación entre las ciencias naturales y sociales. Así vemos que las publicaciones del encuestado en España versan sobre neurociencia social, cognición corporizada, filosofía de la mente, robótica evolutiva, modelamiento biológico, intersubjetividad, *sense-making*, complejidad y modelamiento computacional.

Pregunta 4- ¿Sabe usted si existe o existió en su país algún centro de investigación, escuela o grupo de estudio que haya sido fundado, gestionado u organizado por Francisco Varela? Si es así, por favor indique nombre o referencia.

En Latinoamérica no se reportó ningún centro de investigación o grupo de estudio fundado o gestionado por Varela. Sin embargo, en Chile algunos de sus alumnos más sobresalientes son jefes de laboratorios o departamentos en las universidades más importantes del país y han formado grupos y centros de investigación en el área de neurociencias, donde la perspectiva sistémica y transdisciplinaria entre las ciencias sociales y naturales se deja ver en el trabajo que ahí se practica. Ejemplo de esto son el Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso y el Instituto de Sistemas Complejos de Valparaíso. En México, por otro lado, dos alumnos de Varela en Francia forman parte del único posgrado en Ciencias cognitivas del país, donde el enactivismo y la cognición situada son temas de estudio importantes. En Francia, en cambio, encontramos la participación directa de Varela en dos instituciones de investigación: 1) el LENA en el Hospital de La Pitié-Salpêtrière de París (*Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Imagerie Cérébrale*) hoy COGIMAGE (*Neurosciences Cognitives et Imagerie cérébrale*), equipo de investigación dedicado al estudio de la interfaz entre las Ciencias cognitivas y la imagenología cerebral, y 2) el CREA (*Centre de Recherche en Épistémologie Appliquée*), laboratorio de ciencias humanas y sociales. En España se señaló a la *Ikerbasque* —Fundación Vasca para la Ciencia— no como una institución donde Varela haya contribuido directamente, sino como un centro de investigación donde el pensamiento de Varela es fundamental en algunas de las líneas de investigación que ahí se desarrollan.

Pregunta 5- ¿En qué país de Latinoamérica considera usted que la influencia del pensamiento de Varela ha sido más notoria y por qué lo considera así?

La mayoría de los encuestados respondieron que ellos consideraban que el país de Latinoamérica donde la influencia de Francisco Varela es mayor es Chile. Para sostener lo anterior se argumentó el hecho de que Varela nació ahí y que muchos de sus alumnos son chilenos y que su etapa formativa tuvo lugar en ese país. Un encuestado sugirió que en América Latina había mucha influencia del pensamiento de Varela, pero que dicha influencia no es tan visible como en otras regiones, probablemente refiriéndose a la falta de publicaciones que lo pudieran constatar.

Conclusiones

El pensamiento y los aportes de Francisco Varela no solo a las Ciencias cognitivas, sino a la ciencia en general, es indudable. Hoy en día sus ideas se revelan más vivas y actuales que nunca, hasta el punto de aventurarnos a decir que fue un científico y pensador adelantado a su

época. Como dicen Arnold et al. (2011), desde un país periférico —e invirtiendo el flujo tradicional de la producción científica— Varela desafió paradigmas y tradiciones emanados en el centro mismo, derribando obstáculos de distinta índole y abriendo nuevos caminos en la ciencia. En este estudio hemos observado cómo un grupo de científicos latinoamericanos no sólo han retomado sus propuestas, sino que están desarrollándolas en el campo de las Ciencias cognitivas. Parece inevitable, como planteaba Varela, que las Ciencias cognitivas consideren cada vez más en su teorización y sus modelos los aspectos corporales, medioambientales, evolutivos, sociales y sistémicos de la cognición. Todos estos aspectos, que se observan cada vez más en los estudios cognitivos, son en mayor o menor medida clave en los trabajos de Varela.

Su influencia hoy día en el quehacer científico de los cognitólogos latinoamericanos es bastante notable, y en México, Colombia y Chile se encuentra en expansión y desarrollo. No obstante, como lo muestra nuestro estudio, esta influencia y desarrollo de propuestas tienen en cada investigador diferencias y similitudes, y con ello un estilo propio. Las diferencias principales parecen radicar en el tipo de investigaciones y publicaciones que cada uno de los investigadores lleva a cabo. Al mismo tiempo, nuestros datos no son suficientes como para proponer una tendencia en cada país. Sin embargo, encontramos que algunas aéreas específicas de las Ciencias cognitivas —por ejemplo la neurobiología sistémica y enactiva— están más desarrolladas en algunos países. Tal es el caso de Chile, donde los cognitólogos de formación neurobiológica parecen estar fuertemente influenciados por la neurociencia cultivada por Varela, y concretamente por temas que versan sobre el sistema visual y por la idea de que el cerebro debe ser estudiado de forma transdisciplinaria. Esta nueva forma de hacer neurociencias incluye el trabajo directo con las ciencias sociales, la teoría de sistemas complejos y el modelado matemático —ideas todas que Varela desarrolló y que en la actualidad parecen guiar la tendencia global de la nueva neurociencia.

En México, específicamente en el estudio de la conciencia y la neurofenomenología, y más generalmente en las áreas de neurociencias y filosofía, vemos influencia y desarrollo de las ideas de Varela y de otros pensadores afines. Aquí podemos mencionar el caso del neurocientífico y epistemólogo mexicano José Luis Díaz, quien ha retomado algunas propuestas de Varela y desarrollado las propias en el campo del estudio de la conciencia. Sin embargo, en México los centros de investigación neurocientífica son de corte más tradicional y los científicos sociales o en humanidades todavía no forman parte del equipo de investigación principal —salvo en el Posgrado en Ciencias cognitivas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), en Cuernavaca. Así, es raro encontrar en las instituciones neurocientíficas mexicanas departamentos donde se empleen científicos sociales de forma permanente, como sí sucede en Francia, España y ahora en Chile. Afortunadamente, en México estamos siendo testigos de una expansión de calidad en las áreas de la neurobiología y epistemología, así como en estudios sobre conciencia (esto no exclusiva-

mente como resultado de la influencia de Varela, sino también como expresión de intereses propios y de un desarrollo local). Esta expansión también incluye a los estudios universitarios transdisciplinarios, como es el caso del mencionado Posgrado en Ciencias cognitivas de la UAEM, enclavado en el Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología.

Al mismo tiempo, notamos que los encuestados en México y Colombia tienden más al trabajo teórico y al meta-análisis, por lo que la existencia de estudios experimentales y cuantitativos en cognición enactiva, o que retomen las propuestas empíricas de Varela, es casi nula. Esto no ocurre en los casos de Francia y España, donde los investigadores presentan un fuerte componente empírico y vareliano en sus investigaciones. Este contraste puede explicarse en parte por las distintas tradiciones académicas entre países y en parte por la gran diferencia de recursos financieros y medios que hay para la realización de investigación aplicada entre Europa y Latinoamérica. Por otro lado, resalta el hecho de que la mayoría de nuestros encuestados latinoamericanos publique solo en español, lo cual claramente deriva en una poca visibilidad de su trabajo a nivel mundial. Esto repercute en que la investigación realizada en muchas universidades latinoamericanas no sea consultada por investigadores hablantes de otras lenguas, lo que a su vez provoca que las ideas y propuestas de esos investigadores no sean conocidas más allá de su región o de los países de habla hispana.

Entender la influencia y el efecto del pensamiento de Varela en el desarrollo y estado actual del trabajo de los cognitólogos latinoamericanos se dibuja como una empresa con muchos huecos en la información escrita disponible. Del mismo modo, entender el desarrollo y estado actual de las Ciencias cognitivas en Latinoamérica parece estar obstaculizado por una ausencia de datos y de interés en conocer nuestra propia historia y situación actual. Esperamos que este trabajo ayude a llenar esa falta de información y que favorezca el interés en entender cómo se ha desarrollado y cuál es el estado actual del estudio de la cognición en esta región de nuestro continente.

Bibliografía

Arnold M; Urquiza, A y Thumale, D. (2011), “Recepción del concepto de autopoiesis en las ciencias sociales”. *Sociológica*. 26 (73):87-108.

Bachler R; Poblete, X y Poblete, O. (2012), “Francisco Varela: una revisión de algunos de sus aportes fundamentales a través de la mirada de David Rudrauf”. *Synergies* 8, 121-140.

GibertGalassi J. y Corre, B. (2011), “La teoría de la autopoiesis y su aplicación en las ciencias sociales. El caso de la interacción social”. *Cinta de Moebio*. 12, 175-193

GuzikGlantz R. (2009), “Relaciones de un científico mexicano con el extranjero”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 14 (40):43-67.

Lemarchand, G. A. (2010), *Sistemas Nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Oficina regional de ciencia para América Latina y el Caribe. UNESCO, Montevideo.

Marmolejo Ramos F. (2008), “A call to arms: Time to do Cognitive Science in Latin America”. *International Journal of Psychological Research*. 1(2):41-52.

Maturana H. y F. Varela (1973), *De maquinas y seres vivos; una teoría sobre la organización biológica*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

Montero Anzola J. (2008), “La neurofenomenología: una reflexión sobre las metodologías en primera persona en el estudio de la conciencia”. *Universitas Philosophica*, 51:115-140.

Ojeda Martínez R.I. (2007), “El problema de la artificialidad, matematización y evolución de la mente”. En Ojeda Martínez y Mercadillo Caballero (comp.) *De las neuronas a la cultura, ensayos multidisciplinarios sobre cognición*. (27-36), Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Vélez Juan C. (2008), “El problema de la representación en la filosofía cognitiva”. *Contrastes Revista Internacional de Filosofía*, XIII, 25-271.

* * *

Recibido: 09.10.14

Aceptado: 06.05.15