

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

DOCENTES

Avances en la caracterización de la formación docente inicial en física en Argentina

Silvia Giorgi¹; Susana Marchisio²;
Sonia Concari^{1,2}; Mónica
Giuliano³; Susana Meza⁴; Norah
Giacosa⁵

¹ Facultad de Ingeniería Química – Universidad Nacional del Litoral;
sconcari@fiqus.unl.edu.ar; sgiorgi@fiqus.unl.edu.ar

² Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Universidad Nacional de Rosario;
smarch@fceia.unr.edu.ar

³ Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas - Universidad Nacional de La Matanza;
mgiulia@unlam.edu.ar

⁴ Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura – Universidad Nacional del Nordeste;
sjmeza@exa.unne.edu.ar

⁵ Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales – Universidad Nacional de Misiones.
norah@correo.unam.edu.ar

1. Introducción

Enmarcada en la problemática de la formación de los docentes responsables de la enseñanza de la física en los niveles medio y superior de la República Argentina, se planteó una investigación acerca de la formación docente inicial (FDI) en dicha disciplina.

En una investigación anterior, relacionada con la articulación escuela media y universidad, los resultados de un estudio realizado en cinco jurisdicciones del país (Marchisio y otros, 2006) han mostrado que si bien la experimentación es la principal actividad de construcción del conocimiento en física, la misma está muchas veces ausente en el aula de la escuela media argentina. Por otra parte, generalmente, y como producto del afán por cumplir con el desarrollo de los contenidos del programa, los docentes sólo utilizan estrategias didácticas tradicionales, pese al gran espectro de posibilidades disponibles en la actualidad. Entre otros, es poco frecuente que integren actividades de enseñanza con el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Desde nuestra perspectiva, la FDI de los profesores que se desempeñan en la escuela media y en el nivel superior es uno de los factores críticos que opera sobre estos resultados, afectando incluso, la calidad de la educación científico – tecnológica universitaria.

En relación con la FDI, en un informe de IESALC (2004) se afirma que la FDI en América Latina está atrapada en modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, Diríe y otros (2002) señalan que en los profesados derivados de las disciplinas de las ciencias básicas es donde se evidencia la mayor diversidad de titulaciones que habilitan para la enseñanza.

La FDI en Argentina se desarrolla en establecimientos pertenecientes a dos subsistemas diferentes: el superior no universitario (SNU) y el superior universitario (SU). Estos dos circuitos paralelos y diferenciados producen una marcada desarticulación y asimetría en la oferta académica.

Actualmente se está realizando una investigación acerca de la FDI en física enmarcada en la problemática de la formación de los docentes responsables de su enseñanza en los niveles medio y superior en nuestro país. Los resultados alcanzados abarcan caracterizaciones de las instituciones que ofrecen carreras docentes para la enseñanza de la física y de sus docentes.

A su vez, en respuesta a las necesidades detectadas en los docentes, entre otras acciones, se encuentra en proceso de construcción un reservorio de materiales didácticos para la enseñanza de la física en Internet, de acceso libre. Este espacio se plantea como una fuente de recursos para la formación inicial, la comunicación y el intercambio de experiencias y saberes, del que se espera participen profesores de centros de formación docente y de universidades estatales. Se considera un aporte valioso poner a disposición de los Establecimientos de Formación Docente (EFD) un reservorio de materiales producto de la investigación en el área. Estos materiales podrán ser usados en la formación de sus estudiantes acercándolos a los modos actuales de conocer, trabajar e investigar en física, impactando directamente en dichos establecimientos e indirectamente en la escuela media

2. Lineamientos metodológicos de la investigación

La caracterización de la FDI en física se abordó a partir del análisis de las normativas oficiales nacionales y provinciales, del contexto institucional de los EFD en física, y de las acciones en las aulas de dichos establecimientos. Conocer sobre la heterogeneidad, la integración de distintos tipos de contenidos, las estrategias didácticas empleadas y los recursos utilizados en la FDI, implica llevar a cabo tareas de investigación en diferentes niveles de jerarquía (Samaja, 1994), que se encararon desde una perspectiva descriptiva, incluyendo técnicas e instrumentos variados para la recolección e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos, a los fines de una adecuada complementariedad y triangulación.

Para obtener información acerca de las instituciones se realizaron búsquedas directas, en distintos sitios de INTERNET. Se analizaron datos sobre instituciones de gestión estatal disponibles en DiNIECE (Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa), e información disponible en la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU).

Mediante el análisis de contenidos (Bardin, 1996), se estudiaron los diseños curriculares de carreras que habilitan para ejercer la docencia en el área de física existentes en instituciones educativas de gestión estatal, localizadas en distintas regiones del país. Las categorías de análisis incluyeron: estructura curricular, formación orientada a la física y formación general pedagógica. En las dos últimas se consideraron elementos tales como: objetivos de formación, perfil, incumbencias, contenidos, modalidad de dictado y relación teoría – práctica (Giorgi et al, 2009).

Por otro lado, se diseñaron encuestas para docentes y directivos (Giacosa et al, 2009a) que están en etapa de suministro en distintas jurisdicciones. Se encuentra en proceso la elaboración de una base de datos que reúna instituciones y docentes del SU y del SNU que permitiría posteriores comunicaciones. También se realizaron entrevistas a informantes claves, seleccionados de una muestra intencional (Hammersley y Atkinson, 1994) de docentes de EFD en física con matrículas importantes que permitieron el análisis de historias institucionales y su influencia en la FDI y se inició el proceso para caracterizar los intereses de los alumnos, futuros profesores de física.

Paralelamente, se está desarrollando y compilando una cantidad importante de recursos basados en TIC y material didáctico para la enseñanza de la física en el nivel medio. Los mismos constituirían la base del reservorio Web, pensado como un espacio para la selección y obtención de recursos, consulta, encuentro y comunicación e intercambio de experiencias. Más adelante se exponen los criterios que fundamentan el diseño del reservorio.

3. Un panorama general de las Ciencias Básicas y de la Formación Docente

3.1. Un panorama general de la Educación Superior

La actual Ley de Educación Nacional N° 26.206 (2006) entiende por sistema educativo nacional, al "...conjunto organizado de servicios y acciones educativas reguladas por el Estado que posibilitan el ejercicio del derecho a la educación" (Art. 14). En su estructura se distinguen 4 niveles y 8 modalidades. Mientras que los primeros ordenan, organizan y articulan los diferentes tipos de educación común - Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior- las modalidades atienden a particularidades personales y/o contextuales de carácter permanente o temporal y garantizan el derecho a la educación.

Dado que la república Argentina tiene un sistema federal de gobierno y una organización descentralizada del mencionado sistema educativo, las responsabilidades pedagógicas y administrativas se distribuyen entre el Ministerio de Educación de la Nación y los Ministerios o Secretarías de Educación Provinciales y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

La finalidad de la Educación Superior (ES) es proporcionar formación científica, profesional y técnica. El sistema de ES argentina es binario, SU y SNU. Está a cargo de instituciones universitarias (Universidades e Institutos Universitarios) e Institutos de Educación Superior (Institutos Superiores de Formación Docente e Institutos Superiores de Formación Técnico Profesional). La ES universitaria (SU) tiene por finalidad "... la generación y comunicación de conocimientos del más alto nivel en un clima de libertad, justicia y solidaridad, ofreciendo una formación cultural interdisciplinaria dirigida a la integración del saber así como una capacitación científica y profesional específica para las distintas carreras que en ellas se cursen...". (Ley 24.521, Art.27).

El sistema de ES universitaria, según datos oficiales correspondientes al año 2007, cuenta con 106 instituciones educativas. El 45% de los establecimientos educativos universitarios es de gestión estatal, el 53% corresponde a gestión privada y el porcentaje restante concierne a instituciones catalogadas como extranjeras e internacionales.

La ES ofrecida por institutos, pese a las modificaciones introducidas en la Ley 24.521, se sigue citando en las fuentes oficiales como "educación superior no universitaria" (SNU) y tiene por finalidad "... tanto la formación de docentes, para desempeñarse en todos los niveles de enseñanza incluido el propio nivel, como de técnicos especializados en diversas áreas profesionales" (DiNIECE, 2005:30). El 45% de las unidades educativas, de un total de 1955 instituciones, son de gestión estatal.

3.2. La situación de Física entre las Ciencias Básicas.

La cantidad de instituciones de la SNU es sensiblemente mayor en todas las áreas, respecto de la SU. Por lo que el área de Ciencias Básicas (CB), que incluye Matemática, Física, Biología y Química, no es ajena a esta situación.

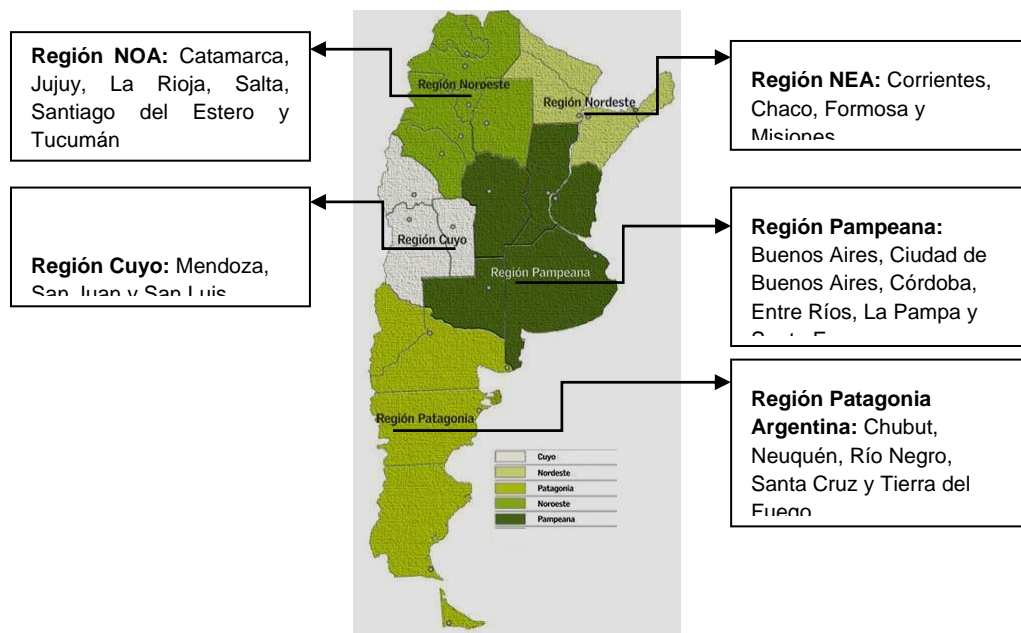
La Comisión para el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Superior, constituida a pedido del Ministerio de Educación de la Nación, señala en su informe final que el sistema binario de ES produce dos circuitos paralelos y diferenciados de estudios cuyas principales características son la desarticulación y la marcada asimetría en la demanda (Dirie y equipo, 2002). Entre las mayores debilidades del SU señalan: a) la tradición enciclopedista (reflejada en diseños curriculares extensos en duración, rígidos en contenidos y con una escasa articulación entre el “saber” y el “saber hacer”), b) la heterogeneidad en la calidad de la educación (producida por la expansión acelerada de la SU y agravado por la ausencia de políticas claras en lo que respecta el tipo de formación perseguida), c) la escasa relación formación – empleabilidad, y d) la permanencia en el SU de alumnos de bajo, o escaso, rendimiento académico. Entre las debilidades del subsistema SNU indican: a) la lógica de organización institucional (similar a los niveles previos de escolarización), b) la inexistencia de trabajo de equipos docentes (la enseñanza está a cargo de un único profesor responsable del curso), c) la ausencia de concursos para acceder a los cargos docentes y d) la designación de docentes por horas cátedras lo que origina la figura del llamado “profesor taxi”. Estos señalamientos y la desarticulación entre los circuitos SU y SNU, según la referencia indicada, provocan perjuicios en los alumnos de ambos subsistemas educativos, dificultad para administrar los recursos destinados al nivel y un marcado desfase entre la formación recibida y la requerida por el contexto socioeconómico.

Las debilidades en el SNU fueron atendidas por algunas jurisdicciones con diferentes resultados, por ejemplo en la provincia de Buenos Aires desde el año 2003 los cargos nuevos se cubren estrictamente por concurso de antecedentes y oposición. En cuanto al profesor taxi, según el censo nacional docente 2004 la mayoría de los docentes de nivel superior de física y química trabajan en más de una institución, se destaca el avance de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires donde el 60% de estos docentes se desempeña en una institución, mientras que en la provincia de Buenos Aires lo hace sólo el 30% (Giuliano et al 2009).

La transformación de los noventa, sumada a las tendencias mundiales de disminución del número de alumnos interesados en estudiar ciencias (Tedesco, 2006) arrojan indicios preocupantes acerca de la situación de la FDI en las ciencias básicas en Argentina. Según Marquina et al (2002) sólo el 3,5% de los estudiantes que estaban formándose en docencia eligieron esta rama de las ciencias, incluidos el SU (2,7%) y SNU (5,8%). La comparación de las estadísticas de la SPU, de los años 1988 y 2007, indica que la matrícula estudiantil de carreras consideradas prioritarias en las Becas Bicentenario, y estratégicas para el desarrollo del país (ciencias aplicadas y ciencias básicas), disminuyó en beneficio de las ciencias humanas y sociales.

Para estudiar el aumento, o disminución, de la población estudiantil en el SU y SNU en un período determinado en las distintas regiones del país, se usó como indicador la tasa promedio de crecimiento anual (TPCA)⁶. Los datos disponibles no permitieron que se calculara el TPCA en el mismo período para ambos sistemas (Giacosa et. al, 2009b).

La Figura 1 muestra las jurisdicciones agrupadas según las regiones económicas argentinas:



⁶ $TPCA_{(TI;TF)} = \left[\sqrt[T]{\frac{PE_{TF}}{PE_{TI}}} - 1 \right] \cdot 100$. Donde $TPCA_{(TF, TI)}$ es la Tasa Promedio de Crecimiento Anual en

el período comprendido entre el año inicial y el año informado, TF el año final, TI el año inicial, $T = TF - TI$, PE_{TF} la población estudiantil del año final y PE_{TI} la población estudiantil del año inicial o base.

Figura1: Regiones Económicas de la República Argentina según INDEC*

En la Tabla 1 se muestra la TPCA por regiones económicas del SU entre 2001 y 2007, pero debe tenerse en cuenta que la matrícula por disciplina no diferencia licenciaturas de profesorado en el anuario SPU. En ella se puede ver que la disciplina física ha tenido una contracción de la matrícula en 3 de las 5 regiones contempladas y ha crecido sólo en las 2 restantes. Los mayores valores de crecimiento y decrecimiento se producen en la región Nordeste (20,5) y en la Patagonia (-2,7) respectivamente. Comparando física con las otras disciplinas que conforman las Ciencias Básicas se deduce que es la que se contrajo en mayor cantidad de regiones económicas y además es la de menor matrícula en valor absoluto.

Región Económica	Biología			Física			Matemática			Química		
	2001	2007	TPCA	2001	2007	TPCA	2001	2007	TPCA	2001	2007	TPCA
Cuyo	1.209	1.459	3,2	169	152	-1,8	622	700	2,0	818	626	-4,4
Nordeste	2.298	2.540	1,7	72	220	20,5	1.288	1.794	5,7	430	953	14,2
Patagonia	2.125	1.763	-3,1	52	44	-2,7	652	470	-5,3	166	121	-5,1
Noroeste	3.297	3.606	1,5	266	262	-0,3	984	1.120	2,2	1.302	1.452	1,8
Pampeana	10.521	12.555	3,0	2.095	2.252	1,2	3.545	4.855	5,4	4.284	4.897	2,3
Total país	19.450	21.923	3,2	2.654	2.930	16,9	7.091	8.939	10	7.000	8.049	8,8

Tabla 1: Cantidad de alumnos de carreras de grado en Ciencias Básicas, por disciplinas según instituciones universitarias de gestión estatal y tasa promedio de crecimiento anual en el período 2001-2007

Fuentes: Elaboración propia en base a datos Anuarios 2005 y 2007 de Estadísticas Universitarias (CIIE-SPU).

Observación: en el año 2007 existen 116 alumnos matriculados en las Ciencias Básicas "sin disciplina"

En la Tabla 2 se presenta la TPCA por regiones económicas del SNU entre 2003 y 2006. La disciplina matemática es la de mayor contracción total en la matrícula en el período analizado y física la menor. En esta última disciplina no se observan alumnos en 2003 en la región Nordeste y si en 2006, los alumnos se han mantenido en Cuyo, hubo decrecimiento en las regiones Pampeana y Noroeste y en la Patagonia el anuario no ofrece información suficiente. Comparando física con las otras disciplinas

que conforman las Ciencias Básicas se deduce que es la que se contrajo en menor cantidad en el período analizado y además es la de menor matrícula en valor absoluto.

Región Económica	Biología			Física			Matemática			Química		
	2003	2006	TPCA	2003	2006	TPCA	2003	2006	TPCA	2003	2006	TPCA
Cuyo	681	716	1,7	107	107	0,0	533	566	2,0	42	63	14,5
Nordeste	2144	1734	-6,8	0	140	100	1640	2241	11	443	438	-0,4
Pampeana	5926	5712	-1,2	818	610	-9,3	10163	8484	-5,8	1131	965	-5,2
Noroeste	2330	2056	-4,1	482	511	2,0	4115	4024	-0,7	517	538	1,3
Patagonia	134	266	25,7	0	0	0,0	493	502	0,6	0	0	0,0
Total país	11.215	10.484	-2,2	1.407	1.368	-0,9	16.944	15.817	-2,3	2.133	2.004	-2,1

Tabla 2: Cantidad de alumnos de carreras de grado en Ciencias Básicas, por disciplinas según instituciones no universitarias de gestión estatal y tasa promedio de crecimiento anual en el Período 2003-2006.

Fuentes: Elaboración propia en base a datos del Relevamiento Anual Anuarios 2003 y 2006 de DiNIECE.

Observación: Dado que la provincia de Neuquén no muestra datos, la Patagonia podría tener mayor cantidad de alumnos.

En la Tabla 3 se presentan los números de alumnos matriculados y egresados del SNU de las Ciencias Básicas por regiones económicas entre 2001 y 2006. Se observa que en 2006, en todas las regiones aumentó tanto la matrícula estudiantil como el número de egresados respecto a 2001. La TPCA relativa a alumnos es mayor en las regiones de Cuyo y Patagonia, y menor en la Pampeana. Este mismo indicador referido a egresados muestra que el Nordeste es la región que registró el mayor número de egresados en este período y el Noroeste el menor.

Región Económica	Alumnos			Egresados		
	2001	2006	TPCA	2001	2006	TPCA
Cuyo	735	1.452	14,6	65	161	19,9
Noreste	3.358	4.553	6,3	27	286	60,3
Pampeana	14.338	15.771	1,9	515	1.424	22,6
Noroeste	4.932	7.129	7,6	314	688	17,0
Patagonia	389	768	14,6	10	35	28,5
Total país	23.752	29.673	4,6	931	2.594	22,7

Tabla 3: Cantidad de alumnos y egresados de carreras de grado en Ciencias Básicas en SNU de gestión estatal. Tasa promedio de crecimiento anual:

Período 2001-2006.

Fuentes: Elaboración propia en base a datos del Relevamiento Anual 2001 y 2006 (DiNIECE)

Examinando la TPCA de alumnos matriculados en el SNU en instituciones de gestión estatal en las Ciencias Básicas por división político-territorial durante el período 2003-2006, se concluye que en términos generales ha decrecido en todas las carreras y en cambio si se considera el período 2001-2006 se observa crecimiento en todas.

Frente al panorama poco alentador que surge de esta información se espera que en los próximos años el proceso de contracción que ha venido sufriendo la FDI en física se revierta. Concordamos con Hargreaves (1995) cuando sostiene que los profesores son la clave del cambio educativo y sólo con docentes que posean una sólida y actualizada formación científica para el desempeño eficiente de la docencia serán posibles los cambios propuestos en la actual Ley de Educación Nacional 26206.

4. La formación docente inicial en Física

4.1. Distribución de matrícula por jurisdicción

En 2009 mediante triangulación de fuentes oficiales y comunicaciones con las instituciones se ha comprobado la existencia de 62 instituciones educativas de gestión estatal - 22 pertenecen al SU y 40 al SNU - que ofertan carreras que habilitan para la enseñanza de Física en la República Argentina. El número de divisiones territoriales que cuenta con la mencionada oferta es variado, mientras que el SU se distribuye en 15 jurisdicciones, el SNU lo hace en 17. Sólo en 2 jurisdicciones ubicadas en el extremo Sur del país: Santa Cruz y Tierra del Fuego, no existen instituciones de ES (SU y SNU) que ofrezcan Profesorado en Física.

En la Figura 2 se puede observar comparativamente la matrícula en las distintas jurisdicciones argentinas en Física.

En el SU están considerados la matrícula de profesorados y licenciaturas por la forma en que la SPU entrega la información en sus anuarios. En el SNU están considerados la matrícula de profesorados y posgrados en física, por la forma en que brinda la información DiNIECE. Se destacan las matrículas universitarias en las jurisdicciones de Buenos Aires y la Ciudad de Buenos Aires, la primera es la jurisdicción de mayor población y mayor número de universidades y la segunda cuenta con la Universidad de Buenos Aires (UBA), que tiene la mayor matrícula de la Argentina con estudiantes provenientes de otras jurisdicciones.

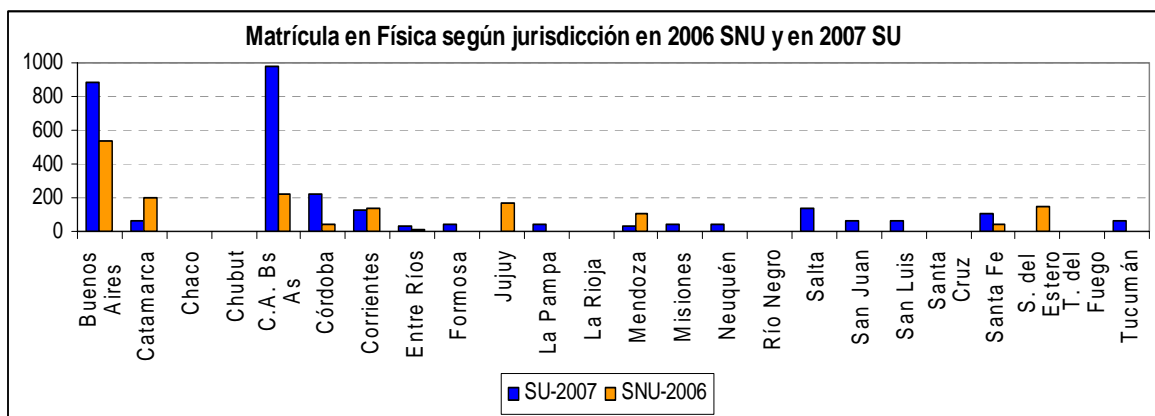


Figura 2: Matrícula en Física según jurisdicción en el SNU en 2006 y el SU en 2007
Fuente: Elaboración propia a partir de Relevamiento Anual 2006, DiNIECE y Anuario 2007, SPU.

En el gráfico también se observa que 7 de las jurisdicciones tiene matrículas que oscilan los 200 alumnos entre los dos sistemas y 8 jurisdicciones tienen matrícula entre 3 y 100 alumnos. Muestra también que las provincias de Chaco, Chubut, La Rioja, Río Negro no tienen matrícula según los anuarios y sin embargo se ha comprobado la oferta académica de profesorado de física durante 2009, esto puede deberse a deficiencias en los anuarios o a la creación de instituciones en los últimos años.

Resulta llamativa la baja matrícula en general en las distintas jurisdicciones y queda pendiente profundizar el estudio en las jurisdicciones con mayor matrícula para diferenciar profesorado de licenciaturas.

Las estadísticas oficiales resultan insuficientes al analizar la formación en física siendo uno de los problemas la falta de datos en algunas jurisdicciones.

4.2. Los análisis de los Diseños Curriculares

Se presenta el resultado del análisis de algunos diseños curriculares de carreras que habilitan para ejercer la docencia en el área de Física existentes en las regiones del NEA y Pampeana, hoy vigentes y que fueron aprobadas en el marco de la Ley Federal de Educación N° 24195 y todos sus acuerdos.

En la región del NEA los diseños curriculares que se analizaron corresponden a las cinco ofertas educativas de gestión estatal existentes y que se indican en la Tabla 4.

Circuito	Provincia Sede	Carrera	Institución	Título
	Corrientes Corrientes	Profesorado en Física	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura	Profesor en Física

			(FaCENA) UNNE	
SU	Chaco Saenz Peña	Profesorado en Física	Facultad de Agroindustrias (FA) UNCAus.	Profesor en Física
	Misiones Posadas.	Profesorado en Física	Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) UNaM	Profesor en Física
	Formosa Formosa	Profesorado en Física	Facultad de Humanidades (FH) UNaF	Profesor en Física
SNU	Corrientes Monte Caseros	Profesorado para el tercer Ciclo de la EGB y de la Educación Polimodal en Física	Instituto de Formación Docente Dr. Ramón J. Cárcano (IFDRC)	Profesor de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal en Física

Tabla 4: Ofertas de instituciones de los circuitos SU y SNU de gestión estatal del NEA.

Observación: Las ofertas de la FaCENA y FA son idénticas por cuanto la Facultad de Agroindustrias perteneció al ámbito de la UNNE hasta la creación de la UNCAUs en 2008.

Del análisis surge que -al menos en el currículum teórico de cada uno de ellos- todos tienen como objetivo la formación de profesores idóneos, preparados en física y en su enseñanza. El alcance del título ofrecido por universidades estatales habilita para desempeñar la docencia en todos los niveles educativos, en tanto que el ofrecido por el IFDRC lo hace sólo para la EGB y Nivel Polimodal.

La organización curricular está dada por asignaturas, cuyo número que oscila entre 29 y 32 distribuidas en tres trayectos de formación: Básica, Disciplinar y Pedagógica o equivalentes en las instituciones del SU y en seis trayectos: Fundamentación y contextualización, Especializada, Ciencias Naturales, Física, Práctica Docente y Focalizado en las del SNU.

En todos los diseños, en las áreas de formación orientada a la física y formación general pedagógica se hace referencia al desarrollo de los procedimientos propios del quehacer científico y en las instituciones del SU, se hace referencia también a un profesor capaz de participar en tareas de extensión a la comunidad, capacitación. Los diseños de FaCENA y FA mencionan además la participación en proyectos interdisciplinarios sobre problemas referidos a la Física y/o Ciencias Naturales.

La carga horaria es dispar, en algunas instituciones la destinada a la formación pedagógica supera a la de formación disciplinar específica.

Los resultados ponen en evidencia la impronta que la historia institucional ha tenido en estos diseños y estaría explicando por qué se prioriza la formación orientada a la física en las universidades con mayor trayectoria en las ciencias exactas que en las humanísticas.

La práctica profesional se concreta en todos los diseños curriculares de esta región en el último año de la carrera, aunque se vislumbra un acercamiento gradual, en algunos de ellos, a que se implemente desde los primeros años de la carrera (Lucero et al 2009).

De la región Pampeana se analizaron los diseños curriculares de las provincias de Buenos Aires y Santa Fe según se muestra en la Tabla 4.

Circuito	Documento	Carrera	Título
SNU	Diseño Curricular adoptado por la Provincia de Buenos Aires	Profesorado de tercer ciclo de la educación general básica y de la educación polimodal en <i>Física</i>	Profesor de tercer ciclo de la educación general básica y de la educación polimodal en <i>Física</i>
	Diseño Curricular Base para la Formación Docente Inicial de la Provincia de Santa Fe	Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal	Profesor de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal

Tabla 4. Documentos curriculares analizados correspondientes a la región Pampeana

En la provincia de Bs. As. se identificaron 4 ofertas de carreras que habilitan para la enseñanza de Física correspondientes al SU y 13 al SNU.

En el circuito SNU, según Resolución N° 13259/99 “los Profesorados en Biología, Física y Química contemplan los dos primeros años de formación común. En ambos cursos se desarrollan contenidos que serán la base para la construcción del Área de Ciencias Naturales. Así, al finalizar los dos primeros años de su carrera, los futuros docentes habrán transitado por una formación general con énfasis en aspectos pedagógicos, didácticos y psicológicos y poseerán los conocimientos científicos básicos para iniciar la formación específica en una de las disciplinas. En los años siguientes, se ofrecen espacios de formación complementaria sustanciales para la adecuada formación en la especialidad elegida, en función de los requerimientos interdisciplinarios del conocimiento en la actualidad. Tal estructuración garantiza, simultáneamente, el dominio de la propia disciplina y la idoneidad del egresado para desempeñarse en Tercer Ciclo de EGB, en el Área de Ciencias Naturales”

La carga horaria total es de 3126 de las cuales 1584 corresponden al ciclo común y 1542 a la orientación elegida.

El profesorado de física tiene los dos primeros años en común con el profesorado de química y el de biología. El ciclo común se estructura en cuatro espacios diferenciados: de la fundamentación pedagógica, de la especialización por niveles, de la orientación y de la práctica docente.

En el primer año, la práctica docente está destinada al desarrollo de actividades de observación y práctica en EGB 3, destinándose tres horas a un Especialista en Pedagogía y dos a un Especialista en Didáctica de las Ciencias Naturales. En el segundo año, en cambio, las actividades están destinadas al nivel Polimodal, dos horas a un Especialista en Pedagogía y tres a un Especialista en Didáctica de las Ciencias Naturales.

En el espacio de la orientación, en lo que respecta a Física, figuran Física y Elementos de Astronomía, y Laboratorio I y II y una materia integradora Integración Areal I y II.

En tercer año, donde también existen los espacios mencionados anteriormente, el de la orientación posee una carga horaria cuatro veces mayor a la de fundamentación pedagógica y el de la Práctica Docente III está destinada a la Pre-Residencia en E.G.B. 3, para tareas de observación e intervención docente, elaboración del Proyecto de Aula para la Residencia, Residencia en E.G.B. 3 y evaluación.

En cuarto año, desaparece el espacio de formación pedagógica y el de la orientación comprende disciplinas de especialización y complementarias. El Espacio de la Práctica Docente IV está destinado a actividades similares a las del año anterior, pero ancladas en el nivel Polimodal.

Durante todo el trayecto de formación, los espacios son atravesados por otro de formación ética, campo tecnológico, mundo contemporáneo. El acercamiento de los alumnos a la práctica profesional se da desde el primer año, de manera gradual y diferenciados por nivel. “La práctica docente es concebida como síntesis de teoría y práctica que apunta al proceso educativo en una forma de reflexión y análisis continuos.

El rol docente se estructura y proyecta en la propia práctica y requiere el sustento teórico para la fundamentación de la acción profesional” (Resolución N° 13259/99)

El diseño curricular actual data de 1999 y están previstos procesos de cambios del plan de estudio en todos los profesorados de la provincia en un futuro cercano, acordes a la propuesta de la nueva Ley de Educación.

A partir de las entrevistas realizadas a informantes claves de importantes EFD: una institución de la Ciudad de Buenos Aires, dos del Gran Buenos Aires (GBA) y una de la ciudad de Rosario, surge la preocupación por la baja matrícula en la carrera y manifiestan estrategias institucionales para aumentar la misma.

La primera estrategia de retención de alumnos elegida es incentivar en los alumnos de primer y segundo año el gusto por la física para que luego elijan la orientación.

Otra de las estrategias de retención de alumnos que relatan los docentes entrevistados es la de remarcar a los alumnos la disponibilidad de horas de física en la escuela secundaria, a las que se puede acceder aún antes de recibirse. Esta estrategia se complementa, en algunas de las instituciones, en invitar a alumnos del profesorado de matemática a cursar el profesorado de física para ampliar su campo

laboral. En algunos distritos de GBA muchos alumnos del profesorado de física consiguen acceder a horas de física en el nivel secundario con muy pocas materias aprobadas y este hecho posterga la terminación de la carrera.

Los docentes entrevistados de GBA señalan como una de las causas más importante de que los alumnos no elijan física, a las malas experiencias en la propia escuela secundaria. Esta hipótesis será explorada en encuestas y/o entrevistas a alumnos de profesorado en una próxima etapa de investigación.

De las entrevistas realizadas, se puede inferir que la propuesta, adaptación y desarrollo curricular de cada institución han estado determinados principalmente por los recursos humanos disponibles y por la formación previa de sus docentes, y limitados por los lineamientos emanados de la respectiva jurisdicción.

En la provincia de Santa Fe sólo existe una oferta SNU para la formación docente en física. El análisis del Diseño Curricular Base para la Formación Docente Inicial de esta provincia, el Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Polimodal se encaró desde dos perspectivas: en tanto discurso y según las destrezas de razonamiento que se promoverían en los futuros profesores en los recorridos curriculares que presentan las mayores articulaciones entre la formación pedagógica y la disciplinar -Didáctica Específica y Talleres de Integración I, II y III- (Giorgi et al, 2010).

Con relación al discurso, se encontró una marcada presencia en el texto del documento de una perspectiva que se ha denominado instrumental, que prescinde de una reflexión en la que se reconozcan los movimientos históricos de construcción de la física o las ciencias naturales como materias escolares. Se sostiene que desconocer estas cuestiones en un trayecto de formación conduciría entre otros, a la reproducción de las prácticas y la persistencia de esquemas de enseñanza perimidos. A su vez, la noción de competencia estaría relacionada con un formato enciclopedista y acumulativo del saber que mucho tiempo caracterizó a la escuela y a la formación docente.

Con respecto al análisis de lo que se enuncia como propuesta en los recorridos curriculares que presentan las mayores articulaciones entre la formación pedagógica y la disciplinar, se llevó a cabo un análisis de contenido (Bardin, op cit) teniéndose en cuenta las acciones que los futuros docentes deberían ser capaces de realizar según la síntesis explicativa de la materia Didáctica Específica y sobre los contenidos procedimentales involucrados en los Talleres I, II y III. Dicho análisis se llevó a cabo en el marco de las destrezas de razonamiento (Candau et. al, 2001). Según este autor, estas acciones estarían dando cuenta de las destrezas de razonamiento que se pretenden desarrollar en el futuro profesional con el cursado y aprobación de las materias. Las categorías propuestas con relación a las destrezas de razonamiento, ordenadas de menor a mayor complejidad, son: conocimiento, entendimiento, aplicación, análisis, síntesis y evaluación⁷. Se identificaron dichas acciones a través de los verbos explicitados y del análisis del contexto en el que fueron usados.

⁷Se entiende por: **Conocimiento** al recordatorio o reconocimiento de la información, **Entendimiento** a la interpretación de la información, **Aplicación** a la transferencia de una composición a otra, **Análisis** a la

A partir del análisis de los resultados se puede decir que en Didáctica específica la formación docente está centrada en la aplicación y el análisis, mientras que en los Talleres en el entendimiento, la aplicación y la síntesis. La aplicación, el análisis y la síntesis se encuentran entre las destrezas de más alto nivel de complejidad, por lo que los resultados encontrados permiten decir que la propuesta de formación de la Provincia de Santa Fe promovería destrezas de razonamiento deseables en el futuro profesional.

Por otro lado, cabe mencionar que los tres talleres se caracterizan por tener la misma orientación: hacia el diseño y análisis de actividades experimentales, proyectos tecnológicos, simulaciones y material multimedia para su aplicación en el tercer ciclo de la EGB y el Polimodal. A su vez, resulta llamativo que los contenidos propuestos en cada taller se diferencien sólo en lo disciplinar. Así, en el Taller I se busca vincular dichas orientaciones con los contenidos teóricos de fuerzas y movimiento, fenómenos térmicos y ondas, en el Taller II con los contenidos teóricos de Electricidad y Magnetismo y Óptica, y en el Taller III con los contenidos teóricos de estructura de la materia, la articulación de contenidos de biología, física y química y la consideración de las relaciones entre física, tecnología y medio ambiente; sin tener en cuenta no sólo en su orientación, sino también en las actividades propuestas el grado de complejidad de los contenidos conceptuales involucrados que podrían dar lugar a actividades que impliquen un entrenamiento del pensamiento del futuro profesional con distintos grados de abstracción.

En el diseño curricular de la provincia de Santa Fe, el Trayecto de Práctica, se concibe atravesando los tres campos de formación (General Pedagógica, Especializada y Orientada) e integrando los enfoques teóricos disciplinares, pedagógicos, psico-sociológicos y didácticos, en un proceso de reflexión que va desde las prácticas educativas concretas (áulicas e institucionales) a las formulaciones teóricas, y de éstas nuevamente a la práctica. Dicho Trayecto está constituido por cinco espacios curriculares: cuatro Talleres de docencia, uno por cada año de la carrera, y un Seminario de Integración y Síntesis que se realiza en 4° año. En el documento se establece que el diseño curricular será elaborado por cada institución educativa, teniendo en cuenta sus particularidades y que con la implementación del mismo se busca que el futuro profesor tome contacto con la realidad educativa desde el primer año de la carrera.

La implementación desde el inicio de la carrera del Trayecto de Práctica y los espacios de la Práctica Docente en los diseños de las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, ponen a los mismos en una situación más favorable frente a los analizados correspondientes a las provincias de la región del Nordeste en las que dicha implementación se lleva a cabo recién en el último año de la carrera.

identificación de partes y de niveles de jerarquía, **Síntesis** a la integración de partes para formar un todo, y **Evaluación** al juicio del uso basado en criterios.

3.4. Las ideas base para la construcción del reservorio de materiales didácticos

Con el propósito de contribuir con la formación de recursos humanos responsables de la enseñanza de física en el nivel medio y superior, se está desarrollando y compilando una cantidad importante de recursos basados en TIC y material didáctico para la enseñanza de la física en el nivel medio (propuestas de laboratorio, problemas de lápiz y papel, actividades integradas para resolver con simulaciones, mediante experimentación, etc.).

Todo ello, más otros contenidos formativos a generarse en forma cooperativa, serían base del reservorio Web, pensado como un espacio para la selección y obtención de recursos, consulta, encuentro y comunicación e intercambio de experiencias.

Los EFDF deben poder contar con nuevos materiales, desarrollados a partir de la investigación educativa, adecuados al contexto nacional y regional, que contribuyan a promover mejores aprendizajes en la FDI aportando a la formación continua. Si bien existen diversos sitios en Internet donde es posible disponer libremente de materiales para la enseñanza de la física, éstos han sido desarrollados en otros países, para otros contextos. En nuestro país, educ.ar ofrece recursos para su enseñanza en el nivel medio; y son escasos los materiales para nivel superior (sitios de UNLP, UBA y UNL).

Los materiales didácticos ya desarrollados por el equipo de trabajo, la integración del equipo de investigación y los resultados emergentes del presente proyecto nos permiten ofrecer acciones contextualizadas y fundadas con llegada directa a los destinatarios.

La construcción del reservorio de materiales didácticos para la enseñanza de la física para el nivel medio y superior en Internet se basa en los supuestos de heterogeneidad de modelos profesionales y tipos de formación; escasa integración entre contenidos disciplinar, pedagógico y de formación general; relativa importancia en los contenidos pedagógicos, y empleo poco reflexivo, de estrategias didácticas que involucran experiencias y TIC en la FDIF.

El diseño, desarrollo, evaluación y/o adaptación de recursos didácticos que posibiliten al mismo tiempo su identificación y reutilización en un espacio virtual para la enseñanza de física en los niveles medio y superior, implica tomar decisiones educativas y técnicas.

Dado que la idea es tender en el tiempo a una biblioteca digital, las decisiones involucran aspectos atinentes a procesos de catalogación de los recursos a los fines de su adecuada identificación, almacenamiento, organización, administración, preservación, accesibilidad y recuperación. Para sostener la integridad de los recursos procesados así como el acceso, se ha recurrido a los servicios de la Biblioteca Virtual de la Universidad Nacional del litoral (UNL), sede del proyecto, desarrollada sobre la herramienta DSpace, de acceso libre. Sus prestaciones garantizan la interoperabilidad y compatibilidad en el manejo de información, socialización y actualización de recursos, además de convergencia tecnológica. Dado que se pretende un uso difundido y compartido del reservorio, se prevé el uso de un espacio para la consulta, el intercambio y la socialización de experiencias.

Para difundir el sitio se prevé emplear distintos medios y canales de comunicación institucionales e informales abiertos a los EFDF, además de los generados por contacto directo del equipo investigador con los establecimientos y/o docentes. Se pretende fomentar la articulación entre los EFDF, que se involucren más activamente con nuestro país y con el conjunto de los establecimientos del sistema de FDIF, potenciando el intercambio, la colaboración y el enriquecimiento mutuo con la recuperación de experiencias en la medida en que potencien la producción de conocimientos y el debate pedagógico

Los recursos ya desarrollados incluyen simulaciones y animaciones en temas de Mecánica, Electromagnetismo, Estructura de la Materia y Óptica (Giacosa et. al, 2009c; Giuliano et. al, 2008), y kits de laboratorio para el desarrollo de algunos de esos temas en el nivel medio, con la perspectiva de su uso con fines didácticos para la actualización docente, para promover la observación inteligente, la reflexión, la elaboración de hipótesis, la modelización, la contrastación y actividades básicas para el análisis de fenómenos físicos. También se contempla el empleo de técnicas para el relevamiento de datos en experiencias de física como el uso de la cámara digital en la adquisición de datos en el estudio de movimientos. Algunos de estos recursos ya han sido trabajados por docentes en diversos cursos de capacitación, presenciales y semipresenciales con apoyo de la plataforma virtual de la UNR⁸. A ellos se integrarán otros de inmediata transferencia al aula, con sugerencias sobre su uso en estrategias didácticas específicas.

Para la elaboración de nuevos recursos se parte de experiencias previas y de resultados de investigaciones en el campo. Como variables organizadoras para la evaluación y diseño se considerarán (Marchisio y Massa, 1999): *Los contenidos disciplinares*; teniendo en cuenta su naturaleza, su estructuración conceptual, organización didáctica y los enfoques para su abordaje, *los procesos comunicativo - didácticos y estrategias asociadas*; *las propuestas de actividades*; *la evaluación de los aprendizajes*; *los aspectos motivacionales*; y *la estructura superficial*, involucrando aspectos técnicos, estéticos, ergonomía, secuenciación de interconexiones.

Las producciones serán evaluadas durante las fases de diseño y elaboración, en un trabajo integrado con docentes y/o alumnos de los EFDI, contemplándose la posibilidad de pactar convenios de cooperación entre los EFDF interesados y las cinco universidades sedes de trabajo de los integrantes del proyecto.

5. Síntesis y perspectivas

Los resultados expuestos nos permiten acercarnos a la formación docente de los futuros profesores de física de nuestro país; conocer en qué medida se está promoviendo en los futuros docentes en física, el desarrollo de competencias para desempeñarse en una sociedad con relaciones diferentes, con una dinámica sociocultural que está requiriendo de las personas un conjunto de actitudes y

⁸ Problemas de Física. Estrategias y recursos didácticos con empleo de Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación (NTIC) 2008, replicado cuatro veces para distintas jurisdicciones del país.

habilidades muy versátiles, para conducir el proceso de enseñanza acompañando a los alumnos en el aprendizaje.

Si bien el conocimiento, el saber pensar, la capacidad para comprender la realidad, son logros que cada uno obtiene por sí mismo a lo largo de toda la vida, la formación inicial los puede promover u obstaculizar. Conocer qué aprendizajes se promueven y qué desarrollos se inhiben en la FDI posibilitará encarar acciones para mejorarla, y con ello, a mediano plazo, mejorar la enseñanza de la física en la escuela secundaria y en el nivel superior, promoviendo en los alumnos el interés por la física y por carreras universitarias científico-tecnológicas, consideradas estratégicas para el desarrollo económico de Argentina.

En relación con el objetivo de construcción de un reservorio de recursos didácticos para la enseñanza de la física en Internet, para los niveles medio y superior (SU, SNU), se sostiene que la ampliación de posibilidades de acceso y de experimentación de recursos didácticos para la enseñanza de la física diseñados y/o evaluados como producto de la investigación colaborativa en este campo, en nuestro país, y la socialización de experiencias sobre su uso en contextos escolares, pueden ampliar el bagaje de estrategias y recursos en la FDI y favorecer la armonización de los *curricula* en la escuela secundaria.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del Proyecto: PICT2006– 01427 (ANPCyT): “Caracterización de la formación docente inicial en física en Argentina” y CAI+D2009 59/255 UNL: “Caracterización de la formación docente inicial en física en la Provincia de Santa Fe”.

Referencias

Bardin, L. *Análisis de contenido*. Akal. Madrid, 1996.

Candau, D., Doherty, J., Yost, J. y Kuni, P. Intel. *Educación para el Futuro*. Loyaltytech, Bs. As, 2001.

Dirié, C. Mapa de la Oferta de educación superior en la Argentina del año 2000. MECyT. 2002.

Giacosa, N.; Giuliano, M.; Giorgi, S.; Meza, S.; Concari, S.; Marchisio, S. y Ferraro, L. Instrumentos de investigación para caracterizar la formación docente inicial de física en la Argentina. Tercer Congreso Internacional de Educación: Construcciones y perspectivas. Miradas desde y hacia América Latina, 5 al 7 de agosto, Santa Fe. UNL, FHUC. 2009a T485.pp:1-8

Giacosa, N; Meza, S.; Giorgi, S.; Lucero, I, Giuliano, M. y Concari, S. Panorama de las ciencias básicas en la educación superior Argentina e instituciones formadoras de profesores de física. Anales de la 94° Reunión Nacional de Física. AFA. Rosario, 2009b, pp: 162.

Disponible en: <http://www.afa2009.santafe-conicet.gob.ar/pdf/res215.pdf>

Giacosa, N.; Concari, S. y Giorgi, S. Experiencias reales y virtuales de óptica física para la capacitación docente. Tercer Congreso Internacional de Educación: Construcciones y perspectivas. Miradas desde y hacia América Latina. Santa Fe, 5 al 7 de agosto. Ed. UNL. 2009c. T437.pp:1-8.

Disponible en: <http://www.unam.edu.ar/2008/educacion/trabajos/Eje%205/437%20-giacosa.pdf>

Giorgi, S.; Concari, S.; Oviedo, L.; Marchisio, S.; Giuliano, M.; Meza, S.; Lucero, I. Una propuesta de investigación sobre la formación docente inicial en Física en Argentina. Tercer Congreso Internacional de Educación: Construcciones y perspectivas. Miradas desde y hacia América Latina, 5 al 7 de agosto, Santa Fe. UNL, FHUC. 2009.

Giorgi, S.; Luna, M. V. y Giacosa, N. Análisis del diseño curricular base para la formación docente inicial: profesorado de tercer ciclo de la educación general básica y de la educación Polimodal en física. Provincia de Santa Fe. Décimo Simposio de Investigación en Educación en Física (SIEF10). 2010. En evaluación.

Giuliano, M.; Sacerdoti, A.; Giorgi, S. Análisis de las características de docentes de física y química del nivel superior por jurisdicciones en base al censo docente. REF XVI, San Juan, 2009.

Giuliano, M.; Sacerdoti, A.; Santórsola, M.; Nemirovsky, I.; Pérez, S.; Álvarez, M.; Cruz, R.; Díaz, F. Una experiencia didáctica con utilización de applets. Memorias SIEF 9. Rosario, 2008.

Hammersley, M. y Atkinson, P. *Etnografía: métodos de investigación*. Paidós. España, 1994.

Hargreaves, H. *Profesorado, cultura y posmodernidad. Cambian los tiempos, cambia el profesorado*. Ediciones Morata. Madrid. España, 1995.

IESALC. La formación docente en la Republica Argentina. IESALC. Bs. As. 2004.

Lucero, I.; Meza, S.; Aguirre, M.; Giacosa, N.; Beck, S. Formación docente inicial de profesores en Física: análisis de los diseños curriculares de las provincias Corrientes, Chaco, Misiones y Formosa. REF XVI, San Juan. T, 2009. (97): 1-12.

Marchisio, S. y Massa, M. El diseño del material escrito para resignificar contenidos y prácticas de enseñanza sobre energía. Acerca de la distancia. Editorial Eudecor. Córdoba, 1999. pp. 215-228

Marchisio, S.; Concari, S.; López, C.; Giuliano, M.; Meza, S.; Lucero, I.; Fogliatti, P., Catalán, L. y Giacosa, N. Los docentes de física en la Educación Polimodal. Un estudio exploratorio en cinco jurisdicciones de Argentina. Memorias SIEF 8. Gualeguaychú, 2006. pp: 256-265.

Marquina M. y Straw, C. Datos Básicos sobre Educación Superior. MECyT. Argentina, 2002.

MECyT Ley Nacional de Educación N° 26.206, 2006.

http://www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf (Consulta mayo de 2009).

Resolución N° 13259/99. Consejo general de Cultura y Educación. Provincia de Buenos Aires

Samaja, J. *Epistemología y Metodología*. EUDEBA. Buenos Aires, 1994.

Tedesco, J *Prioridad a la enseñanza de las ciencias*. OEI. Madrid, 2006.