
La Educación en Ciencias Naturales en la provincia de Salta: puntos de partida para la transformación

Margarita Gil de Marrupe - Julio N. Nakhlé

Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (U.N.Sa.).
Instituto de Educación Superior n° 6.001 (ex Escuela Normal Superior) de Salta.

Resumen

Este trabajo muestra los resultados de algunas reflexiones que surgen del estudio que, desde 1993, se lleva a cabo sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la provincia de Salta (Argentina), como un aporte más a la transformación educativa en el área. Se describe un panorama situacional en base al análisis cuantitativo y cualitativo de la práctica áulica, efectuado en diversas instituciones educativas. Asimismo, a partir de la capacitación docente instrumentada en la jurisdicción, se ofrece alternativas para revisar y replantear la propia práctica, contribuyendo a la vez al análisis crítico de la formación docente en ciencias. Finalmente, se propone evaluar los efectos transposicionales de la capacitación, trabajo que se encuentra en plena etapa de desarrollo.

Abstract

This work shows the results of some reflections that arise of the study that, since 1993, is carried out on the teaching of the Natural Sciences in the Province of Salta (Argentina). This means another contribution to the educational transformation in this area. A situational panorama is described, based on the quantitative and qualitative analysis of the classroom practice, made in various educational institutions. Also, from the educational training arranged in this jurisdiction, it offers alternatives to revise and re-state the own practice contributing at the same time to the critical analysis of the educational formation in Sciences. Finally, to evaluate the transpositional effects of the training, work that is in full development stage.

Presentación

La realidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales en los tramos obligatorios de la escolaridad ha sido siempre motivo de reflexión profesional por parte de los autores, circunstancia ésta que adquiere una singular relevancia desde los nuevos e interesantes espacios institucionales y curriculares creados por el proceso de transformación operado en la provincia de Salta con la vigencia de la Ley Federal de Educación, tendiente a generar sólidos escenarios de consenso entre diferentes sectores de la comunidad educativa.

Si dicha transformación procura, de modo general, la apropiación de “saberes socialmente significativos y culturalmente válidos” por parte de los estudiantes y –de modo particular en el campo científico– “la adquisición de competencias básicas que les permitan comprender e interactuar satisfactoriamente con su entorno natural, social y tecnológico”, resulta pertinente entonces repensar el currículo en ciencias a la luz de las siguientes problemáticas:

- ¿qué espacios horarios se asignan a las actividades de aprendizaje de Ciencias Naturales en la escolaridad obligatoria?
- ¿qué contenidos se abordan? ¿con qué criterios se seleccionan? ¿qué recursos se utilizan?
- ¿existe coincidencia entre los contenidos escolares y los conocimientos vivenciales de docentes y alumnos? ¿en qué medida?
- ¿sobre qué visión de ciencia se fundamenta la práctica docente?
- ¿cuáles son las concepciones de enseñanza y de aprendizaje que sustentan su labor?
- ¿se evidencian estrategias metodológicas tendientes a que los alumnos construyan nuevos significados?
- para los docentes, ¿cuáles son los obstáculos más frecuentes o relevantes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias? ¿esas limitaciones son de orden epistemológico? ¿sociológico? ¿psicológico? ...
- ¿cuál es la viabilidad de una renovación pe-

dagógico-didáctica en ciencias si no reflexionamos sobre estas cuestiones?

- ¿cuáles son los impactos esperados y cuáles los logrados para la educación en Ciencias Naturales mediante el proceso de transformación educativa?
- las acciones encaradas con miras a la formación docente continua, ¿contribuyen a la superación de los estereotipos de la formación de grado? ¿esa superación es genuina?

Estos interrogantes se constituyeron en el hilo conductor de un macroproyecto de trabajo, iniciado en 1993, que sirve de marco a esta comunicación y se encuentra en la fase de evaluación del impacto de capacitación. Pretende acompañar – desde dos instituciones formadoras de formadores – la compleja trama de decisiones concomitantes con la renovación del sistema, para detenerse particularmente en la labor cotidiana, porque quien desarrolla el currículo en el aula es el docente; sus ideas, principios, concepciones o conocimientos caracterizan su acción en el aula. Por ello, el objetivo fundamental de todo intento de transformar la escuela pasa por un importante trabajo en la formación de profesores. Sin profesores capaces de entender el cambio..., poco vamos a conseguir, al menos con un reflejo claro en la escuela (Azcárate, 1994).

Fuentes de información

Se efectuó el estudio de la realidad cuantitativa y cualitativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales, mediante el análisis de los registros de tareas de los alumnos. Esta fuente de datos se empleó por considerar que los trabajos asentados en las carpetas constituyen un producto de la enseñanza donde se ponen de relieve la cantidad y calidad de las actividades que se desarrollan en el aula. Además, en función de ellas y de los contenidos abordados, pueden inferirse las actitudes del docente hacia las ciencias y la valoración de su enseñanza.

Se obtuvieron y registraron datos de 110 carpetas pertenecientes a cuarenta y seis (46) establecimientos de la jurisdicción, 36 públicos y 10 privados, de zonas céntricas y periféricas. Los grados o años fueron seleccionados al azar, tomándose la precaución de examinar únicamente las carpetas completas.

Los trabajos asentados en carpetas se analizaron en base a una ficha sobre los siguientes aspectos.

- Selección, organización y secuenciación de contenidos.
- Planteo de situaciones que impliquen la explicitación de concepciones alternativas.
- Estrategias facilitadoras de aprendizajes.

Con el propósito de ampliar el análisis situacional, mediante muestras aleatorias, se exploraron concepciones alternativas y se sondearon los factores considerados como obstáculos para la enseñanza-aprendizaje, a través de diversas técnicas complementarias: entrevistas y encuestas a alumnos de la escuela primaria (E.G.B.) y a docentes en actividad, estos últimos pertenecientes a algunos de los establecimientos que formaron parte de la población, objeto de la presente investigación, así como los registros emergentes de acciones de formación docente de grado, de perfeccionamiento y/o actualización en servicio. La tabla 1 permite visualizar las poblaciones analizadas para los distintos parámetros en estudio.

Cursos de acción

El proyecto al cual pertenece esta propuesta se inició con la estimación de los espacios horarios asignados al aprendizaje de las Ciencias Naturales: las proporciones oscilaban desde el 0% hasta el 24% con un promedio de 5 clases anuales por grado/período lectivo, en algunos de los 46. Establecimientos considerados (Tabla 2).

Se concluye en que el tiempo asignado a la enseñanza de las ciencias, en general muy escaso, no está acordado en la Institución escolar, no depende de su modalidad ni es práctica generalizada en el establecimiento, sino parece depender exclusivamente del interés del docente y más raramente del grupo clase. Esto se manifestó claramente cuando se centró la atención en un establecimiento, cuyos resultados refleja la figura 1. De su análisis puede concluirse que al finalizar la escolaridad primaria en este establecimiento, un alumno habrá participado, en clases de Ciencias Naturales, sólo un 3,6% de las clases anuales.

Tabla 1: Poblaciones de alumnos y docentes en las cuales se evaluaron concepciones alternativas y obstáculos.

parámetros	población	cantidad	totales
concepciones alternativas	alumnos de E.G.B.1 y E.G.B. 2 (escuelas primarias)	246	566
	maestros	320	
obstáculos	maestros	198	289
	profesores	91	

Tabla 2: Tiempos asignado a Ciencias Naturales

Grado/año	Escuelas públicas				Escuelas privadas		
	carpetas	total de tareas	tareas de Ciencias Naturales	%	total de tareas	tareas de Ciencias Naturales	%
1º	15	1.995	96	4,81	739	15	2,03
2º	15	2.077	53	2,55	576	7	1,22
3º	21	2.206	80	3,63	1.170	39	3,33
4º	16	1.988	133	6,69	612	28	4,57
5º	14	2.391	139	5,81	137	4	2,92
6º	16	2.306	127	5,51	846	62	7,33
7º	13	1.930	128	6,63	439	28	6,38

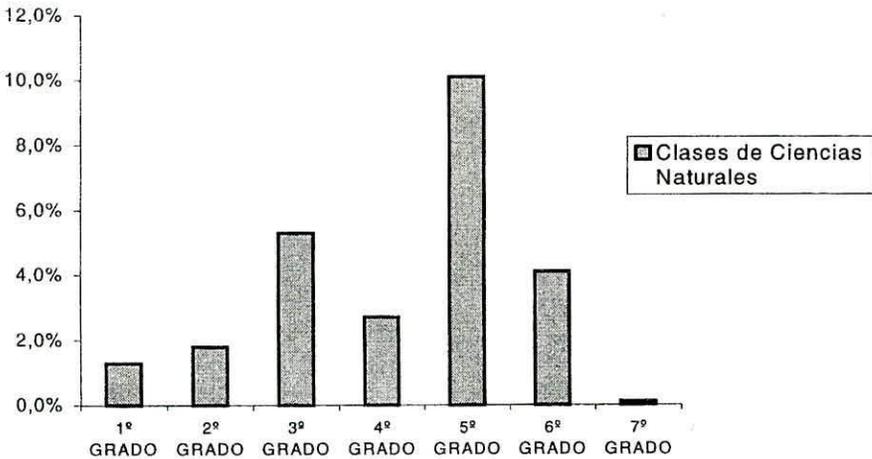


Figura 1. Tiempos asignados a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Para el tratamiento de la calidad de la enseñanza, se recurrió a los registros de tareas de los alumnos, efectuándose un profundo análisis de la significatividad de los contenidos seleccionados, de los libros de texto utilizados y de las actividades desarrolladas. Tal significatividad estuvo determinada por la actualización y relevancia científica y social, por la adecuación a las características evolutivas y las necesidades e intereses de los diferentes grupos etarios.

Con respecto a los contenidos, en general se desarrollaron pocos temas, de forma aislada, sin un eje conceptual vertebrador. Pueden citarse como ejemplo los contenidos abordados en un sexto grado, consistentes en una serie de preguntas sobre los biomas, el cuerpo humano y las relaciones tróficas, trabajados en ese orden y compartimentados entre sí, presentando las relaciones alimenticias con las direcciones de las flechas orientadas en sentido contrario al recorrido de la materia y al flujo de la energía, lo que evidencia falta de interpretación en la temática enseñada.

La evaluación de la bibliografía utilizada entonces para el desarrollo de los programas de contenidos puso en evidencia la escasa vinculación con las problemáticas cotidianas, los objetos y situaciones del medio, la realidad local y el uso de los recursos naturales propios de la zona. Esto supone que la opción por una metodología activa de investigación del medio, tropezaba con serias dificultades cuando se necesitó emplear los recursos bibliográficos para apoyarla. Por otra parte se analizaron las actividades ejecutadas por los alumnos, las que frecuentemente se ajustaban a una serie de tareas consignadas como de "investigación", consistentes en un listado de preguntas a contestar siguiendo la bibliografía base. Pudo constatarse que las respuestas muchas veces eran textuales, incluso en el orden de desarrollo del libro, no evidenciándose la posibilidad de construir soluciones alternativas para diversas situaciones problemáticas. Resulta factible sostener que se abordaba a la ciencia como ilustración o acumulación de información científica, omitiendo el planteo de situaciones que impliquen la utilización de ideas previas y su contrastación a la luz de los nuevos conocimientos. Tampoco se apreciaron procesos de elaboración personal, intercambios con los pa-

res y manejo de los nuevos saberes en variadas situaciones. Así, el aprendizaje es entendido como mero acopio de datos, a veces erróneos, no dando al alumno la oportunidad de construir o reconstruir su propio conocimiento.

Quizá por ello "el avance más significativo del momento actual sea el reconocimiento de la necesidad de un cuerpo de conocimientos que integre coherentemente los resultados de la investigación y de la práctica docente, haciendo emerger un nuevo paradigma de enseñanza/aprendizaje de las ciencias que desplace efectivamente al de transmisión/recepción de conocimientos elaborados" (Gil et al. 1991). En efecto, apelar a estos modelos de enseñanza poco favorece la reestructuración de significados, razón por la cual numerosas concepciones vivenciales prevalecen, permaneciendo casi inmutables durante la escolaridad básica. Esto fue corroborado cuando se realizó el inventario de concepciones alternativas de alumnos en relación a contenidos en ciencias, donde pudo verificarse que se mantenían similitudes, tanto en alumnos de primero como de tercer ciclo. Esta problemática se agudizó al constatarse que existen coincidencias entre los alumnos de E.G.B., estudiantes del Profesorado y cierto número de docentes en errores tales como que la fórmula química del agua varía según su estado físico (hielo, vapor) o su procedencia (grifo, río); la ubicación del corazón cerca de la axila izquierda; todo lo que crece bajo del suelo es raíz, incluyendo a la papa; las hojas no verdes no poseen clorofila; las plantas respiran sólo de noche en un proceso inverso a la respiración animal; los peces utilizan el oxígeno de la molécula del agua (ruptura); etc.

Por otra parte y en coincidencia con otros autores (Gil et al, 1991; Porlán, 1994), sostenemos que los docentes poseemos determinadas ideas, comportamientos, predisposiciones y tendencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, así como de su objeto de estudio y del valor de las mismas, cuya conexión explícita resulta insoslayable con cualquier actividad de formación docente, ya sea inicial o continua. Estas creencias, comportamientos, etc. revelan una aceptación acrítica del "quehacer docente", del enseñar ciencias "desde el sentido común", que se convierten así en una seria dificultad para una auténtica renovación de la enseñanza.

De allí que en el marco de esta investigación se efectuara, mediante encuestas, un sondeo de factores que los docentes consideraban obstá-

culos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas ciencias. La información obtenida se presenta en las tablas 3 y 4.

Tabla 3: Factores considerados como obstáculos por docentes de Nivel Primario

OBSTÁCULOS SEGÚN LOS DOCENTES DE NIVEL PRIMARIO			
EXTRÍNSECOS (59,7%)	FACTORES HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> Falta de orientación por parte de los directivos. Imposición de Matemática y Lengua por las autoridades. Elevado número de alumnos por grado. Limitaciones institucionales para actividades extraescolares. 	19,3%
	FACTORES MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tiempo para su enseñanza. Gran cantidad de contenidos en la currícula vigente. Carencia de material de laboratorio y didáctico. Escasez de bibliografía. Espacios físicos poco apropiados y mobiliario insuficiente. 	40,4%
INTRÍNSECOS (40,3%)	DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> Carencias con respecto a: <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos disciplinarios. Manejo de metodologías renovadas. Tiempo para estudiar. Formación académica de grado 	35,4%
	DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> Indisciplina. Poco interés por las ciencias. 	04,9%

Tabla 4: Factores considerados como obstáculos por docentes de Nivel Medio

OBSTÁCULOS SEGÚN LOS DOCENTES DE NIVEL MEDIO			
EXTRÍNSECOS (60,6%)	FACTORES HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> Cursos numerosos. Directivos inflexibles y poco motivados. Heterogeneidad del grupo clase. 	11%
	FACTORES MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> Falta de material didáctico. Infraestructura edilicia inadecuada. Escasez de material bibliográfico. Carencia de material de laboratorio. Mobiliario poco funcional. 	49,6%
INTRÍNSECOS (39,4%)	DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de técnicas más novedosas. Falta de intercambio con otros docentes. Insuficiente asesoramiento y/o práctica profesional. 	0,67%
	DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> Falencias en la expresión escrita y oral. Dificultades en la interpretación de consignas y textos. Errores conceptuales muy arraigados. Falta de participación. Poca concientización de la tarea como alumno. 	33,7%

En el análisis de las opiniones recogidas llamó la atención el hecho de que los docentes del Tercer Ciclo de la E.G.B y Educación Polimodal encontraran en sus alumnos el origen de las principales dificultades, mientras que en los niveles inferiores de escolaridad, es el docente quien reconoce las limitaciones en su propia formación. Esto puede interpretarse, a primera vista, como un síntoma de un mal crónico que afecta a nuestro sistema educativo y que consiste en responsabilizar a los niveles inferiores de los fracasos o dificultades en el aprendizaje.

Atribuir el fracaso del aprendizaje escolar a la falta de interés en los alumnos, a las trabas que impone la normativa institucional, a las dificultades y penurias de todo tipo con que tiene que vérselas el docente, sin duda tiene relación con la dura cotidianeidad de la docencia. Pero aceptar estas condiciones como una realidad inmodificable refleja o revela un punto de vista no sólo conformista sino también degradante para la autoestima del docente (Giordano, 1991).

Esto no coincide, al menos en la teoría, con la concepción del docente como un profesional comprometido con el conocimiento, que actúa a la manera de un artista o un clínico, que investiga y experimenta, que utiliza el conocimiento para comprender los términos de la situación del contexto, del aula, de los grupos y de los individuos, así como para diseñar y construir estrategias flexibles adaptadas a cada momento, cuya eficacia y bondad experimenta y evalúa de forma permanentes (Pérez Gómez, 1994). Debe asumirse que la naturaleza de la función docente implica un marco de responsabilidad que nos compromete a reconocernos como pedagogos y didactas de un sector de la cultura, que trasciende un mero ejercicio mecánico, valorando el servicio que realmente se presta a la sociedad.

Los retos actuales y futuros

Precisamente, la práctica y experiencia de los docentes como punto de partida para reflexionar, analizar y objetivar las lecturas que tienen de su quehacer pedagógico cotidiano a fin de integrar significativamente los elementos teóricos y regresar al aula con una visión transformadora, constituyeron – por lo menos en espíritu – uno de los principales soportes técnico-

pedagógicos de las acciones de capacitación. Efectivamente, con origen en los ámbitos oficiales y a través de los Institutos de Formación Docente, desde septiembre de 1995, se instrumentan en la provincia de Salta estas herramientas que intentan superar la situación antes expuesta, procurando el inicio de un proceso de cambio didáctico, basado en una concientización y trabajo sobre sus visiones docentes de sentido común y una reflexión sobre su práctica (Gil et al, 1991).

Para que la superación buscada no sea estrictamente coyuntural, sino más bien estructural y continua, estimamos pertinente dirigir los esfuerzos hacia la concreción de la evaluación del impacto de la capacitación, a partir de la estimación de la medida en que la enseñanza de las Ciencias Naturales, luego de la capacitación sistemática, cumple con los criterios predefinidos como óptimos, según las propuestas actuales para el abordaje de la misma.

Este trabajo se efectúa actualmente mediante el estudio de la realidad evidenciada en las aulas, con la reconsideración y replanteo de todas las variables y dimensiones que proporcionaron un fundado panorama situacional sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas ciencias.

A modo de reflexión final

Nos encontramos en un punto en el que todavía queda mucho por hacer respecto de la enseñanza de las ciencias, pero también en un punto en el que los docentes involucrados podemos enriquecernos mutuamente en este emprendimiento, poniendo en común las ideas, la información que disponemos y las experiencias personales, integrándolas en un conjunto coherente que realmente configure un aporte. Esta tarea no debe ser privilegio de unos pocos sino una macroexpectativa para todos aquellos que formamos en ciencias.

En síntesis, cabe asumir una postura autocrítica, por el reconocimiento de la insuficiencia general de la formación profesional, pero optimista, ante la certeza de la capacidad de los colectivos docentes para elaborar conocimientos y estrategias que abran nuevas perspectivas, rompiendo ese círculo vicioso en el que fracaso y actitud negativa se potencian mutuamente.

Finalmente, destacamos la valiosa colaboración de los docentes de la E.G.B. de la provincia, por haber posibilitado la recolección de datos que sirvieron y sirven de base para la concreción de este proyecto.

Bibliografía citada

- Azcárate Goded, P. 1994. La naturaleza de la matemática escolar: problema fundamental de la didáctica de la matemática. *Investigación en la Escuela*, 24, pp. 79-88.
- Gil, D. et al. 1991. La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. 2º edición. Editorial Horsori. Universidad de Barcelona.
- Giordano, M. et al. 1991. Enseñar y aprender Ciencias Naturales. Editorial Troquel. Buenos Aires.
- Pérez Gómez, A. 1994. La función profesional del docente al final del siglo. Conflicto de perspectivas. *En Escola crítica*, 7.
- Gil de Marrupe, M. y Nakhlé, J. 1996. Obstáculos en el aprendizaje de las ciencias: aportes para una reflexión. En: *Memorias III^{tas}. Jornadas de Enseñanza de la Biología*, Rosario (Santa Fe), pp. 133-139.
- Gimeno Sacristán, J. y A. Pérez Gómez. 1992. Comprender y transformar la enseñanza. Editorial Morata. Madrid.
- Huberman, S. 1994. Cómo aprenden los que enseñan. Aique Grupo Editor. Buenos Aires.
- Porlán, R. 1994. El saber práctico de los Profesores especialistas. *Investigación en la Escuela N° 24*. Diada Editores. España.
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. 1998. Aprender y enseñar ciencia. Editorial Morata. Madrid.

Bibliografía consultada

- Gil de Marrupe, M. y Nakhlé, J. 1993. ¿Sólo las concepciones de los alumnos son difíciles de cambiar? En: *Memorias I^{tas}. Jornadas de Enseñanza de la Biología*, Córdoba, pp. 80-84.