

Proyectos interdisciplinarios en la formación inicial

Pablo Fabián Carranza

Universidad Nacional de Río Negro

pfcarranza@gmail.com

Simposio: La enseñanza de la Matemática en carreras profesionales: tensiones entre contenidos y propuesta didáctica”

Palabras claves: proyectos interdisciplinarios, competencias, formación inicial

Resumen: En esta comunicación presentaremos una experiencia llevada a cabo bajo la figura de proyectos interdisciplinarios. Abordaremos cuestiones referidas a sus posibilidades y dificultades, así como al desarrollo de competencias en los estudiantes

Introducción

La presente comunicación se inscribe en el marco de una invitación a participar en el simposio denominado La enseñanza de la Matemática en carreras profesionales: tensiones entre contenidos y propuesta didáctica”. Nuestra presentación se centró precisamente en algunas tensiones provocadas por cierto tipo de propuestas didácticas que hemos denominado de manera general como “proyectos interdisciplinarios”.

Primeramente, intentaremos caracterizar lo que entendemos por la expresión “proyectos disciplinarios”. Luego presentaremos muy brevemente algunas experiencias de este tipo de propuestas. Finalmente propondremos algunas primeras reflexiones sobre este tipo de iniciativas en la formación de grado.

En el contexto de esta presentación denominaremos proyectos interdisciplinarios a un tipo de propuesta didáctica que podríamos caracterizar como abierta en términos de contenidos disciplinares a convocar y donde se persiguen fines que van más allá del proceso de enseñanza-aprendizaje de, en este caso una noción matemática o estadística en particular. En este tipo de propuestas, se define un objetivo que por su naturaleza convoca a varios campos disciplinares para su concreción. Así por ejemplo podemos hablar de un proyecto de estudio sobre la calidad del agua potable de una población dada, donde para su abordaje se requieren conceptos de disciplinas tales como la biología, la física, la química, la estadística, la geología, etc.

A pesar de la dificultad que naturalmente implica este tipo de propuestas didácticas creemos que vale la pena llevarlas a las aulas por la riqueza de aspectos que ellas permiten desarrollar con los alumnos. De algunas de estas riquezas hablaremos en la tercera parte de nuestra presentación, describiremos ahora una experiencia que estamos llevando a cabo con alumnos de una tecnicatura universitaria en mantenimiento industrial en la Universidad Nacional de Río Negro, se trata de la construcción de cocinas solares.

Construcción de cocinas solares

De manera sintética, podemos describir a una cocina solar como un artefacto diseñado para coleccionar energía del sol y destinado a la cocción de alimentos. En nuestro caso, el proyecto surgió como consecuencia de trabajar con los alumnos la noción de punto focal de la función parabólica. En efecto, si una superficie parabólica espejada es orientada al sol, los haces de luz que inciden en ella son reflejados hacia el punto focal de la parábola. Si en ese punto focal se coloca un recipiente, es posible cocinar en él alimentos por la importante acumulación de energía en ese punto focal. El principio es utilizado en una gran variedad de objetos de nuestra vida cotidiana, como por ejemplo, las ópticas de los vehículos.

En este proyecto nos interesa desarrollar además, la idea de la función social del conocimiento. En efecto, consideramos que es importante poder trabajar la perspectiva de una utilidad o devolución a la comunidad de los conocimientos aprendidos. En este caso, se decidió donar las cocinas solares a instituciones de la zona donde pudieran darle un uso provechoso.

Al momento de la escritura de esta comunicación, los alumnos se encuentran superando la fase de estudio previo y diseño, y luego de algunas maquetas, están comenzando la construcción de sus respectivas cocinas solares. Los alumnos están organizados en grupos de aproximadamente 5 alumnos. Hay dos tipos de cocinas solares retenidas, una del tipo paraboloidal de revolución, la otra del tipo cilíndrico. Compartiremos algunas notas de orden didáctico (y pedagógico) que se desprenden de lo hasta ahora realizado con los alumnos.

Algunas cuestiones didácticas

Respecto a otros proyectos interdisciplinarios que hemos llevado a cabo, éste nos resulta una mejora respecto a aquellos. Resumiremos algunas cuestiones didácticas que nos parecen de interés compartir. La primera se refiere a una suerte de variable didáctica que tiene eco en la emergencia de nociones disciplinares en un proyecto interdisciplinario, se trata de la etapa de diseño.

El diseño

Nos referimos a diseño a todo el trabajo previo de los alumnos (y profesores). Este trabajo contempla entre otras cuestiones, los cálculos y conceptos que justifican y explican las decisiones constructivas del proyecto.

En esta etapa de estudio previo, es donde los alumnos recurren a conceptos de disciplinas tales como matemática, física, hidráulica, etc. Estos conceptos son los que les dan argumentos para el conjunto de tomas de decisiones que deben efectuar al momento de la construcción. Por ejemplo, el tipo de curva donde se reflejan los rayos solares no es de cualquier tipo. Nos ha ocurrido que algunos alumnos insistían en utilizar una circunferencia en lugar de una parábola. Esto motivó a que se realizara un estudio de reflexión de rayos de luz sobre una semicircunferencia mediante una simulación en geogebra y se comprobó que un tal punto focal no existe en este tipo de curvas, al mismo tiempo que se descubrió que existe una “zona focal” para este tipo de curvas.

De la misma manera ocurrió con la determinación del centro de gravedad para cada uno de los diseños. En efecto, estimar el rango de posibles posiciones del centro de gravedad al momento de las rotaciones de la pantalla es necesario para asegurar la estabilidad del artefacto. Estos cálculos también implicaron sea movilizar conceptos aprendidos, sea investigar sobre otros nuevos.

Algo similar está ocurriendo con la captación de la energía. Los grupos debieron calcular la energía colectada por metro cuadrado para determinar las dimensiones de sus cocinas solares, esto implicó investigar nociones de astronomía, entre otras. Hay un grupo incluso que está diseñando un colector solar, aparato que incluye un depósito para el agua caliente, el cual debe estar a una altura dada respecto al colector, para asegurar la circulación natural del agua.

En fin, el diseño previo a la construcción se transforma entonces en una forma de variable didáctica que motiva la investigación y el aprendizaje de conocimientos de un nombre no despreciable de disciplinas. En este caso, los conceptos surgen como una necesidad de dar respuesta a una inquietud del proyecto, al mismo tiempo que favorece la toma de decisiones con fundamentos. Otro aspecto que nos resultó importante es la referida a las competencias que desarrollan los alumnos.

Desarrollo de competencias

El aspecto ligado al desarrollo de competencias es complejo, por un lado porque el desarrollo de competencias hace a la empleabilidad en las respectivas profesiones y por el otro porque es casi inexistente el estudio y análisis de ellas desde el punto de vista de la formación inicial, al menos en

nuestro país. En efecto, en las formaciones de grado, los planes de estudio son en general desarrollados a partir de contenidos disciplinares y no se explicitan competencias a desarrollar.

Precisamente en este tipo de propuestas didácticas, el desarrollo de competencias ocupa un lugar tan importante como el aprendizaje de contenidos disciplinares. En efecto, en este tipo proyectos los alumnos se ven confrontados a situaciones donde continuamente deben reformular cuestiones tales como la gestión del trabajo en equipo, la capacidad de escucha y de argumentación, la búsqueda de información pertinente, etc.

Creemos que la puesta en consideración de esta dimensión es fundamental, no solo para el desarrollo profesional de los estudiantes sino también para el profesor, quien en este tipo de proyectos ve emerger un número importante de cuestiones referidas a las competencias y sin embargo por un lado no observa reconocimiento institucional al tiempo dedicado a ello y por el otro no cuenta con capacitación al respecto. Esta falta de reconocimiento institucional al desarrollo de competencias puede desalentar a los profesores a emprender este tipo de propuestas pues el tiempo dedicado a su desarrollo es importante y si ello no es reconocido, incluso por el profesor, puede percibirse como un tiempo improductivo.

Por su importancia, consideramos importante insistir sobre este aspecto y sobre la necesidad de desarrollar investigaciones al respecto que brinden herramientas de acción y de análisis a los profesores. Estas propuestas didácticas tienen su propia impronta en otras dimensiones también, como son la gestión de los tiempos y los espacios

La gestión de tiempos y espacios

Este tipo de propuestas son de naturaleza compleja, no solo por la diversidad de campos disciplinares convocados sino también, entre otras cuestiones, por su gestión del tiempo. En efecto, un proyecto de este tipo demanda un tiempo mucho más importante que el requerido para la realización de un ejercicio o un problema. No solo eso, la gestión del espacio es también muy diferente. Es altamente probable que muchas de las actividades necesarias al proyecto deban desarrollarse fuera del entorno áulico, con las consiguientes complicaciones que ello implica.

Otras de las dificultades es la referida a la articulación, no solamente de disciplinas convocadas, como dijimos anteriormente sino de los profesores a cargo de ellas. Como es de imaginarse, la concreción de este tipo de propuestas requiere la coordinación de profesores de varias disciplinas. Y para ello, es necesaria la adhesión del plantel de la institución a este tipo de propuestas. Este tipo de propuesta

didáctica se caracteriza entonces por su colectividad, no solo de disciplinas, sino de personas, enfoques, espacios y tiempos. A continuación, propondremos algunas reflexiones a modo de cierre de la comunicación.

Algunas reflexiones finales

La primera de estas reflexiones se refiere a la noción de ecosistema. Esta metáfora la proponemos para intentar describir al sistema educativo como uno fuertemente interrelacionado y relativamente estable, donde los fenómenos que allí ocurren se pueden entender por el conjunto de normas, acciones y hábitos que allí se desarrollan. Así, en tanto que sistema, es posible comprender la coherencia de ciertos fenómenos, aunque no estemos de acuerdo con ellos, tal como está. Ahora bien, la idea de ecosistema tiene la intención de poner en evidencia que el mismo sistema, tal como con un hábitat, favorece el desarrollo de ciertas acciones, y desfavorece otras.

En este contexto creemos que el actual ecosistema educativo desfavorece el tipo de propuestas didácticas que aquí presentamos. En efecto, la organización de materias en compartimentos estancos, con una fuerte carga en contenidos tiende sin duda a desfavorecer el trabajo interdisciplinario.

De la misma manera, las gestiones de dirección o de coordinación de carreras, tienden a centrar la atención en aspectos administrativos tales como el cumplimiento de trámites o el llenado de papeles. Raros suelen ser los coordinadores de carrera que privilegian las reuniones entre profesores, los acuerdos con empresas e incluso maneras alternativas de evaluación y organización de una materia. En este contexto entonces y retomando la metáfora del ecosistema, el desarrollo de este tipo de propuestas didácticas no encuentra su hábitat natural en organizaciones burocráticas y conservadoras sino más bien en aquellas abiertas y propensas al trabajo en equipo.

Otro aspecto fundamental a desarrollar tanto en la formación inicial de los docentes como en la investigación es el referido a las competencias. Más allá de una posible moda, nos parece necesario centrar parte de la atención en esta dimensión. Los estudiantes, una vez diplomados obtendrán y retendrán o desarrollarán sus trabajos siempre y cuando dispongan de un conjunto importante de competencias.

Este desarrollo requiere de tiempo, atención y conocimiento. Es necesario entonces que la dimensión de las competencias ocupe un lugar explícito en la formación inicial. Y con ello, que la dimensión disciplinar pierda su hegemonía para pasar a compartirla con otras.

La concreción de este tipo de propuestas requiere, además de lo antes mencionado, una importante gestión de la incertidumbre, así como un lugar diferente en la relación para con el saber y para con los alumnos. En efecto, en estas propuestas el proyecto justifica los conocimientos a abordar. Es el proyecto el que marca la aparición y el tratamiento de un concepto. Ello implica un orden muy diferente al de un programa convencional.

Este nuevo orden, imposible de planificar a priori, requiere de una importante capacidad de gestión de la incertidumbre de parte de los profesores. De la misma manera, la relación con el conocimiento es también singular pues en numerosas ocasiones, los desafíos a resolver implican herramientas que le son desconocidas tanto a los alumnos como al profesor. Así, la tarea de investigación involucra a todos los actores de la clase, alumnos y profesores. Esto desde luego, promueve una relación entre profesores y alumnos mucho más horizontal que una del tipo expositivo.

En fin, las propuestas didácticas del tipo proyecto interdisciplinario si bien son complejas y provocan tensiones con el ecosistema reinante en el sistema educativo actual, estamos convencidos que se justifican por la riqueza de sentido en los conocimientos tratados y por la emergencia de competencias en los estudiantes.