



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

# Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias

Bogotá, Colombia

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/index>



DOI: 10.14483/23464712.12281

*Historias de Vida*

## ENTREVISTA A ROBERTO NARDI

**Olga Castiblanco**

Entrevista realizada el 22 de mayo de 2017

*Revista Góndola Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias.*



**Foto:** Dr. Roberto Nardi

**Roberto Nardi (RN):** Licenciado en Física por la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) (1972), Magíster en Science Education por la School of Education de la Temple University, Filadelfia, EE.UU. (1978), Doctor en Educación por la Universidad de São Paulo (FEUSP) (1989), realizó sus estudios posdoctorales en la Universidad Estadual de Campinas (Unicamp) (2004-2005). Desde 1994 ha trabajado como profesor adjunto en el Departamento de Educación y en el posgrado en Educación para la Ciencia de la Facultad de Ciencias de la (UNESP), campus de Bauru.

**Olga Castiblanco (OC):** Licenciada en Física por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia), Magíster en Docencia de la Física por la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia), Doctora en Educación para la Ciencia por la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) (Brasil). Actualmente es docente e investigadora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

**OC:** En esta ocasión saludamos al profesor Roberto Nardi y le agradecemos por aceptar nuestra invitación a compartir con nuestros lectores algunas de sus ideas y conocimientos. Comenzaré preguntándole acerca de su tesis de libre docencia en la cual pone en evidencia que el área de enseñanza de las ciencias es un campo de estudio consolidado con objetos de estudio propios y metodologías de investigación particulares. En sus palabras ¿en qué consiste ese campo particular de estudio que se denomina enseñanza de las ciencias?

**RN:** Realicé esa investigación entre los años 2005 y 2008 en colaboración con la profesora María José Pereira de Almeida de La Universidad Estadual de Campinas, con apoyo financiero del Consejo Nacional de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), de la FAPESP y de la FUNDUNESP<sup>1</sup>. Entrevisté físicos, químicos, biólogos, y geólogos básicamente con dos preguntas centrales, la primera, ¿cuáles considera que fueron los factores determinantes para el surgimiento de la investigación en el área de enseñanza de las ciencias en el Brasil?, y, la segunda, ¿qué características particulares tiene esta área de enseñanza? Por ejemplo, ¿qué hace diferente investigar en enseñanza de la física a investigar en Física? Para decidir a quienes entrevistar pedimos a diversos investigadores del área que mencionaron cinco nombres de personas que consideraban que fueron fundamentales en la consolidación del área en el Brasil. Fueron seleccionados 30 investigadores, pero entrevisté solo a 26 de ellos. Para llevar a cabo las entrevistas tuve que viajar a diferentes estados del país. Entrevisté a físicos, químicos, biólogos y un geólogo<sup>2</sup>. En estas entrevistas descubrí que esta área surgió a finales de la década de los sesenta e de la del setenta,

lo cual coincide con la creación de la investigación en el Brasil. Respecto a los factores determinantes mencionan, por ejemplo, la financiación que instituciones como la CAPES<sup>3</sup>, el CNPq y otras dieron a investigadores para hacer maestría en el extranjero, Estados Unidos, Inglaterra y otros países, entonces esos investigadores conocieron el área y cuando volvieron empezaron a crear sus propios grupos de investigación en educación para la ciencia, educación para la matemática, etc. Otro factor que los entrevistados mencionaron fue el empeño de la Unesco en la creación de centros de ciencias en el Brasil, que fueron fundados en siete capitales: Porto Alegre, Río de Janeiro, Sao Paulo, Belo Horizonte, Salvador y Recife. Allí comenzaron a apoyar la elaboración y compra de equipos y materiales para la enseñanza de las ciencias. Simultáneamente ocurrió que proyectos de investigaciones internacionales fueron traducidos e implementados en el Brasil, como el PSSC<sup>4</sup> en física, el BSCS<sup>5</sup> en biología, entonces todo esto generó una situación, que los investigadores llaman “distensión” y acaeció después de la Segunda Guerra Mundial, en la cual hubo mucho desarrollo de la ciencia en los países comunistas y socialistas como Rusia y China, lo que se evidenció con el lanzamiento del Sputnik ruso en la década de los sesenta, entonces en los países occidentales de Europa y en Estados Unidos sintieron que la ciencia en occidente estaba más atrasada y hubo temor de que los comunistas pudieran dominar el campo científico, algunos dicen que esto es una leyenda, pero otros dicen que realmente sucedió así, en todo caso, en occidente se entendió que había que producir proyectos en el área de ciencias, que luego fueron traducidos e implementados en toda Latinoamérica. Al final todos estos proyectos acabaron no funcionando muy bien, yo soy de esa

1. <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/edicoes/texto105.html>
2. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132015000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000200001)
3. Coordinación de perfeccionamiento de personal de Educación Superior.
4. Physical Science Study Commite, 1956.
5. Biological Science Curriculum Study, 1958.

época y me acuerdo del proyecto PSSC que me parecía un proyecto bueno, pero que fue hecho para los Estados Unidos, y, por eso, los profesores brasileiros no conseguían adaptarse a este material, obviamente por cuestiones culturales y sociales, entonces como reacción a esa situación surgieron proyectos nacionales en varias universidades y esos nuevos proyectos fueron un factor determinante en la conformación de nuevos grupos de investigación en el área. Son varios los factores que yo cito en mi tesis sobre libre docencia que se llama “formación del área de enseñanza de las ciencias en el Brasil: memoria de los investigadores”. Además de los factores ya enumerados, la revista de la UNILA (Universidad de integración latinoamericana)<sup>6</sup>, en Foz de Iguazú, sacó un número en el cual fueron invitados investigadores de varios países de América Latina a hablar sobre enseñanza de las ciencias, entonces en mi tesis yo cuento esta historia y hablo de la evolución de la investigación en enseñanza de las ciencias en el Brasil a partir del año 2000, cuando la CAPES reconoce la existencia de esta área de investigación y crea el área 46, que regula todos los programas de enseñanza de las ciencias en el país e instala, así mismo, un proceso de evaluación y de acreditación para los programas de posgrado en el área.

**OC:** ¿El reconocimiento de esta área es un hecho que se dio solo en el Brasil o usted conoce otros países en donde exista?

**RN:** no, el caso de la CAPES en el Brasil es un modelo, tal vez en otros países se hayan iniciado algunos procesos semejantes, pero creo que la CAPES fue la primera en esta iniciativa y, tal vez, aún siga siendo la única, porque ella cuida del reconocimiento y acreditación de todos los programas de enseñanza de las ciencias en el Brasil. Hoy la CAPES tiene 48 áreas de evaluación, por ejemplo, física y

astronomía, literatura, lingüística, medicina, nutrición, educación ambiental, matemática, filosofía y teología, y muchas otras que están clasificadas en grandes áreas como ciencias sociales, ciencias humanas, ciencias exactas y así...

**OC:** ¿La CAPES asigna dinero del presupuesto nacional específicamente para esta área?

**RN:** Sí, y este también es un factor importante que contribuye al crecimiento de los grupos de investigación. Acabo de recordar que los investigadores citan un proyecto de la CAPES en la década de los ochenta, el Proyecto de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico del Brasil (PADCT), que tuvo una subárea, un programa específico, que se llamó Subprograma de Pesquisa en Enseñanza de las Ciencias (SPEC), entonces, fue la primera vez que oficialmente se destinó un presupuesto a esta área de estudio en la perspectiva de que si fortalecemos la enseñanza de las ciencias, tendremos mejores científicos. Los investigadores entrevistados dicen que los grupos de investigación que recibieron apoyo económico por medio de este proyecto se consolidaron y fueron los que fundaron los primeros programas de posgrado en el área. Al respecto digo que aquello es evidencia de que cuando los dineros públicos son bien invertidos y distribuidos, redundan en un impacto real en el desarrollo de la sociedad.

Cuando surgió el área 46 en la CAPES lo hizo con siete programas y nuestro programa aquí en la UNESP<sup>7</sup>, la Maestría en Educación para la Ciencia, fue uno de ellos. Empezó en el año 1997 y tuvimos nuestra primera sustentación de maestría en el año 1999. En el 2004 fundamos el doctorado. Hoy nuestro programa tiene alrededor de 300 egresados de maestría y casi 200 de doctorado.

**OC:** ¡Ese es un impacto grande en el área!

6. <https://ojs.unila.edu.br/IMEA-UNILA/article/download/341/295>

7. <http://www.fc.unesp.br/#!/pos-graduacao/mestrado-doutorado/educacao-para-a-ciencia/programa/>

**RN:** Sí, y ellos están hoy distribuidos por todos los estados del Brasil y también en otros países como Colombia, mediante el proyecto de cooperación que inició en la Universidad Pedagógica Nacional con el profesor Rómulo Gallego, y que ahora se extendió también a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; en este momento también tenemos estudiantes de maestría y doctorado que vienen de la Universidad del Valle y otras. El crecimiento del área es exponencial, porque inició con 7 programas y hoy son alrededor de 150 programas en el país. Por ejemplo, egresados de nuestro programa, que ya cumplió 20 años, volvieron a sus universidades, usualmente en sus regiones de origen, y crearon nuevos programas de posgrado en el área para atender las necesidades específicas de sus comunidades. Este es un indicador que la CAPES utiliza para evaluar los programas, ya que esto le permite mostrar el impacto que ha tenido un programa de estudio en la sociedad. En nuestro caso, por ejemplo, tenemos egresados que crearon programas en estados o regiones menos desarrolladas, lo cual es bien visto, especialmente durante estos dos últimos gobiernos, el presidente Lula da Silva y la presidenta Dilma Rouseff, quienes invirtieron bastante en el desarrollo del sistema público de educación, en la creación de nuevas universidades y de institutos federales de educación, así como en la consolidación de los posgrados.

En consecuencia, los programas más avanzados, ubicados principalmente en el sureste y sur del país, los cuales ya estaban evaluados con nota 5 y 6 fueron llamados a colaborar en la creación de programas nuevos en la región noreste, norte y centro-oeste, que están menos desarrolladas en varias áreas. Esta también es una manera de socializar la producción científica, por ejemplo, nosotros tenemos algunos proyectos apoyados por la CAPES que son interinstitucionales, formamos varios doctores con la Universidad de Juiz de Fora en el interior de Minas Gerais, y ahora tenemos 17 estudiantes de doctorado que participan en un proyecto en la Amazonia, en la Universidad del Estado de Pará ubicada en la ciudad de Belén. Esta institución tiene una estructura muy

similar a la de la UNESP, tiene diversos campus en varias regiones de la Amazonia y núcleos de enseñanza de las ciencias para los indígenas, parte del campus también está dentro de zonas en conflicto en las cuales existen problemas, por ejemplo, de distribución de tierras; en estas áreas es importante trabajar la enseñanza de las ciencias con personas en condición de vulnerabilidad.

Ahora también tenemos otro proyecto, el PROCAD, que también es apoyado por el Gobierno, con dos universidades del nordeste que aún no tienen doctorado, que son la Universidad del Estado de Sudoeste de Bahía, en la cual hay varios doctores de la UNESP que crearon el posgrado allá, y la Universidad de Sergipe en Aracaju que solo tiene maestría, allí tenemos misiones de estudio con estudiantes de doctorado.

**OC:** Eso es todo desde la perspectiva de la cooperación

**RN:** Exacto, es una cooperación de doble vía, tenemos varios de nuestros doctores instalados allá y también hacemos evaluaciones y direcciones de tesis conjuntas. Los profesores doctores de allá vienen a hacer posdoctorado acá y así...

**OC:** Usted es una persona reconocida en el área de enseñanza de las ciencias y ha viajado compartiendo sus conocimientos por muchas partes del mundo, quisiera saber ¿cómo ve ésta área en el mundo?

**RN:** Antes de responder quisiera complementar diciendo un par de cosas más sobre las preguntas que hice en mi tesis. La segunda pregunta, como ya dije, fue ¿qué significa la investigación en enseñanza de las ciencias? Los entrevistados hablaron sobre algunas características de esta investigación, una de ellas es la interdisciplinariedad, es decir, que si uno quiere hacer investigación en enseñanza de la física, por ejemplo, necesita conocer muy bien la física, la historia de la física, pero también la filosofía de las ciencias, la epistemología, así como las disciplinas asociadas a la educación como la psicología de la educación, la sociología de la educación, entre

otras. Dicho de otro modo, la enseñanza de las ciencias es por naturaleza inter o multidisciplinar, en consecuencia, el conocimiento de la ciencia específica es muy importante, pues no se puede hacer investigación en enseñanza de la física si no se conoce la física, pero hay que reconocer también que no es suficiente. Los entrevistados también resaltan que en la investigación en el área hay una presencia importante de la historia y la filosofía de la ciencia, uno de los entrevistados dijo, más o menos así: “Nosotros fuimos a beber de filósofos como Kuhn, Popper, Lakatos o Feyerabend cuando muchos de esos referentes estaban olvidados por otras disciplinas”, entonces nosotros trajimos esos referentes para dialogar y para trabajar la historia y la filosofía de las ciencias en la enseñanza de las ciencias.

Otra característica que ellos mencionan es que la investigación en enseñanza de las ciencias debe ser clasificada correctamente, ya que tiene una investigación básica, pero también es bastante aplicada, porque cuando uno empieza a investigar, uno tiene que ingresar el salón de clase o a la escuela y en ese movimiento el investigador acaba interfiriendo con el campo, si, por ejemplo, se hace una investigación acción se debe permanecer varios años en la escuela, o si se va a estudiar cómo los indígenas de una tribu aislada de la sociedad explican ciertos fenómenos, el investigador tiene que adentrarse y hacer estudios profundos sobre etnomatemática, etnociencia, etc., y al estar presente allá en el campo acaba involucrándose y, entonces, la disciplina se vuelve aplicada.

Por ejemplo, con base en los resultados de investigaciones de tesis que orienté a Rodolfo Langhi y Gustavo Iachel, como parte de los trabajos de nuestro grupo de investigación, sobre la situación de la enseñanza de la astronomía en la escuela primaria, organizamos un curso y estamos verificando que, efectivamente, muchas veces los profesores no saben qué contenidos ni con cuál metodología enseñar en astronomía, incluso a veces tienen conceptos semejantes a los de los niños, etc. Entonces estamos diseñando cursos para esos profesores, de

modo que cuando ellos vayan a trabajar con sus alumnos hagan de esta una investigación aplicada. Otra característica que señalan los investigadores es el lugar en donde se localizan o se ubican esos grupos de investigación dentro de las universidades, porque siempre está el dilema de si un grupo que investiga en enseñanza de la física debe estar en el Instituto de física o en un departamento de educación, entonces los países de lengua inglesa crearon los Science Education, Mathematics Education que se ubica en el medio, pero con la consolidación del área de enseñanza de las ciencias se requiere un *locus*, un espacio que atienda a esa inter o multidisciplinariedad propia del área, porque los indicadores de evaluación y los factores de impacto de este tipo de investigación tienen que ser considerados de forma diferencial. Por otro lado, hay necesidad de que se entable un diálogo colaborativo entre el área de ciencias y el área de educación, porque la investigación necesita de todas estas disciplinas. Hay un imaginario entre muchos colegas de que basta con saber el contenido para enseñar y hoy sabemos que es importante el contenido, pero que también es importante el conocimiento pedagógico y didáctico, y ahí es precisamente la investigación la que muestra como articularlos en la formación inicial y continuada del profesor. Por ejemplo, uno de los objetos de estudio de nuestro Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências) es cómo facilitar esa cooperación entre la universidad y la educación básica mediante un trabajo mancomunado de doble vía.

**OC:** Hoy en día ya existen muchas líneas de investigación en enseñanza de las ciencias ¿cuáles considera que son las más fuertes o las más trabajadas en el mundo?

**RN:** El área surgió en la década de los sesenta, pero se ha venido desarrollando en cada década de un modo particular, tal como mostramos en la tesis de Gloria George Feres, quien utilizó a Bourdieu como referente porque su trabajo se concentra en cómo se constituyen las artes, las ciencias, las religiones, etc.

Entonces en esa tesis consideramos cómo se ha ido constituyendo el área de enseñanza de las ciencias en el Brasil. Encontramos que además de los programas y los grupos de investigación, también se constituyeron revistas y eventos académicos como el Simposio Nacional de Enseñanza de la Física (SNEF), que tuvo su primera versión en la década de los setenta (se celebra cada dos años y actualmente va en la versión XXII) y que generó espacios no solo para mostrar resultados de investigación, sino también para experiencias de aula y otros aspectos importantes para los profesores. Después, a partir de 1986, se creó el Encuentro de Investigación en Enseñanza de la Física (EPEF), en el cual se reciben solamente resultados de investigación. Igualmente, se creó la Asociación Brasileira de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (ABRAPEC<sup>8</sup>) que desarrolla el Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de las ciencias (ENPEC) que va a celebrar su versión XXIII en julio de 2017 en Florianópolis. Entonces cuando se me pide evaluar los trabajos que son presentados tanto a revistas como los eventos, ellos son agrupados en líneas que son diversas. Ayer estuve presentando en la Universidad Federal de Ouro Preto precisamente algunas reflexiones sobre este tema y, evidencié que hay trabajos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en historia y filosofía en la enseñanza de las ciencias, en enseñanza de las ciencias informal o no formal, en alfabetización científica, relaciones ciencia tecnología sociedad y ambiente, tecnologías de la información en la enseñanza, formación de profesores, multiculturalismo y diversidad con estudio sobre las minorías, también, por supuesto, en la cuestión de género y el papel de la mujer en la ciencia. En el último SNEF discutimos sobre el papel y participación de las mujeres y las negritudes en la enseñanza de la física. Aquí en el Brasil ahora tenemos investigación en todas estas líneas de muy buen nivel tal como en Europa o EE.UU., sin embargo, tenemos una limitante igual que los países de habla

hispana y es que publicamos poco en inglés, por lo que nuestros trabajos no son conocidos en esas partes del mundo, sin embargo, podemos decir que el Brasil ha tenido un fuerte impacto en toda Latinoamérica porque contribuyó en la formación de muchos magísteres y doctores que fueron yendo para estos países a compartir sus aprendizajes. Nosotros, me refiero a los grupos de investigación en el área de la UNESP, fuimos osados al poner en discusión cuestiones de historia y filosofía para la enseñanza de las ciencias y eso fue adoptado por muchos grupos de investigación posteriores. Recuerdo cuando estaba en la Universidad de Sao Paulo (USP) con la profesora Anna María Pessoa de Carvalho que estudiábamos la psicogénesis de muchos conceptos basados en Piaget. En conclusión, yo diría que lo que mantiene hoy el área consolidada es el hecho de compartir muchas preocupaciones, lo cual no quiere decir que el tenga, propiamente, un paradigma. Actualmente podemos decir que en el Brasil hay un fuerte movimiento para internacionalizar esta investigación que ya esta bien consolidada. Esto se evidencia cuando uno observa la gran participación que tiene Brasil en los eventos internacionales en el área, por ejemplo en España, aún cuando es muy tímida en eventos de habla inglesa principalmente por limitaciones en el dominio del idioma.

**OC:** Estoy completamente de acuerdo, pienso que tenemos que valorizar aún mas nuestro trabajo y buscar mostrarlo en todas las latitudes del mundo, pero además seguir defendiendo las características específicas del área de enseñanza de las ciencias para efectos del reconocimiento intelectual, social y económico de sus resultados de investigación. Profesor Roberto, agradecemos mucho su participación en este número de la revista y todo este provechoso saber que hoy nos comparte, el cual, sin duda, es de gran interés para nuestros lectores.

**RN:** Gracias a ustedes.

8. <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/>

## Alguna produción Bibliográfica del Dr. Roberto Nardi

- GATTI, S. R. T. ; NARDI, R. *A História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências*. 1. ed. v. 1. Escrituras Editora. São Paulo: Brasil, 2016. 236pp.
- IACHEL, G.; NARDI, R. Memórias da Educação em Astronomia no Brasil: recortes a partir das falas de pesquisadores entrevistados sobre o tema. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, v. 18, p. 27, 2014.
- JESUS. A. C. S.; NARDI, R. Imaginários de licenciandos em Física sobre a Educação de Jovens e Adultos e o ensino nessa modalidade. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Online), v. 18, pp. 106-130. 2016.
- LANCIANO, N.; NARDI, R.; FERNANDES, T. C. D.; LANGHI, R. *O Diário do Céu*. 1. ed. v. 1. Editora Livraria da Física. São Paulo: Brasil, 2016. 360pp.
- MONTEIRO, M. A.; NARDI, R.. As contribuições de Galileu à astronomia nas abordagens de livros didáticos de física: uma análise na perspectiva da natureza da ciência. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias* (en línea), v. 10, pp. 58 -72. 2015.
- NARDI, R. Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. *Revista do IMEA-UNILA*, v. 2, pp. 13-46. 2014.
- NARDI, R.; ALMEIDA, M. P. Educación en Ciencias: lo que caracteriza el área de enseñanza de las Ciencias en Brazil según investigadores brasileños. *REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, pp. 24-34, 2008.
- NARDI, R.; CASTIBLANCO, O. *Didática da Física*. 1. ed. v. 1. Cultura Acadêmica. São Paulo: Brasil, 2014. 160pp.
- NARDI, R.; CORTELA, Beatriz Salemme Correa . *Formação Inicial de Professores de Física em Universidades Públicas*. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. v. 1. 230p .
- NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.; NARDI, R. (Orgs.). *O Carteggio Cigoli-Galileo*. 1. ed v. 1. Editora da Universidade Estadual de Maringá; Maringá: Brasil, 2015. 132pp.
- NARDI, R. *A área de ensino de ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros*. 2005. 170f. Tese (Livre- Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005
- SALAZAR, T, I; NARDI, R. Formação inicial de professores de Física: a experiência no estágio supervisionado de regência oportunizando a reflexão sobre as primeiras práticas pedagógicas. *Revista Tecné, Epistemi, Didaxis*, v. 18, pp. 406-412. 2016.

