

# Interdisciplinariedad pedagógico-didáctica en la enseñanza en Ingeniería en el entorno de las tecnologías educativas

Gladys E. Machado, Lucía E. Bianchi, Ricardo O. Zamponi, Manuel Alvarez Dávila, Solange Suarez

Departamento de Ingeniería Química  
Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional  
60 y 124 s/n, e-mail: gmachado@frlp.utn.edu.ar

## Resumen

*Se pretende plantear un ámbito de resolución de las problemáticas basadas en la búsqueda de la incorporación adecuada del conocimiento y de la mejora continua, que se construye a través de la realidad y del imaginario colectivo. Así, se suma el interés por desarrollar un relevamiento empírico de las prácticas docentes y de los conocimientos generales, en el intento de articular las distintas asignaturas en forma interdisciplinaria, concierne en introducir el compromiso docente en replantearse su ejercicio, su praxis ligadas a la epistemología de la ciencia con las propias condiciones de individualidad existentes en cada estudiante, con la finalidad de consumir el proceso de enseñanza - aprendizaje y que haya una colaboración didáctica de manera dinámica. La inquietud por la articulación de ambas dimensiones se manifiesta en la elección de esta línea de investigación de la que continuamente se hace referencia en reuniones de Cátedras de manera informal y que finalmente puede verse canalizada, el seguimiento de un conocimiento y su control en la evolución del proceso cognitivo del estudiante sin dejar de considerar los nuevos paradigmas de representación, poniendo énfasis en el rol de cada uno de los actores involucrados, en el entorno de los distintas herramientas multimediales.*

**Palabras clave:** *interdisciplinariedad, enseñanza, TICs.*

## 1. Identificación

*Código del PID: UTN4531*

*Tema prioritario del Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería en que se inserta: Enseñanza en Interdisciplinariedad.*

*Fecha de inicio: 01/01/2017*

*Fecha de finalización: 31/12/2019*

## 2. Introducción

Algunos autores conciben a la enseñanza, objeto de estudio indiscutido de la didáctica, como una práctica social y humana que se desarrolla en ámbitos institucionales asignando diferentes significados a las prácticas pedagógicas según el contexto en el que se despliegan. O sea el saber recurrente de los profesores debe ser un tema de la didáctica (Camilloni, A. et al., 2007).

Otros autores definen a la enseñanza, y a la educación propiamente dicha, como "un proceso de socialización y endoculturización de las personas a través de la cual se desarrollan capacidades físicas e intelectuales, habilidades, destrezas, técnicas de estudio y formas de comportamiento con un fin social (valores, moderación del diálogo, trabajo en equipo, entre otros), que deben llevarse a cabo en forma ininterrumpida.

La inquietud por la articulación de ambas dimensiones se manifiesta en la elección de esta línea de investigación de la que continuamente se hace referencia en reuniones de Cátedra de manera informal y que finalmente puede verse canalizada, el seguimiento de un conocimiento y su control

en la evolución del proceso cognitivo del estudiante. Sin embargo, el sistema cognitivo humano (entendido como el conjunto de los esquemas de significado de cualquier persona) no es homogéneo en cuanto a su grado de complejidad, sino que puede contener "zonas" de mayor o menor "densidad" de elementos e interacciones. Concepciones que son importantes para ir de lo simple a lo complejo y se refieren al conocimiento sobre el conocimiento (Porlán, R. y otros, 1997).

Descartes (1994: 83) afirma: "dividir cada una de las dificultades que hubiere en tantas partes como fuese posible y en cuantas requiriese su mejor solución". Con esta norma se inicia un proceso de especialización que es el sustento de toda disciplina y del dilema de la interdisciplinariedad.

Por consiguiente, a medida que se profundiza en el desarrollo y la comprensión de cada una de las partes, se aleja cada vez más de la comprensión del fenómeno como un todo (Penuela, A., 2005).

El conocimiento científico fue comprendido en el tiempo, como el encargado de aclarar la figurada complejidad de los fenómenos, con el solo motivo de evidenciar que en realidad es simple.

La interdisciplinariedad aparece de la verificación que el conocimiento de una disciplina particular no resuelve la totalidad de las situaciones problemáticas que se presentan, tiene limitaciones; el compartir soluciones desde diferentes puntos de vista, como lo son distintas disciplinas da lugar a la formación de nuevas disciplinas. Hoy más que nunca se reconoce que para resolver hay que conocer más y observar desde distintos aspectos (Milevicich, L. y Lois, A., 2014).

De esta forma, se proponen tres aspectos claves del conocimiento, el sistema de procesos con experticia, el objetivo como herramientas para resolver y el de transformación con aquellas para lograrlo (Souza da Silva, S., 2008)

Así, la interdisciplinariedad es una condición necesaria para la investigación y la creación de modelos más explicativos de esta realidad tan compleja y difícil de abarcar (Torres, J., 2000).

El entorno, es decir, la aplicación de las tecnologías educativas, es incuestionable puesto que están ahí, forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir. Amplían nuestras capacidades físicas, mentales y las posibilidades de desarrollo social.

Se incluye en el concepto de entornos multimediales no solamente la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, sino también los medios de comunicación de toda clase: los medios de comunicación social y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono celular, internet, entre otros (Arellano Becerril, E. et al., 2014).

La Era Internet exige cambios en el mundo educativo. Los profesionales de la educación tienen múltiples razones para aprovechar las posibilidades que proporcionan las tecnologías educativas impulsado este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes. Además de su necesaria formación de y del aprovechamiento de las TICs para la mejora de la productividad en general, el alto índice de fallo académico (insuficientes habilidades lingüísticas, en matemáticas, falencias en los métodos de estudio) y la creciente multiculturalidad de la sociedad con el consiguiente aumento de la diversidad del alumnado en las aulas, constituyen poderosas razones para aprovechar las posibilidades de innovación metodológica que ofrecen las nuevas tecnologías logrando así una educación eficiente, eficaz e inclusiva (Aveleyra, E., 2014).

### *Relevancia del proyecto*

El ritmo estandarizado impuesto por las prácticas educativas tradicionales sobre individuos normalmente diferentes, tiene como resultado una tendencia de los docentes a ajustarse al paso de los estudiantes más lentos, contribuyendo a la desmotivación de los estudiantes con ritmos de aprendizaje más rápidos (Koslosky Kolb, M. y otros, 2012).

Las diferencias naturales entre los estudiantes en sus ritmos de aprendizaje deben ser tenidas en cuenta por un modelo de educación centrado en el alumno, tal y como propone el Diseño Curricular de las asignaturas que integran este Proyecto. Una forma viable de lograr esto es ir desarrollando esquemas progresivamente más autónomos, en los cuales la gestión del conocimiento gane importancia y el papel del docente sea fundamentalmente el de guía y tutor, antes que meramente un informador. Sin embargo, resulta muy difícil pretender formar un individuo reflexivo en un ambiente en el cual se le diga constantemente lo que debe hacer. El proceso formativo debe permitir la toma de decisiones con un nivel creciente de autonomía y, a su vez, las capacidades de interacción necesarias para la socialización, dado que el trabajo colaborativo o en equipo será una constante en el ejercicio profesional de los futuros graduados. Por estos motivos, la interdisciplinariedad entre Cátedras es un instrumento muy útil para fortalecer dicho proceso formativo, utilizando las tecnologías educativas como pilar de sustento.

De esta forma, los procesos de enseñanza y aprendizaje son básicamente actos comunicativos en los que los estudiantes o grupos, orientados por los docentes, realizan diversos procesos cognitivos con la información que reciben o deben buscar y los conocimientos previamente adquiridos. Pues bien, la enorme potencialidad educativa de las tecnologías educativas está en que pueden apoyar estos procesos aportando a través de Internet y otros medios, todo tipo de información, programas informáticos para el procesamiento de datos y canales de comunicación síncrona y asíncrona de alcance mundial.

Con la integración de las Tecnologías Educativas en los centros (intranet, pizarras digitales en las aulas, salas multiuso, entre otros), se abren nuevas ventanas que permiten a estudiantes y profesores el acceso a cualquier información necesaria en cualquier momento, la comunicación con compañeros y colegas de todo el mundo

para intercambiar ideas y materiales, para trabajar en equipo. Aparece un nuevo paradigma de la enseñanza mucho más personalizado, centrado en el estudiante y basado en el socio constructivismo pedagógico que, sin olvidar los demás contenidos de la currícula, asegura a los estudiantes las competencias en las nuevas tecnologías que la sociedad demanda y otras tan importantes como la curiosidad y el aprender a aprender, la iniciativa y responsabilidad, el trabajo en equipo y la inclusión.

### **3. Objetivos, Avances y Resultados**

El objetivo general del PID es abordar el aspecto cognoscitivo de incorporación del contenido disciplinar vinculado a la articulación interdisciplinar; el aprender de manera constructiva, dando respuesta a la requisitoria individual pero aplicada al conjunto, luego de un análisis, explicación detallada, apreciación y exégesis de las situaciones generadas en el ámbito social auténtico de cada disciplina participativa.

Es decir, plantear la interdisciplinariedad como un enfoque que posibilita la articulación vertical y horizontal entre cátedras (Química General, Química Orgánica y Química Inorgánica).

Específicamente, los objetivos son:

- \* Emplear las tecnologías educativas como instrumento para la gestión del conocimiento, tutorial y productivamente, colaborando en la generación del saber de acuerdo a las capacidades y en concordancia con su competencia.

- \* Aplicar las tecnologías educativas como instrumento cognitivo, para inclusión, interacción y colaboración grupal considerando en esto la activa participación.

- \* Plantear la interdisciplinariedad como una herramienta que impulse y favorezca el seguimiento de determinados conocimientos, buscando como resultado su

ponderación, incorporación y correcta aplicación.

Lógicamente, la evaluación del logro de los objetivos se hará en base a un seguimiento continuo de los alumnos, representado por un porcentaje estadístico.

#### *Grado de avance*

##### \* Grupo o espacio muestral

Se distinguió entre uno de los actores involucrados un grupo de muestra de alumnos que cursa por primera vez y un grupo de alumnos que recursa la materia Química General, primera de las asignaturas dentro del Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería Química. Para cada uno de ellos se realiza un seguimiento continuo, el cual se llevará a cabo año a año y en cada una de las asignaturas involucradas en el Proyecto (Química General, Química Orgánica y Química Inorgánica).

##### \* Contenidos interdisciplinarios

Serán seleccionados aquellos contenidos curriculares que estén presentes en las distintas disciplinas participativas es decir, que se encuentren presentes en los Programas Analíticos, para ser dictados de lo simple a lo complejo, haciendo uso de sistemas multimediales, pizarras digitales, herramientas informáticas, mostraciones de laboratorio, entre otros. El objetivo no es crear una nueva disciplina científica, ni un discurso universal, sino recobrar un problema concreto desde una visión compartida.

A partir de una evaluación diagnóstico tomada a los alumnos que se encuentran en segundo año de la Carrera Ingeniería Química, los contenidos seleccionados fueron:

- Enlace Químico.
- Fuerzas Intermoleculares.
- Cinética Química.
- Termoquímica.
- Ácido – Base.

## **4. Formación de Recursos Humanos**

Los integrantes del Proyecto son los docentes y auxiliares de las Cátedras Química General, Química Inorgánica y Química Orgánica, quienes intercambiaban opiniones acerca de la respuesta del alumnado frente a distintos contenidos y las respuestas posibles, con las herramientas adecuadas. Todo en el ámbito de la Comisión de Enseñanza del Consejo Departamental de Ingeniería Química.

De esta forma, las estrategias educacionales comunes están representadas por:

\* Las clases impartidas (una cada uno) a los alumnos del primer año por profesores invitados del segundo año de materias afines.

\* Las visitas efectuadas en conjunto.

Cabe señalar que algunos de los integrantes del Proyecto cuentan con antecedentes en técnicas de enseñanza-aprendizaje mediadas por informática en el marco del proyecto “Actualización de Estrategias para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Química” (PID AEPEQ 2005-2009).

Finalmente, se estima que los resultados obtenidos con el desarrollo del proyecto permitirán:

a) Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje gracias a la implementación de estrategias novedosas, donde los alumnos brindarán la retroalimentación necesaria para adecuar la propuesta acorde a sus necesidades, las que varían de acuerdo a sus conocimientos previos o adquiridos, su alfabetización digital, entre otros.

b) Como valor agregado a la interdisciplinariedad, establecer la importancia de la práctica docente a través del seguimiento de un mismo conocimiento en las distintas instancias de su apropiación, a través de la respuesta cognitiva del alumno.

c) Capacitación de los integrantes del proyecto y becarios alumnos, afianzando las competencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, que luego podrán incorporarse como ayudantes de segunda en las diversas Cátedras que integran el Proyecto, contribuyendo a la actualización docente continua.

Se realizará al menos un seminario de divulgación con la participación de los distintos actores de forma tal de materializar la vinculación con la comunidad. Mediante la realización del mismo se pretende hacer extensión en el perfil formativo del sector público y de los integrantes del Proyecto.

## 5. Publicaciones relacionadas con el PID

Arbeletche, M., Machado, G., Juanto, S., Rípoli, J. L. (2009) *El rol de la página web como auxiliar docente*. Revista Tecnología y Ciencia. UTN. Año 8 N° 16.

Machado, G.; Alvarez Dávila, M. (2015) *Enseñanza de química para el nivel secundario en el laboratorio de la Universidad en el marco de la articulación educativa. Del saber al hacer*. The Journal of the Argentine Chemical Society. Volumen 102.

Machado, G.; Alvarez Dávila, M. (2016) *Los entornos virtuales como complemento empírico de enseñanza en Ingeniería*. The Journal of the Argentine Chemical Society. Volumen 103.

Pastorino, S.; Machado, G.; Juanto, S; Iasi, R. (2006) *Re-elaboración de una práctica de laboratorio*. Revista Educación en la Química. Volumen 12. Pág. 82.

Se prevé la transferencia de resultados en las XI Jornadas Nacionales y VIII Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Química Universitaria, Superior, Secundaria y Técnica, organizadas por la Asociación Química Argentina (AQA).

## Referencias

Arellano Becerril, E. et al. (2014) *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* N°14. Págs. 29-36.

Aveleyra, E. (2014) *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* N°13. Págs. 36-42.

Camilloni, A. et al. (2007) *El saber didáctico*. Cap. 1 – 2. Paidós. Buenos Aires.

Descartes, René (1994), *El discurso del método*, trad. Risieri Frondizi. Madrid: Alianza.

Koslosky Kolb, M.; Antúnez, M. E.; Longobardi, M. (2012). *Desarrollo de competencias profesionales en la enseñanza de la ingeniería*. CADI 2012.

Milevicich, L., Lois, A. (2014) *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* N°14 Págs. 37-46.

Penuela Velazquez, L. Alejandro. (2005) *La transdisciplinariedad: Más allá de los conceptos, la dialéctica*. Andamios [online]. 2005, vol.1, n.2. pp. 43-77.

Porlán, R., Rivero García, A., Martín del Pozo, R. (1997) *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, Métodos e Instrumentos*. Enseñanza de las ciencias (15) 2: 155-171.

Souza da Silva, S. (2008) *Interdisciplinariedad, docencia universitaria y formación*, San Paulo, Brasil. Universidad Federal de Sao Paulo.

Torres, J. (2000) *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Madrid: Morata.