

# Experiencias de incorporación de tecnologías digitales en el aula para la mejora del proceso de Enseñanza Aprendizaje

**Prodanoff, Fabiana; Juanto, Susana**

Universidad Tecnológica Nacional/ Facultad Regional la Plata. Grupo IEC  
60 y 115, La Plata, Argentina  
fabianaprodanoff@gmail.com

## RESUMEN

Los estudiantes contemporáneos son los que nacieron a partir de 1980, y viven en un contexto donde las tecnologías digitales impregnan su vida cotidiana.

Con el fin de incorporar al aula esta tecnologías, es que el Grupo de Investigación IEC ha desarrollado e implementado diferentes estrategias didácticas, a saber: el uso de la plataforma Moodle para el seguimiento y evaluación de las actividades realizadas; el empleo de programas interactivos para auto evaluación (Hot Potatoes); utilización de sensores y adquirentes de datos para el desarrollo de laboratorios reales y simulaciones para laboratorios virtuales.

El diseño de este material se realizó en el marco referencial de la teoría de Aprendizaje Significativo Crítico propuesta por Marco Antonio Moreira.

El objetivo final de estas experiencias es permitir que los estudiantes desarrollen las competencias propias de un profesional creativo y participativo, incluyendo una formación lógico-deductiva, capacidad para resolver problemas y habilidad para la expresión oral y escrita.

**Palabras claves:** Estrategias didácticas, física, química, NTIC, experiencia docente.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los estudiantes que hoy se encuentran transitando nuestras aulas son representativos de la generación conocida como NML (New Millennium Learners) [1]. Los NML se caracterizan por haber nacido en la época donde ya la Tecnología estaba desarrollada de tal forma que no pueden prescindir de la misma.

El desafío como docentes de esta nueva generación es encontrar las estrategias didácticas que los motiven, ser capaces de guiarlos en la búsqueda de información en lugares idóneos como así también ser los

precursores de nuevas fuentes de divulgación, entre otros.

Según plantea Francesc Pedró “Cada vez serán más los estudiantes que tendrán que aprender a navegar a través de grandes cantidades de información y a dominar el cálculo y otros temas complicados para participar plenamente en una sociedad cada vez más tecnológica” [2].

Debe tenerse en cuenta que los estudiantes se encuentran en un proceso de maduración que debe ser acompañado a fin de generar las competencias y los valores necesarios para su futuro profesional.

El reconocer que la tecnología no puede quedar fuera de nuestras aulas, en especial

para las asignaturas de los primeros años de la carrera de Ingeniería y, además, teniendo presente la necesidad de acompañar a los estudiantes en:

- la formación del pensamiento lógico-deductivo.
- la capacidad de modelar los fenómenos naturales y especialmente los relacionados con aplicaciones en ingeniería.
- el desarrollo de las habilidades para expresarse en forma oral y escrita.

es lo que nos ha impulsado generar variadas estrategias que involucren estos y otros conceptos que creemos importantes.

## 2. Marco Teórico

El material didáctico se desarrolló tomando como marco referencial la teoría de Aprendizaje Significativo Crítico propuesta por Marco Antonio Moreira [3].

El aprendizaje significativo crítico, según el autor, es aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella. Se trata de una perspectiva antropológica en relación a las actividades de su grupo social, que permite al individuo participar de tales actividades, pero, al mismo tiempo, reconocer cuándo la realidad se está alejando tanto que ya no se está captando por parte del grupo.

Con el fin de facilitar el aprendizaje significativo crítico, el autor propone algunas estrategias para su implementación en el aula desde un enfoque crítico teniendo presente lo que ocurre normalmente en ella. Entre ellas:

- **Principio de la interacción social y del cuestionamiento.** Ser capaces de generar preguntas que den lugar a que el estudiante busque las respuestas.
- **Principio de la no centralidad del libro de texto.** Comprometerse a utilizar todo tipo de documentación idónea al tema a tratarse.
- **Principio del aprendizaje por el error.** No desechar el error sino

introducirlo como, parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

- **Principio del des aprendizaje.** La retención de la información útil y relevante.
- **Principio de incertidumbre del conocimiento.** Reconocer que no hay una verdad absoluta.

## 3. Propuesta de trabajo en el aula

Se considera el aula como un lugar de encuentro entre docentes y estudiantes, invitando a un trabajo colaborativo en los que se suceden alternativamente diferentes momentos pedagógicos, en orden creciente de participación de los estudiantes.

Es así, que en una misma clase se puede dar lugar a:

- Actividades mediante el uso de pizarrón o presentaciones en PowerPoint.
- Experiencias físicas o químicas como disparadoras de un tópico a analizar.
- Trabajos grupales para ser contados al grupo de clase.
- Uso de simulaciones para la verificación de algún tópico.
- Las actividades de laboratorio fueron puestas bajo uso en casi la totalidad de las clases, sea para mostrar experiencias que confronten saberes previos e inviten a la reflexión, o para que los estudiantes releven datos que les permitan manipular los elementos para obtener conclusiones dando origen a la elaboración de los respectivos informes [4].

La incorporación de sensores de fuerza, de presión, de movimiento, de rotación, de corriente, voltaje, campo magnético, temperatura, etc. que, por medio de interfaces, se conectan en las PC permiten obtener rápidamente los datos y analizarlos. También se han empleado registros fotográficos y de video, a partir de los cuales, con software específico, es posible obtener datos y procesarlos. Para cada uno se ha diseñado una ficha docente indicando

las posibles modalidades y metodología de aplicación. Como ejemplo, la determinación experimental del campo magnético y Movimiento Armónico Amortiguado, Tensión y fuerza neta con y sin roce, Movimiento Circular [5].

- Realización de ejercicios interactivos, a través de la página WEB del Grupo IEC (<http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/iec/multchoice.html>) que permiten la autoevaluación del estudiante, brindando además respuestas que completen su formación [6], realizados con software gratuito (Hot Potatoes).
- Se generó un espacio en Internet de rápida comunicación que permitiera el intercambio de material didáctico. De entre todas las posibilidades que brinda la red, se optó en particular por la utilización de los BLOGS, medio de comunicación que dada la simpleza en su creación ha posibilitado la difusión de información científica debida y no debidamente documentada. Este medio abrió la posibilidad de un contacto dinámico y constante en el tiempo en la relación docente – estudiantes, y estudiantes – estudiantes, más allá de la relación áulica física [7].

Estos momentos pedagógicos son, en lo posible, realizados en el mismo espacio físico, y con la participación activa de todo el grupo de clase, que de esa manera pueden organizar e intercambiar sus roles adaptándose de manera activa a los requerimientos del proceso de enseñanza aprendizaje y los tiempos de los estudiantes. Todo esto se realiza bajo la consigna de reducción al mínimo posible de las exposiciones docentes a fin de permitir la participación activa de los estudiantes.

Por otro lado, se han desarrollado guías de actividades a través de la Plataforma MOODLE. Éste sistema brinda la posibilidad de generar un escenario virtual (online) donde los estudiantes son enfrentados a diferentes situaciones problemáticas, permitiendo monitorear en forma sistematizada y automática el trabajo que allí realicen. Esto tiene como objetivo incentivar el estudio fuera

del horario lectivo y el seguimiento de la materia. El sistema permite detectar falencias generales para ser reformuladas, además de individualizar las dificultades de aprendizaje que permiten desarrollar actividades particulares atendiendo a la diversidad.

También se creó un foro en la misma plataforma para que los estudiantes pudieran debatir abiertamente, ya sea con sus compañeros o con los docentes del curso, los temas en los que tuvieran dudas, así como también aportar material de interés al curso y asistir en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

#### **4. Integración vertical y horizontal**

Un hecho ampliamente observado en las aulas de ingeniería es la gran deserción de estudiantes durante los primeros años. Esto puede deberse a que en los primeros años no encuentran una vinculación entre sus motivaciones como futuros ingenieros y los contenidos desarrollados en las asignaturas básicas. Es por esto que se plantea la necesidad de incluir temas de vanguardia en el área de la Ingeniería que involucrasen conceptos acordes a los de la asignatura. A modo de ejemplo se puede mencionar la experiencia realizada con referencia la tecnología termosolar. Considerando el contexto socio-cultural en el que la crisis energética es una problemática instalada, los aportes que se realicen en los primeros años de su carrera serán relevantes para su futura inclusión en el mercado laboral.

El tema incluye principalmente conceptos ópticos, termodinámicos y eléctricos. La meta que se planteó fue presentar una situación problemática, fuera de las situaciones tradicionales de la bibliografía de la cátedra de Física II, Electricidad y Magnetismo, en donde los estudiantes calcularon las características elementales de una planta termosolar utilizando la información propia del área, la ya adquirida en otras asignaturas y también la información encontrada en sitios web de calidad académica y profesional verificada.

Otra integración se realizó entre Química y Matemáticas, a través del tema radiactividad, en el cálculo del tiempo de vida media de las partículas radiactivas, y

analizando el uso del material: El tema de radiactividad no es usualmente abordado como trabajo de laboratorio, por eso nos pareció ilustrativo ampliar las actividades de los alumnos a través de TIC: tanto a través de ejercicios interactivos para mejorar su formación de conceptos y su argumentación (integración Física/Química), como a través de la simulación y ajuste de datos (integración entre Matemáticas, TIC, Física y Química). El uso de TIC en este caso pretende lograr mayor participación de los estudiantes que en una clase expositiva, y dado que no se aborda como laboratorio real, intentamos una aproximación a laboratorio virtual [8].

### 5. Conclusión

La mecánica de seguimiento se llevó a la práctica mediante la confección de una base de datos sobre la cual se volcó toda la información recopilada tal como asistencia, puntajes obtenidos en las evaluaciones, entrega de informes de laboratorio, realización de las actividades en MOODLE, entrega de prácticos, exposición de temas especiales, etc., en forma permanente durante todo el año lectivo.

La utilización de las tecnologías informáticas fue muy bien recibida por los estudiantes, al ser evaluados mediante una encuesta anónima donde expresaron que el 90% de ellos se encontraron satisfecho por el modo de trabajo. Además, en dicha encuesta expresaron que las experiencias de integración les resultó motivadora permitiéndoles comprender en forma más general los distintos tópicos.

Muchos estudiantes han encontrado que las actividades vía Moodle les sirve tanto para su auto-evaluación, como para incentivar su inserción en el curso y, en pos de asegurarse una nota conceptual que los ayude a afrontar con más seguridad las evaluaciones, se disponían al estudio cotidiano. Esto se evidenció en una mayor asistencia y participación en las clases y en los resultados de las evaluaciones de acreditación.

En general se observó que el aprendizaje propiciado por los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje) permite que el

estudiante organice libremente su tiempo de estudio, puede ampliar temas de su interés, en otras palabras, puede autogestionar su aprendizaje. Además, el sistema de respuesta (retroalimentación) instantánea así como la discusión entre estudiantes, mediada por el docente, favorece la motivación y refuerza el aprendizaje.

### 6. Referencias

- [1] N. Howe & W. Strauss. "Millennials rising: The next great generation" New York: Vintage Books. 2000.
- [2] F. Pedró. "Tecnología para la mejora de la educación". Fundación Santillana. 2014.
- [3] M. A. Moreira. "Aprendizaje Significativo Crítico". Indivisa, Bol. Estud. Invest. 6, 83-101 2005. ISSN: 1579-3141
- [4] N. Baade; F. Prodanoff; J. Stei, D. Alustiza, "Integración metodológica en búsqueda de un acercamiento al pensamiento científico en alumnos de Ingeniería" en "Formando al Ingeniero del siglo XXI", Editorial de la Universidad Nacional de Salta, Salta. 2008
- [5] L. Zerbino; N. Baade; E. Devece; R. Del zotto G. Attilio; M. Chancel; J. Ronconi. "Abordaje del Movimiento Armónico Utilizando TIC'S en la Clase Teórico-Práctica-Laboratorio" Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. CDD 530.071 1. ISBN 978-950-746-220-7. 2013
- [6] D. U Djirikian; C. A. López; C. D. Chong Arias; S. Juanto. "Química: Ensayando Evaluación Formativa en Entornos Virtuales de Aprendizaje". XVII Reunión de Educadores en la Química. 1, 176-180. 2015.
- [7] F. Prodanoff; C. Wallace; D. Alustiza; J. Stei, L. Zerbino. "El uso de Internet y los hábitos de estudio de los estudiantes universitarios". REF XVI. Repensando la enseñanza de la Física. ISBN- 13: 978-950605-600-1. Edición electrónica N° 127. Resúmenes pag 122. 2009.
- [8] J. Urruspuru, C. Chong, S. Juanto, N. Baade. "Prácticas, contextos y experiencias en la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza" III Jornadas de Enseñanza de las Ciencias de la

Naturaleza. I Congreso Regional de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. 2014.