



# Innovando con TIC

## en la formación inicial docente

Aspectos teóricos y casos concretos

## **Innovando con TIC en la formación inicial docente: aspectos teóricos y casos concretos**

Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de innovación docente "Innovando con TIC en la Formación Inicial Docente: Aspectos Teóricos y Prácticos", de la Vicerrectoría Académica de la Universidad de Santiago de Chile y contó con el apoyo del Departamento de Educación y del Centro de Investigación e Innovación en Educación y TIC, de la misma casa de estudios, y con el patrocinio de Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile.

---

**Coordinadores:** Juan Silva – Jesús Salinas

**Edición de textos:** Loreto Rico

**Diseño y diagramación:** Javier Fischer

**Fotografías:** Departamento Educación Universidad de Santiago

Las informaciones contenidas en el presente documento pueden ser utilizadas total o parcialmente mientras se cite la fuente.

Santiago, enero de 2014.

# **Innovando con TIC** **en la formación inicial docente**

**Aspectos teóricos y casos concretos**

**Coordinado por:**

**Juan Silva**  
**Jesús Salinas**

## Capítulo 5

# Las TIC en la formación inicial docente de un profesorado de física

24

Irene Lucero  
Susana Meza  
María Silvia Aguirre  
Universidad Nacional del Nordeste



## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente escuchamos decir “vivimos en la sociedad de la información”, y ello es así porque el mundo que nos rodea está saturado de información a la que se puede acceder por distintos medios. “Los medios de comunicación escritos, la radio, la televisión, el teletexto, Internet [...], se han convertido en objetos cotidianos y casi imprescindibles de nuestra vida que nos mantienen permanentemente informados. Los ciudadanos, a través del conjunto de estos medios y tecnologías, saben lo que sucede más allá de su ámbito o nicho vital (sea el barrio, la ciudad o país al que pertenecen). Por otra parte, desde el hogar y a través de las redes telemáticas se puede acceder a bibliotecas, centros, instituciones y asociaciones de cualquier tipo” (Area Moreira, 2009, p.7).

La alfabetización científica ya no basta para formar al ciudadano en el siglo XXI, debe incorporarse también la alfabetización digital. En su rol de alfabetizadora, la escuela debe cumplir con esta misión, tal como lo expresan los artículos 30 inc. b) y 30 inc. f) de la Ley N°26.206, Ley de Educación Nacional (2006, p.6), de Argentina, en el capítulo referido a la educación secundaria: “b) Formar sujetos responsables, que sean capaces de utilizar el conocimiento como herramienta para comprender y transformar constructivamente su entorno social, económico, ambiental y cultural, y de situarse como participantes activos/as en un mundo en permanente cambio”; y f) “Desarrollar las capacidades necesarias para la comprensión y utilización inteligente y crítica de los nuevos lenguajes producidos en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación”.

En vista al cumplimiento de estos objetivos, el Ministerio de Educación argentino lleva a cabo distintos programas. Uno de ellos, estrechamente vinculado a las TIC, es Conectar Igualdad, que fue creado por el Decreto N° 459/10 como una política de inclusión digital de alcance federal. Considera la distribución de netbooks en las escuelas para docentes y alumnos/as, con la posibilidad de un acceso democrático a recursos tecnológicos e información sin distinción de grupo social ni económico, ni densidades poblacionales, ni las más diversas geografías, tanto rurales como urbanas (Ministerio de Educación, 2010). Contar con computadores para cada alumno/a y conexión a Internet abre nuevas posibilidades para el proceso de enseñar y aprender. Por tanto, ya no será válida la razón de que no disponemos del equipamiento (Marchisio y otros, 2006), para justificar por qué no se utilizan recursos tecnológicos en las clases de Física (a las que se orienta el presente trabajo). Hoy día, “la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación a la enseñanza exige el desarrollo de habilidades analíticas, cognitivas, creativas y comunicativas de alumnos/as, docentes

y directivos, que permitan tanto la apropiación significativa de la oferta cultural, tecnológica e informacional circulante como la producción de mensajes requerida para el desempeño personal, profesional y ciudadano en una sociedad pluralista y democrática” (Batista y otros, 2007, p13).

Las TIC permiten crear y poner en práctica entornos y recursos para el aprendizaje, por lo cual se hace imprescindible contar con profesores que se hayan formado en el uso pedagógicamente criterioso de las nuevas tecnologías para la enseñanza de la disciplina, la gestión educativa y la formación continua.

Por otra parte, los Lineamientos Básicos sobre Formación Docente de Profesores Universitarios, que fueron aprobados en reunión del 7 de abril de 2011 por la Comisión Mixta ANFHE-CUCEN (Asociación Nacional de Facultades de Humanidades y Educación y el Consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales), incorporan a los contenidos curriculares básicos los conocimientos en Tecnología Educativa como contenidos obligatorios dentro del campo de la formación general de todo profesorado.

Con este panorama descrito como escenario educativo del siglo XXI en la Argentina, es importante revisar la formación docente que se está brindando desde los profesorados universitarios, más aún ante los estándares de acreditación de las carreras de formación docente. Surgen al respecto varias interrogantes que orienten esta revisión: ¿Qué aporte en cuanto a las TIC y su uso se da en la formación de grado? ¿Los planes actuales de los profesorados contribuyen al desarrollo de competencias en cuanto al uso de las TIC en educación? ¿Por qué tipo de experiencias transita el estudiante del profesorado, en cuanto al uso de las TIC en la enseñanza de la Física?

En este trabajo se intenta construir un estado de situación de la formación docente de grado del Profesor de Física en relación con las TIC, analizando la oferta educativa de una institución en particular, tomada como caso: el Profesorado en Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Las fortalezas y debilidades encontradas servirían de insumos para el informe de autoevaluación de la carrera, en el proceso de acreditación de los profesorados por parte de los organismos oficiales.

## **2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CASO**

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura pertenece a la Universidad Nacional del Nordeste en Corrientes, Argentina. Es una institución que ofrece 14

carreras, entre las cuales se encuentran cuatro profesorado: en Matemática, Física, Química y Biología, que fueron las carreras fundacionales de la institución, desde el año 1957. El actual Profesorado en Física (plan aprobado por Res. N°658/03-CS) es una carrera de cuatro años de duración, con una carga horaria total de 3024 hs, distribuidas en 29 materias, que otorga título de profesor en Física con validez nacional para ejercer en todos los niveles educativos, formal y no formal, presencial y a distancia.<sup>1</sup>

Desde los objetivos de formación, el perfil del egresado y los contenidos de aprendizaje plasmados en el diseño curricular, se desprende que el plan apunta a formar un profesor sólidamente preparado en Física y su enseñanza, con actitud reflexiva, abierta a la investigación y evaluación de la propia práctica, capaz de participar en proyectos educativos del área de Ciencias Naturales, en la elaboración de diseños curriculares y en tareas de extensión a la comunidad y capacitación (Lucero y otros, 2009).

### 3. DESCRIPCIÓN

Se analizó el diseño curricular del Profesorado en Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE, desde el currículum teórico y su puesta en práctica. La mirada se dirigió a cuestiones asociadas a las TIC en el proceso de formación de grado del profesor de Física, intentando construir una descripción a partir de datos que fueron cuantificados, en algunos casos. Se utilizaron técnicas de recolección asociadas a los enfoques cualitativos y se consideraron tres aspectos diferentes que actuaron de categorías de análisis:

1. La incorporación de las TIC en las clases de Física (tanto teóricas como prácticas). Para ello se analizaron las planificaciones de asignaturas y se entrevistó a los docentes responsables de las mismas sobre el uso que dan a los recursos tecnológicos para el desarrollo de las clases.
2. El desarrollo de la asignatura Taller de Tecnología Educativa (TTE), mirado desde su planificación, y el dictado de clases propiamente dicho. Se analizó la programación de la asignatura y se observaron clases en el año 2010.
3. Los recursos TIC para la enseñanza de la Física. Se analizó el encuadre teórico

---

<sup>1</sup> Agradecimiento: Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto: PICT 2006 1427-BID 1728/OC-AR. Una versión preliminar del mismo fue presentado en la XVII Reunión Nacional de Educación en Física, realizada en La Falda, Córdoba, en septiembre de 2011.

metodológico de los recursos TIC para la enseñanza en la cátedra Didáctica de la Física y Práctica de Residencia, a partir de observaciones de clases de esa asignatura y entrevista al profesor responsable.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 sobre la incorporación de las TIC en las clases de física

Las propias experiencias como alumno son de vital importancia en el proceso de formación docente. La forma en que se da el enseñar y aprender de la Física, la postura del profesor formador, los recursos que este utiliza y el tipo de experiencias propuestas para la apropiación de saberes disciplinares actualizados, son componentes que influyen en los futuros desempeños de los jóvenes profesores.

Por ello, en las 12 asignaturas de Física de la carrera (incluyendo la Didáctica de la Física) se buscó detectar qué incorporación se hizo de las TIC en el proceso enseñanza- aprendizaje, como una forma de “medir” las oportunidades del estudiante del profesorado, a lo largo de la carrera, para su aprendizaje de uso de estas herramientas. Se hizo el conteo de los recursos tecnológicos utilizados en el desarrollo de la asignatura, definiendo las categorías: presentaciones multimedia, comunicación por correo electrónico, aula virtual de la asignatura, sitios web de la asignatura, uso de simulaciones/fislets para la resolución de problemas cuali o cuantitativos o experiencias de laboratorio.

Al respecto, de las asignaturas analizadas a partir de su programación y las entrevistas a docentes de clases teóricas y prácticas, se obtuvieron los resultados que pueden verse en el Gráfico 1:

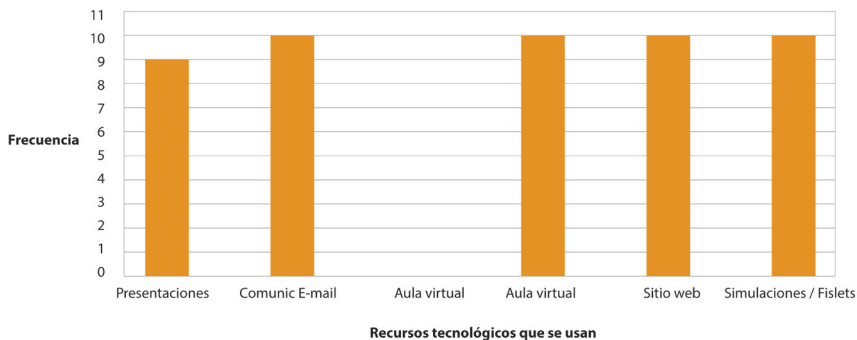


Gráfico 1: Uso de recursos tecnológicos en las asignaturas de Física.



Sólo dos asignaturas, Óptica y Sonido y Física Experimental 1, no usan algún tipo de opciones tecnológicas de comunicación o como recurso didáctico. En todas las otras, las clases son apoyadas por presentaciones multimedia y el correo electrónico ha sido incorporado como un medio para la comunicación docente-alumno/a y para el envío de materiales didácticos. El uso de aulas virtuales no está incorporado todavía, a pesar de que la Universidad cuenta con una plataforma virtual.

De estas 12 asignaturas estudiadas, cinco de ellas son netamente experimentales: Laboratorio de Mecánica Clásica, Laboratorio de Calor y Termodinámica, Laboratorio de Electricidad y Magnetismo, Laboratorio de Óptica y Sonido y Física Experimental 1. En ellas se ha indagado también si se hace uso de equipamiento tecnológico de adquisición y tratamiento de datos para los trabajos experimentales. Se obtuvo que tres de estas asignaturas lo hacen, empleando equipos de adquisición y tratamiento de datos para la realización de las experiencias de laboratorio. Las asignaturas *Calor y Termodinámica* y *Laboratorio de Calor y Termodinámica* tienen sitios web de Google Sites "para la información y los materiales didácticos: guías de problemas, laboratorios, información de novedades y la nómina de aprobados en los parciales".

Las simulaciones *online* y los *fislets* de uso libre son usados para trabajar algunos problemas cuali y cuantitativos en siete de las asignaturas estudiadas.

#### 4.2 Sobre la asignatura Taller de Tecnología Educativa (TTE)

El plan de estudio en este profesorado incluye la asignatura TTE, en el 2º cuatrimestre del cuarto año de la carrera; asignatura que también se dicta para el Profesorado en Química. Como su nombre lo indica, "esta asignatura tiene como ámbito de estudio y conocimiento, los medios o tecnologías de la información y comunicación (materiales curriculares, nuevas tecnologías, medios de comunicación) y la educación (Aguirre, 2004, p1)". Es la asignatura específica del plan donde está prevista la formación en el uso de las TIC y por ello se la considera una fuente de datos relevante para este estudio. Se analizó el desarrollo de la misma, por medio de la lectura de su programación y la observación directa de las clases teórico prácticas durante el año 2010.

Los objetivos generales se resumen en los siguientes (Aguirre, 2004, p3):

- Conocer las distintas aproximaciones teóricas y los fundamentos de la Tecnología Educativa y utilizar adecuadamente sus conceptos, terminología y fuentes.
- Conocer las posibilidades y aplicación de los medios audiovisuales e informáticos en la educación formal.

- Lograr habilidad instrumental para la utilización de los recursos de las nuevas tecnologías en la enseñanza.
- Aportar criterios metodológicos para la selección e incorporación de medios de nuevas tecnologías a situaciones de enseñanza
- Utilizar didácticamente las nuevas tecnologías en la tarea educativa, relacionándolas con diferentes objetivos, contenidos y métodos de enseñanza.
- Desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología educativa en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los contenidos abarcan siete núcleos temáticos: Sociedad de la información, Tecnologías digitales y educación; Marco conceptual de la tecnología educativa; Los medios y materiales de enseñanza; Diseño y producción de medios para la enseñanza; Educación y medios de comunicación; Las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la educación; Internet y educación.

La bibliografía se basa principalmente en autores como: Manuel Area Moreira (2009), Julio Cabero Almenare (1999 y 2001), Edith Litwin (1995) y Pere Marquès (2004).

Las clases son teórico prácticas y a lo largo de las sesiones se combina el desarrollo de contenidos teóricos con la realización, por parte de los alumnos/as, de diversas actividades prácticas consonantes con los contenidos que se estudian. Las actividades requieren del manejo del computador y la utilización de software específico. Las intervenciones del profesor titular se realizan en forma dialogada y con apoyo de presentaciones multimedia, películas, videos e información de Internet en todo momento. En el desarrollo de las actividades prácticas los alumnos/as aprenden a manejar distintos programas estándares: procesadores de textos, hojas de cálculo, editores de gráficos e imágenes, presentaciones multimedia y navegadores de Internet.

En cuanto al uso de Internet, aprenden a buscar información pertinente para su asignatura y a trabajar con páginas interactivas y simulaciones libres online de situaciones referidas a fenómenos físicos y químicos. Se da importancia especial a la construcción de criterios para evaluar los recursos tecnológicos - videos, hipertextos, presentaciones multimedia, software educativo - desde el punto de vista de la potencialidad para motivar los aprendizajes y ayudar a construir aprendizajes comprensivos (Perkins, 1999) de Física o Química.

Dentro del uso de Internet como recurso educativo, se hace hincapié en la utilización de las páginas con actividades interactivas y las simulaciones de fenómenos

físicos y químicos, que son de uso libre. Se navega por distintos sitios de este tipo y se seleccionan varios de ellos para ser incorporados en secuencias didácticas de enseñanza. Se construyen criterios para seleccionarlos, se enseñan pautas generales para la incorporación a las clases y se diseñan secuencias de enseñanza para alumnos/as de distintas edades de la educación secundaria.

Como evaluación de los aprendizajes de estos contenidos, en la segunda evaluación parcial de la asignatura se les solicita a los estudiantes que construyan una ficha para evaluar un recurso tecnológico elegido y diseñen un plan de clase donde este recurso sea utilizado para la enseñanza.

Años atrás, la comunicación con los docentes de la cátedra y el envío de material bibliográfico se realizaba por medio de email desde el primer día de clases.

A partir del año 2011, la cátedra cuenta con un sistema de apoyo en entorno virtual suministrado por el Sistema de Educación Virtual de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE-Virtual) a través de la oferta Vinculación a la Actividad Presencial de las Cátedras. El objetivo fundamental de este espacio (aula virtual) es complementar las clases presenciales y brindar a los alumnos/as diversos canales de comunicación para las consultas. Ellos también emplean este medio para la presentación de sus trabajos cuando estos no son de exposición plenaria.

Para visualizar la apropiación que han hecho los estudiantes sobre las TIC y la enseñanza de la Física en este trayecto formativo del TTE, se analizaron las producciones presentadas en la evaluación parcial. Como parte de esta, los estudiantes deben diseñar un plan de clase donde sea utilizado algún recurso tecnológico para la enseñanza de la Física o la Química. Esta producción es realizada en grupos de tres estudiantes, como una forma más de favorecer el trabajo colaborativo y poner a los alumnos/as en una situación que muchas veces es vivida en las instituciones escolares, aunando criterios para seleccionar contenidos, evaluar aprendizajes y decidir enfoques metodológicos, dentro de un departamento de materias afines.

Se tomaron tres categorías de análisis: tipo de **recurso elegido**, **momento** del proceso enseñanza-aprendizaje en que se usaría y tipos de **actividades** generadas para el alumno con el uso del recurso. Se analizaron 11 evaluaciones parciales y los resultados se muestran en los gráficos 2, 3 y 4.

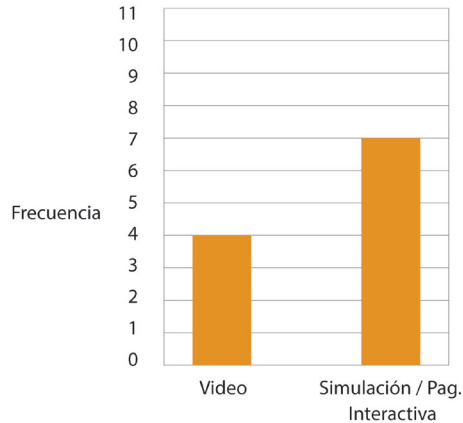


Gráfico 2: Tipo de recurso tecnológico elegido en la propuesta de enseñanza presentada en la evaluación parcial.

El uso de simulaciones o páginas interactivas fue más elegido, en comparación con el video. Sólo dos grupos propusieron además que en el desarrollo teórico de los contenidos involucrados en la propuesta utilizarían presentaciones multimedia como apoyo a las explicaciones del profesor, y presentaron las mismas.

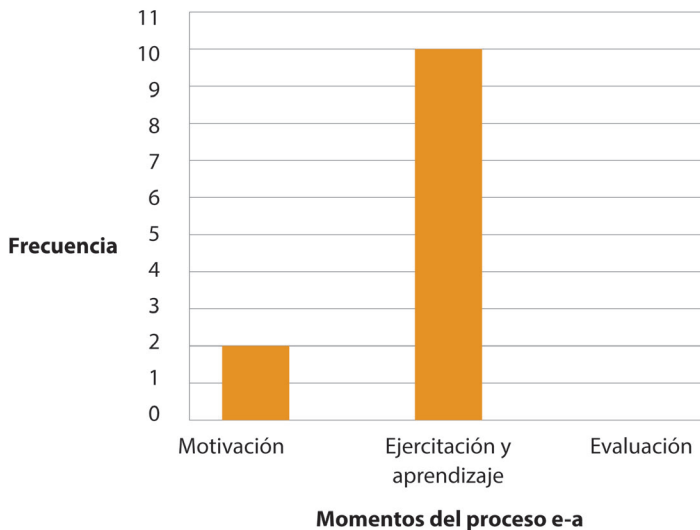


Gráfico 3: Momento del proceso enseñanza aprendizaje en que es usado el recurso en la propuesta presentada.

La mayoría de los alumnos/as utilizaría el recurso en las actividades de ejercitación y aprendizaje, es decir, para la fijación de contenidos. Solo un grupo que eligió el video como recurso tecnológico, lo utilizaría al inicio de la clase como actividad motivadora, para luego introducir los conceptos teóricos pertinentes.

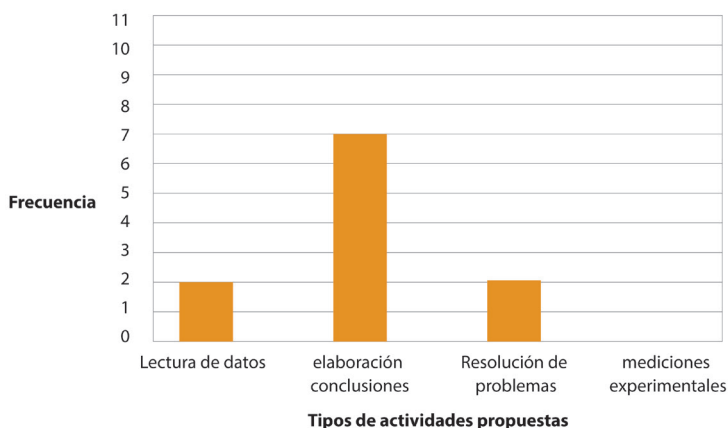


Gráfico 4: Tipos de actividades generadas para trabajar con el recurso elegido en la propuesta presentada.

En cuanto a las actividades generadas para trabajar con el recurso elegido, predominan las de elaboración de conclusiones después de analizar los datos/información que propone la página al navegar por ella e interactuar cambiando parámetros en los casos posibles. Dos grupos redactaron actividades de lectura de datos para completar tablas propuestas, y otros dos situaciones problemáticas numéricas que podían ser resueltas al trabajar con la simulación. Ningún grupo pensó en las simulaciones como una opción de laboratorio virtual, donde el dispositivo simulado permitiera realizar mediciones y levantar datos que después pudieran ser trabajados para obtener algún parámetro físico. Ello, a pesar de que esa opción de uso de las simulaciones fuera mostrada específicamente en clase, incluso con la guía didáctica del práctico diseñado a tal efecto.

### 4.3 Sobre los recursos TIC para la enseñanza de la Física

Didáctica de la Física y Práctica de Residencia es la asignatura en el plan de estudios en la que se trata el tema de los recursos pedagógicos para la enseñanza de la Física. Por eso, se entrevistó al profesor responsable de la misma para obtener información sobre qué tipo de recursos TIC y con qué encuadre teórico metodológico se los ocupa en el proceso formativo que se da en la asignatura.

Al respecto, puede decirse que en esta asignatura se presenta a las TIC como un recurso didáctico más, que ofrece múltiples posibilidades de uso en las clases de Física. Del amplio espectro de posibilidades que brindan la red Internet y los software estándares de los que se dispone en cualquier PC para edición de textos, imágenes, ecuaciones matemáticas y planillas de cálculos, se otorga prioridad a la enseñanza del uso de simulaciones, videos y software específicos (como Modellus), que integrados a actividades tipo lápiz y papel o experimentales permitan el estudio de situaciones y fenómenos físicos concretos.

Dentro de las simulaciones se trabaja con software de simulación gratuitos disponibles en la web, que son programas que deben ser instalados previamente en el computador para poder ejecutarlos, y los applets de uso libre, programas que se pueden ejecutar directamente desde la página web en la que están insertos y se presentan como animaciones visuales con posibilidad de interacción por parte del usuario.

Las simulaciones que frecuentemente se trabajan son las que brinda el *Curso Interactivo de Física en Internet. Física con Ordenador*, de Ángel Franco García; los *Applets Java de Física* de Walter Fendt; y los software de simulación (fluidos, simulación de rayos e imágenes, versión libre de Circuit Maker). Todos estos se encuentran disponibles en la página del Grupo Galileo de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, así como toda otra simulación gratuita disponible en Internet que sea de interés de los estudiantes que cursan la asignatura.

Desde la postura teórica de la cátedra Didáctica de la Física, las simulaciones se consideran como un recurso potencialmente significativo para la enseñanza de la Física, que permite reproducir un fenómeno físico, pero que de ninguna manera es el fenómeno real. Las simulaciones son clasificadas en tres grandes grupos de acuerdo a la representación que presentan y a la posibilidad de trabajar numéricamente con las variables que describe el sistema, como a continuación se detalla.

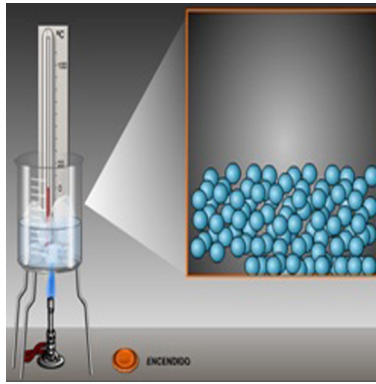
### **1. SIMULACIONES QUE REPRESENTAN EL FENÓMENO EN FORMA ANIMADA, PERO NO PERMITEN HACER LECTURAS DE VALORES.**

Ejemplo: Cambios de estado

Perteneciente a la página

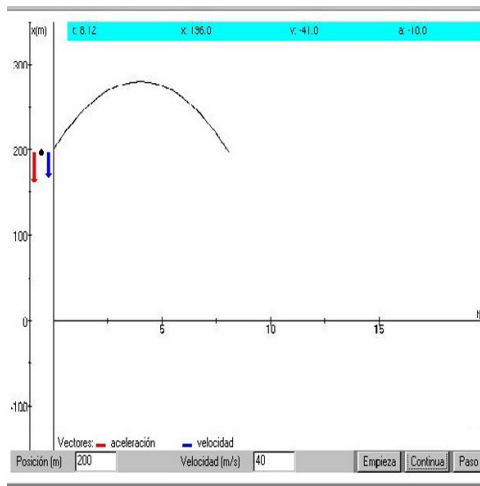
[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm)

en la que se grafica el cambio de estado de la materia a través de una representación visual de las partículas que la componen y su comportamiento con la temperatura.



## 2. SIMULACIONES QUE PRESENTAN DE MANERA NUMÉRICA Y GRÁFICA UNA REALIDAD QUE RESPONDE A LEYES REPRESENTADAS POR UN SISTEMA DE ECUACIONES DETERMINISTAS.

Permiten mostrar un sistema dinámico y asociarlo a un gráfico, diagrama o curva, y establecer cómo se puede expresar y/o representar la información de un sistema.



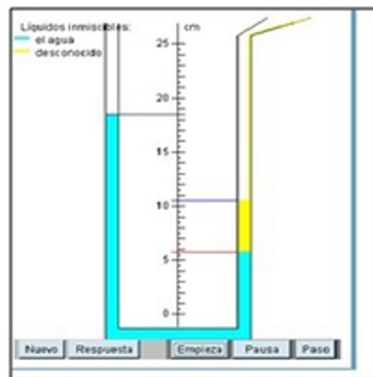
### Ejemplo: Movimiento de caída de los cuerpos

Pertenciente al Curso Interactivo de Física en Internet de Ángel Franco García.  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/graves/graves.htm>

La simulación permite observar el movimiento de una partícula y la representación de su posición en función del tiempo, posibilitando realizar modificaciones en las condiciones iniciales del movimiento. Brinda además valores de otras variables cinemáticas.

### 3. SIMULACIONES QUE PERMITEN REPRODUCIR UNA SITUACIÓN FÍSICA Y REALIZAR MEDICIONES, COMO SI SE TRABAJARA CON UN DISPOSITIVO EXPERIMENTAL.

Permiten recrear experiencias, brindando la posibilidad de poder realizarlas en los casos en que no se cuenta con el material correspondiente, ya sea por su elevado costo o grado de peligrosidad.



### Ejemplo: líquidos no miscibles- densidad

Pertenciente al Curso Interactivo de Física en Internet de Ángel Franco García.  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/densidad/densidad.htm>

La simulación permite colocar en un tubo en U agua y otro líquido no miscible. Midiendo las alturas de las columnas líquidas sobre la superficie de separación, es posible determinar la densidad del líquido desconocido.

Desde la postura didáctica del uso de estas simulaciones para la enseñanza de la Física, se



considera que estos recursos informáticos serán útiles siempre que “sean incorporados con enfoques adecuados y dentro de secuencias didácticas pensadas responsable y críticamente” (Lucero, 2009). Tal es así, que los futuros docentes no solo son puestos en situación de vivenciar el uso interactivo de dichos recursos, sino también en la postura de analizarlos críticamente para decidir la conveniencia del uso en una secuencia didáctica coherentemente planificada en base a qué se quiere enseñar y para qué.

Desde la cátedra se adoptan los siguientes criterios de análisis de las simulaciones, que fueron reformulados de los presentados por Gómez (2005):

- a)Facilidad de acceso: En cuanto a las posibilidades de acceder libremente, sin costo monetario o de registro, y con el tipo de navegador que se requiera.
- b)Buena resolución y claridad de imágenes y datos proporcionados.
- c)Facilidad de manejo: Respecto al idioma que se utiliza y la facilidad de ser aprendido el uso del recurso, ya sea por la propia exploración o el acceso a tutoriales en línea.
- d)Posibilidad de interacción: Si permite la manipulación de variables físicas introduciendo valores numéricos
- e)Nivel de profundidad de los contenidos involucrados: En relación a la complejidad de los saberes de Física que se manejan para interpretar la información que brinda el recurso.

Desde el aspecto metodológico de la enseñanza del uso de las simulaciones en el proceso de enseñanza de la Física, los profesores en formación diseñan distintas secuencias didácticas que involucren las simulaciones como recursos en actividades de resolución de problemas cuali y cuantitativos y trabajos de laboratorio; además discuten propuestas de uso de las simulaciones como apoyo a las explicaciones teóricas del profesor. Los contenidos básicos que se dan en la educación secundaria son trabajados en las diferentes propuestas (por ejemplo, Estados de la materia, Máquinas simples, Movimiento en una dimensión, Reflexión y refracción de la luz, Fluidos, Circuitos eléctricos).

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

En el caso analizado de la formación inicial de grado del profesorado en Física de la UNNE, puede decirse que el estudiante transita por experiencias formativas con uso de las TIC. Ello implica desde la asistencia a clases apoyadas con presentaciones multimedia y el uso del correo electrónico para comunicarse y recibir o enviar información anexa, hasta el empleo de distintos utilitarios informáticos para producir los trabajos y el uso de nuevos dispositivos tecnológicos en las clases experimentales de laboratorio de física. Todo ello conviviendo todavía con instrumental convencional de bajo costo construido

en talleres de la facultad y otros comprados en épocas pasadas, en la década del 60. La incorporación de las prácticas experimentales con nuevas tecnologías se va dando en forma paulatina en las prácticas educativas de las asignaturas específicas de Física, dependiendo de la organización interna de las mismas y su postura en cuanto a las innovaciones pedagógicas.

Las simulaciones online o con software específicos no son usadas como laboratorios virtuales, donde el instrumental de medición para la determinación de algún parámetro físico importante del fenómeno en estudio sea la propia simulación; las asignaturas que las incorporan a sus clases lo hacen como apoyo para la resolución de problemas cuali y cuantitativos.

El espacio Taller de Tecnología Educativa permite a los estudiantes aprender a usar recursos informáticos generales con sustentos teóricos y pedagógicos, fortaleciendo las habilidades adquiridas por el propio uso de ellos en las asignaturas previas.

Didáctica de la Física es el espacio de formación donde más específicamente se trabaja el uso de simulaciones para la enseñanza, y desde la programación de la asignatura está previsto poder diseñar y poner a prueba como micro experiencias de clase distintas actividades de enseñanza-aprendizaje, con uso de simulaciones que abarquen los contenidos temáticos más trabajados en la educación secundaria. No obstante, en la realidad del aula universitaria la diversidad de propuestas no puede darse, porque el número de alumnos/as no lo permite. "Tengo un alumno en cada curso en estos cuatro últimos años y hubo años anteriores sin alumnos/as", expresaba la profesora responsable de la asignatura. La práctica del diseño, poner a discusión sus propuestas, analizarlas y corregirlas entre los pares y el docente formador, es un ejercicio que queda reducido a la interacción alumno/a-docente, sin la posibilidad de interactuar entre pares estudiantes en formación.

Si se piensa en las TIC y la enseñanza de la Física, y más especialmente en las simulaciones para la enseñanza de esta, la oferta educativa del profesorado en Física de la FaCENA-UNNE es coherente con las corrientes didácticas y las políticas educativas actuales. Paulatinamente, desde las aulas se va fortaleciendo la relación Física + TIC, aunque los actores responsables de la formación en esta área reconocen que la puesta en acción del currículum puede mejorarse y están comprometidos en la tarea. Los docentes involucrados en estos espacios de formación que vinculan la Física y las TIC, vienen trabajando desde hace 10 años en proyectos de investigación y extensión institucionales e interuniversitarios que generan acciones de enseñanza de la Física con TIC en alumnos/as y docentes de otros niveles educativos. La formación

docente se realiza como un proceso de desarrollo profesional continuo que se inicia con el ingreso a la institución formadora y trasciende la finalización de la carrera, ya que avanza durante la vida profesional como formación docente continua.

Los nuevos escenarios que se despliegan en Argentina para el desempeño docente incluyen a las tecnologías como un componente significativo. El programa Conectar Igualdad que se está llevando a cabo, junto al modelo "1 a 1", un computador por alumno/a, no solo brinda el dispositivo tecnológico de la netbook a docentes y alumnos/as, sino también incorpora la capacitación a los docentes en el uso de esta herramienta, con el fin de que ellos puedan generar propuestas educativas de su disciplina que permitan la verdadera incorporación de las TIC en el aula. Desde agosto de 2011 a la fecha, se están desarrollando en las distintas provincias argentinas los dispositivos de capacitación docente TIC y educación, incluyendo capacitaciones específicas por disciplinas, entre las que se encuentra la Física. Este panorama requiere que el docente en ejercicio, sea novel o con trayectoria, posea habilidades, conocimientos mínimos y actitud para encarar esta capacitación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Aguirre, M.S. (2004). Programación de la asignatura Taller de Tecnología Educativa. Corrientes: FaCENA. UNNE.
2. Área Moreira, M. (2009). Manual electrónico Introducción a la Tecnología Educativa. Universidad de La Laguna. Creative. Disponible en <http://webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf>
3. Argentina. Comisión Mixta Asociación Nacional de Facultades de Humanidades y educación y consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales. Lineamientos básicos sobre formación docente de profesores universitarios. San Juan, abril de 2011. Disponible en <http://www.cucen.org.ar/profesorados/verProfesorados.action>
4. Argentina. Ministerio de Educación. Programa Conectar Igualdad. Disponible en <http://www.conectarigualdad.gob.ar/sobre-el-programa/que-es-conectar/>
5. Argentina. Ministerio de Educación. Ley N°26.206 Ley de Educación Nacional. Disponible en [http://www.me.gov.ar/doc\\_pdf/ley\\_de\\_educ\\_nac.pdf](http://www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf)
6. Batista, M. A. y otros (2007). Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela. Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Disponible en <http://www.me.gov.ar/curriform/publica/tic.pdf>
7. Cabero Almenara, J. (ed). (1999).Tecnología Educativa. Madrid: Síntesis.
8. Cabero Almenara, J. (2001).Tecnología educativa. Diseño y producción de medios. Barcelona: Paidós.
9. Gómez, D. (2005). Identificación de criterios de evaluación de la calidad en el diseño de materiales multimedia para Educación a Distancia- Tesis de Maestría (formato CD)- Editorial FCEIA- UNR
10. Grupo Galileo. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Disponible en <http://www.fiquis.unl.edu.ar/galileo/software.htm>
11. Litwin, E. (1995) (Comp) Tecnología Educativa. Buenos Aires: Paidós
12. Lucero, Irene (2009) El laboratorio virtual en prácticas de Física moderna. Primeras relatorías de Experiencias Pedagógicas con aplicación de nuevas tecnologías.

Programa de Formación Docente Continua. Universidad Nacional del Nordeste. Campus Universitario Resistencia. Resistencia, Chaco

13. Lucero, I., Meza, S., Aguirre, M.S., Giacosa, N. y Beck, S. (2009). La formación docente inicial de profesores en Física: Análisis de los diseños curriculares de las provincias Corrientes, Chaco, Misiones, y Formosa. Memorias de XVI Reunión Nacional de Educación en Física (REF XVI). San Juan, Argentina

14. 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. Memorias VIII Simposio de investigación en Educación en Física, p.256-265. Gualeguaychú, Argentina

15. Marquès, P. (2004). La web de Tecnología Educativa. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques>

16. Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? en Stone Wiske, M. (compiladora). La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós.