



Sophia, Colección de Filosofía de la Educación

ISSN: 1390-3861

ISSN: 1390-8626

revista-sophia@ups.edu.ec

Universidad Politécnica Salesiana

Ecuador

Martins, Taís Oliveira; Leandro Eichler, Marcelo; Vieira, Janine
¿Qué pasa dentro de mi cabeza cuando pienso?
Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 33, 2022, Julio-Diciembre, pp. 143-168
Universidad Politécnica Salesiana
Cuenca, Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.17163/soph.n33.2022.05>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441871852005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

[redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

¿QUÉ PASA DENTRO DE MI CABEZA CUANDO PIENSO?

What happens inside my head when I think?

TAÍS OLIVEIRA MARTINS*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
tais.martins@ufrgs.br

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2198-0186>

MARCELO LEANDRO EICHLER**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
marcelo.eichler@ufrgs.br

Código Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5650-9218>

JANINE VIEIRA***

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
janinebvieira@gmail.com

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2423-8756>

Forma sugerida de citar: Oliveira-Martins, Taís, Eichler, Marcelo Leandro & Vieira, Janine (2022). ¿Qué pasa dentro de mi cabeza cuando pienso? Un análisis de las representaciones de los niños a través del dibujo. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 33, pp. 143-168.

* Es licenciada en Química (2009) por la Universidad Luterana de Brasil (ULBRA), tiene una especialización en Medios de Comunicación en la Educación (2014) por el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología Sul Riograndense (IFSul), una maestría en Educación (2019) y actualmente cursa un doctorado en Educación en la Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS).

** Es licenciado en Química (1997), tiene un Máster en Psicología (2000) y es Doctor en Psicología del Desarrollo (2004), obtuvo todos los títulos en la Universidad Federal de Río Grande do Sul. Actualmente es profesor adjunto del Departamento de Química Inorgánica de la Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS) y es profesor titular del Programa de Posgrado en Educación (UFRGS).

*** Es licenciada en Ciencias Biológicas (2007) por la Universidad de Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), tiene una maestría en Educación (2019) y actualmente cursa un doctorado en Educación en la Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS).

Resumen

Las imágenes del cerebro han ganado protagonismo en el siglo XXI. En este trabajo, se busca reconocer las representaciones de los niños sobre el funcionamiento del pensamiento, ideas que involucran mente y cerebro. Este estudio replica la investigación de la tradición piagetiana realizada con la siguiente pregunta orientadora: ¿Qué pasa dentro de mi cabeza cuando estoy pensando? Los datos se recolectaron mediante entrevistas y principalmente a partir de los dibujos realizados por los niños y las niñas para representar sus creencias. Participaron en el estudio un total de 51 niños/niñas de cuatro a doce años, de escuelas públicas y privadas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Los datos recopilados se analizaron con la investigación original y tenían como objetivo comprender el pensamiento de los niños y las niñas en sus representaciones sobre el funcionamiento de la mente y el cerebro. Se pudo identificar que el niño/niña asocia el funcionamiento del pensamiento con contextos familiares, contenidos típicos e ideas clave que demuestran sus creencias personales. Las referencias utilizadas en las representaciones infantiles, para niños ginebrinos o brasileños, apuntan a sentimientos, flujo sanguíneo, imagen mental, lámparas, engranajes, correas, maletines, memoria y otros. Los resultados encontrados con niños brasileños son muy similares a la investigación original, aunque la brecha de tiempo entre las encuestas es considerable. En todas las edades, el contenido típico clasificado como biológico fue el más indicado por los niños.

Palabras clave

Cerebro, niños, dibujo, aprendiendo, mente, pensamiento.

Abstract

The images about the brain have been gained prominence in the 21st century. In this work, we seek to recognize the representations of children about the functioning of thought, ideas involving mind and brain. This study replicates the Piagetian tradition research conducted with the following guiding question: 'What happens inside my head when am I thinking?' The data were collected through interviews and mainly from the drawings made by the children to represent their beliefs. A total of 51 children from four to twelve years old, from public and private schools from the state of Rio Grande do Sul, Brazil, took part in the study. The collected data were discussed with the original research and intended to understand children's thinking in their representations about the functioning of the mind and brain. It was possible to identify that child associate the functioning of thought with family contexts, typical contents, and key ideas that demonstrate their personal beliefs. The references used in the child representations —for Genevese or Brazilian children— point to feelings, blood flow, mental image, lamps, gears, straps, briefcases, memory, and others. The results found with Brazilian children are very similar to the original research, even though the time gap between polls is considerable. In all ages, the typical content classified as biological was the most indicated by the children.

Keywords

Brain, children, drawing, learning, mind, thinking.

Introducción

Actualmente vivimos en una época de encanto con la neurociencia y las teorías de la mente. Después de la Década del Cerebro (años 90), los estudios en neurociencia aumentaron, principalmente con investigaciones destinadas a generar y analizar imágenes del cerebro. Para Lisboa y Zorzanelli (2014), las representaciones del cerebro humano en la actualidad han lleva-



do a un “surgimiento del cerebro como un privilegio, y casi exclusivo lugar de origen de la mente, comportamientos, elecciones y deseos” (p. 364).

En este sentido, no es de extrañar que el tema de la neurociencia se encuentre en las exposiciones museográficas. Molinatti y Girault (2007) realizaron un análisis de cuatro exposiciones museográficas sobre el cerebro celebradas en el cambio de milenio. El análisis se realizó desde una perspectiva didáctica socio-constructivista que prestó especial atención al estudio de las concepciones de los visitantes, extendidas a sus prácticas sociales de referencia. En cuanto al conocimiento científico presentado en las exposiciones y retenido por los visitantes, la investigación identificó que se trata esencialmente de una perspectiva neuropsicológica reduccionista y monista, de los conceptos de neuroplasticidad y de la interacción entre el genoma y los factores ambientales en la realización del fenotipo cerebral. En sus conclusiones, los autores señalan las dificultades de las instituciones museológicas para explicar la historia de la relación entre las ciencias del cerebro y la sociedad. En este sentido, la divulgación museológica de la neurociencia parece proceder más de una actualización de los conocimientos científicos básicos, a la luz de los recientes estudios sobre imágenes cerebrales, que de los posibles debates teóricos y metodológicos y las controversias científicas en la comunidad especializada.

A pesar de la variedad de materiales y método de estudio, la investigación en neurociencia tiende a examinar los misterios del cerebro y su funcionamiento. Para ello, es oportuno prestar atención a Fuentes y Collado (2019), quienes indican que la orientación de las decisiones educativas y escolares a partir de las “evidencias neurocientíficas” no debe concebirse como una “panacea” o como el único soporte y fundamento de una “nueva revolución educativa”. Este tipo de enfoque se caracterizaría por un entusiasmo ‘ingenuo’, basado en planteamientos no sistematizados y sin el rigor necesario. Además, este enfoque sesgado habría sido el responsable de la aparición de una auténtica neuromitología en el campo de la educación, que podría denominarse como el paradigma del Aprendizaje Basado en el Cerebro.

En relación a la filosofía de la mente, varios autores consideran las tesis de Jerry Fodor (1935-2017), la cual es indispensable para plantear una discusión filosófica sobre los estados mentales, la inteligencia y el papel de los modelos computacionales en los procesos cognitivos. Particularmente, su teoría modular-computacional es reconocida como una contribución indiscutible a los modelos actuales de la filosofía de la mente.

Las críticas de Fodor se pueden encontrar en diferentes artículos publicados en esta revista. Tillería (2021) emprende la crítica de la teoría



computacional de la mente de Fodor, que parece tener una gran contribución a los modelos actuales de la ciencia cognitiva, en particular considerando su idea de encapsulamiento informacional. A su vez, Bernache (2021) desarrolla una crítica a la noción de representación interna, que tendría una función primordial para explicar la actividad cognitiva.

Sin embargo, siguiendo las sugerencias de Mounoud (1996 y 1997) y Richelle (2000), se pretende mostrar cómo el enfoque de Jean Piaget (1896-1980) sobre la mente y el desarrollo cognitivo puede ser productivo para ir más allá de las elaboraciones ingenuas, aunque muy literarias e influyentes.

Mounoud (1996, 1997) indicó que la mayoría de las referencias en los debates sobre las nuevas tesis reduccionistas propuestas por los filósofos de la mente (incluyendo los enfoques psicológicos sobre la “teoría de la mente”) daban la impresión de estudiar una nueva área de investigación, con nuevos e inexplorados problemas. Sin embargo, el autor sugiere que es sorprendente observar la ausencia total de referencias a Piaget en las obras de estos filósofos (incluido Fodor), ya que su contribución es considerada una de las más completas del siglo XX.

Como enfatiza Richelle (2000), la omisión de la obra de Piaget es casi general, a pesar de ser de las más completas de la psicología del siglo XX, incluso en el abordaje del antiguo tema de la mente y sus relaciones con el cuerpo:

La fijación de Piaget en el pensamiento biológico habría justificado la atención de los autores que participaron en el debate sobre el cerebro y la mente, aunque él poco se interesara por los avances de la neurociencia iniciados al final de su carrera [Sin embargo] (...) esto no disminuye la importancia de sus obras para quienes se preguntan por la naturaleza de la mente y sus relaciones con el cerebro (...) ¿Se ha olvidado ya a Piaget, (...) sabiendo que, ya sea sobre la conciencia o sobre la mente, unas pocas páginas de su obra nos enseñan más que muchos libros nacidos de una moda reciente? (Richelle, 2000, pp. 233-234, nuestra traducción de la versión portuguesa).

Es por ello que, el siguiente artículo es también un homenaje a la gran contribución de Jean Piaget —el texto fue escrito con motivo de la celebración del 40º aniversario de su muerte— a la comprensión del desarrollo y la adquisición del conocimiento humano. El suizo Jean Piaget fue ante todo un biólogo naturalista, quien estuvo influenciado por los trabajos evolutivos y los estudios sobre la naturaleza, y adoptó el método científico como sistema de trabajo. Su curiosidad por saber cómo funcionan las cosas y la mente le llevó a utilizar métodos de búsqueda naturalistas para todas sus investigaciones y a formular la teoría de la



Epistemología Genética, de cómo se desarrolla la mente humana y cómo se adquiere el conocimiento. Montangero y Maurice-Naville (1998) afirman que Piaget:

[...] elaboró la teoría más completa del desarrollo intelectual puesto que se trata del período que va desde el nacimiento hasta la edad adulta y se esfuerza por definir los vínculos de la inteligencia y la lógica con otras funciones cognitivas como la memoria, el lenguaje, la percepción, etc. (p. 17; nuestra traducción de la versión portuguesa).

A principios del siglo XX, Piaget investigó cómo los seres humanos construyen su conocimiento sobre el mundo a partir de investigaciones con niños. Estas investigaciones revolucionaron las creencias de la psicología sobre la epistemología. Jou y Sperb (1999) en su trabajo se refieren a un gran número de investigadores que afirman que Piaget fue el primero “en interesarse por las capacidades mentales de los niños y los procesos responsables de estas capacidades” (p. 288). Estas investigaciones se iniciaron en edades preescolares y se extendieron para seguir la evolución del pensamiento infantil.

Por lo tanto, el estudio buscó seguir lo que los niños creen que sucede en la cabeza cuando pensamos. Al realizar este estudio, surgieron preguntas importantes. La primera es cómo ven los niños de diferentes edades el funcionamiento del pensamiento, su importancia y los mecanismos. La segunda es sobre la maduración de las representaciones de los niños, su retraso o ausencia. ¿Es posible percibir por las representaciones de los niños cómo ellos perciben el funcionamiento de la mente y del cerebro a través del dibujo?

Se sabe que Piaget dedicó sus investigaciones a comprender cómo el ser humano construye su conocimiento, y demostró que la interacción sujeto-objeto también se produce en un sentido biológico, y el aprendizaje no es más que la adaptación del sujeto al ambiente en el que se encuentra. Además, también se sabe que las funciones de la mente y el cerebro son complementarias e interdependientes, aunque diferentes.

A partir de pruebas y entrevistas clínicas iniciadas en edad preescolar y extendidas para continuar la evolución del pensamiento infantil, la investigación de Piaget revolucionó las creencias de la psicología sobre la epistemología. En su libro *La representación del mundo en el niño* (1926), presentó un estudio a largo plazo sobre la realidad y la causalidad en el pensamiento infantil. Este estudio forma parte del primer período de sus trabajos (de los años 20 a principios de los años 30), cuyos temas comprendían la mentalidad infantil y la socialización progresiva del pen-



samiento, buscando la naturaleza del pensamiento de los niños y las diferencias con el del adulto (Montangero & Maurice-Noville, 1998).

Este libro relata más de 600 observaciones en diversos escenarios, y luego describe el desarrollo del pensamiento de los niños sobre sus representaciones espontáneas del mundo, pasando de lo real a lo animado y finalmente a lo artificial. Analizar y comprender la forma, el funcionamiento y el contenido del pensamiento de los niños resultó ser una tarea compleja, según Piaget (2005):

[...] la forma y el funcionamiento del pensamiento cada vez que un niño entra en contacto con otros o con un adulto: es una forma de comportamiento social que se puede establecer desde el exterior. El contenido, por el contrario, se muestra o no, dependiendo del niño y de los objetos de su representación. (p. 10; nuestra traducción de la versión portuguesa).

148



Además de los estudios de Piaget, otros investigadores como Carey et al. (2015) afirman las ideas de Piaget sobre las representaciones infantiles cuando estas presentan el concepto de “biología vitalista” como una “teoría difundida en diferentes culturas que destaca el pensamiento sobre la vida, la muerte, la salud” (p. 3). Según estos autores:

El vitalismo proporciona una comprensión funcional de los procesos corporales: las funciones del cuerpo, los órganos y los procesos del cuerpo para mantener la vida, la salud y el crecimiento. [...] El proceso de construcción de la biología vitalista comienza a la temprana edad de 4 o 5 años para algunos niños, con una edad media para la aparición de algunos principios fundamentales en torno a los 6 o 7 años (Carey, Zaitchik y Bascandzhev, 2015, p. 4).

En el campo de la neurociencia, los estados del desarrollo humano establecidos por Piaget en el tercer período de su obra (entre finales de los años 30 y finales de los años 50), donde el objeto de estudio se centraba en formalizar las estructuras mentales para explicar la organización del razonamiento, además de proporcionar explicaciones sobre los aumentos cualitativos en el curso del desarrollo cognitivo (Montangero & Maurice-Noville, 1998), fueron confirmados años más tarde por las investigaciones de Epstein (1974a, 1974b), que establecieron la correlación entre el desarrollo del cerebro y las etapas de desarrollo del pensamiento de Piaget, y que luego fueron confirmadas por Hudspeth y Pribram (1990), Hansen y Monk (2002), entre otros.

Representaciones de la mente y el cerebro en los niños

Los contenidos mentales estudiados por Piaget también se abordan en el área de la psicología, llamada teorías de la mente (Mounoud, 1996,1997; Richelle, 2000). Jou y Sperb (1999) definieron esta teoría como un área de investigación sobre “la capacidad de los niños en edad preescolar para comprender sus estados mentales, y de este modo, predecir sus acciones o comportamiento”. El interés de los investigadores en las teorías de la mente se centra en las primeras manifestaciones de la comprensión y la posibilidad de representarla. Es posible identificar el inicio de estas representaciones alrededor de los 4 o 5 años (Saada et al., 1996).

Por lo tanto, el trabajo de Wellmann (2017) muestra que “la comprensión de la teoría de la mente comienza en la infancia, pero también progresa” (p.2) a lo largo de la vida. En su estudio, el autor afirma que, en los años 80, las investigaciones sobre las teorías de la mente se centraban “en los niños en edad preescolar, pero ahora se registran los logros de la teoría de la mente desde la infancia hasta la edad adulta, desde la guardería hasta el patio de la escuela, pasando por las aulas y los caminos de la vida social” (p. 6). Aun así, destaca que la comprensión del niño sobre la mente y las personas tiene un desarrollo importante en torno a los 5 o 6 años, y luego de la edad preescolar “los niños desarrollan una apreciación más profunda de la mente como algo diferente del cerebro” (p. 5).

Mounoud (1996) habla de la capacidad del niño de atribuir creencias a los demás. Wellmann (2017) indica la capacidad de atribuir creencias y deseos a otros. Relacionado con la teoría de Piaget, estos investigadores señalan los conceptos racionales y precisos evidenciados en los niños, demostrando la relación con las ejecuciones, los puntos de vista y el egocentrismo para crear ideas sobre la Teoría de la mente. Para Mounoud (1996), el “objetivo sigue siendo comprender el origen de las normas racionales o de las leyes de la mente” (p. 100).

En un estudio sobre la noción de pensamiento de los niños, Piaget (2005) identificó tres etapas del desarrollo del realismo infantil y afirmó que la “conciencia de que tenemos que pensar nos distingue de las cosas” (p. 37), señalando que los niños ignoran los detalles del pensamiento, “incluso en la etapa en la que están influenciados por lo que los adultos dicen sobre el ‘espíritu’ el ‘cerebro’ o la ‘inteligencia’” (p. 37). En su descripción de estas etapas, se observa que en la primera etapa:

[...] los niños creen que pensamos “con la boca”. El pensamiento es idéntico a la voz, y nada ocurre en la cabeza o en el cuerpo. Por supuesto, el pensamiento se confunde con las cosas, así como las palabras forman



parte de las cosas. No hay nada subjetivo en el acto de pensar. [...] La segunda etapa está caracterizada por la intervención del adulto. El niño aprendió que se piensa con la cabeza, a veces incluso mencionando el “cerebro” [...] a menudo, el pensamiento se concibe como una voz en la cabeza, o en el cuello, lo que indica la persistencia de la influencia de las creencias anteriores del niño. Por último, es la materialidad que el niño atribuye al pensamiento: está hecho de aire o de sangre, o es una pelota, etc. La tercera etapa, cuya edad media es de 11-12 años, marca la desmaterialización del pensamiento (Piaget, 2005, pp. 38-39; nuestra traducción de la versión portuguesa).

También en este mismo estudio, se observó que, aunque algunos niños de 9 años tienen esta característica, 11 años es la edad promedio para que comiencen a manifestar que “el pensamiento no es una materia y se diferencia de los fenómenos que representa” (Piaget, 2005, p. 51). Antes de esto, es característico que los niños presenten dos confusiones según Piaget:

150



[...] entre el pensamiento y el cuerpo: el pensamiento es para los niños y está representado por el organismo - la voz. Consiste esencialmente en actuar sobre los objetos o personas que nos interesan. Pero existe la confusión entre el significante y el significado, entre el pensamiento y lo pensado. Desde este punto de vista, el niño no distingue, por ejemplo, una casa real del concepto, la imagen mental o el nombre de esa casa (Piaget, 2005, p. 51; nuestra traducción de la versión portuguesa).

En el estudio de Carey, Zaitchik y Bascandzhev (2015), se señaló que la “biología intuitiva” de los niños, denominada por Piaget (2005) como animismo (cuando los niños tienden a indicar la existencia de la vida basándose en la presencia de movimiento o utilidad de seres y objetos), sufre cambios conceptuales a lo largo del tiempo. Según ellos, cuando a los niños:

[...] se les pregunta por las funciones de los órganos del cuerpo, tienden a contestar por una función única e independiente para cada parte del cuerpo (por ejemplo, el corazón es para latir), demostrando la falta de entendimiento del cuerpo como un sistema biológico cuyas partes trabajan juntas para mantener la vida.

Según Carey et al. (2015), cuando esta “biología intuitiva” está presente, en algún momento entre los 5 y 12 años, se observan muchos avances en el pensamiento de los niños, especialmente que:

[...] los conceptos de vivo, real, presente y existente están diferenciados; las categorías de plantas y animales se han incorporado a una categoría de organismos vivos; lo real se distingue de lo inanimado, y el movimiento y la actividad autónoma ya no necesariamente van de la mano con estar vivo (p. 14).

En cuanto a las representaciones realizadas por los niños, varios autores las estudian a través del dibujo. Einarsdottir et al. (2009) realizaron un estudio sobre el análisis de las perspectivas de los niños a través del dibujo y destacaron que este tipo de enfoque muestra la fluidez y la flexibilidad de la construcción del significado por parte del niño, además de reflejar su control del proceso.

Por ello, es importante resaltar la descripción de Reith (1997) de que muchos campos de estudio y práctica de la psicología se centran en la percepción y producción de representaciones gráficas (no solo imágenes —como dibujos, pinturas y fotografías— sino también de sistemas de representación como mapas, planos, diagramas, gráficos, etc.). En este sentido, se pueden distinguir dos categorías de trabajos en la psicología que se interesan en la representación gráfica. La primera incluye los trabajos que utilizan representaciones gráficas como medio para explorar la vida mental de los individuos o como instrumento metodológico para llevar a cabo investigaciones básicas sobre los procesos psicológicos. La segunda categoría consiste en trabajos en los que la presentación gráfica es un objeto de estudio en sí mismo, es decir, el investigador busca obtener información sobre el conocimiento que el sujeto tiene de los dibujos y gráficos, sobre los procesos que intervienen en su percepción y producción, así como sobre los caminos recorridos por el sujeto para adquirir la capacidad de realizarlos.

Siguiendo este criterio, se indica que el carácter mixto de nuestro enfoque de investigación, al igual que otros autores, como Giordan y Vecchi (1996), que se propusieron estudiar las concepciones de los estudiantes sobre el cuerpo humano y la evolución de este conocimiento en el ámbito escolar, y Rabello (1994) quien también realizó un estudio utilizando la representación para analizar las percepciones sobre el cuerpo humano en los niños, se refieren a varios otros autores que utilizan la misma técnica. A través de estos trabajos, es posible identificar cómo para los niños, e incluso para los jóvenes, representar su cuerpo está mucho más ligado a la imaginación que a la realidad. Los períodos en que se produjeron la formación de los conceptos escolares sobre el propio cuerpo son bastante visibles en estas representaciones. El sistema nervioso central (SNC) y su funcionamiento no se estudiaron en dichos trabajos. Entender las re-



presentaciones de los niños sobre el cerebro, el pensamiento y su funcionamiento nos ayuda a comprender cómo se puede abordar inicialmente este tema para el estudio.

En la investigación de Molinatti y Girault (2007), de exposiciones sobre el cerebro, se clasificaron las concepciones de los niños y adolescentes sobre el cerebro. El estudio demostró que, para los niños mayores, el cerebro está implicado en situaciones “intelectuales” (hablar, contar, etc.). El cerebro aprende, ordena y controla, pero también se involucra muy raramente con las emociones, por ejemplo, con el amor. Los niños se preguntan por la composición de su cerebro y utilizan analogías con los intestinos (hablando de “las entrañas de la cabeza”) o con el modelo cerebro-ordenador (evocando el enredo de cables, la existencia de una memoria, de una “unidad central”). En los adolescentes, se aprecian los límites de la cultura escolar, ya que muchas nociones, como las de las neuronas y mensajes nerviosos, no tienen cabida en la mayoría de los adolescentes, a pesar de poseer una noción de la terminología. Los adolescentes suelen utilizar el modelo del “cerebro muscular” que manda y actúa. Además, una constante en la elaboración de los conceptos de los adolescentes sobre el cerebro es el famoso “solo utilizamos el 10 % de nuestro cerebro”, aunque sin ninguna base científica. Por último, son frecuentes las referencias a patologías y trastornos cerebrales.

Un claro ejemplo de cómo se utilizó la representación infantil del pensamiento, fue en la celebración de los 100 años de Jean Piaget. En esta ocasión, se llevó a cabo un congreso en Ginebra con el tema “El pensamiento en evolución”. Entre las actividades, había una gran exposición que tenía una parte dedicada a las obras de los niños. Para preparar este evento, se seleccionó un grupo académico, de todos los niveles, para estudiar, clasificar y ordenar miles de documentos de los archivos de Jean Piaget y del Instituto Jean-Jacques Rousseau. Posteriormente, este trabajo dio lugar a una exposición fija en el Museo de Etnografía de Ginebra (desde septiembre de 1996 hasta enero de 1997), seguida de una exposición ambulante que visitó todos los continentes. Esta exposición es publicada en el libro titulado: Jean Piaget: actuar y construir, los orígenes del conocimiento en los niños y los estudiantes (Hameline & Vonèche, 1996).

El tercer capítulo del libro trata el tema utilizado en esta investigación: “¿Qué pasa por mi cabeza cuando pienso?” (Saada et al., 1996). En aquel momento, los investigadores entrevistaron a 500 alumnos de escuelas de Ginebra, de 4 a 12 años de edad. A estos se les propuso que representaran, en forma de dibujos, maquetas, recortes, entre otros, lo



que creían que era la respuesta a la pregunta: “¿Qué pasa en mi cabeza cuando pienso?”. La investigación original tenía como objetivo demostrar que las creencias fundamentales sobre la naturaleza del pensamiento y su participación en la acción humana son decisivas para el desarrollo social y cognitivo de los niños. Los autores de la investigación creen que las representaciones de los niños sobre este tema, la reflexión sobre su pensamiento y el de los demás, ejercen una importante influencia en el desarrollo cognitivo y social: adquisición del lenguaje hablado y escrito, juicio moral, memoria, interacción social, etc.

Más de veinte años después, este estudio se propuso volver a interrogar a los niños, utilizando la técnica de las representaciones infantiles a través del dibujo.

Metodología

Utilizando el método clínico de Jean Piaget, se propuso una conversación abierta con el niño, buscando seguir sus ideas y explicaciones sobre el tema propuesto para la recolección de datos a través de entrevistas. Delval (2002) describe que dicho método tiene como objetivo “investigar cómo el niño piensa, percibe, actúa y siente” (p. 67).

Según Delval (2002), el método clínico fue nombrado por el psicólogo Lightner Witmer en 1896, y se creó inicialmente para prevenir y tratar deficiencias y anomalías mentales, y se utilizó, junto con otras pruebas, para llegar a un diagnóstico. Posteriormente, pasó a ser utilizado por los psiquiatras para un estudio detallado de los individuos, permitiendo generalizaciones y el establecimiento de categorías de síntomas y enfermedades. A partir de 1919, Piaget, realizando un estudio encomendado por Theodore Simon sobre la estandarización de los tests de inteligencia, “inició un método de conversaciones abiertas con los niños para intentar captar el curso de sus pensamientos” (Delval, 2002, p. 55).

Con el paso del tiempo y la maduración de sus investigaciones, Piaget reformuló el método que dejó de basarse exclusivamente en la conversación y pasó a utilizar actividades realizadas por el sujeto para establecer un diálogo libre, adaptado a cada niño y que le ayudara a tomar conciencia y a formular sus actitudes mentales. Según Delval (2002), el lenguaje en el método clínico se utiliza para:

[...] dar al individuo instrucciones sobre lo que debe hacer, pedirle que explique porqué lo hace, darle sugerencias sobre lo que hace, intentar explicar lo que hace para averiguar qué dificultades tiene y



cuál es la dirección de su pensamiento, pero sin suponer (como ocurría en los trabajos introspectivos) que el sujeto explique la dirección de su pensamiento como una actividad inconsciente sino, más bien, obtener datos que permitan formular hipótesis sobre la organización y el funcionamiento de su mente (p. 65; nuestra traducción de la versión portuguesa).

En este estudio, las entrevistas se basaron en la pregunta “¿Qué pasa dentro de mi cabeza cuando pienso?”. Esta pregunta fue común para todos, pero se amplió y complementó según las respuestas de cada uno. Las respuestas, según Piaget (2005), guían el curso de la entrevista.

Para evaluar la lógica de los niños, a menudo es suficiente con discutir con ellos; también basta con observarlos entre sí. Juzgar sus creencias requiere un método especial, que desde el principio es difícil, laborioso, y requiere un punto de vista de al menos uno o dos años de formación (p. 10; nuestra traducción de la versión portuguesa).

154



Para la elaboración de las preguntas básicas del cuestionario, Piaget (2005) habla de la importancia de conocer las preguntas espontáneas de los niños sobre el tema y luego aplicar la verdadera forma. Boschvitsch (1974, *apud* Roazzi, 1987) demostró que se pueden obtener respuestas completamente diferentes según el contexto (formal vs informal) y los entrevistadores (profesor vs psicólogo). En consecuencia, la experiencia de los entrevistadores en el aula fue útil para planificar preguntas que pudieran estar presentadas con diferentes enfoques según el grupo etario y sin que el niño sintiera la necesidad de responder con la formalidad y el rigor del aula, sino con espontaneidad.

Otra preocupación en este proceso fue estructurar las entrevistas para evitar en la medida de lo posible la “fabulación” y la “creencia sugerida”. Siguiendo los criterios establecidos por Piaget (2005):

Cuando el niño, sin mayor reflexión, responde a la pregunta inventando una historia en la que no cree o en la que cree por simple entrenamiento verbal, decimos que hay fabulación. Cuando trata de responder a la pregunta, pero esta es sugestiva, o simplemente trata de complacer al entrevistador, sin recurrir a su reflexión, decimos que hay una creencia sugerida. [...] Cuando responde con reflexión, extrayendo la respuesta de su base, sin sugestión, pero la pregunta es nueva para él, decimos que hay una creencia desencadenada. La creencia desencadenada está influenciada por el interrogatorio, ya que la propia forma de plantear y presentar la pregunta al niño le obliga a razonar en una determinada dirección y a sistematizar sus conocimientos de una manera específica, pero no deja de ser un producto original de su pensamiento, ya que ni el

razonamiento realizado para responder a la pregunta ni el conjunto de conocimientos previos que utiliza para reflexionar están influenciados por el experimentador. [...] Por último, cuando el niño no necesita razonar para responder a la pregunta, sino que puede dar una respuesta preparada, porque ya ha sido formulada, existe una creencia espontánea. Por lo tanto, la creencia es espontánea cuando la pregunta no es nueva para él y cuando la respuesta resulta de una reflexión previa y original (p. 16; nuestra traducción de la versión portuguesa).

Cuando se invita a los niños a responder a esta pregunta (¿qué pasa dentro de mi cabeza cuando pienso en eso?), se mantiene la preocupación de que haya una oportunidad para la reflexión. A partir de la pregunta inicial, se propuso que los niños hicieran representaciones de sus respuestas mediante dibujos. A diferencia del trabajo original, que utilizaba la construcción de maquetas, recortes, y otros (para las representaciones), además de la técnica del dibujo, el presente estudio utilizó como recurso el dibujo en una hoja de papel, utilizando lápices de colores, crayones y bolígrafos. Tras completar la tarea, el entrevistador pedía a los sujetos que explicaran, con palabras, lo que habían dibujado. A partir de las explicaciones del niño y del guión básico de preguntas preparado, se realizaba la entrevista para entender lo que el niño creía que pasaba por su cabeza mientras pensaba. Así, se esperaba poder acceder a las “creencias originales” de los niños entrevistados sobre el tema propuesto.

Se entrevistaron a 51 niños brasileños de 4 a 12 años. Como los procedimientos tuvieron lugar en dos escuelas, informamos las edades de interés para la investigación, y los coordinadores de cada escuela seleccionaron a los alumnos participantes sin la intervención de los investigadores. Todos los encuestados procedían de una escuela pública y otra privada, situadas en el estado de Rio Grande do Sul, y los responsables de los alumnos que participaron en la investigación firmaron el Formulario de Consentimiento Informado, autorizando el uso de la información.

Las representaciones de los niños, junto con sus explicaciones, se clasificaron según los contextos familiares (Cuadro 1), los contenidos típicos mencionados y las ideas clave subyacentes (Cuadro 2), tal como se describe en el trabajo original de Saada et al. (1996). A partir de la clasificación, se generaron gráficos que muestran la diversidad de las respuestas, además de cuantificar y comparar los datos recogidos según la edad y con el trabajo original.



Cuadro 1
Contextos familiares presentados en el capítulo
"¿Qué pasa en mi cabeza cuando pienso?"

Contexto familiar	Descripción
Contexto sociológico	Corresponde a la presentación de una figura central responsable del control global del cerebro, a menudo acompañada o sustituida por varios personajes que comparten el control transportando y comunicando la información.
Contexto mecánico	Se acciona mediante el movimiento y el flujo de energía, a través de engranajes, grúas, poleas, circuitos de canalización de líquidos o sólidos (correa, cojinete, etc.)
Contexto informático	Sugiere un conjunto de circuitos, a menudo una flecha, que indica la dirección del flujo de información. También sugiere la expresión de un control jerárquico (marco central) o de controles distribuidos (varios elementos enlazados), memoria (almacenamiento de información) y procesamiento de información (canales a través de una bola, por ejemplo).
Contexto tecnológico	Se refiere al funcionamiento de dispositivos como grabadoras de audio y vídeo, calculadoras, cámaras fotográficas, etc. Por lo tanto, los niños muestran el vínculo entre la toma de información a través del pensamiento y la retención - memorización, y, por otro lado, la entrada de información, su producción y su conservación por un dispositivo hecho por el hombre.
Contexto biológico	Que afecta al organismo, especialmente al cerebro, según el conocimiento que los niños puedan tener de su funcionamiento, especialmente en lo que se refiere al flujo neuronal y al flujo sanguíneo en circuitos, canales, tuberías, enredos de complejidad variable. Los órganos de los sentidos desempeñan el papel de entrada (a menudo el oído) y de salida (generalmente la boca) del flujo de información.

Fuente: SAADA et al. (1996, traducción del autor).

Cuadro 2
Contenidos típicos e ideas clave subyacentes presentadas en el capítulo
“¿Qué pasa dentro de mi cabeza cuando pienso?”

Contenidos típicos	Ideas clave subyacentes
- Engranajes, poleas, correas, transportes - Red eléctrica - Circulación de la sangre	Circuitos
- Centrales eléctricas, motores, baterías, flujo eléctrico	Energía
- Personaje del gestor central, panel de instrumentos - Varios personajes o dispositivos conectados - Virus (comando perturbado)	Controlador
- entrada salida → →(por ejemplo, el oído boca)→ - pregunta respuesta, cálculo, codificación - Reflejo en el espejo - Respuesta por la luz: lámparas, velas - Caja de inteligencia S.O.S.	Procesamiento de la Información
Cajones de memoria, memoria de ordenador, maletín, conservación de la imagen	Almacenamiento en la memoria
- Imágenes mentales: la evocación de acontecimientos, personas, objetos... (buenas notas, mi perro, mi madre) - Sueños	Contenido del pensamiento
- El placer del éxito - Alegría, tristeza, amor, maldad, etc..	Estados emocionales

Fuente: SAADA et al. (1996, traducción del autor).

Algunas similitudes con esta investigación pueden encontrarse en el trabajo de Lisboa y Zorzanelli (2014), donde los autores analizan las metáforas del cerebro humano utilizadas en los materiales de divulgación científica y reflexionan sobre los significados y el uso asociado a ellas. Según demuestran, una metáfora dominó el pensamiento científico y otras áreas (política, economía y filosofía), en cada época. Así, el cerebro ya fue descrito con metáforas como la máquina hidráulica, el reloj, la máquina de vapor y, más tarde, la central telefónica, el ordenador y, finalmente, Internet.

La investigación de Mein (1998) muestra que, a lo largo de la Historia de la Ciencia, la respuesta a las preguntas sobre la especificidad de los fenómenos psíquicos o mentales y su localización —así como la relación



entre estos fenómenos y el cuerpo material— adoptó diversas formas. El artículo presenta imágenes y descripciones de las tesis cardiocéntricas o cefalocéntricas, las máquinas cerebrales (por ejemplo, los modelos hidráulicos, los modelos eléctricos, el cerebro espejo, el cerebro como ordenador, el cerebro como planta química), el mosaico cerebral y el cerebro global, en relación con los niveles de organización y las localizaciones. Estas diferentes formas de concebir el cerebro ocurren en diferentes momentos, de forma más exacta, coexisten sin sustituirse del todo.

Por otra parte, la gran diversidad de representaciones infantiles sobre la localización de los pensamientos y el funcionamiento de la mente (o del cerebro) sugiere las dificultades conocidas en la enseñanza de las ciencias y, en este caso concreto, en la enseñanza de la biología (Clément, 1998). Estas representaciones infantiles, presentadas como concepciones espontáneas, representan la amalgama de recuerdos de aprendizajes culturales (que pueden haber tenido lugar en la escuela u otros espacios educativos) y de errores y lagunas de información.

En relación con el tema presentado en este artículo, la investigación de Bec y Favre (2010), sobre la enseñanza y el aprendizaje del sistema nervioso, muestra que el cuerpo sigue siendo, para la mayoría de los alumnos de secundaria, una caja negra cuya estructura y modo de funcionamiento se desconoce. La mayoría de los alumnos tuvo grandes dificultades para entender los conceptos que se presentaron y definieron durante las secuencias didácticas que trataban el sistema nervioso en las clases de secundaria. Así, las concepciones aparecían en la mayoría de los estudiantes como confusas, imprecisas, a menudo resultantes del análisis empírico y, por lo tanto, no construidas a partir de datos biológicos. En sus conclusiones, estos actores señalan que el problema que surge al enseñar el sistema nervioso en la escuela secundaria es encontrar una respuesta a las siguientes preguntas: ¿por qué los estudiantes tienen tanta dificultad para adquirir los conceptos que se definen en el curso? ¿Por qué consideran el organismo como una caja negra? ¿Por qué desconocen tanto las estructuras biológicas y su funcionamiento?

Entonces, en el contexto aquí analizado, las representaciones de los niños también están relacionadas con las representaciones sociales y culturales con las que están en contacto. Según los autores (Saada et al., 1996), las ideas de los niños sobre el funcionamiento de la mente están representadas por los contenidos organizados según los contextos familiares, contextos relacionados en gran medida con las representaciones sociales transmitidas en nuestra cultura, dentro y fuera de la escuela. De este modo, los contenidos típicos mencionados pudieron organizarse en



ideas clave que se integran en los contextos familiares, y estos datos sirvieron de apoyo para la interpretación de los resultados.

Desarrollo

Muchos pueden desconfiar de los resultados de las investigaciones realizadas en los años 20 o 30 y utilizar la revolución tecnológica de las últimas décadas para justificar la existencia de grandes diferencias cognitivas entre los niños de antes y los de hoy, lo que invalidaría los resultados de las investigaciones más antiguas. Diferentes investigadores alrededor del mundo han replicado con éxito los experimentos de Piaget y han observado su validez, como Batistella et al. (2005). Incluso con toda la facilidad de acceso, el alto consumo de electrodomésticos y el uso generalizado de Internet, la forma de pensar de los niños no parece haber cambiado. Lo que sí ha cambiado es el acceso a la información y la rapidez con la que se produce. Jaan Valsiner (2001) destacó que “la tecnología avanza, la información se desborda, pero la curiosidad creativa de los niños permanece sin obstáculos impuestos por la sociedad de consumo” (p. 32).

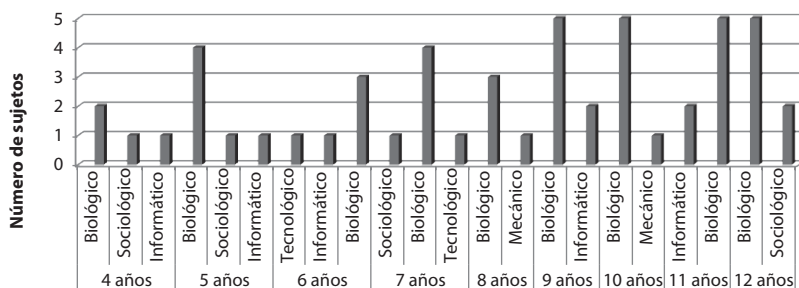
Los niños reciben información y nociones tempranas y constantes sobre su cuerpo a través de los dibujos animados, los juegos virtuales, las revistas para niños y el entorno escolar. Sin embargo, este estudio demostró que, a pesar de este acceso a la información, los alumnos representaron en sus dibujos imágenes similares a la de los alumnos de Ginebra en el estudio original.

Las ideas de los niños sobre el funcionamiento de la mente están representadas por los contenidos que han organizado en función de los contextos familiares (Cuadro 1). Estos contextos están relacionados en gran medida por las representaciones sociales transmitidas en nuestra cultura, dentro y fuera de la escuela. En la investigación original y en la actual, se consideraron los contextos sociológico, mecánico, informático, tecnológico y biológico. Todos los contextos familiares que se señalaron en el trabajo de Saada et al. (1996) también aparecieron en la investigación actual.

El contexto familiar biológico fue el que más se reportó en todas las edades (Figura 1). Los informes referidos al organismo, aquí especialmente al cerebro, se clasificaron como contexto familiar biológico, de acuerdo con el conocimiento que los niños pueden tener de su funcionamiento.



Figura 1



160



El contexto familiar del que se informó con menos frecuencia fue el mecánico. En este contexto, se consideraron las representaciones y los discursos que se referían al movimiento y al flujo de energía, a través de engranajes, grúas, poleas, circuitos de canalización de líquidos o sólidos (correa, cojinete, etc.). El contexto mecánico fue relatado por dos entrevistados, uno de 8 años y otro de 10. La alumna de 8 años dibujó engranajes y dijo que cuando el profesor le transmite un contenido que ya conoce, estos engranajes se mueven más rápido y cuando aún no lo conoce, se mueven de forma más lenta (Figura 4).

Figura 2
Representación de un alumno
de 4 años

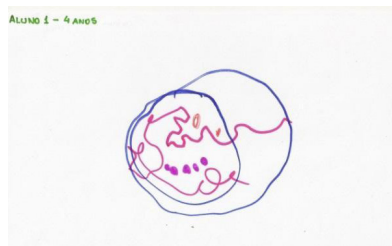


Figura 3
Representación de un alumno
de 6 años

Figura 4
Representación de un alumno
de 8 años

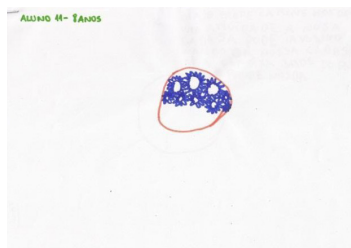
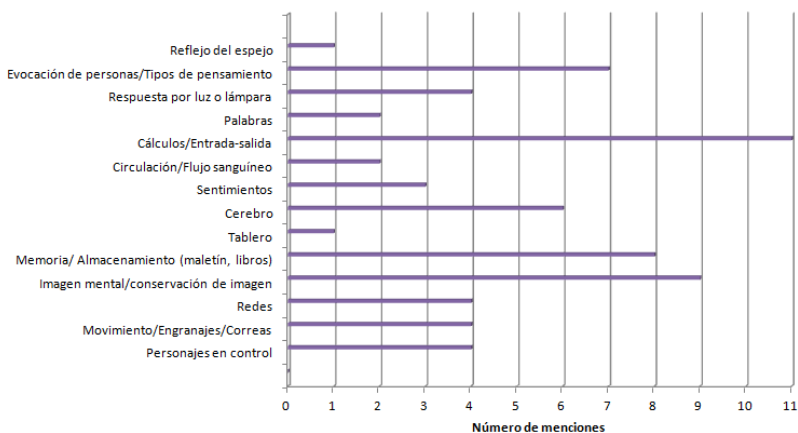


Figura 5
Representación de un alumno
de 5 años



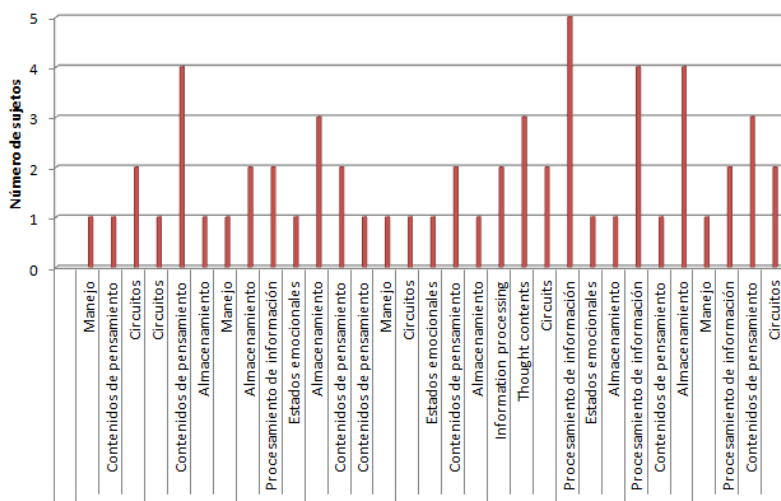
Algunas constantes destacadas en el trabajo original muestran que las diferentes ideas clave (Cuadro 2) deducidas de los contenidos expresados están presentes en todas las edades, y que las variaciones individuales dentro de la misma clase y edad son importantes. Estas variaciones también se han detectado en nuestro estudio y se presentan en el Figura 6.

Figura 6
Ideas clave presentadas por edad



La idea clave de ‘energía’ cuyo contenido típico se refiere a las centrales eléctricas, motores, baterías, el flujo eléctrico que aparecía en el estudio original, no se identificó en ninguna de las representaciones de los alumnos brasileños. Sin embargo, en la idea clave de ‘almacenamiento’, fue necesario añadir un nuevo contenido típico para representar el almacenamiento fuera de la cabeza (Figura 7). Algunos estudiantes indicaron que la información se almacenaba en una nube junto a la cabeza (Figura 5).

Figura 7
Contenidos típicos mencionados durante las entrevistas



162



Entre los niños más pequeños entrevistados en Ginebra, se expresan especialmente los contenidos y los estados del pensamiento. Entre los niños brasileños de 4 a 6 años, además de los contenidos del pensamiento, se hizo referencia a los circuitos (Figura 9), al almacenamiento y al procesamiento de la información (Figura 7).

Figura 8
Representación de un estudiante
de 12 años

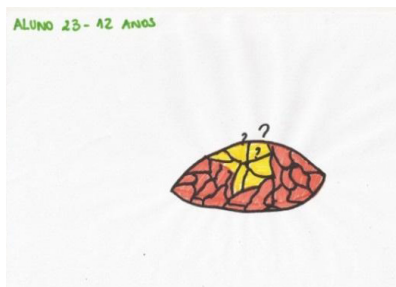
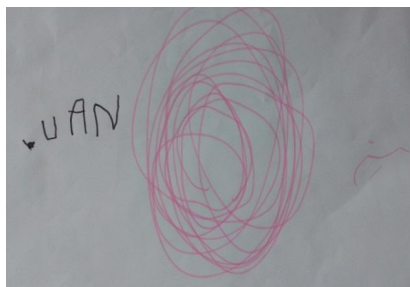


Figura 9
Representación de un alumno
de 5 años



La idea clave más citada entre los encuestados brasileños fue la de “tratamiento de la información”, especialmente entre los niños de 10 y 12 años. Dentro de esta clasificación de la idea de ‘tratamiento de la infor-

mación', los contenidos típicos más citados son entrada y salida, pregunta y respuesta (Figura 10) y cálculo.

Los contenidos típicos que tuvieron menos representaciones fueron el panel de control (Figura 11) y el reflejo en el espejo. La representación del pensamiento empleando la luz o la lámpara se mencionó entre los niños más pequeños y persistió en las explicaciones de algunos entrevistados hasta los 12 años (Figura 8). Esta permanencia de conceptos mal entendidos se discute en el trabajo de Giordan y Vecchi (1996).

Figura 10
Representación de un alumno
de 11 años

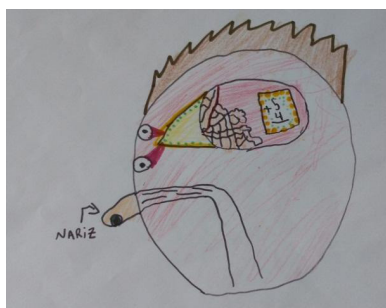
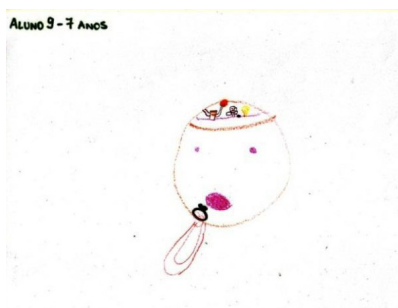


Figura 11
Representación de un alumno
de 5 años



Martins y Eichler (2020) realizaron la investigación en libros de Ciencias y Biología distribuidos en las escuelas públicas brasileñas de primaria y secundaria, donde analizaron los enfoques para consolidar el sistema nervioso en el material de enseñanza. De esta manera, el contenido necesario en la investigación original y, también, en la actual, está presente en los modelos de referencia utilizados por los autores de estos libros para explicar el funcionamiento del sistema nervioso.

Al igual que Jiménez et al. (1997), que también analizaron libros de texto que abordaban el sistema nervioso, Martins y Eichler (2020) identificaron que los modelos de referencia utilizados indicaban modelos hidráulicos, centrales telefónicas, corrientes eléctricas, máquina electroquímica, espejo, mosaico de localización, ordenador (informático) o modelo autoorganizado para explicar la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso.

Como señalan Clément et al. (2006), nuestros conocimientos científicos sobre el cerebro humano y sus funciones se han renovado muy rápidamente, reflejándose también en su enseñanza, según la evolución de las prácticas sociales relacionadas con la salud y el comportamiento social, en lo que subyace al desarrollo de los valores. En su investigación didáctica,

estos autores trataron de identificar las interacciones entre los valores, las prácticas sociales y el conocimiento científico mediante un análisis crítico de los planes de estudio y los libros de texto de la enseñanza secundaria de las ciencias naturales en Francia y Túnez. Los resultados muestran una gran variabilidad de enfoques conceptuales y epistemológicos. Aunque algunos programas han introducido las bases biológicas del constructivismo con los conceptos de epigénesis y plasticidad cerebral, también están presentes valores más tradicionales. Muchos manuales siguen limitándose a las tesis conductistas, donde, por ejemplo, lo hereditario (que reduce el surgimiento del cerebro al determinismo genético) está muy presente en los libros de texto, de forma más o menos explícita.

Conociendo la influencia de los adultos y de la escolarización en el desarrollo y la adquisición de conocimientos por parte de los niños, es posible inferir que los avances tecnológicos y el acceso a la información facilitada a las nuevas generaciones no han superado la influencia del material pedagógico utilizado para estudiar este tema. Por lo tanto, las similitudes encontradas en la representación de los niños ginebrinos y brasileños, incluso en un intervalo de tiempo tan significativo entre ellos, y en la investigación con diferentes propuestas, solo demuestra la importancia del tema discutido.

Relacionando este estudio y la investigación de Piaget sobre la noción de pensamiento en su libro *Representación del mundo en los niños* (Piaget, 2005), no se identificó la primera etapa en la que los niños creen que se piensa “con la boca”, que el pensamiento es idéntico a la voz y que nada sucede en la cabeza y el cuerpo. Para Piaget (2005), esta etapa ocurre en los niños de aproximadamente 6 años.

La segunda etapa identificada en la obra de Piaget (2005) está marcada por la intervención del adulto. En esta etapa, que ocurre en promedio a los 8 años, el niño ya ha aprendido que se piensa con la cabeza; a veces incluso menciona al “cerebro”. El niño imprime material al pensamiento y lo expresa en forma de aire, sangre, o pelota, etc. En las entrevistas realizadas a los alumnos brasileños, esta etapa surge a partir de los 4 años y se mantiene hasta los 12. No hay ningún niño en la tercera etapa, cuya edad media es de 11-12 años, lo cual indica la desmaterialización del pensamiento.

Conclusiones

Las ilustraciones de los alumnos brasileños mostraron muchas similitudes con las de los entrevistados en Ginebra, tal y como se ha descrito, lo



que demuestra que las creencias de los niños sobre el tema tratado se mantienen constantes. Sobre la importancia de las influencias de estas reflexiones, “metarrepresentaciones”, para el desarrollo cognitivo y social de los niños, Saada et al. (1996) afirman que:

Se cree que el niño no tiene estados mentales de primer orden —intenciones, deseos, objetivos— sino también estados mentales de segundo orden creencias y una reflexión sobre los suyos y los demás-. —. Estos estados mentales de segundo orden se denominan comúnmente “metarrepresentaciones”. Se dice que ejercen una importante influencia en el desarrollo cognitivo y social, incluida la adquisición del lenguaje hablado y escrito, el juicio moral, la memoria y la interacción social en la resolución de problemas (p. 91; nuestra traducción).

A través de este estudio es posible ver la importancia de esta discusión para el contexto de la filosofía de la mente, la educación científica, la formación de profesores y la investigación en la psicología del desarrollo.

Por último, se puede indicar que aún no se ha desarrollado una teoría unificada y común de la mente, su funcionamiento y su desarrollo con la edad. Además, la conciencia del funcionamiento de la mente requiere la capacidad de reflexionar, que está menos desarrollada en los niños pequeños. Sin embargo, como hemos podido demostrar, a pesar de varios estudios sobre las representaciones de los niños, estos pueden tener ideas específicas y relativamente elaboradas sobre la mente sin ser capaces de plasmarlas en dibujos o modelos. A pesar de ello, al observar la diversidad de las representaciones de los niños, puede decirse, como sugiere Mein (1998), que nuestro cerebro seguirá siendo un “jardín extraordinario” durante mucho tiempo.



Bibliografía

- BATISTELLA, Andreia, DA SILVA, Eliane Paganine & GOMES, Ligiane
 2005 A noção de vida em crianças brasileiras em 2004 em comparação com as de Genebra em 1926. *Ciências e Cognição*, 04, 61-72. <https://bit.ly/3yy6c9W>
- BEC, Jean-Louis & FAVRE, Daniel
 1996 Lesystème nerveux dans le programme de biologie: quel(s) concept(s) veut-on enseigner? *Trema*, 9-10, 97-104. <https://doi.org/10.4000/trema.2039>
- BERNACHE, Fabián
 2021 La función explicativa de la noción de representación interna. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 31, 265-290. <https://doi.org/10.17163/soph.n31.2021.10>

- CAREY, Susan, ZAITCHIK, Deborah & BASCANDZIEV, Igor
2015 Theories of development: In dialog with Piaget. *Developmental Review*, 38, 36-54. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.003>
- CLÉMENT, Pierre
1998 La biologie et sa didactique, dix ans de recherche. *Aster*, 27, 57-93. <https://bit.ly/3nwnWMB>
- CLÉMENT, Pierre, MOUELHI, Lassaad & ABROUGUI, Mondher
2006 Héréditarisme, béhaviorisme, constructivisme: Le système nerveux dans les manuels scolaires français et tunisiens. *Aster*, 42, 187-222. <https://doi.org/10.4267/2042/16797>
- DELVAL, Juan
2002 *Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças*. Porto Alegre: Artmed.
- EINARSDOTTIR, Johanna, DOCKETT, Sue & PERRY, Bob
2009 Making meaning: children's perspectives expressed through drawings. *Early Child Development and Care*, 179(2), 217-232. <https://doi.org/10.1080/03004430802666999>
- EPSTEIN, Herman Theodor
1974a Phrenoblysis: Special brain and mind growth periods. I. Human brain and skull development. *Developmental Psychobiology*, Waltham, Massachusetts, 7(3), 207-216. <https://doi.org/10.1002/dev.420070304>
1974b Phrenoblysis: Special brain and mind growth periods. II. Human *Mental Development*. *Developmental Psychobiology*, Waltham, Massachusetts, 7(3), 217-224. <http://doi.org/10.1002/dev.420070305>
- FUENTES, Adela & COLLADO, Javier
2019 Fundamentos epistemológicos transdisciplinarios de educación y neurociencia. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 26(1), 83-113. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.02>
- GIORDAN, André & DE VECCHI, Gérard
1996 *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- HAMELINE, Daniel & VONÈCHE, Jacques
1996 *Jean Piaget: agir et construire, chez l'enfant et le savant*. Genebra: Editions FAPSE.
- HANSEN, Linda & MONK, Martin
Brain development, structuring of learning and Science education: where are we now? A review of some recent research. *International Journal of Science Education*, 24(4), 343-356. <https://doi.org/10.1080/09500690110049105>
- HUDSPETH, William & PRIBRAM, Karl
1990 Stages of brain and cognitive maturation. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 881-884. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.4.881>
- JIMÉNEZ, Juan de Dios, PRIETO, Rafael Hoces & PERALES, Francisco Javier
1997 Análisis de los modelos y los grafismos utilizados en los libros de texto. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11, 75-85. Barcelona.
- JOU, Graciela Inchausti de & SPERB, Tania Mara
1999 Teorias da mente: diferentes abordagens. *Psicologia: Reflexão & Crítica*, 12(2), 287-306. <https://doi.org/10.1590/S0102-79721999000200004>



- LISBOA, Felipe Stephan & ZORZANELLI, Rafaela Teixeira
 2014 Metáforas do cérebro: uma reflexão sobre as representações do cérebro humano na contemporaneidade. *Physis-Revista de saúde coletiva*, 24(2), 363-379. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000200003>
- MARTINS, Taís Oliveira & EICHLER, Marcelo Leandro
 2020 Neurociências cognitivas no estudo do sistema nervoso: um olhar crítico por meio do livro didático de educação básica. *IENCI: Investigações em ensino de Ciências*, 25(2), 272-292. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci-2020v25n2p272>
- MEIN, Marie-Thérèse
 1988 Les representations du cerveau: modeles historiques. *Aster*, 7, 185-204. <https://bit.ly/3IaCkDY>
- MOLINATTI, Grégoire & GIRAULT, Yves
 2007 La médiation muséale des neurosciences: quatre expositions récentes sur le cerveau. *Culture & Musées*, 10, 97-123. <https://doi.org/10.3406/pumus.2007.1442>
- MONTANGERO, Jacques & MAURICE-NAVILLE, Danielle
 1998 *Piaget ou a Inteligência em Evolução*. ArtMed: Porto Alegre.
- MOUNOUD, Pierre
 1996 Perspective taking and belief attribution: From Piaget's theory to children's theory of mind. *Swiss Journal of Psychology*, 55(2/3), 93-103. <https://bit.ly/3RfwPYP>
 1997 Coordination des points de vue et attribution de croyances: de la théorie de Piaget aux théories "naïves" de l'esprit. *Psychologie française*, 42(1), 31-43. <https://bit.ly/3yz9hGJ>
- PIAGET, Jean
 2005 *A representação do mundo na criança*. Aparecida (SP): Ideias e Letras.
- RABELLO, Silvia Helena dos Santos
 1994 A criança, seu corpo, suas ideias. *Ensino em Revista, Uberlândia*, 3(1), 15-29.
- REITH, Emiel
 1997 Quand les psychologues étudient le dessin... *Mei: Médiation et Information*, 7, 130-151. <https://bit.ly/3nu1io8>
- RICHELLE, Marc
 2000 L'esprit piagétien et le renouveau de l'esprit. En Olivier Houdé; Claire Meljac (orgs.), *L'esprit piagétien: Hommage international à Jean Piaget* (pp. 223-236). Paris: Presses Universitaires de France,
- ROAZZI, Antonio
 1987 Pesquisa e contexto: Métodos de investigação e diferenças sócio-culturais em questão. *Cadernos de Pesquisa*, (62), 35-44. <https://bit.ly/3OX52u8>
- TILLERÍA, Leopoldo
 2021 La filosofía de la mente de Jerry Fodor. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 30, 155-177. <https://doi.org/10.17163/soph.n30.2021.05>
- SAADA, Madelon, BLANCHET, Alex, PASQUIER, Roland & REITH, Emiel
 1996 Qu'est cequi se passe dans ma teté quand je pense? En D. Hameline, J. Vonèche (orgs.), *Jean Piaget: agir et construire, chez l'enfant et le savant*. (pp. 87-106). Ginebra: Editions FAPSE.



VALSINER, Jaan

- 2001 *Constructive curiosity of the human mind: Participating in Piaget. In Jean Piaget. The child's conception of physical causality.* New Brunswick (NJ): Transaction Publishers.

WELLMANN, Henry M.

- 2017 The development of theory of mind: Historical reflections. *Child Development Perspectives*, 11(13), 207-214. <https://doi.org/10.1111/cdep.12236>

Fecha de recepción del documento: 15 de diciembre de 2021

Fecha de revisión del documento: 10 de marzo de 2022

Fecha de aprobación del documento: 15 de mayo de 2022

Fecha de publicación del documento: 15 de julio de 2022

