



Profesorado. Revista de Currículum y

Formación de Profesorado

ISSN: 1138-414X

mgallego@ugr.es

Universidad de Granada

España

Bacigalupe, María de los Angeles; Mancini, Verónica Andrea
Contribuciones para la construcción de un enfoque de las Neurociencias de y con la educación en la
formación universitaria de pregrado en Ciencias de la Educación
Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 18, núm. 3, septiembre-
diciembre, 2014, pp. 431-440
Universidad de Granada
Granada, España

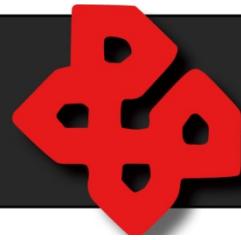
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56733846024>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

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



VOL. 18, Nº 1 (sept.-diciembre 2014)

ISSN 1138-414X (edición papel)

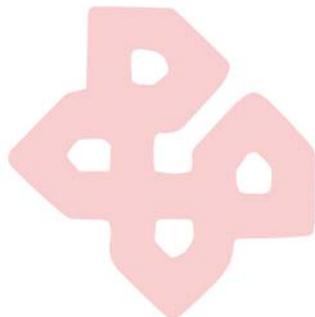
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 26/05/2014

Fecha de aceptación 05/11/2014

CONTRIBUCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ENFOQUE DE LAS NEUROCIENCIAS *DE* *Y CON* LA EDUCACIÓN EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA DE PREGRADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Contributions for the construction of a Neurosciences perspective of and with Education in the undergraduate university of the Educational Sciences



*María de los Angeles Bacigalupe** y *Verónica Andrea Mancini***

**CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) de Argentina*

***Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*

E-mail: mariabacigalupe@conicet.gov.ar,

mangelesbacigalupe@gmail.com

Resumen:

En el presente trabajo nos proponemos desarrollar una contribución a la formación universitaria en Ciencias de la Educación en el área de las Neurociencias que atienda a la formación en competencias y el desempeño en aulas heterogéneas. Definimos aspectos fundantes de lo que llamamos una Neurociencia de y con la Educación y la diferenciamos de cualquier intento aplicacionista de las Neurociencias a la Educación. Consideramos que sólo una mirada integradora podrá formar graduados universitarios en Ciencias de la Educación que puedan desarrollar competencias profesionales con la flexibilidad cognitiva y la phronesis aristotélica que la sociedad contemporánea requiere como docente y como investigador y, eventualmente, como extensionista.

Palabras clave: *Neurociencia de y con la Educación, Ciencias de la Educación, Formación en competencias, Aulas heterogéneas*

Abstract:

In the present work our objective is to develop a contribution to the education of university undergraduates in Educational Sciences on Neurosciences that counts for the development of competences and performance in heterogeneous classrooms. We define foundational aspects of what we call Neuroscience of and with Education, and we remark the difference between this one and any intention of applicability of Neurosciences to Education. We consider that only an integrative perspective will give rise to university graduates in Educational Sciences who are able to develop professional competences with the cognitive flexibility and Aristotelian phronesis that the contemporaneous society requires, acting as teachers, researchers and, in occasions, also extensionists.

Key words: *Neuroscience of and with Education, Educational Sciences, Training on competences, Heterogeneous classrooms*

1. Introducción

La formación universitaria de grado en Ciencias de la Educación prepara al estudiante para la tarea de ser, ante todo, formador de formadores, sea cual fuere el espacio de desempeño docente (universidad, superior no universitario, educación no formal y otros).

Si asumimos que la educación es el más poderoso potenciador o promotor (*enhancer*) cognitivo (Royal Society Working Group, 2011), no podemos negar la necesidad de conocer a fondo los componentes involucrados en los ámbitos educacionales a fin de que los enseñantes podamos ser óptimos mediadores de los procesos de aprendizaje. Este conocimiento pedagógico necesario debe involucrar la mayor cantidad de variables posibles, de manera que no quede por fuera nada importante que pueda influir en nuestras decisiones y sus consecuencias.

De este modo, la comprensión del educando con su cuerpo y su ambiente no puede quedar fuera del conocimiento pedagógico, lo cual implica que es necesario abordar los procesos de aprendizaje en su totalidad, con su naturaleza, su biología y sus subjetividades.

Coincidimos con Morin (2001) cuando señala que la noción de hombre está despedazada entre diferentes disciplinas biológicas y de las Ciencias humanas, en tanto la psíquis es estudiada por un lado, el cerebro por otro, el organismo por un tercero y así sucesivamente con los genes, la cultura y demás. El autor sugiere que esos aspectos múltiples de una realidad humana compleja no pueden tener sentido más que si son integrados a esa realidad, en lugar de ignorarla.

En el presente trabajo pondremos el foco de discusión en las relaciones entre Neurociencias y Educación. Coincidimos con De la Barrera y Donolo (2009) cuando señalan que “La década de los 90 fue la década del cerebro; hoy se insiste en que este nuevo milenio se halla abierto a la consideración del cerebro en ambientes educativos” (De la Barrera y Donolo, 2009, p. 3).

Nos proponemos desarrollar una contribución a la formación del profesorado universitario de Ciencias de la Educación en el área de las Neurociencias (área que llamaremos Neurociencias *de y con* la Educación) que atienda a la formación en competencias y el desempeño en aulas heterogéneas.

2. Competencias y contexto

El término competencias refiere a las capacidades complejas relacionadas con los modos de pensar las ciencias, capacidades que van más allá del ámbito educativo y son fundamentales para la vida, en tanto se relacionan con el desarrollo de la autonomía intelectual (Furman y de Podestá, 2010).

Entendemos el término competencias como un complejo relacional y dinámico que implica la capacidad del profesional para poner en juego su saber adquirido en la experiencia y destacamos sus componentes técnico, metodológico, personal y participativo (Echeverría Samanes, 2002). Según Echeverría Samanes (2002), el componente técnico se refiere al conjunto de saberes específicos del área disciplinar del profesional, mientras que el componente metodológico se refiere a la posibilidad de resolver problemas en contexto y saber usar los métodos y técnicas adecuados según las demandas de la situación específica, el componente personal es el conocimiento de sí mismo y la posibilidad de manejar situaciones metacognitivamente y, finalmente, el componente participativo alude a las relaciones interpersonales, la consideración y adecuación al contexto y el trabajo en equipo.

Asimismo estas competencias se encuadran en las tres funciones centrales de la universidad de docencia, investigación y extensión a la comunidad (UNLP, 2009) y en los distintos escenarios de desempeño (contexto social, contexto institucional y micro-contexto áulico, Mas Torelló, 2011).

Pérez Ferra y Gonçalves (2013) señalan que las competencias básicas se plantean como un saber hacer pero no en un sentido *aplicacionista* o técnico sino como un poder hacer según las circunstancias y los estilos cognitivos personales, lo cual implica también el aprender a aprender. De este modo entienden las competencias profesionales

"(...) como un recurso para que el profesor desarrolle su identidad profesional, para que sepa gestionar los proyectos curriculares, evitando la inflación de contenidos curriculares y favoreciendo el aprendizaje a lo largo de toda la vida" (Pérez Ferra y Gonçalves, 2013, p. 4).

La complejidad sociocultural en la que nos insertamos incluye tres ejes, según De Aparicio (2009). Un eje está dado por el impacto de la revolución provocada por las tecnologías de la información y comunicación. El segundo eje mencionado por la autora es el impacto de la internacionalización. Finalmente, y aquí se inserta nuestro *métier* de enseñanza, se presenta el impacto del desarrollo científico y tecnológico.

Asumimos la necesidad de revisar nuestras concepciones de aprendizaje y enseñanza en el contexto particular de la universidad, considerando que existe una *gestión de la enseñanza* que incide en el logro de estrategias de aprendizaje (Fernández, Izuzquiza, Ballester, y Barrón, 2006), que, a su vez, van a permitir al alumno gestionar con autonomía su propio aprendizaje y su práctica profesional.

Nos ubicamos en el contexto institucional de la enseñanza universitaria de pregrado, en el primer año de la Carrera de Ciencias de la Educación, primer semestre (meses de marzo a junio del año). Sin embargo, consideramos que la presente propuesta puede extenderse a contextos universitarios de otra índole realizando los ajustes pertinentes, ya que las características que destacamos del contexto son características generales de la sociedad en que nos insertamos: podemos tener menos heterogeneidad en un aspecto pero más en otros (y así sucesivamente): la diversidad es natural y consideramos que es una variable pedagógica a considerar.

Enmarcamos nuestra contribución en un contexto heterogéneo donde conviven alumnos con trayectorias educacionales muy diversas. Algunos de ellos acaban de egresar del nivel secundario, otros alumnos llevan años desarrollando su profesión docente y de gestión en los distintos ámbitos de la educación formal; también contamos en nuestras aulas con personas que retoman la formación sistemática luego de un periodo (de años o décadas) sin dedicarse al estudio y con alumnos que han comenzado otras carreras y, habiendo acabado o no, han optado por cambiar a (o complementar su formación con) Ciencias de la Educación, así como otros que se dedican a otras profesiones no vinculadas con la Pedagogía. Se suma a lo anterior la inclusión de alumnos de distintas nacionalidades y alumnos que están cursando el segundo año de la carrera de Ciencias de la Educación.

Asimismo, además de la multiplicidad de *backgrounds* culturales y académicos, y basándonos en la propuesta de las inteligencias múltiples de Gardner (2011), asumimos que la diversidad aparece en cuanto consideramos que cada alumno tiene un modo o estilo cognitivo singular. En este contexto, acordamos con Anijovich y Mora (2010) que " Reconocer las diferencias, en definitiva, es la mejor forma de incluir a todos y de intentar que nadie quede afuera" (p. 102).

En esta heterogeneidad de saberes, intereses, motivaciones y expectativas es que se inserta nuestra práctica docente con el objetivo de brindar las herramientas básicas para la comprensión de las Neurociencias en estrecho vínculo con la Educación.

3. Neurociencias de y con la Educación

Como representante de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Vincent (1995) define a las Neurociencias como:

(...) una nueva disciplina que comprende la biología del sistema nervioso y las ciencias del hombre y la sociedad, en conjunto con las ciencias "duras" (matemática, física), abarcando desde los aspectos más teóricos y abstractos hasta las aproximaciones médicas, tecnológicas e industriales. De hecho, hay pocas áreas del conocimiento que no se tocan de algún modo con las neurociencias. Mediante su poder creativo, estas ciencias sostienen la esperanza de contribuir a un mayor bienestar del hombre aliviando su dolor, curando y atendiendo a sus enfermedades, mejorando su rendimiento, prolongando su vida y retardando el proceso de envejecimiento. (Vincent, 1995, p. 1).

Coincidimos con Ortiz Alonso (2011) cuando señala que participamos de la emergencia de un campo transdisciplinar propio, que es el de la Neurociencia de la Educación. Sin embargo, agregamos al "de" el "con" a fin de que quede clara la preponderancia de los objetivos educacionales y la participación igualitaria del saber pedagógico junto al conocimiento neurocientífico.

Una de las formas de fortalecer esta inter(trans)disciplina es integrar en las investigaciones educacionales las variables neurocognitivas que faciliten la generación y aplicación de conocimiento sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, cuestión que según Benarós, Lipina, Segretin, Hermida, y Colombo (2010) no está demasiado difundida.

Crucial para el desarrollo de la comprensión de las Neurociencias en el contexto de la formación en Educación es la idea de que los seres humanos somos sociales por naturaleza. Nuestro cerebro es un cerebro social (Gazzaniga, 2010). La pregunta entonces sería cómo el

cerebro pone en práctica procesos y comportamientos sociales y cómo estos procesos modifican a su vez al cerebro (Nature Neuroscience, 2012).

Las Neurociencias sociales indagan, entre otras cuestiones, la percepción social y la comprensión de las emociones de los otros (Grande-García, 2009), así como también cómo el sistema neuroendocrino modula el comportamiento social, desde las conductas de afiliación social hasta las de agresión (McCall y Singer, 2012). Por ejemplo, se ha observado que las neurohormonas oxitocina y vasopresina, así como la hormona esteroide testosterona constituyen factores centrales para el comportamiento social. Los hallazgos en humanos señalan, entre otras cuestiones, que la oxitocina tiene un rol fundamental en la comunicación entre compañeros o parejas y en el rol paternal (McCall y Singer, 2012), lo cual no es un dato menor para la Educación dado que la familia es la primera educadora. Otro grupo de estudios desde las Neurociencias sociales de alto interés para los educadores es el de las influencias sociales en la neuroplasticidad, incluso al hablar de cuestiones tales como la adquisición del lenguaje que, si bien depende de los períodos sensitivos, también depende de las interacciones sociales (Davidson y McEwen, 2012). Sobre la base de estos estudios Davidson y McEwen (2012) sugieren que ciertas características sociales y emocionales (auto-control y auto-regulación, entre otras) pueden ser educables de un modo similar a ciertas formas de aprendizaje tradicionalmente llamado "cognitivo".

Los hallazgos de las Neurociencias sociales en cuanto a conexiones entre cognición y emociones tienen el potencial de revolucionar nuestra comprensión del aprendizaje en el contexto del aula (Immordino-Yang y Damasio, 2007). Las habilidades cognitivas que se enseñan en la escuela no son tan racionales, separadas de las emociones y sin cuerpo como en algún momento fueron concebidas. Dentro de otras cuestiones de alto interés para los educadores se encuentran el rol de las emociones en la toma de decisiones, considerando que la Educación tiene como meta formar personas que puedan tener un pensamiento crítico e independiente y que puedan actuar en pro del desarrollo social y colectivo.

Las relaciones genética-ambiente requieren de una nueva comprensión desde las Humanidades ya que las Neurociencias han mostrado que, si bien las predisposiciones genéticas pueden parcialmente explicar las diferencias individuales, las características son en general multigénicas y multideterminadas y la expresión genética está regulada por factores medioambientales como la dieta, la exposición a toxinas y la interacción social (Royal Society Working Group, 2011). El mejor ejemplo de esta regulación para una Neurociencia *de y con la Educación* está constituido por los estudios de epigenética.

Se denomina *epigenésis* al proceso basado en la información marcada en el genoma después de la fertilización (Sasaki, 2014). Este proceso afecta a la estructura de la cromatina pero no a la secuencia de bases del ADN y los cambios resultantes pueden ser heredables. Los procesos epigenéticos afectan la expresión génica y parecen ser mecanismos del funcionamiento de las células. Por ejemplo, Varriale (2014) señala que el medioambiente puede afectar el epigenoma mediante la generación de patrones de metilación del ADN que podrían reflejarse en diferencias fenotípicas y esto podría estar relacionado con la evolución de los vertebrados.

Un ejemplo claro de las combinaciones genoma-ambiente puede observarse en los estudios en gemelos monozigóticos, que, si bien son genéticamente idénticos, a medida que crecen van adquiriendo patrones de marcación epigenética que los vuelven completamente diferenciables (Fraga et al., 2005), aún a este nivel molecular de estudio. Algunos factores que se supone influyen en los cambios epigenéticos a largo plazo son la actividad física, la

dietf y los hábitos asociados al tabaquismo (Fraga et al., 2005). Se ha observado que el estilo de vida puede afectar la longitud de los telómeros, estructuras de ADN y proteínas asociadas con la estabilidad cromosómica y cuyo acortamiento se relaciona con el envejecimiento y el riesgo de enfermedades (Ornish et al., 2013).

Un aporte sin duda importante de los estudios epigenéticos a nuestra concepción de aprendizaje es el concepto de que la formación y almacenamiento de memoria están directamente relacionados con cambios en la expresión génica, actuando a través de, por ejemplo, modificaciones en las sinapsis que puedan retenerse y recuperarse a largo plazo (Blaze y Roth, 2013). Estos datos, integrados adecuadamente al contexto pedagógico, no resultan menores para las personas que se están formando para ser especialistas en Educación.

Puebla Wuth (2012) señala que las Neurociencias de la Educación constituyen una subespecialidad de las Neurociencias cognitivas. Desde nuestra perspectiva, nos diferenciamos de la postura del autor mencionado dadas, al menos, dos razones: (1) la imposibilidad de separar lo emocional, lo social y lo cognitivo en el comportamiento humano conlleva que no pueda ser una subespecialidad de las Neurociencias cognitivas sino que, en todo caso, sería extensible a la Neurociencia social cognitiva y afectiva (cfr. por ejemplo Piemontesi, 2010); (2) en segundo lugar, es importante destacar la importancia de la Educación y el trabajo transdisciplinario, esto es, no es que las Neurociencias vienen a ocuparse de problemas educacionales sino que trabajan en conjunto con la Educación y de acuerdo a los fines de la misma. Esto implica que no hablamos de una disciplina que sale de las Neurociencias y se aplica en Educación. Cabe aclarar que no criticamos la postura de Puebla Wuth (2012) *per se*, ya que él se refiere a un contexto de enseñanza diferente al nuestro: el autor enmarca su propuesta en las Ciencias de la Salud y nosotros en las Ciencias de la Educación.

4. Nuestra contribución

Nuestra perspectiva se sitúa en una visión crítica constructiva tanto de las Neurociencias como de la Educación. Nuestra visión de las Neurociencias sigue las ideas de la Neurociencia crítica (Schleim, 2014). Ya nos pasó con la Genética, que creímos que íbamos a desentrañar todos los misterios de las enfermedades a través de la decodificación del genoma humano y cuando logramos conocerlo nos dimos cuenta que igual nos quedaba mucho por saber antes de comprender la complejidad de la salud humana. Esto se debe a que el ambiente no ocupa un lugar menor, incluso en la genética de los individuos. Adoptamos el punto de vista de Garay, Bacigalupe, Istvan y De Mier (en prensa) al señalar que queremos derribar fronteras entre conceptos antaño enfrentados, como naturaleza y cultura, genética y ambiente y demás, que, si bien en Ciencias Naturales algunas de esas fronteras ya se han eliminadas, no ocurre siempre lo mismo en las Ciencias Sociales y menos en las Humanidades.

La perspectiva que proponemos implica que no nos preocuparemos tanto porque nuestros alumnos puedan repetir la neuroanatomía del sistema nervioso pero sí que logren comprender la relevancia de las emociones en el proceso del aprendizaje y comprender la fundamentación que desde las Neurociencias se puede aportar a estos procesos. No es tan importante que conozcan la Genética humana en detalles pero sí que lleguen a concebir el concepto de plasticidad, junto a otros conceptos como el de epigénesis, como fundamentación de la educabilidad humana. La intervención pedagógica es posible, y

necesaria, desde la primera educadora, que es la familia, a partir de la indefinición biológica (Fullat, 1983). Esto es: la biología es posibilidad.

Nuestra propuesta no es una Educación o Pedagogía Especial y tampoco una Neuroanatomía y Neurofisiología, ni es una Biología humana ni una Psicobiología evolutiva. La pregunta que queremos atender en nuestras aulas es cómo fundamentar la Educación y resolver problemas educacionales aprovechando los conocimientos que las Neurociencias producen. No estamos de acuerdo con la idea de que las Neurociencias deben enseñar a la Educación ni que la Educación deba convertirse en una Neurociencia. Apostamos por intersecciones que permitan tender puentes entre disciplinas que contribuyan al diálogo para el mejor abordaje de los contextos de enseñanza-aprendizaje. De este modo, rechazamos todo enfoque *aplicacionista*, convencidos de que las Neurociencias no tienen recetas a aplicar en Educación ni viceversa.

Apoyamos una convergencia de disciplinas de la Educación, ya que no es posible abordar los problemas educaciones desde una sola perspectiva. Acordamos con Morin (2001) que la ciencia progresó destruyendo el aislamiento de las disciplinas. Una Neurociencia *de y con* la Educación debe ser capaz de discutir conceptos como identidad, historia, socialización, género, competencias y demás, en conjunto con las otras disciplinas de las Ciencias de la Educación (Historia, Antropología, Psicología, Pedagogía, Didáctica, Sociología y otras), compartiendo enfoques, intercambiando perspectivas y buscando convergencias en función de los fines de la Educación.

En esta discusión interdisciplinaria consideramos la reflexión de Morin (2001) acerca de que es importante *ecologizar* las disciplinas, es decir, tener en cuenta todo lo que forma sus contextos.

Con esta convergencia queremos contribuir a la superación de la histórica fragmentación y segmentación de la Educación que atraviesa tanto lo institucional como lo sistemático, la teoría y la práctica misma. En el micro-nivel de la intervención áulica, nos encontramos en un momento de crisis e interrogación, que nos invita a un debate interno y a una etapa de transición en el proceso. Esta situación tiene que ver con el reconocimiento y la asunción de que la docencia es un continuo repensar la práctica y que la dinámica áulica, en los distintos niveles, está en permanente cambio e implica ajustes continuos y coherentes con los cambios sociales. Coincidimos con Morín (2001) cuando sostiene que es necesario que la universidad se adapte a las necesidades de la sociedad contemporánea y, a la vez, pueda llevar a cabo su función de conservación, transmisión y enriquecimiento de un patrimonio cultural.

Es en este marco donde proponemos la integración y convergencia de disciplinas y una mirada de las Neurociencias *de y con* la Educación.

En el micro-contexto áulico, recuperamos el concepto de *aulas heterogéneas* que se asocia a la idea de promover la autonomía en los educandos (Anijovich y Mora, 2010) e implica poner en marcha estrategias tales como: (a) proponer a los alumnos posibilidades de elección y justificación de sus elecciones en las tareas, (b) promover el aprendizaje cooperativo enseñando estrategias de resolución de problemas en el contexto del trabajo en equipo y propiciando el desarrollo de competencias interpersonales, (c) considerar la autoevaluación y promover el desarrollo metacognitivo y (d) co-reconstruir con los alumnos la justificación y el sentido de las tareas, consignas y metas y consensuar encuadres del trabajo.

Asimismo reconocemos que debemos ocuparnos de enseñar estrategias de estudio, de análisis de textos y síntesis de ideas.

Consideramos que sólo una mirada integradora podrá formar graduados universitarios en Ciencias de la Educación que puedan desarrollar competencias profesionales con la flexibilidad cognitiva y la prudencia aristotélica (*phronesis*, cfr. Aristóteles, s. IV a. C./1994) que la sociedad contemporánea requiere como docente y como investigador y, eventualmente, como extensionista.

Referencias Bibliográficas

- Anijovich, R., y Mora, S. (2010). Enseñar en aulas heterogéneas. En N. Anijovich, y S. Mora. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula* (1^a edición, 1^a reimpresión) (pp. 101-105). Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor.
- Aristóteles. (s. IV a. C./1994). *Ética a Nicómaco. Libro VI*. Madrid, España: Centro de estudios constitucionales.
- Benarós, S., Lipina, S. J. M., Segretin, S., Hermida, M. J., y Colombo, J. A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Rev Neurol*, 50(3), 179-186.
- Blaze, J., y Roth, T. L. (2013). Epigenetic mechanisms in learning and memory. *WIREs Cogn Sci*, 4, 105-115.
- Davidson, R. J., y McEwen, B. S. (2012). Social influences on neuroplasticity: stress and interventions to promote well-being. *Nature Neuroscience*, 15(5), 689-695.
- De Aparicio, X. P. (2009). Neurociencias y la transdisciplinariedad en la educación. *CONHISREMI, Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 5(2). Recuperado de <http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000069.pdf>
- De la Barrera, M. L., y Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria* (UNAM), 10(4), 1-18. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20.pdf>
- Echeverría Samanes, B. (2002). Gestión de la competencia de acción profesional. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 7-43.
- Fernández, G., Izuzquiza, M., Ballester, M. A., y Barrón, M. P. (2006). Pensar la gestión de la enseñanza en el aula universitaria. *Educere*, 10(33), 257-262.
- Fraga, M. F., Ballestar, E., Paz, M. F., Ropero, S., Setien, F., Ballestar, M. L., Heine-Suñer, D., Cigudosa, J. C., Urioste, M., Benitez, J., Boix-Chornet, M., Sanchez-Aguilera, A., Ling, C., Carlsson, E., Poulsen, P., Vaag, A., Stephan, Z., Spector, T., Wu, Y., Plass, C., y Esteller, M. (2005). Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins. *Proc Natl Acad Sci USA*, 102(30), 10604-10609.
- Fullat, O. (1983). *Filosofías de la Educación* (3^a edición). Barcelona, España: Ediciones Ceac.
- Furman, M. y de Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales* (1^a edición, 1^a reimpresión). Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Garay, C. A., Bacigalupe, M. A., Istvan, R., y De Mier, S. Sobre la integración entre Ciencias Naturales y Sociales. En *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense* (en prensa) Buenos Aires, Argentina: UNIPE: Editorial Universitaria.

- Gardner, H. (2011). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica* (1^a edición). 4^a reimpresión. Buenos Aires, Argentina: Paidos.
- Gazzaniga, M. S. (2010). *¿Qué nos hace humanos?: La explicación científica de nuestra singularidad como especie*. Barcelona, España: Paidos.
- Grande-García, I. (2009). Neurociencia social: una breve introducción al estudio de las bases neurobiológicas de la conducta social. *Psicología y Ciencia Social*, 1(1y2), 13-23.
- Immordino-Yang, M. H., y Damasio, A. (2007). We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education. *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3-10. Recuperado desde <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x/pdf>
- McCall, C., y Singer, T. (2012). The animal and human neuroendocrinology of social cognition, motivation and behavior. *Nature Neuroscience*, 15(5), 681-688.
- Mas Terelló, Ó. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 15(3), 196-211.
- Morin, E. (2001). *La cabeza bien puesta*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
- Ornish, D., Lin, J., Chan, J., Epel, E., Kemp, C., Weidner, G., Marlin, R., Frenda, S., Magbanua, M., Daubenmier, J., Estay, I., Hills, N., Chainani-Wu, N., Carroll, P., y Blackburn, E. H. (2013). Effect of comprehensive lifestyle changes on telomerase activity and telomere length in men with biopsy-proven low-risk prostate cancer: 5-year follow-up of a descriptive pilot study. *The Lancet Oncology*, 14(11), 1112-1120.
- Nature Neuroscience. (2012). Focus on social neuroscience. *Nature Neuroscience*, 15(5), 645.
- Ortiz Alonso, T. (2011). *NeuroCiencia y Educación* (1^a reimpresión). Madrid, España: Alianza Editorial.
- Pérez Ferra, M., y Gonçalves, S. (2013). Formación del profesorado en competencias. Editorial. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 17(3), 1-10. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev173ed.pdf>
- Piamontese, S. (2010). Procesos en Neurociencia Social Cognitiva y Afectiva para la Comprensión e Interacción Social: un Marco Integrador. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 2(3), 30-44.
- Puebla Wuth, R. S. (2012). Neurociencias de la Educación para la Educación Superior en Ciencias de la Salud. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(Número especial, 2012), 277-292.
- Royal Society Working Group. (2011). *Brain Waves Module 2: Neuroscience: implications for education and lifelong learning*. London, UK: Royal Society. Recuperado de https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/policy/publications/2011/429497573_3.pdf
- Sasaki, T. (2014). Epigenetics: Reprogrammable interface of the genome and environments. *Journal of Diabetes Investigation*, 5(2), 119-20.
- Schleim, S. (2014). Critical Neuroscience - or Critical Science? A Perspective on the Perceived Normative Significance of Neuroscience. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 336, 1-6. Recuperado de http://www.frontiersin.org/Journal/Abstract.aspx?s=537&name=human%20neuroscience&ART_DOI=10.3389/fnhum.2014.00336
- UNLP. (2009). Preámbulo. En Honorable Asamblea Universitaria (2009), *Estatuto de la UNLP* (pp. 3-4). La Plata, Argentina: Publicación institucional de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/estatuto_2008_final.pdf

Varriale, A. (2014). DNA Methylation, Epigenetics, and Evolution in Vertebrates: Facts and Challenges. *International Journal of Evolutionary Biology*, 2014, 475981, 1-7. Recuperado desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3914449/pdf/IJEB2014-475981.pdf>

Vincent, J. (1995). *Ethics and Neurosciences*. Paris, Francia: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, CIP/BIO/95/CONF.002/3., 15/10/95. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001323/132339e.pdf>