

## Taller de actualización de recursos y herramientas TIC aplicadas a la enseñanza de la Física en la Escuela Media

Jésica V. Guzmán<sup>1</sup>, Marcelo Cappelletti<sup>1</sup>, Ramiro Irastorza<sup>1</sup> y D. Martín Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería y Agronomía, Universidad Nacional Arturo Jauretche

[jguzman@unaj.edu.ar](mailto:jguzman@unaj.edu.ar), [mcappelletti@unaj.edu.ar](mailto:mcappelletti@unaj.edu.ar),  
[rirastorza@unaj.edu.ar](mailto:rirastorza@unaj.edu.ar), [martin.morales@unaj.edu.ar](mailto:martin.morales@unaj.edu.ar)

### Resumen

El presente trabajo comparte las primeras experiencias de la implementación de un Taller de actualización de diferentes recursos y herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), llevadas a cabo con docentes de veinte Escuelas Medias ubicadas dentro del área de influencia directa de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ) de Florencio Varela, provincia de Buenos Aires.

El objetivo de la actividad planteada es el de desarrollar, perfeccionar y afianzar las habilidades técnicas de los docentes para la inclusión de la tecnología informática en el diseño y desarrollo de las clases para la enseñanza de la Física, que despierte la motivación y la participación de sus estudiantes.

En cada encuentro el tema abordado estuvo relacionado con la integración de TIC en el ámbito educativo, específicamente en el trabajo áulico y extra-áulico, a través de la utilización de productos de Internet de uso libre y gratuito. Si bien los docentes participantes tenían una gran dispersión, en cuanto a edades, y conocimientos de este tipo de herramientas todos han mostrado un gran entusiasmo y compromiso con la tarea propuesta y una gran apertura hacia el trabajo conjunto.

**Palabras clave:** Educación - Herramientas TIC – Articulación.

### Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) involucran toda actividad relacionada con unidades de procesamiento y su interconexión a través de redes de datos, considerando el hardware, los medios de transmisión y el software como un sistema complejo integral. En términos más formales, las TIC son definidas como aquellas herramientas o instrumentos técnicos, generalmente de carácter electrónico, que giran en torno a los nuevos descubrimientos de la información y que permiten crear, almacenar, recuperar y transmitir información de forma rápida y en gran cantidad [1].

En los últimos años, las TIC se han convertido en un área sumamente trascendente para el desarrollo de cualquier país o región que aspire a mejorar sus niveles de competitividad a nivel global. Si bien este tipo de tecnología ha venido modificando factores en los procesos productivos desde hace tiempo, el avance en los grados de integración de los circuitos integrados electrónicos, los cambios tecnológicos en los microprocesadores y en los dispositivos de memoria digital, así como la mejora en la capacidad de transmisión de información a través de la fibra óptica y de sistemas inalámbricos, el surgimiento de Internet, y la disponibilidad de muchísimos recursos gratuitos en la Web han reducido los costos de aprovechamiento del potencial de las TIC en toda actividad, ya sea comercial, industrial, manufacturera, de servicios, educativa o social, a niveles no soñados hace tan sólo veinte años.

La constante y acelerada innovación en materia de herramientas basadas en TIC en todos los ámbitos de la vida humana, hace pensar que sin lugar a dudas las TIC han llegado para revolucionar la manera en la que vive, enseña, aprende y se comunica la sociedad actual. Aquellas personas nacidas hace menos de un par de décadas han conocido desde temprana edad medios interactivos e inalámbricos e innumerables recursos tecnológicos, los cuales les resultan casi como algo familiar o natural. Este tipo de personas, denominados “nativos tecnológicos” [2], han nacido en la era digital, cuando la tecnología existía o bien tuvieron un proceso de adaptación acelerado. Resultaría casi imposible para ellos imaginarse su vida sin todas las ventajas y facilidades que le brinda la presencia de herramientas tecnológicas tales como las computadoras, los teléfonos celulares, Internet, etc., carecer de ellos se asemejaría a estar desconectados del mundo. A este sector de la sociedad se los suele denominar también como la “generación multimedia” [3], no sólo por la variada oferta mediática que poseen, sino especialmente por el uso en simultáneo que ejercen de ella, es decir, mientras navegan por Internet, escriben correos electrónicos y mensajes de telefonía celular, hablan por teléfono, hacen amigos en los chats, buscan y almacenan información, juegan, escuchan y bajan música y, de hecho, son muchas veces los que van descubriendo los nuevos usos de las tecnologías. En contraste, la gente mayor de 30 años puede considerarse como “inmigrantes digitales”, dado que su lengua nativa no fueron las TIC, sencillamente porque esta lengua aún no se había estructurado [4].

### **Las TIC aplicadas en el ámbito educativo**

Como se mencionó en la sección anterior, el notable desarrollo tecnológico producido por las TIC en las últimas tres décadas ha permitido transformar la vida de las personas. En primer lugar, el acceso de la gran mayoría de la población a las computadoras personales,

y luego la aparición de Internet, han sido dos factores fundamentales que hicieron posible la reducción de costos relacionados con el manejo, el almacenamiento y la transmisión de la información.

Este impulso debe ser aprovechado también en los ambientes educativos en todos sus niveles, dado que las herramientas TIC constituyen un valioso recurso para implementar y combinar diferentes estrategias de enseñanza.

A su vez, entre las principales inquietudes que seguramente se plantean los docentes de cualquier disciplina, se pueden destacar las siguientes: ¿Cuál es la mejor manera de favorecer los procesos de comprensión profunda de los estudiantes? ¿Cómo es posible provocar en ellos aprendizajes duraderos? ¿Cuál es la forma de generar entusiasmo por aprender?

Para responder estas preguntas, es indispensable considerar en primer lugar el punto de partida de nuestros estudiantes, es decir cuáles son los conocimientos con los que cuentan. Pero además, es necesario advertir cuáles son los momentos, espacios y formas en que construyen y desarrollan sus saberes; y cuáles son las cosas que despiertan su curiosidad [5].

En este escenario, las herramientas TIC ofrecen oportunidades para enriquecer y potenciar diferentes procesos de aprendizajes. Con ellas es posible por ejemplo, la creación de ambientes didácticos de aprendizajes a través de presentaciones multimediales, la visualización de videos, la aplicación de software de simulación interactiva, la realización de trabajos colaborativos, la utilización del correo electrónico o de sitios web para el envío de materiales o comunicaciones informativas, etc..

Por este motivo, se hace necesario acompañar y apoyar los lineamientos que desde el sistema educativo promueven el desarrollo de vías de integración de las TIC en los procesos de formación de sus docentes, para que además de contar con las competencias específicas de sus disciplinas, puedan incrementar también sus capacidades y competencias tecnológicas.

De esta manera se estimula a la población educativa a prepararse para la denominada Sociedad del Conocimiento, característica del siglo XXI [6], en la cual la sociedad debe caracterizarse y distinguirse por el conocimiento y no por un exceso de información.

## **La UNAJ y su política educativa de articulación con la Escuela Media de la región**

La Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), ubicada en el distrito de Florencio Varela, provincia de Buenos Aires, se inauguró en octubre de 2010 y en el año 2011 inició sus actividades académicas. Su crecimiento y expansión es notorio y la cantidad de inscriptos hasta el inicio del ciclo lectivo 2016 supera los 15000 estudiantes, lo que da cuenta tanto de la necesidad existente en el territorio por contar con una oferta educativa universitaria como de la responsabilidad de la UNAJ en dar una respuesta de calidad y acorde a las expectativas de sus ingresantes.

El crecimiento de la matrícula año a año es fiel reflejo de una demanda social, que interpela a la UNAJ para constituirse en un entorno institucional favorable para el desarrollo de la región. Esto ha posibilitado sin duda alguna el acceso a la educación universitaria a amplios sectores de la población, favoreciendo la inclusión social y educativa de sus habitantes.

Los primeros años de una carrera universitaria constituyen una etapa crucial en la vida de un estudiante. El salto de la escuela media a la universidad suele ser un proceso conflictivo. Históricamente, uno de los principales problemas que presenta el Sistema de Educación Superior en nuestro país es la alta tasa de deserción de estudiantes en los años iniciales de las carreras universitarias [7]. En base a los diagnósticos realizados entre los ingresantes a la UNAJ de carreras científicas y tecnológicas desde el año 2011 se pudo determinar que las principales causas de deserción o retraso en sus carreras obedecen a múltiples factores. Uno de ellos está

relacionado directamente con el perfil de sus estudiantes, los cuales en su mayoría pertenecen a primera generación que accede a los estudios superiores. Esto requiere un acompañamiento desde la institución en la trayectoria inicial de la vida universitaria con diversas estrategias de tutorías y orientación educativa. Otro de los factores importantes es el nivel de conocimientos previos especialmente detectados en disciplinas pertenecientes a las ciencias básicas (en especial matemáticas y prácticas del lenguaje). Este escenario genera la necesidad de considerar diferentes estrategias institucionales, académicas y pedagógico-didácticas para garantizar la inclusión educativa y favorecer la permanencia de los estudiantes en la universidad.

Por esta razón, la UNAJ se ha planteado como uno de sus principales desafíos trabajar en la transición entre los niveles de formación previa y los estudios universitarios, porque concibe el proceso de enseñanza/aprendizaje integralmente, potenciando las políticas educativas de articulación entre la Universidad y la Escuela Media correspondiente a la jurisdicción en la que se encuentra ubicada.

A su vez, se contempla y planifica de manera orgánica el proceso de ingreso, seguimiento y tutoría de sus estudiantes para acompañar y contener su trayecto por la universidad.

Un acompañamiento respetuoso del pasaje de la Escuela Media a los estudios superiores implica, necesariamente, implementar estrategias de articulación entre ambos niveles. Desde el inicio de sus actividades, la UNAJ ha realizado diferentes experiencias de articulación en vistas a la apertura de canales de comunicación e integración con los demás organismos del Sistema Educativo de la Jurisdicción y de la Región 4 (Florencio Varela, Berazategui y Quilmes) en la que está emplazada.

El desarrollo de estas acciones de articulación busca establecer un diálogo permanente entre la Universidad y las instituciones educativas de niveles de formación previa en el que, sin perder cada una la finalidad pedagógica para la que ha sido pensada, pueda constituirse un

ámbito de contención y de inclusión social, y se logren acordar posturas y tomar decisiones en consecuencia.

En particular, la UNAJ está desarrollando actualmente acciones de articulación tanto con la Dirección Provincial de Educación Secundaria como con la Dirección de Educación Técnica, ambas dependientes de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. Estas acciones están enmarcadas dentro del “Proyecto de Mejora de Formación en Ciencias Exactas y Naturales en la Escuela Secundaria”, que la UNAJ lleva adelante desde el inicio del año 2014, en el marco de la convocatoria realizada por la Subsecretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación Argentina.

Se trata de un proyecto de tres años de duración, cuyo principal objetivo es el de generar acciones que tiendan a la mejora en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en las Escuelas Medias ubicadas dentro del área de influencia directa de la UNAJ, fortaleciendo el trabajo conjunto de los niveles secundario y universitario. Entre los objetivos específicos del proyecto se pueden mencionar:

- Aportar posibles soluciones a problemáticas que se identifican como comunes, en este caso la enseñanza de las ciencias.
- Promover el desarrollo de vocaciones tempranas en las carreras científicas y técnicas.
- Generar espacios de reflexión y de trabajo coordinado con las Escuelas Medias seleccionadas, generando con ellas un vínculo acorde al objetivo común: articular la transición entre los niveles de formación previa y los estudios universitarios.
- Construir espacios de articulación, vinculación, encuentro y diálogo en los que los docentes de ambos niveles educativos logren establecer acuerdos de trabajo que enriquezcan la tarea docente y mejoren las estrategias de enseñanza de las Ciencias Exactas y

Naturales, con un claro impacto en el trabajo áulico en los dos niveles.

- Fortalecer en su rol a los docentes de las Escuelas Medias participantes, en base al acompañamiento pedagógico implementado, para que se posicionen como agentes multiplicadores frente a otros colegas.

Es necesario destacar que la magnitud en cuanto a extensión territorial, cantidad de población y escuelas secundarias que nuclean los distritos que componen el área de influencia de la UNAJ generan que todas las acciones emprendidas requieran un esfuerzo importante en términos de inversión de recursos, tiempos y espacios.

### **Taller de actualización de herramientas TIC aplicadas a la enseñanza de la Física en la Escuela Media**

Una de las actividades impulsadas dentro del Proyecto de Mejora mencionado en la sección previa, es la de la implementación de un Taller denominado “Utilización de herramientas TIC en el diseño y desarrollo de las clases para la enseñanza de la Física en la Escuela Media”. Se trata de un taller de actualización de diferentes recursos y herramientas TIC, destinado a docentes correspondientes a los últimos dos años del ciclo lectivo del área de Física o similares, pertenecientes a veinte Escuelas Medias participantes del proyecto.

El equipo docente de la UNAJ que lleva a cabo este Taller (autores de este trabajo) está constituido por docentes del área de Física I y de la carrera de Ingeniería en Informática.

Todas las Escuelas Medias que participan del proyecto han recibido las computadoras del Programa Conectar Igualdad. La llegada de las computadoras portátiles a las escuelas de Educación Media ha permitido imaginar nuevos horizontes, nuevas formas de enseñar y nuevas oportunidades de aprender; permite pensar en la concreción de una Educación Inclusiva de calidad, que sea un derecho y un deber ejercido por todos. Reflexionar sobre su

uso didáctico en las aulas; generar propuestas innovadoras de trabajo áulico y extra-áulico y apoyar la implementación de estas propuestas son los ejes centrales sobre los que se basa esta actividad.

En este sentido, el objetivo del Taller es el de desarrollar, perfeccionar y afianzar las habilidades técnicas de los docentes para integrar la tecnología informática en el aula y fuera de ella, tal que mejoren sus estrategias de enseñanza y despierten la motivación y la participación de sus estudiantes.

En las siguientes dos secciones se presentan las actividades que han sido desarrolladas en los dos primeros años del Taller.

### **. Actividades del Primer año del Taller**

Durante el año 2014 se llevaron a cabo cuatro encuentros presenciales de cuatro horas de duración cada uno, en los que han participado cuarenta docentes (dos docentes de cada Escuela Media destinataria del Proyecto de Mejora).

Los mismos se realizaron en la sede de la UNAJ en un aula con posibilidad de conexión a Internet de manera inalámbrica. Los docentes asistieron con sus computadoras del Programa Conectar Igualdad.

Los temas abordados durante los cuatro encuentros estuvieron relacionados con la integración de herramientas TIC en el ámbito educativo, específicamente en el trabajo áulico y extra-áulico, a través de la utilización de productos de Internet de uso libre. Específicamente, los temas presentados en el primer año del taller fueron:

- Presentación del Taller.
- Nociones generales sobre las TIC;
- Impacto social de las TIC;
- Áreas de aplicación;
- Las TIC en el ámbito educativo;
- Utilización de herramientas TIC en el aula y fuera de ella:
  - Correo electrónico;
  - Grupo virtual de debate;
  - Formulario para la realización de encuestas o evaluaciones;

- Blog;
- Sitio web;
- Wiki;
- Foro;
- Servicio de almacenamiento de datos on-line para guardar y compartir archivos;
- Presentación de los trabajos realizados por los docentes;
- Conclusiones del Taller.

La recepción de los docentes participantes frente a estos temas ha sido con un gran interés y entusiasmo. En su mayoría, los docentes solamente utilizaban el correo electrónico como forma de interacción con sus estudiantes, y desconocían por ejemplo la manera de crear e implementar formularios, grupos de debate, blogs, etc.

Se propuso que al finalizar el primer año del taller, cada docente participante logre implementar con sus estudiantes todas o al menos parte de las herramientas presentadas.

El resultado de esta experiencia ha sido plenamente satisfactorio, en vistas del crecimiento que cada participante ha mostrado durante el desarrollo del taller.

### **Actividades del Segundo año del Taller**

Durante el año 2015 se realizaron los cuatro encuentros presenciales correspondientes al segundo año del Taller, de cuatro horas de duración cada uno, con la participación de los mismos cuarenta docentes de la experiencia descripta en la subsección previa. Los encuentros también se desarrollaron en la sede de la UNAJ y cada docente concurrió con su computadora del Programa Conectar Igualdad. Los temas abordados estuvieron relacionados con la utilización de software libre y gratuito para la simulación de fenómenos del área de Física.

A través de la utilización de software de simulación por computadora, los docentes participantes recibieron asesoramiento y capacitación para la creación de un Laboratorio Virtual de Física con un entorno gráfico atractivo, el cual permite el análisis de

diferentes fenómenos reales de forma sencilla y segura, rápida, económica y eficiente, incluso con presentación de resultados en forma gráfica.

El Laboratorio Virtual puede ser utilizado en el aula como complemento de la presentación del tema por parte del docente y de las actividades experimentales de laboratorio, mostrando de una manera interactiva el fenómeno físico que se quiera analizar. Además, le permite al docente acompañar, supervisar y controlar el trabajo de sus estudiantes en tiempo real, mediante la combinación de herramientas de seguimiento dentro del salón de clase.

Existen diversos software específicos y gratuitos en la web, los cuales constituyen poderosos instrumentos para:

- Mejorar la comprensión de los procesos estudiados;
- Analizar el comportamiento de sistemas que por su complejidad no podrían resolverse ni analítica ni numéricamente de una manera sencilla o que incluso cuyas experiencias de laboratorio sean difíciles de implementar;
- Reproducir resultados experimentales;
- Predecir comportamientos;
- Estudiar propiedades específicas;
- Ahorrar tiempo y costos respecto de las experiencias de laboratorio.

Específicamente, el software utilizado en el Taller ha sido el Geogebra, el cual es un software libre y gratuito que está instalado en las netbooks del Programa Conectar Igualdad. Con este software es posible estudiar fenómenos de la mecánica clásica, ondas, óptica, etc., de una manera dinámica, e incorporar potentes herramientas en un mismo entorno interactivo permitiendo la integración entre contenidos de varios temas.

Geogebra ofrece recursos, desarrollados gratuitamente por comunidades de colaboración alrededor del mundo, para trabajar desde nuestras computadoras y enriquecer los aprendizajes.

La mayoría de los docentes participantes reconoció que nunca antes había utilizado dicho software.

## **Conclusiones**

Este trabajo presenta la implementación de un Taller de Actualización de diferentes recursos y herramientas TIC aplicadas a la enseñanza de la Física en la Escuela Media. Este taller se enmarca dentro de un proyecto educativo de articulación entre la UNAJ y las Escuelas Medias pertenecientes a la jurisdicción en la que se encuentra ubicada la Universidad, y estuvo destinado a docentes de los últimos dos años del ciclo lectivo del área de Física.

El principal objetivo fue desarrollar, perfeccionar y afianzar las habilidades técnicas de los docentes participantes para integrar la tecnología informática en la enseñanza de la Física, tal que despierten la motivación y la participación de sus estudiantes.

Si bien los docentes participantes tenían una gran dispersión, en cuanto a edades y conocimientos de este tipo de herramientas, todos han mostrado un gran entusiasmo y compromiso con la tarea propuesta y una gran apertura hacia el trabajo conjunto reconociendo y acordando que es una necesidad concreta e imperiosa el establecer líneas de articulación firmes con la educación superior.

Durante el desarrollo del Taller, los docentes participantes marcaron la existencia de factores que podrían obstaculizar la integración de herramientas TIC en su práctica pedagógica, sin embargo, la existencia de equipamiento en las escuelas favorece e incentiva en cada uno de ellos el entusiasmo por apoyar el uso del mismo en sus clases.

Es importante destacar que, aún cuando muchos docentes manifestaron dificultades y/o temores frente al trabajo con las TIC, todos pudieron avanzar a lo largo de los encuentros realizados hacia la implementación de las estrategias propuestas en sus propias clases.

Así, los docentes participantes crearon e implementaron el uso de formularios a través de Internet, diseñaron y publicaron páginas

web y blogs sobre sus materias para la consulta y la interacción de sus estudiantes, utilizaron software de simulación por computadora y, lo que ha resultado de mucha riqueza, todos estos materiales y estrategias fueron compartidos entre sus colegas enriqueciendo entre todos la tarea educativa. Todo esto promovió la conformación de un equipo de trabajo que interactúa y colabora mutuamente superando y potenciando lo trabajado en forma presencial.

## Referencias

- [1] Cabero Almerara, J., “Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: aportaciones a la enseñanza”. *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid, Síntesis. 2000.
- [2] Cabero Almerara, J., “Los Retos de la Integración de las TIC’s en los Procesos Educativos. Límites y Posibilidades”. *Perspectiva Educativa*. Vol. 49, pp 32-61. 2010.
- [3] Morduchowicz, R., “La Generación Multimedia. Significados, consumos y prácticas culturales de los jóvenes”. Editorial: Paidós. 1ºEd. 2008. Santa Fe 2015.
- [4] Prensky, M., “Nativos e Inmigrantes Digitales”. En *On the Horizon*. MCB University Press. Vol. 9 No. 6. 2001.
- [5] Gladkoff, L., “Módulo 1: Integra2.0, sus fundamentos didácticos”. En *La solución de problemas con Integra2.0*. 1º ed. Universidad de Buenos Aires. 2013.
- [6] Fandiño Parra, Y.J., “La educación universitaria en el siglo XXI: de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento”. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2011.
- [7] García de Fanelli, A., “Acceso, abandono y graduación en la educación superior argentina”. *Sistema de Información de Tendencias Educativas en América latina*. 2005.