

Enseñanza de ciencias: misión de estudio Brasil - Argentina.

Relatos de experiencias

“... fue aprendiendo socialmente como, históricamente, mujeres y hombres descubrieron que era posible enseñar. Fue así, aprendiendo socialmente, como en el transcurso de los tiempos mujeres y hombres percibieron que era posible – después, preciso– trabajar maneras, caminos, métodos de enseñar. Aprender precedió a enseñar...” (Freire, 2004, p. 25)

Liliana E. Contini¹
Liliana del V. Ortigoza²

Resumen

La presente reseña relata las reflexiones surgidas a partir de una Misión de Estudio, en el marco del Programa de Centros Asociados para el Fortalecimiento de Postgrado Brasil-Argentina CAFP – BA, Proyecto 044/13, A comunicação educativa entre as ciências: as perspectivas de un currículo comun que integre ciências humanas e da naturaza. En este marco se avanzó hacia la investigación educativa en Ciencias, interdisciplinariamente con Matemática y Física a la luz de distintos teóricos, hecho que enriquece la mirada a través del intercambio con colegas,

compañeros y docentes. Se considera fundamental el intercambio entre docentes e investigadores de distintos países, ya que propicia el fortalecimiento de la dimensión internacional del quehacer académico, en un entramado de redes de educación permanente.

Palabras clave: Misión de Estudio, Investigación educativa interdisciplinaria, Educación permanente.

Abstract

This review describes the reflections arising from a Study Mission, under the Associate Program Centers for Strengthening Graduate Brazil-Argentina CAFP - BA; 044/13 Project: A comunicação educativa entre as ciências: as perspectivas de un currículo comun que integre ciências humanas e da naturaza. In this context, progress was made toward educational science research - interdisciplinary and Physics-Mathematics from the light of different theoretical, enriching the look through exchange with colleagues, peers and teachers. Exchange among teachers and researchers from different countries is considered critical, because it promotes the strengthening of the international dimension of

¹ Profesor Asociado. Departamento de Matemática. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. UNL. Santa Fe. Argentina. Email: Lcontini@fcb.unl.edu.ar; lecontini@gmail.com

² Jefe de Trabajos Prácticos. Departamento de Física. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. UNL. Santa Fe. Argentina. Email: ortigoza@fcb.unl.edu.ar; liliortigoza@gmail.com

the academic endeavor in a web of networks for lifelong learning.

Keywords: *study mission - interdisciplinary educational research - continuing education.*

Resumo

Esta revisão descreve as reflexões decorrentes de uma missão de estudo, nos Centros Associados para o Fortalecimento do Programa de Pós-Graduação Brasil-Argentina CAFP - BA; 044/13 Projeto: A Comunicação entre as ciências como educacionais como as perspectivas para um currículo comum que integra as ciências humanas e dá natureza. Neste contexto, o progresso foi feito para a pesquisa científica educacional - interdisciplinar e Física-Matemática pela luz de diferentes teóricos, enriquecendo o olhar através do intercâmbio com pares, colegas e professores. Intercâmbio entre professores e pesquisadores de diferentes países é considerado muito importante porque promove o reforço da dimensão internacional do esforço acadêmico em uma teia de redes para a aprendizagem ao longo da vida.

Palavras-chave: *Missão de Estudo - Pesquisa Educacional Interdisciplinar - Educação Continuada.*

Introducción

En el marco del Programa de Centros Asociados para el Fortalecimiento de Posgrado Brasil-Argentina CAFP -BA, Proyecto 044/13, A comunicação educativa entre as ciências: as perspectivas de un currículo comum que integre ciências humanas e da natureza, se desarrolló una Misión de Estudio cuyo objetivo fue ofrecer la oportunidad a alumnos del Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina, de realizar actividades - seminarios, investigaciones, talleres y debates- en la Universidad Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) en Vitoria da Conquista, Bahía,

Brasil. En este trabajo se presentan reflexiones que surgen a partir del intercambio con distintos actores durante la mencionada Misión de Estudio en relación a nuestras prácticas docentes en Educación Superior.

En consonancia con el propósito del Doctorado de la UNL: "...formar graduados universitarios del más alto nivel académico, capacitándolos para contribuir a la generación de nuevos conocimientos teóricos y empíricos, que permitan repensar los problemas de la Educación, en particular en las Ciencias Experimentales, aplicados a la búsqueda de soluciones de la problemática regional y nacional..." y en el marco de esta misión de estudio, se propuso la participación de dos doctorandos que se desempeñan como docentes en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) en las disciplinas de Física y Matemática, a fin de promover en los currículos de postgrado, una formación científica que sobrepase contenidos aislados y posibilite el diálogo entre ciencias de la naturaleza, ciencias humanas y sociales. Se trata de presentar alternativas para superar la discusión sobre los problemas y temas que persisten y continúan actuando sobre la educación en la sociedad brasilera, argentina, latinoamericana.

Nuestra experiencia

Acerca de nuestra investigación educativa.

De acuerdo con Edgar Morín (1974) "...Hay que poner el reloj de nuestra información a tiempo, ya hace décadas que las ciencias doblaron su línea de autosuficiencia para encontrarse con las ciencias que suponían extrañas o lejanas. La naturaleza físico-química se dejó ver ensamblada con la vida y la psique humana abriéndose los espacios al encuentro interdisciplinar, a partir del propio desarrollo de las disciplinas que ahora saben más, porque saben que no pueden dar cuenta completa de

todo, ni de su objeto particular sin la asociación con los saberes vecinos...” (ps. 23-26).

Al asistir a las clases del Seminario de Pesquisa, pudimos valorizar esta situación diferente de las realizadas hasta ese momento en las clases del Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales. Se produjo un primer encuentro con estudiantes de Maestría y Doctorado de diferentes áreas de las Ciencias Sociales, con los que además de literalmente hablar idiomas diferentes, teníamos distintas formas de abarcar y desarrollar los problemas de investigación. Para nosotras, que vimos las clases desde la investigación en Educación en Ciencias Experimentales, con una fuerte impronta cientificista y una mirada que combina el análisis de la realidad desde las perspectivas cuali y cuantitativa, y para nuestros colegas de clases, que las observaron con su mirada desde las ciencias sociales, con marcado corte cualitativo.

Al avanzar en clases y a través del intercambio fluido con compañeros y docentes de la UESB, finalmente se puso en evidencia que en la investigación no existen límites marcados entre Ciencias Humanas y Ciencias Naturales sino que por el contrario los límites se vuelven difusos, sin fronteras específicas, y es en el trabajo colaborativo -intra e interdisciplinar-, donde se enriquecen las producciones. Nuestra realidad está exigiendo una nueva mirada sobre la concepción de ciencia y su impacto en una sociedad en constante transformación. Consideramos imprescindible que en nuestra formación como investigadores se incluya la interacción de las Ciencias entre sí -humanas y de la naturaleza- y con todas las dimensiones de la sociedad.

En esta dirección, al volver a mirar nuestra actividad dentro de las disciplinas -Física y Matemática- descubrimos aspectos aún

inexplorados que exigen preguntarnos más allá de lo disciplinar, plantearnos cuestiones epistemológicas, emocionales, que atraviesan y trascienden las supuestas barreras disciplinares entre las ciencias. De esta forma nos acercamos al pensamiento de De Souza Santos (1995) cuando expresa que “...la distinción dicotómica entre ciencias naturales y ciencias sociales dejó de tener sentido y utilidad. Esta distinción se asienta en una concepción mecanicista de la materia y de la naturaleza que contrapone, con presupuesta evidencia, los conceptos de ser humano, cultura y sociedad” (p. 36).

¿Es necesario volver a reflexionar sobre nuestra investigación, ya que encontramos cuestiones que atraviesan las disciplinas y que inciden fuertemente en los procesos educativos?

Recuperamos el concepto de obstáculo epistemológico expresado por Gastón Bachelard (1999) mediante el cual somete a discusión la tesis de que la realidad es transparente a nuestro conocimiento. El autor sintetiza su argumento en la siguiente frase: “...Es entonces imposible hacer, de golpe, tabla rasa de los conocimientos usuales. Cuando se presenta ante la cultura científica, el espíritu jamás es joven. Hasta es muy viejo, pues tiene la edad de sus prejuicios...” (p. 15).

En toda la experiencia anterior, nuestras ideas y nuestros prejuicios juegan el papel de obstáculos al conocimiento. Estos obstáculos son propios del mecanismo propio del conocer, no son externos a éste. Si pensamos en la investigación educativa como herramienta poderosa, capaz de provocar modificaciones en la enseñanza, en busca de promover aprendizajes significativos, necesitamos profundizar acerca de estos obstáculos epistemológicos.

Enriqueció nuestro trabajo la mirada crítica de nuestros colegas de curso, en nuestra estancia en Vitoria da Conquista, cuando reflexionamos acerca de nuestros proyectos de tesis y ellos encontraron un obstáculo epistemológico común en los estudiantes -y en ellos mismos-: los prejuicios acerca de las disciplinas Física y Matemática.

¿Cómo avanzar por sobre el obstáculo epistemológico planteado? ¿Cómo provocar la desestabilización del estudiante para generar nuevos espacios de conocimiento? ¿Cómo promover que los estudiantes conozcan sobre la base de conocimientos anteriores y construyan conocimiento científico que choca contra esos conocimientos anteriores que operan como obstáculos para una nueva forma de concebir el fenómeno o el caso en cuestión?

Bachelard (1999) expresa así su punto de vista: "...De ahí que toda cultura científica deba comenzar (...) por una catarsis intelectual y afectiva. Queda luego la tarea más difícil: poner la cultura científica en estado de movilización permanente, reemplazar el saber cerrado y estático por un conocimiento abierto y dinámico, dialectizar todas las variables experimentales, dar finalmente a la razón motivos para evolucionar" (Opus cit., p. 21).

¿Qué recursos consideramos importante en nuestra tarea educativa?

Un recurso a utilizar es la enseñanza en contexto. Ésta supone que el aprendizaje es un proceso complejo y multifacético que va más allá de las metodologías prácticas que se basan en la relación estímulo/respuesta sino que tiene lugar sólo cuando los alumnos procesan información y conocimientos nuevos de tal manera que esta nueva información tiene sentido en su marco de referencia, es decir, su propio mundo interno de memoria, experiencia

y respuesta. En este tipo de enseñanza se pueden elegir y/o diseñar ambientes de aprendizaje que incorporen muchas formas diferentes de experiencias -sociales, culturales, físicas y psicológicas -, ya que trabaja en la búsqueda de los resultados de aprendizaje deseados. En dichos ambientes, los alumnos descubren relaciones significativas entre ideas abstractas y aplicaciones prácticas en el contexto del mundo real y dichos conceptos son internalizados a través del proceso de descubrir, reforzar e interrelacionar (CORD, 2003).

Otro recurso es la enseñanza interdisciplinar que pone en evidencia la necesidad del diálogo permanente entre el pensamiento disciplinar y el científico. Esto implica enseñar tratando de encontrar el discurso común de las disciplinas (Morín, 2005). Proponer una enseñanza interdisciplinar no se opone a la enseñanza de las disciplinas, por el contrario, porque éstas sirven para profundizar nociones que requieren mayor conocimiento de contenidos propios de cada disciplina. "...Hay que rechazar la concepción que la interdisciplinariedad está en antítesis o en contraposición con el saber disciplinar: no hay verdadera interdisciplinariedad sin disciplina..." (Agazzi, 2002, p. 242).

Hace falta pensar también que aquello que está más allá de la disciplina es necesario para la disciplina, para que ella no sea automatizada y finalmente esterilizada, lo que nos reenvía a un imperativo cognitivo formulado ya hace tres siglos por Blas Pascal quien justifica las disciplinas desde un punto de vista metadisciplinario: "...siendo todas las cosas causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y todas entreteniéndose por un lazo natural e insensible que liga las más lejanas y las más diferentes, considero imposible conocer las partes sin conocer el todo, tanto como conocer el todo sin

conocer particularmente las partes...", propone así un conocimiento en movimiento. Desde este enfoque interdisciplinario es posible analizar un mismo fenómeno desde distintos ángulos y con diferentes métodos.

¿Qué atraviesa los recursos mencionados?

Reconocemos, haciendo eco de lo expresado por Paula Carlino (2013) como "alfabetización académica" al proceso de enseñanza que puede (o no) ponerse en marcha para favorecer el acceso de los estudiantes a las diferentes culturas escritas de las disciplinas. Consideramos primordial uno de los objetivos que menciona la autora, enseñar las prácticas de estudio adecuadas para aprender en un campo del saber, lo que implica enseñar a leer y a escribir para apropiarse del conocimiento producido por los especialistas. Es nuestro propósito alfabetizar académicamente y tratar de ayudar a participar en prácticas discursivas contextualizadas, esto es distinto de hacer ejercitar habilidades que las fragmentan y desvirtúan. Lo anterior depende de cada disciplina e implica una formación prolongada, por lo tanto no puede lograrse desde una única asignatura ni en un sólo ciclo educativo sino que concierne a todos los actores del sistema educativo -alumnos, docentes e instituciones-.

Ser profesor de ciencias significa, entre otras cosas, como expresa Ferreira dos Santos (2013), conocer y apropiarse del lenguaje especializado de la disciplina como así también conocer los modos más adecuados y eficaces de actuar e interactuar con los alumnos y de comunicar las tareas y actividades por medio de las cuales se puede contribuir a que se apropien de ese lenguaje particular.

La estrategia didáctica que une los recursos que se plantean -enseñanza en contexto, interdisciplinariedad y alfabetización

académica- es la formulación y resolución de problemas que van más allá del conocimiento disciplinar. Esto no sólo facilita el aprendizaje de cada disciplina sino que permite a los alumnos "descubrir" su utilidad para resolver situaciones de otras áreas del conocimiento como también situaciones de la vida diaria (Font, 2007). El tratamiento de los problemas, desde esta postura, no es solamente la aplicación de fórmulas y la aparición de una solución sino que es algo más profundo, es tratar de lograr "el despertar" en el alumno, su curiosidad, su espíritu científico, darle las herramientas que le permitan realizar la observación sistemática de los hechos a analizarlo que le permite luego resolver el problema.

No sólo es preciso ver lo entrelazado sino también es oportuno observar la dinámica del contexto con sus emergencias, eventos, acontecimientos y su retroacción sobre la observación, con la finalidad de hacer frente no sólo a la dificultad del aprendizaje y la comprensión sino favorecer la comprensión de la necesidad de su permanente recreación.

Desde esta perspectiva consideramos avanzar sobre el obstáculo epistemológico planteado, la representación social acerca de la dificultad inherente al aprendizaje de Matemática y Física. Es nuestra intención, a través de acciones áulicas como alfabetización, motivación, interdisciplinariedad, contextualización y conocimiento de la ciencia, promover modificaciones en la manera de enseñar y aprender Ciencias, desde la óptica de inteligencia compleja planteada por Morín (1994, 2009).

Acerca del trabajo colaborativo

Trabajamos con integrantes del Grupo de Estudios e Pesquisas em Didática das Ciências

Experimentais e da Matemática que funciona en el Museo Pedagógico Casa Padre Palmeira de la UESB, donde cada una de nosotras pudo avanzar en su tema de investigación bajo la tutoría de un experto disciplinar del grupo mencionado, lo que dio lugar a trabajos conjuntos que se están llevando a cabo.

Participamos en la apertura de la cohorte 2014 del Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, allí presentamos nuestros trabajos de investigación en el tema de tesis de doctorado y debatimos con los participantes sobre la metodología de investigación empleada, las posibilidades de futuros trabajos conjuntos dentro de un marco de diálogo enriquecedor donde se mostraron realidades con temas compartidos y singularidades propias de cada contexto socio-educativo.

En este momento, alumnos de la UESB se encuentran en Misión de Estudio en la UNL, en particular uno de ellos está realizando un trabajo de investigación en Laboratorios de Física de la FBCB con alumnos de las distintas carreras de esta Facultad y de facultades de Brasil. Para este trabajo el rol de tutor disciplinar es desempeñado por docentes de la FBCB, hecho que enriquece la propuesta.

Reflexiones finales

La Misión de Estudio realizada constituyó una poderosa herramienta a la hora de repensar y recrear nuestros trabajos de tesis de doctorado, dando mayores posibilidades y apertura a nuestro quehacer como docentes-investigadores.

Consideramos que este tipo de intercambios entre docentes de distintos países, en este caso Brasil y Argentina (al realizarse de manera fluida entre los países integrantes del

MERCOSUR), permitiría un mayor conocimiento de nuestras realidades socio-educativas en la Educación Superior, lo que posibilitaría la implementación de estrategias que permitan solucionar problemas comunes.

El intercambio provocó en nosotras y, posiblemente provocará en otros, la apertura de la mirada al momento de interpretar situaciones que atraviesan la educación en un contexto globalizado con características propias de cada región.

Bibliografía

- AGAZZI, E. (2002). El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. *Revista Empresa y Humanismo*, Vol. 2, N° 2, 241 – 252.
- BACHELARD, G. (1999). *La formación del espíritu científico*. México D. F.: Siglo XXI.
- CARLINO, P. (2013). Alfabetización académica. Diez años después. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 18, N° 57, 355-381.
- CORD (2003). *Enseñanza contextual de la matemática. Piedra angular del cambio de paradigmas*. EEUU: CORD Communications Inc.
- FERREIRA DOS SANTOS, B. (2013). Uma aproximação ao estudo entre a linguagem e ensino de ciências en *Debates en Educação científica*. São Paulo: Escrituras.
- FONT, V. (2007). Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. *Rev. La Gaceta de la RSME*. Vol.10, N°2, 427-442
- FREIRE, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía*. México: Siglo XXI Editores.
- MORÍN, E. (1974). *El paradigma perdido*, Barcelona: Kairós.
- MORÍN, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*, México: Gedisa.
- MORÍN, E. (2005). *Sobre la interdisciplinariedad*. Recuperado de: <http://www.cea.ucr.ac.cr>.
- MORÍN, E. (2009). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- SOUSA SANTOS, B. (2010). *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Editora Cortez (7ª ed.).