



ACCESO, USO Y APROPIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN POR FORMADORES DE PROFESORES DE FÍSICA

*Information and communication technologies: access, use and appropriation by
forming of Physics teachers*

Sonia Beatriz Concari

Facultad Regional Rosario - Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)
sconcari@frrro.utn.edu.ar

Mónica Graciela Giuliano

Dpto. de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas - Universidad Nacional de La
Matanza (Argentina)
mgiulia@unlam.edu.ar

Norah Silvana Giacosa

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de
Misiones (Argentina)
norah@correo.unam.edu.ar

Silvia María Giorgi

Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral (Argentina)
sgiorgi@fiq.unl.edu.ar

Susana Teresa Marchisio

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - Universidad Nacional de
Rosario (Argentina)
smarch@fceia.unr.edu.ar

Susana Julia Meza

Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura - Universidad Nacional del
Nordeste (Argentina)
sjmeza@exa.unne.edu.ar

Irene Lucero

Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura - Universidad Nacional del
Nordeste (Argentina)
ilucero@exa.unne.edu.ar

Lidia Cecilia Catalán

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria - Universidad Nacional de Cuyo
(Argentina)
ferraros@infovia.com.ar

Recibido: 10/10/2012

Aceptado: 26/11/2012

Resumen

Se presentan resultados de un estudio que buscó caracterizar usos y necesidades de formación de una muestra de formadores de futuros profesores de Física en Argentina, en relación con la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas de aula. La información se recabó mediante la aplicación de encuestas a profesores de instituciones formadoras. El procesamiento y análisis combinó métodos cuali y cuantitativos. Se encontró que todos los encuestados poseen computadora en su hogar, un 90% tiene acceso a Internet y utiliza la computadora en actividades de su práctica docente, mayoritariamente el correo electrónico y la navegación, mientras que otros recursos (*Chat*, *Blogs* y *Foros*) son utilizados escasamente. La mayoría no utiliza las TIC en sus clases, y alrededor de la mitad dice necesitar apoyo para incorporar *software* y diseñar actividades que promuevan autonomía e innovación en los futuros profesores.

284

Abstract

A study that sought to characterize uses and training needs of a sample of training Physics teachers at Argentina in relation to the integration of the technologies of information and communication technology (ICT) in classroom practices is presented. Basic information for this research was collected through surveys of teachers and managers of different institutions in Argentina, and a combination of qualitative and quantitative analysis of data was made. All respondents have computer at home, 90% have Internet access and use the computer in their teaching practice activities, mostly using email and browsing, while other resources (*Chat*, *Blogs* and *Forums*) are used sparsely. The majority of teachers does not use ICT in their classes, and about the half says

to need support to incorporate software and to design activities that promote autonomy and innovation in the future teachers.

Palabras Clave: Formación docente, profesores, física, TIC, recursos didácticos, estrategias

Keywords: Teacher training, professors, Physics, ICT, didactic resources, strategies

1. Justificación

La calidad de la educación de un país y la calidad de los recursos humanos responsables de enseñar son dos caras de una misma moneda; no es posible lograr procesos de reformas educativas exitosos sin fortalecer la profesión docente.

En este mismo sentido, en el Informe Final: Metas 2021 elaborado por la Organización de Estados Iberoamericanos, en el debate iniciado sobre la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios, se propone “Fortalecer la profesión docente” -Meta General Octava- y “Mejorar la formación inicial del profesorado de primaria y de secundaria” -Meta Específica 20- (OEI, 2010).

La formación del profesorado en Argentina está a cargo de dos subsistemas de Educación Superior. El primero, desde Institutos con dependencia de los Ministerios o Secretarías de Educación Provinciales y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, con el apoyo del Ministerio de Educación de la Nación (MEN) a través del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD), identificado como “Educación Superior en instituciones No dependientes de Universidades” (ESNU). El segundo subsistema aporta desde las instituciones universitarias (Universidades e Institutos Universitarios), dependientes del MEN. El mismo es el identificado en este estudio como “Educación Superior Universitaria” (ESU).

En el contexto de una sociedad cada vez más basada en el conocimiento e impulsada por la tecnología, el fortalecimiento de la profesión docente y la mejora de la calidad de la enseñanza no pueden ignorar el problema de una incorporación transformadora y significativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las diversas instituciones responsables

de la formación inicial del profesorado, atendiendo asimismo la peculiaridad de los saberes implicados en la enseñanza de los distintos campos de conocimiento.

Resulta por ello necesario caracterizar las prácticas de los docentes formadores de los futuros profesionales habilitados para la enseñanza de Física en relación con el uso de las TIC en distintas jurisdicciones, ya sea pertenecientes a la ESU como a la ESNU, a los fines de diseñar planes de acción articulados y ajustados a las diferentes necesidades.

Como investigadores en el campo de la educación en Física pretendemos en este trabajo aportar a esa caracterización.

2. Antecedentes

Durante el desarrollo profesional, la regulación de la práctica implica, a su vez, instancias que promueven el análisis, no sólo del “hacer”, sino de la toma de decisiones; implica el ejercicio de una práctica de enseñanza reflexiva, consciente y situada (Delgado Angulo y García Rovira, 1999) acorde a las demandas que se reflejan a través del sistema educativo, el que se ve permanentemente interpelado a repensar los contenidos y las formas de transmisión de los saberes requeridos para la formación de una ciudadanía plena y activa (DINIECE, 2006). Tal es así que se realizan actualmente esfuerzos para la fijación de estándares que permitan la acreditación de las carreras docentes en ambos circuitos (ESU y ESNU).

Entre otros fenómenos actuales, la difusión generalizada de las TIC ha desencadenado un proceso de cambios profundos que afectan el conjunto de la vida social, y este nuevo escenario histórico demanda el desarrollo de conocimientos y destrezas cada vez más amplios y de mayor complejidad, donde la utilización de entornos digitales, el manejo de fuentes de información en línea y el trabajo en red constituyen herramientas fundamentales. En concordancia con ello, la Ley de Educación Nacional promulgada en el año 2006, establece entre sus fines y objetivos desarrollar las competencias necesarias para el manejo de los nuevos lenguajes producidos por las TIC (Art.11. Inciso m), por lo que los docentes deben estar capacitados para llevar adelante esta tarea.

En el marco de estas políticas públicas, se han encarado diversas acciones. En 2007, se entregaron computadoras de escritorio (PC) a todas las instituciones

del país en cantidades proporcionales a la cantidad de alumnos. En este mismo sentido, el “Programa Conectar igualdad” del MEN, ya ha proporcionado cerca de dos millones de *netbooks* a docentes y alumnos de escuelas secundarias y de Institutos de Formación Docente de gestión pública, para disminuir la brecha digital de los sectores más vulnerables; y promover usos más complejos y desafiantes (MEN, 2010).

Paralelamente a las acciones de alcance nacional, algunas jurisdicciones cuentan con planes propios, concentrados en el nivel primario, tales como el “Plan de Educación Digital” del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires; el Programa “Todos los chicos en la Red” del Gobierno de San Luis, administrado por la Universidad de la Punta; y el “Programa Joaquín V. González” del Gobierno de la Rioja (Artopoulos y Kozak, 2010), entre otros.

Complementariamente, desde el INFD se realizan variadas acciones, entre las que se destacan: la generación de una red virtual de todos los institutos, donde cada docente puede administrar sus aulas virtuales; la generación de redes de docentes y reservorios de materiales didácticos y bibliográficos; la oferta de cursos de capacitación, gratuitos, presenciales y/o a distancia, destinados a docentes y a estudiantes de profesorado. En el área específica de Física, se destaca el otorgamiento de becas a los docentes de las instituciones de la ESNU tanto para realizar estudios de posgrado en área educativa como participar en eventos científicos organizados por la Asociación de Profesores de Física de Argentina (APFA) o en cursos de capacitación ofrecidos por la misma Asociación en temas de Física Contemporánea.

Asimismo, para el caso de la ESU, el último documento de trabajo sobre formación de profesores, elaborado por una Comisión Mixta de especialistas de Humanidades y Ciencias (ANFHE-CUCEN, 2011), destaca específicamente a “Tecnología Educativa” como un espacio curricular que deberá incluir como contenidos mínimos: “La problemática de las TICs en el mundo contemporáneo y sus múltiples abordajes y las TICs en Educación”.

Por otra parte, la calidad de la educación media y de la formación docente en Argentina está, en general, cuestionada. A ella se vinculan, entre otros, el bajo rendimiento de los alumnos de los distintos niveles en evaluaciones internacionales y las grandes dificultades que presentan los estudiantes en las primeras etapas de estudios universitarios de carreras basadas en disciplinas de raíz científico – tecnológicas.

En relación con este último aspecto, y para el caso de Física, investigaciones previas (Marchisio et al., 2006) han puesto en evidencia que la exposición

teórica y la resolución de problemas de lápiz y papel son las estrategias didácticas que usan con mayor frecuencia los docentes de nivel secundario a la hora de diseñar sus clases, y que se adolece en general, de propuestas didácticas que se constituyan en verdaderas oportunidades de aprendizaje. A pesar de ser la Física una ciencia fáctica, la experimentación en laboratorios reales y/o en entornos virtuales es escasa o está ausente en el aula. Al respecto, se acuerda con lo expresado por la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática (MEN, 2007) en la necesidad de una profunda revisión de la formación (inicial y continua) de los docentes a los fines del fortalecimiento de la misma. Por otra parte, hay acuerdo en que si se pretende lograr una sólida formación de los profesores de Física, es necesario trabajar con estrategias que promuevan la reflexión crítica sobre las propias prácticas, así como el desarrollo de procesos de innovación que permitan transformar prácticas pedagógicas tradicionales en la escuela media.

En síntesis, podría decirse que frente a todas estas acciones de introducción de equipamiento informático en el aula, así como los planes de capacitación hoy en desarrollo, no se conoce qué grado de apropiación didáctica tienen los docentes formadores de profesores de Física de estas tecnologías. Al respecto, hablar de apropiación didáctica implica, a juicio de las autoras, un conocimiento de las TIC, que trascienda lo instrumental y que habilite al docente a emplearlas para transformar significativamente su práctica docente, no sólo en lo motivacional o en lo comunicativo; sino, además, que integre dichos aspectos en el desarrollo de estrategias didácticas promotoras de aprendizajes relevantes de la disciplina.

Desde esta perspectiva, este trabajo pretende aportar al conocimiento de los usos y necesidades de formación de los docentes -tanto del subsistema ESU como del ESNU en las distintas jurisdicciones de Argentina- formadores de los futuros profesionales habilitados para la enseñanza de Física, en relación con la integración educativa de las TIC. La información se recabó mediante la aplicación de encuestas a profesores de instituciones formadoras.

3. Lineamientos metodológicos

Con referencia a la Formación Docente Inicial (FDI) en Física en Argentina, en general, y a los docentes que se desempeñan como formadores de los futuros profesores de Física, en particular, este estudio, de carácter descriptivo e

interpretativo, pretende, en primer lugar, dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo califican los formadores de profesores de Física de Argentina tanto del subsistema ESU como del ESNU su formación en TIC? ¿Qué recursos TIC utilizan para el desarrollo de sus clases o para uso personal? Las posibles relaciones entre las respuestas a esas preguntas y otras características atribuibles a los docentes, como la antigüedad y pertenencia institucional son también analizadas.

El problema es abordado haciendo uso de una conjunción de técnicas y metodologías cualitativas y cuantitativas (Sautu et al., 2010, Díaz, 2010) que permiten dar una mirada interpretativa a los resultados, implicando asimismo diferentes variables del contexto institucional en el que el docente se desempeña. En particular, a los fines de responder acerca de cómo utilizan los docentes las TIC y cómo las integran en sus clases, se emplean técnicas de análisis multivariable.

La muestra es no probabilística, intencional o de criterio (García de Ceretto y Giacobbe, 2009). La misma permite caracterizar las opiniones de docentes de instituciones formadoras de profesores de Física de distintas jurisdicciones y tipo de dependencia institucional, invitados a responder sobre diversos aspectos implicados en la enseñanza de la asignatura que dicta en su carácter de formador.

La información básica para esta investigación se recabó mediante encuestas a profesores de distintas instituciones de Argentina. La identificación y el contacto con los docentes a encuestar en la vasta extensión nacional requirieron, por parte de los investigadores, de acciones en dos etapas. En una primera etapa se relevaron, a través de diferentes fuentes, 51 instituciones de ES, de gestión estatal de ambos subsistemas ESNU y ESU, que ofrecen carreras que habilitan para la enseñanza de Física. Posteriormente, y en los casos de instituciones que cuentan con páginas Web e información suficiente en ellas, se recabaron datos sobre cátedras, docentes y direcciones de cuentas de correo electrónico de los profesores que se desempeñan en materias específicas que aportan a la formación disciplinar- específica de Física- y a la formación didáctico-pedagógica.

La encuesta, suministrada *on line*, se conformó con preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple. Las preguntas cuyas respuestas son objeto de análisis en este trabajo se presentan en el Anexo. A través de mensajes de correo electrónico se brindó a los docentes a encuestar información sobre el objetivo general de la investigación, fundamento del proyecto en el que se

enmarca este trabajo, y la finalidad de la encuesta en particular. Además, se solicitó a los docentes colaboración para difundir la encuesta, y se informó el *link* al que se debía acceder para responderla. En términos generales, el trabajo de campo en la ESNU presentó las mayores dificultades, debido a la falta de información institucional y de los profesores, disponible y actualizada en Internet.

En total se lograron validar 78 encuestas respondidas por docentes que pertenecen a 15 de las 24 jurisdicciones del país, de las cuales sólo 22 tienen profesorado de Física en alguno de los dos subsistemas.

Dado que los profesores que respondieron la encuesta informaron ser responsables de distintas áreas de formación, se consideraron los tres campos establecidos en los Lineamientos Curriculares Nacionales: 1) formación disciplinar específica, 2) formación docente y 3) formación general.

En el campo de la formación disciplinar específica, se incluyeron los distintos espacios curriculares de Física, con los diferentes matices en su denominación según los diseños curriculares: Física General, Mecánica, Electromagnetismo, Óptica, Física Cuántica, Física Moderna, Física y Astronomía, Integración de Áreas, entre otras.

El campo de la formación docente se circunscribió a asignaturas que -con distintos nombres institucionales- podrían identificarse como: Didáctica de la Física, Prácticas Docentes o Residencias, Física y su Enseñanza, Didáctica especial, Pedagogía, etc.

Por último, en el campo de formación general, se agrupan las siguientes materias: Matemática, Biología, Química, Investigación educativa, Epistemología e Historia de la Ciencia y Tecnología Educativa.

4. Discusión de los resultados

El número total de docentes encuestados es 78. De ellos, el 43,6% corresponde a la ESU y el 56,4% a la ESNU. En la mayoría de las jurisdicciones respondieron la encuesta entre 1 y 4 docentes. Las jurisdicciones en las que se lograron mayores números de encuestas están representadas la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (7), Misiones (9) y Buenos Aires (36).

Todos los encuestados dicen poseer computadora en su hogar, y aproximadamente un 90% afirma tener acceso a Internet y utilizar la computadora en actividades propias de su práctica docente.

Entre los recursos que dicen emplear habitualmente cuando se conectan a Internet, se indica mayoritariamente el correo electrónico, siguiéndole la Navegación, ambos con porcentajes de aproximadamente el 90%; los demás recursos (*Chat*, *Blogs* y *Foros*) son utilizados escasamente, como se observa en la Figura nº 1.

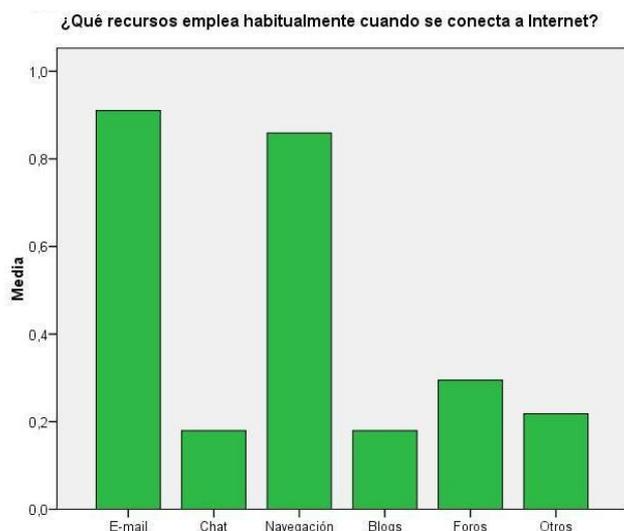


Fig. nº 1: Proporción media de encuestados que emplean los recursos indicados al conectarse a Internet (N=78). Fuente: elaboración propia.

Considerando los recursos de Internet según el tipo de institución (ESU o SNU) no se observan diferencias significativas; existiendo una tendencia levemente mayor a emplear Foros en el ESU y a emplear *Blogs* en el SNU.

Un 87% de los encuestados dice utilizar la computadora en sus actividades docentes. En relación al tipo de programa o *software*, los más empleados son el procesador de texto y navegadores de Internet; en menor medida, se ubican la planilla de cálculo y las presentaciones de tipo *Power Point*, en todos los casos con porcentajes superiores al 60%.

Entre otros tipos de programas que los docentes dicen utilizar, se destaca que: alrededor del 9% utiliza una variedad de *software* de Matemática (*Derive*, *Matemática*, *Matlab*, *Graphmatica*, *GeoGebra*), otro 8% usa *software* de simulación para Física y, en menor porcentaje, aparecen los programas computacionales para análisis de datos experimentales (*Origin*) y de sonido, video y/o imágenes.

Las repuestas a la pregunta abierta, sobre la utilización de esos programas en actividades de la práctica docente, se clasificaron temáticamente, según se presenta en la Tabla 1.

En la misma se destacan usos de TIC propios de la actividad docente, pero mayoritariamente ejercidos fuera del espacio áulico, (por ejemplo, preparación de material didáctico) y, en menor medida, como instrumento de comunicación o en forma integrada en estrategias didácticas en el aula. Las TIC en el laboratorio y en la clase de resolución de problemas, - ambos espacios de aprendizaje relevantes en la enseñanza de la Física -, así como el empleo de *software* de simulación de fenómenos o situaciones físicas, no son utilizados por la gran mayoría de los docentes.

Usos especificados de las TIC en las prácticas docentes	Cantidades de encuestados	Porcentaje de encuestados
Preparar material didáctico, exámenes, guías de trabajos para alumnos.	27	35%
Planificación y preparación de clases	24	31%
Exposición de clases (especialmente con <i>Power Point</i>)	23	29%
Investigación bibliográfica, actualización, información.	19	24%
Simulaciones	14	18%
Comunicación con colegas y/o estudiantes	12	15%
Como soporte para la visualización de Gráficos.	11	14%
Aula virtual, <i>Blogs</i> , trabajo a distancia.	10	13%
En la resolución de problemas	8	10%
Trabajos de tipo Administrativo (lista de alumnos, notas)	6	8%
Capacitación o estudio personal	5	6%
Para trabajos en el laboratorio	2	3%
Para la proyección o diseño de videos	2	3%
Corrección de trabajos de alumnos	1	1%

Tabla 1: Frecuencias absolutas y porcentuales de las manifestaciones de los formadores acerca de los usos especificados de las TIC en sus prácticas docentes (N=78, se permitieron respuestas múltiples). Fuente: elaboración propia.

Por cada profesor encuestado se consideró el número de modalidades de uso de las TIC en el desarrollo de su práctica docente. Dichos valores se cruzaron, en una tabla de contingencia (Weimer, 2003), con la frecuencia de uso. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Frecuencia de uso de TIC	Múltiples usos de TIC					Total
	No especifica	Un uso	Dos usos	Tres usos	Entre 4 y 10 usos	
Diaria	3	4	10	8	7	32
Semanal	1	6	3	3	2	15
Mayor que semanal	1	5	5	2	3	16
No especifica	9	2	3	1	0	15
Total	14	17	21	14	12	78

Tabla 2: Distribución de los números de formadores según número de modalidades de uso especificados de las TIC en las prácticas docentes y frecuencia con que lo hacen (N=78). Fuente: elaboración propia.

Se destaca que algunos usos específicos de las TIC resultan asociados a la frecuencia con que los docentes expresan utilizarlas en el aula. Como era de esperar, entre los formadores que utilizan las TIC diariamente, se observan los mayores números de docentes que emplean en sus clases entre 2 y 10 modalidades de TIC, mientras que el mayor número de formadores que no especifica el número de modalidades de uso, corresponde a los que tampoco contestan sobre la frecuencia de uso.

En la Figura nº 2 se puede observar el resultado del análisis de las relaciones entre la frecuencia de utilización de los recursos TIC en el aula con los tipos de recursos que utiliza el encuestado cuando se conecta a Internet. Del mismo modo que en el caso de usos de TIC en lo personal y en cuanto a Internet,

quienes dicen utilizar semanalmente recursos TIC en el aula, lo hacen mayoritariamente con sólo una modalidad de uso (navegación o correo electrónico). Con respecto a las frecuencias de utilización de los recursos TIC, se encuentra que entre los formadores que explicitan más de 3 modalidades de uso surge el *Chat* y en los que manifiestan más de 4, el empleo de Foros; los *Blogs* se destacan entre los que explicitan entre 2 y 3 modalidades de usos.

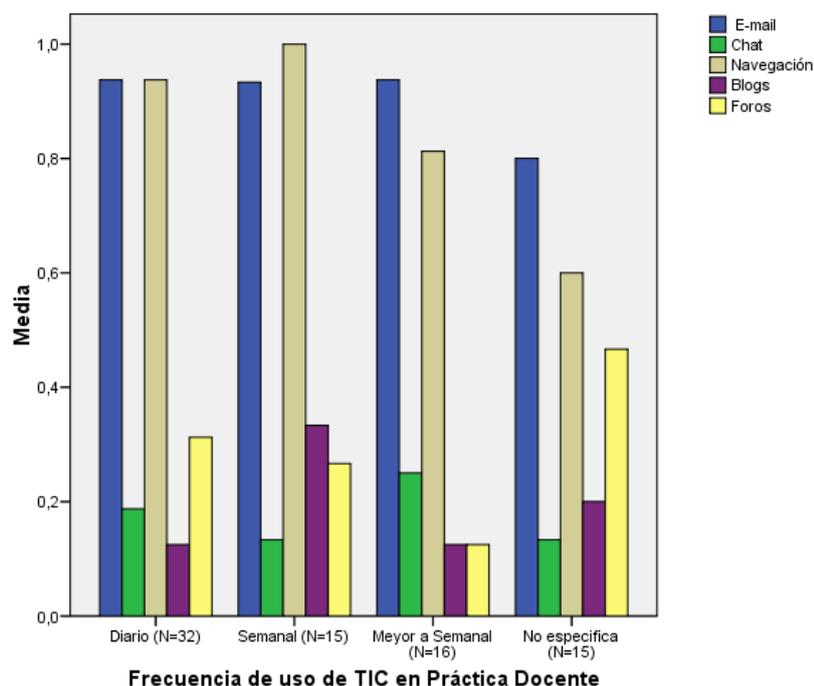


Fig. nº 2: Distribución de los recursos que usan los encuestados según la frecuencia de uso de TIC (N=78). Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la utilización del pizarrón y de problemas tipo (o ejercitaciones) presentó diferencias según el campo de formación de los docentes del subsistema de ESU, evidenciándose poco uso de estos recursos por parte de los profesores del campo de la formación docente, lo cual es coherente con la naturaleza del conocimiento en dicho campo. Sin embargo, en la ESNU no se observan diferencias importantes según materia. En general, existe una tendencia al uso tradicional de estrategias en el aula, con un marcado y frecuente uso de pizarrón y una predisposición a no utilizar recursos informáticos. Asimismo, se observa que el uso principal es el procesador de

texto, con una tendencia levemente mayor en los docentes de mayor antigüedad.

En cuanto a la relación entre el empleo de recursos TIC y la antigüedad docente de los encuestados, en la Figura nº 3, se observa que el uso principal de la Navegación es levemente mayor en los docentes de mayor antigüedad mientras que el empleo de *Chat* y Foros lo es en los de menor antigüedad en la docencia.

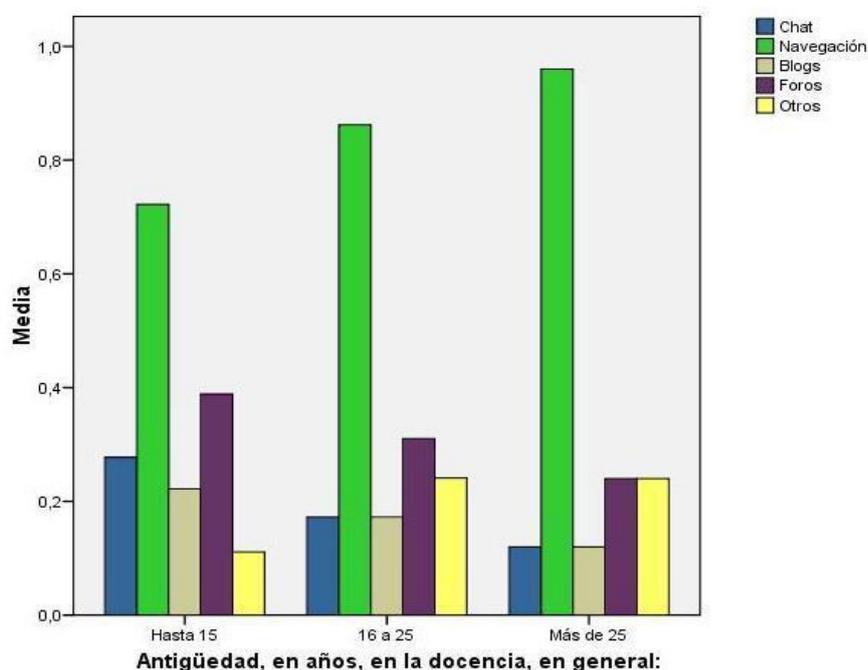


Fig. nº 3: Distribución de los recursos que usan los encuestados en Internet según la frecuencia de uso de TIC en la Práctica Docente (N=78). Fuente: elaboración propia.

Se consideraron las respuestas cruzadas de la frecuencia de uso de los recursos TIC en el aula y la autoevaluación de conocimientos sobre habilidades generales en informática. Poco más de la mitad de los encuestados que dicen tener buenas habilidades generales en informática, emplea recursos TIC en el aula frecuentemente.

Por otro lado, de los 9 encuestados que manifiestan tener habilidades regulares y utilizar recursos TIC poco frecuentemente, sólo 3 mencionan la falta de capacitación como dificultad para utilizarlos. En la Tabla 3 se observa que ningún docente se autoevalúa con conocimientos muy buenos o malos.

Frecuencia de empleo de recursos informáticos en el aula	Habilidades generales en informática		Total de encuestados
	Regulares	Buenas	
Poco frecuente	9	31	40
Frecuentemente	3	35	38
Total	12	66	78

Tabla 3: Distribución de los docentes en cuanto a la autoevaluación de habilidades generales de informática y la frecuencia de empleo de recursos informáticos en el aula (N=78). Fuente: elaboración propia

En la Tabla 4 se muestran los resultados respecto de las dificultades que los docentes dicen tener para el “Empleo de recursos informáticos”. Las dificultades más frecuentemente señaladas para el uso de estos recursos como estrategias didácticas fueron, en orden de frecuencias decrecientes, la falta de equipamiento, materiales, espacio físico y personal auxiliar.

Categorías de dificultades	Dificultades indicadas (opciones múltiples).	Empleo de recursos Informáticos	
	Falta de:	Frecuencia	Porcentaje de encuestados
recursos materiales	material	7	9,0%
	espacio físico	6	7,7%
	equipamiento informático	11	14,1%
condiciones laborales	tiempo de preparación	4	5,1%
	tiempo en las clases	5	6,4%
condiciones institucionales	personal auxiliar	6	7,7%
	capacitación personal	3	3,8%
	seguridad	0	-

Total de dificultades indicadas y porcentaje de encuestados que las indica	42	54%
--	-----------	------------

Tabla 4: Cantidad y Porcentaje de encuestados que indican dificultades para el Empleo de recursos Informáticos como estrategias didácticas (N=78). Fuente: elaboración propia.

Por último, se analizaron respuestas dadas por los formadores acerca de las acciones en las cuales necesitarían o desearían apoyo u orientación. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

A criterio de los docentes encuestados, las acciones en las cuales necesitarían o desearían apoyo, son variadas tal como puede apreciarse en la Tabla 5. Aproximadamente un 45% dice necesitar apoyo para incorporar *software* en las clases y diseñar actividades que promuevan autonomía e innovación en los futuros profesores. Los resultados dan cuenta de la necesidad de apoyo para: incorporar *software* en las clases, diseñar actividades que promuevan autonomía en los alumnos del profesorado y enseñar a los alumnos del profesorado a diseñar secuencias didácticas innovadoras.

Acciones sobre las que requieren apoyo	Frecuencia	Porcentaje
Diseñar secuencias didácticas	17	21,8
Desarrollar estrategias de trabajo en el laboratorio	26	33,3
Diseñar actividades de tipo constructivistas	16	20,5
Incorporar <i>software</i> en las clases (simulaciones, adquisición de datos, etc.)	36	46,2
Utilizar Internet para la preparación de clases	15	19,2
Diseñar actividades que promuevan autonomía en los alumnos del profesorado	34	43,6
Enseñar a los alumnos del profesorado a diseñar secuencias didácticas innovadoras	34	43,6

Tabla 5: Distribución de frecuencias de las acciones en las que los docentes dicen necesitar o desear apoyo, para sí o para sus colegas. Se permitieron respuestas múltiples (N=78). Fuente: elaboración propia.

Analizando las respuestas anteriores con las variables antigüedad docente y pertenencia institucional, se aprecia que los docentes de menor antigüedad están más abiertos a solicitar apoyo. Por otra parte, se observa una levemente mayor tendencia de los docentes de la ESNU respecto a los de la ESU, a indicar necesidad de apoyo en todos los ítems excepto el primero (Diseñar secuencias didácticas).

5. Conclusiones

Este estudio es parte de una investigación más amplia. Al respecto, los resultados encontrados en trabajos previos (Giuliano et al 2012) para la misma muestra indican que, con referencia a los recursos didácticos, en general, conviven en la formación docente inicial en Física, docentes que no emplean TIC en sus prácticas, con docentes que están incorporando estos recursos en el aula, en algunos casos dentro de la misma institución, aunque con una tendencia mayor de los docentes a no emplearlos.

En este estudio surge de las respuestas, una coincidencia con la tendencia general a la baja utilización de recursos TIC en las prácticas docentes, a la vez que destacan algunos casos atípicos entre los que manifiestan entre 4 y 10 usos de las TIC en sus prácticas docentes (múltiplos usos).

Se infiere, por otra parte, una tendencia de mayor uso personal de las TIC por parte de los formadores de profesores que empleo de las mismas en las prácticas docentes. En relación con éstas, la situación que se observa es que para un grupo importante de docentes, el uso de los recursos TIC se limita a un uso de Internet como fuente de información.

Que los docentes de la ESU evidencien mayor tendencia al empleo de Internet en el ámbito académico que los de la ESNU podría ser explicado por el hecho que las TIC están disponibles en las universidades desde los inicios de la “era informática”, y por lo tanto más de una generación de docentes ya se ha familiarizado con su utilización, a la vez que tratándose de docentes universitarios, desempeñan en general, también actividades de investigación, para las cuales esos recursos son de uso habitual.

En ambos subsistemas, los docentes de menor antigüedad en la docencia, los que presumiblemente, se han relacionado con las TIC en edades más tempranas y las emplean en el contexto de su vida personal, reconocen tener mayor interés en el empleo de Internet para complementar las estrategias que utilizan en sus clases, que los docentes de mayor antigüedad.

Por otra parte, las diferentes condiciones de trabajo y tradiciones presentes en las instituciones que tienen a su cargo la formación de profesores en Física en ambos subsistemas, aparece condicionando fuertemente las estrategias didácticas. Los recursos TIC son poco empleados y cuando esto ocurre, se los utiliza principalmente como fuente de información (por ejemplo, navegación en Internet), como herramienta de edición (por ejemplo, preparación de material didáctico) o como auxiliar para la representación y comunicación del conocimiento (por ejemplo, programas *Power Point*). Pero su uso en actividades de aprendizaje propias de la enseñanza de la Física, tales como la experimentación en laboratorios y la resolución de problemas, está casi ausente.

De acuerdo con el estudio realizado, los formadores de profesores de Física tienen acceso a las TIC, las emplean para usos personales, pero no han logrado en general una real apropiación de las mismas con fines educativos. Esto último, sumado a la demanda de apoyo por parte de los encuestados para incorporar *software* en las clases y diseñar actividades que promuevan autonomía e innovación en los futuros profesores, hace que se valore como necesario el desarrollo de programas de profesionalización docente e innovación institucional que, atendiendo a las instituciones como un todo, reconociendo su cultura y la de sus directivos, incorporen entre sus estrategias de acción, capacitación relevante de los formadores de profesores en el uso didáctico de recursos informáticos.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido desarrollado en el marco de los proyectos: PICT2006 01427 (ANPCyT) y CAI+D2009 255/53 UNL.

Referencias bibliográficas

ANFHE-CUCE. (2011). Documento Reunión de Trabajo Comisión de Profesorados Universitarios en Física (Para Profesorados universitarios para el Nivel Superior en Física) Mendoza, 18/03/201. Consulta 29 de abril de 2011,

<http://www.cucen.org.ar/archivosCucen/documentos//profesorados//general/Profesor-nivel-superior-fisica.pdf>

- Artopoulos, A. y Kozak, D. (2010). Topografías de la Integración de TICs en Latinoamérica. Hacia la interpretación de los estilos de adopción de tecnología en educación. En *Documento de trabajo Nro 9*. Universidad de San Andrés. Consulta 1 de noviembre de 2011, http://www.udesa.edu.ar/files/AdmTecySociedad/09_topo_artopoulos.pdf
- Delgado Angulo, F. y García Rovira, M. (1999). Aprender y enseñar ciencias. Una propuesta basada en la autorregulación. En: *Revista Educación y Pedagogía* Vol. XI No. 25. Consulta 12 de mayo de 2010, <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/5860/5273>
- Díaz, E. (2010) *Metodología de la Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Biblos.
- DINIECE. (2006). Temas de Educación Equipamiento informático, conectividad y sus usos en el sistema educativo argentino. Boletín Año 1. Nro 1.
- García de Ceretto, J. y Giacobbe, M. (2009). *Nuevos desafíos en investigación. Teoría, métodos, técnicas e instrumentos*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones,
- Giuliano, M; Giacosa, N.; Concari, S.; Giorgi, S.; Marchisio, S.; Meza, S.; Lucero, I. y Catalán, L. (2012) Caracterización de docentes a cargo de la formación docente inicial en Física en Argentina. En *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. (En prensa)
- Marchisio, S., Concari, S., López, C., Giuliano, M., Meza, S., Lucero, I., Fogliatti, P., Catalán, L. y Giacosa, N. (2006). Los docentes de física en la Educación Polimodal. Un estudio exploratorio en cinco jurisdicciones de Argentina. En *Memorias SIEF* 8. pp: 256-265.
- Ministerio de Educación de la Nación. (2010). Dossier: Aulas conectadas. En: *Revista El monitor de la educación*. Nº 26.5º Época. pp: 25-32
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2007). Mejorar la enseñanza de las Ciencias y la Matemática: una prioridad nacional. Informe y Recomendaciones de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Consulta 20 de febrero de 2010, <http://www.sde.gov.ar/educacion/SpecNuevo/PAGEHOME/default.htm>
- OEI. (2010). *Metas educativas 2021*. Consulta 11 de febrero de 2011, <http://www.oei.es/metas2021/>

- Sautu, R.; Boniolo, P., Dalle, P. y Elbert, R. (2010) *Manual de Metodología: construcción de marcos teóricos, formulación de objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Weimer, R. (2003). *Estadística*. México: CECSA.

ANEXO

Parte del cuestionario utilizado

Pregunta 17. ¿Qué recursos emplea habitualmente cuando se conecta a Internet?

- E-mail Chat Navegación
 Blogs Foros Otros

Pregunta 18. ¿Utiliza la computadora en actividades de su práctica docente?

- Sí No

En caso afirmativo, indique; **a)** qué programas utiliza:

- Word Excel Power Point
 Navegador (Internet Explorer, Mozilla, etc)
 Otros específicos de Matemática o Física.....
 Otros:

b) para qué lo/s utiliza/s.....

y **c)** con qué frecuencia lo hace.....

Pregunta 22. Señale con una cruz la frecuencia (Siempre, Casi Siempre, A veces o Nunca) con que utiliza cada una de las siguientes estrategias en sus clases:

- Explicación en el pizarrón
- Experiencias demostrativas
- Experiencias grupales de laboratorio
- Investigación bibliográfica
- Comunicaciones orales de los alumnos
- Elaboración de informes escritos de experiencias de laboratorio
- Resolución de problemas tipo
- Resolución de problemas abiertos
- Resolución de problemas experimentales
- Empleo de recursos informáticos
- Empleo de medios audiovisuales
- Debates sobre relaciones entre Física y la vida cotidiana
- Debates sobre relaciones entre ciencia y sociedad
- Discusiones o debates al finalizar actividades
- Otros (especificar).....

Pregunta 24. ¿Cómo calificaría su desempeño, relacionado con ciertos conocimientos o habilidades? **Malo (M), Regular (R), Bueno (B), Muy Bueno (MB)**

Conocimientos o habilidades	M	R	B	MB
Conocimientos generales sobre Física				
Habilidades generales en informática				
Manejo de planillas de cálculo (Excel)				
Manejo de procesador de texto (Word)				
Manejo de Internet				
Software de simulaciones en Física				
Adquisición de datos con PC para experimentación en Física				
Historia y Filosofía de las Ciencias				
Didáctica de la Física y de las Ciencias				