

La enseñanza universitaria de Métodos Numéricos. El caso de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Nacional de Córdoba.

Beatriz Pedrotti

E-mail: bpedrotti@unc.edu.ar

Tesis de Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías

Directora: Dra. Rosanna Forestello

Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías Centro de Estudios Avanzados, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Fecha de defensa: 11/06/2021

Se presenta una síntesis del trabajo realizado y las conclusiones a las que se arribó durante el desarrollo de la Tesis de Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías del Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba, enmarcada dentro de un estudio de caso de innovación educativa en el contexto de enseñanza de los Métodos Numéricos, con el aporte transversal de la Cátedra de Mecánica del Vuelo, dentro del plan de estudios de carrera de Ingeniería Aeronáutica, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, durante el periodo 2007-2016.

El Ingeniero Aeronáutico, al igual que todos los ingenieros en sus diversas especialidades, durante el transcurso del proceso de su formación académica, necesita que la enseñanza de las disciplinas que abordan las llamadas tecnologías aplicadas y su actividad profesional futura, estén sustentadas en un conjunto de conocimientos y habilidades provenientes de las ciencias y tecnologías básicas.

En este caso, Métodos Numéricos, como asignatura del bloque de ciencias básicas, es un insumo importante de Mecánica del Vuelo en lo relativo a técnicas y algoritmos de cálculo necesarios para los análisis específicos que se realizan en esta última asignatura, la cual curricularmente esta categorizada dentro del bloque de tecnologías aplicadas.

Ante el problema evidenciado por la dificultad de los alumnos para recuperar lo supuestamente aprendido en Métodos Numéricos y su aplicación en la asignatura tecnológica antes citada, los docentes de ambos espacios curriculares decidieron emprender una experiencia compartida de trabajo interdisciplinario al interior de la carrera, lo cual implicó el diseño de estrategias pedagógico-didácticas y disciplinares, las que fueron paulatinamente implementadas, centralmente, en el espacio curricular de Métodos Numéricos con el fin de mejorar el proceso de transferencia y apropiación de saberes y competencias.

Particularmente la experiencia, implementada exitosamente, desde el año 2007 hasta el año 2016, consistía en el desarrollo de un Trabajo Practico de Laboratorio para la resolución de un Problema de Mecánica de Vuelo mediante Métodos Numéricos. con el soporte de docentes de ambas cátedras, mejorándose en cada periodo lectivo según las lecciones aprendidas luego del análisis de las practicas docentes en el periodo anterior.

A partir del estudio de la tarea del equipo docente, su experiencia y la de la cátedra, se reconoció que

existía una innovación para mostrar en torno a las prácticas de enseñanza universitaria, caracterizada por el esfuerzo de los actores en busca de la mejora continua de la enseñanza y la resolución de problemáticas específicas mediante la incorporación de ideas creativas, materializadas a través de nuevos elementos como el Aprendizaje Basado en Problemas y el desarrollo de Aulas Virtuales.

A su vez admitimos que las experiencias de innovación son posibles cuando existe un elevado grado de motivación en los mentores, siendo sustancial que, desde la misma institución que la cobija y, en un sentido amplio, las propias políticas educativas coadyuven al éxito.

Por todo lo expresado en los párrafos anteriores, es que nos formulamos las siguientes preguntas que guiaron la descripción y análisis a lo largo de este trabajo, y que nos abrieron las puertas a la investigación didáctica: ¿qué características tiene la propuesta educativa que se implementó? ¿cuáles fueron las razones que la impulsaron? ¿qué fundamentos y supuestos educativos, disciplinares, didácticos y de formación profesional la sustentaron? ¿qué estrategias de enseñanza se diseñaron y desarrollaron? ¿qué actividades de aprendizaje se integraron en la propuesta? ¿qué evaluaciones se realizaron? ¿qué ventajas comparativas se obtuvieron respecto a la anterior propuesta, en sus dimensiones: contenido curricular básico (perspectiva de los Métodos Numéricos), contenido curricular especializado (perspectiva de la Mecánica del Vuelo), estrategias didácticas, estrategias de trabajo interdisciplinario, ¿evaluaciones? ¿podemos considerarla una innovación? ¿qué nuevos desafíos se plantean según los resultados obtenidos y la información recabada y sistematizada?

En consecuencia, el proceso de indagación se desarrolló y documentó, primeramente, contextualizando y encuadrando el caso en sus ámbitos principales: el de la disciplina, la carrera y el institucional de su unidad académica.

Luego, mediante un recorrido exhaustivo, transversal y en línea de tiempo, al interior de la asignatura Métodos Numéricos, a través de las dimensiones pedagógico-didáctica, curricular, institucional, organizacional, comunicativa y tecnológica, se sistematiza en forma detallada y clara la información para su posterior interpretación y análisis, en tres etapas: la historia de la cátedra de Métodos Numéricos, la génesis del caso y el transcurrir del caso entre los años 2007 y 2016.

El proceso de interpretación y análisis fue enriquecido con aportes de referentes de la Tecnología Educativa y la Didáctica, en los siguientes temas: sociedad en red, educación superior en la era digital, enseñanza y prácticas de la enseñanza, aulas virtuales en la educación superior, innovación educativa y aprendizaje basado en problemas.

Los resultados obtenidos, se sintetizan a continuación:

La propuesta educativa, según su estado de desarrollo al finalizar el año 2016, se implementó en forma gradual y dinámica, con cambios permanentes, sostenidos e intencionados a lo largo del tiempo, impulsados principalmente por la problematización e interpelación de la propia práctica docente y la disciplina

El aula virtual del espacio curricular se diseñó como ambiente integrado, de uso exhaustivo como complemento a la educación presencial, en donde se resuelven y gestionan todos los aspectos: contenido curricular, administración y gestión de alumnos, evaluaciones y herramientas comunicacionales.

Se implementó un trabajo interdisciplinario transversal basado en la metodología del Aprendizaje

Basado en Problemas.

Las razones que impulsaron la innovación fueron principalmente la preocupación del cuerpo docente, el reconocimiento de la disciplina como clave para el desarrollo de la actividad profesional del Ingeniero Aeronáutico, y una comprensión plena de los actores principales sobre el ejercicio profesional y sus requerimientos en ambientes extra educativos.

La experiencia, luego de la formación de los docentes en su oficio, principalmente a través de los programas implementados en la propia institución, fue consolidándose y facilitando el análisis de los mentores desde una perspectiva pedagógico y didáctica. Es así como se le dio valor a la integración de saberes que requiere la resolución de un problema real, a la enseñanza de habilidades - hoy ampliadas en su concepto a competencias- propendiendo además a una enseñanza transformadora, a la buena enseñanza, poderosa en cuanto a la propia transformación del cuerpo docente.

Las estrategias de enseñanza que se diseñaron fueron la exposición dialogada, la resolución de ejercicios con herramienta informática y la resolución de problemas, en contraposición a la resolución en papel de los ejercicios y al desarrollo de clases expositivas transmisivas sin interacción con el alumnado.

Las actividades de aprendizaje que se desarrollaron, se refieren a la resolución de ejercicios con herramienta informática en el aula, guiados o en forma independiente o en grupo, resolución de ejercicios extra áulicos y actividades de autoevaluación.

Se innovó en el desarrollo al interior de la cátedra de un Base de Datos de Preguntas, otra de Ejercicios y una tercera de Problemas, desde las cuales en forma automática Moodle genera las pruebas, las cuales se califican en forma automática.

Las ventajas comparativas respecto a la propuesta anterior, principalmente se han evidenciado en el aporte del trabajo interdisciplinarios para la resolución de un problema de aprendizaje de los alumnos, subsanado por una actitud proactiva y profesional del cuerpo docente involucrado.

Como conclusiones de cara al futuro, la experiencia ha abierto puertas aun no cerradas, tanto desde el ejercicio profesional docente, o del oficio docente, como desde los nuevos desafíos planteados desde la Universidad Nacional de Córdoba, su Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería en vista de las nuevas acreditaciones de las carreras, con un enfoque centrado en el alumno y la enseñanza de competencias, básicas y específicas, en proceso de regulación desde la Secretaría de Políticas Universitarias, nos indica que si bien hay un largo camino por recorrer, las mochilas no están vacías, sino llenas de experiencias enriquecedoras y motivadoras.

La tesis está inscripta en el proyecto de investigación (2018-2021) “Prácticas de enseñanza universitarias. Tracciones entre la tradición y los cambios. El caso de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba”, subvencionado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la misma casa de estudios, dirigido por la directora de este trabajo final de tesis. Su objetivo es realizar una evaluación sistemática que permita identificar, describir y analizar tradiciones de enseñanza, rastrear los legados en las actuales prácticas de la enseñanza, comprender y analizar el sentido que los mismos cobran en la actualidad dentro de un marco de buena enseñanza.

Durante el camino recorrido hemos aprendido a ampliar la mirada convergente de las disciplinas

duras a una visión holística, social, política y ética de nuestro oficio. Solo esperamos mantener y potenciar nuestra capacidad crítica para interpelarnos continuamente a la hora de formar los ingenieros del futuro, ya que seguramente aparecerán nuevas cuestiones a resolver, preguntas a responder y actividades para diseñar, y posiblemente nos refundaremos nuevamente.