PROYECTOS TECNOLÓGICOS: ENSEÑANZA E INNOVACIÓN

Denazis, Julia Marta[1], Alonso, Alejandra Marcela[2]

Abstract *— We formed a multidisciplinary team including researchers and professors of the University of Buenos Aires, who works with teachers and students of secondary school. We orientated in the design and development of Technological Project. In this kind of project, teachers and students integrate the contents of their subject, theory and practice come together, and work with the concepts and proceedings of the technological discipline. In the resolution of technological projects: the student approach a real problem and look for possible solutions and their decision are the consequence of discernment evaluation, that means, the students access to the genuine knowledge of the discipline and the professional field. The teacher propose the pedagogical treatment of the content and promote the comprehension of principles and strategies of the technological discipline, and work the integrate of the curriculum breaking the fragment knowledge.*

Palabras Clave: *Technological project, Teaching of technology, Articulation, Integrate curriculum.*

INTRODUCCIÓN

En esta comunicación presentamos algunas dimensiones que caracterizan a la realización de proyectos tecnológicos en las aulas.

Esta caracterización surgió de investigaciones que venimos desarrollando desde el 2004 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la UBA subsidiadas por la Universidad y que actualmente se enmarcan en le proyecto UBACYT I030.

A partir de la vinculación de la Facultad con escuelas de enseñanza media técnica de la Cuidad de Buenos Aires se generaron proyectos tecnológicos altamente motivantes para estudiantes y docentes, quienes que enfrentaron el desafío de trabajar en desarrollos nuevos, de pensar su asignatura de manera integrada, dejando de lado la lista de temas y la grilla de la planificación tradicional.

Observamos que docentes y estudiantes transitaron un mismo camino, el de llevar adelante un proyecto, el de encontrar una solución, el de aprender y el de enseñar.

Los contenidos se entrecruzaron, los límites entre ellos se hicieron cada vez más difusos, las clases teóricas, las clases prácticas, los talleres y los laboratorios confluyeron en una misma propuesta. Un nuevo orden, más complejo, se hizo evidente en la institución, de modo tal, que esta modalidad de trabajo impactó no sólo en el nivel de aspiraciones de los jóvenes y en la relación con sus docentes sino, también, en la organización curricular de la escuela.

PROYECTOS TECNOLÓGICOS

Para ejemplificar nuestra caracterización comunicaremos el caso de una escuela en la que los estudiantes diseñaron y realizaron una pila didáctica de Hidrógeno y un Router, que funciona en tres dimensiones. El recorrido realizado por los estudiantes y profesores, con el acompañamiento de investigadores, en la realización de estos proyectos respondió a la dinámica propia del conocimiento y creación de artefactos tecnológicos**.**

Para pensar en diferentes formas de abordar el desarrollo de los proyectos, los estudiantes y profesores identificaron problemas, intereses y necesidades. Todos los actores involucrados buscaron las posibles soluciones, indagando y preguntando, aprendiendo y dudando, consultando y proponiendo.

Observamos que cuando los docentes propusieron para el desarrollo de su asignatura, el diseño y realización de proyectos tecnológicos, organizaron los contenidos a trabajar en torno a un problema de resolución real y convocaron a los estudiantes a manejarse con marcos teóricos, conceptos y procedimientos propios de la tecnología como disciplina y de otras disciplinas.

La resolución de problemas reales, la construcción d artefactos favoreció la capacidad de discernir entre diferentes alternativas, la toma de decisiones y la valoración ética, política y económica [1]. Así achicaban la brecha existente entre el mundo del trabajo y de la investigación tecnológica con el mundo de escuela, rompiendo con la fragmentación del conocimiento que persiste fuertemente en las instituciones educativas, en sus programas, planificaciones y en las aulas.

Cuando, en la vida cotidiana o profesional, debemos resolver un problema, no pensamos en las asignaturas o temas aislados desde los cuales podemos resolverlo, lo abarcamos de lleno con lo que sabemos, con nuestros marcos teóricos y con la acción misma, decidiendo sobre aquello que es pertinente y adecuado para su solución. Si nos enfrentamos con la ausencia de los conocimientos necesarios, buscamos en diversas y variadas fuentes posibles respuestas para poder comprender ese problema y

1 Denazis, Julia Marta. Profesora Adjunta Regular de la Facultad de Ingeniería, Paseo Colón 850, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, juliadenazis@gmail.com
2 Alonso, Alejandra Marcela. Ayudante Primera de la Facultad de Ingeniería, Paseo Colón 850, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, aalonso@fi.uba.ar

modificar los errores cometidos. La cognición humana se produce de una manera física, social y simbólicamente repartida. Las personas piensan y recuerdan con ayuda de toda clase de instrumentos físicos e incluso construyen otros nuevos a fin de poder obtener mas ayuda. Las personas piensan socialmente, por medio del intercambio con otros, compartiendo información, puntos de vista y postulando ideas ¿Por qué no sucede lo mismo en los ámbitos educativos? En las instituciones educativas no aparece la pregunta, el problema o el error se descarta sin reflexión, el conocimiento como explica Perkins [2] se presenta frágil (los estudiantes no recuerdan, no comprenden o no usan activamente gran parte de lo que supuestamente han aprendido) y olvidado (el conocimiento ha desaparecido de la mente de los alumnos que alguna vez lo tuvieron y podrían haberlo recordado).

El desarrollo de proyectos tecnológicos reales y en la integración de los conocimientos surge de la idea del uso democrático del conocimiento como instrumento para la resolución inteligente de problemas [3]. Así, Aunque el aprendizaje centrado en un proyecto parezca una empresa demasiado complicada para montar en una clase, es posible extraer, de todos modos, un sinnúmero de beneficios de esta perspectiva de la persona más el entorno.

Observamos que esta modalidad de trabajo produjo un cambio en la relación entre docentes y estudiantes y de los docentes entre si. Este tipo de diseños curriculares o propuestas pedagógicas superan la relación asimétrica entre docente y alumnos y generan motivación y entusiasmo que favorecen los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

La enmarcación, es decir, la relación pedagógica entre docentes y estudiantes, según la categoría de Bernstein.[4] se debilita. El saber y el poder quedan distribuidos y establecidos en acuerdos horizontales entre docentes y estudiantes. La relación de los sujetos intervinientes estuvo marcada por la horizontalización, influyendo de manera significativa en el aprendizaje, en la enseñanza y en la motivación de los actores que participaron en los proyectos. Por otra parte, La relación entre docente y estudiantes, siempre estuvo mediada por el contenido tecnológico, es decir, por la necesidad de resolver problemas reales y crear artefactos y sistemas específicos. La búsqueda del conocimiento, su indagación y organización estuvo atravesada por la acción práctica, tanto de los docentes como de los estudiantes implicados. La presencia del contenido tecnológico desde su dimensión conceptual, desde la forma en que éste se construye y en su dimensión pedagógica es lo que dio sustancia a las propuestas y lo que nos acercó a un nuevo problema de investigación: ¿Cómo se da, por parte de los docentes, el tratamiento del contenido en las propuestas pedagógicas que trabajan con la realización de proyectos tecnológicos?

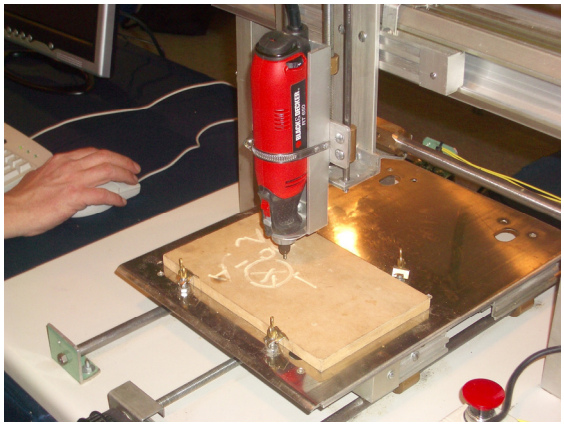

Figura 1. Router 3D

RESULTADOS

Los alumnos del colegio secundario que desarrollaron un Router 3D (Figura 1) obtuvieron el 1º premio en su categoría de la Asociación Argentina de Control Automático. Este artefacto también fue premiado por la Empresa SCHNEIDER ELECTRIC y por el Ministerio de Educación de la Nación concurso INNOVAR 2006. Se destaca los alumnos decidieron usar el dinero otorgado por estas instucuiones para comenzar a trabajr en la generación de un nuevo proyecto. Así, se prevé la construcción de un sistema de refrigeración con la utilización de placas peltier utilizando la energía de la pila de hidrógeno, para transportar medicamento en zonas sin energía.

Otro proyecto premiado se originó en la experiencia de un grupo de estudiantes interesados en la generación de hidrógeno a partir de la electrólisis del agua, consistió en la construcción de una celda de combustible que convierte energía química (almacenada en las uniones químicas) en energía eléctrica. Esta iniciativa llevó a la vinculación con el Proyecto Megapilas 2000, ganador del concurso de Innovación en Educación 1999 de la Fundación YPF. Así, un grupo de alumnos realizó una pasantía con el Taller sobre Celdas de Combustible: Investigación, Desarrollo y Aplicaciones. CNEA. Este proyecto fue presentado en INNOVAR 2006, sendo una de los diez finalistas.(Figura 2)

Estos alumnos, demostraron un cambio significativo en cuanto a nivel de responsabilidad y actitud con el colegio. Con la necesidad de buscar en diferentes y variadas fuentes de información incorporaron actitudes investigadoras, con posibilidad de manejarse con artefactos y sistemas en el mundo real, desarrollaron competencias tecnológicas. Asimismo, el valor formativo que tuvo la vinculación con empresas y la necesidad de comunicarse con sus soportes técnicos permitió a los estudiantes tomar decisiones sobre dispositivos existentes en el mercado y elegir los óptimos según las necesidades del proyecto, esto condujo a procesos de deliberación de toma de decisiones de explicitación de criterio evaluativos, de estudios previos y de invenciones de

sistemas no existentes (diseño de tubos a partir de una impresora que ya no estaba en uso).

El uso de modelos, físicos, matemáticos y tecnológicos, llevó a la integración de la teoría con la práctica, se vincularon los desarrollos teóricos de las aulas con el trabajo en laboratorios y talleres.

El modelo permite al estudiante traducir los datos ofrecidos por la experiencia directa a una forma simbólica de representación. Esta traducción, permite el distanciamiento referencial que exige el tratamiento de la información indirecta. Para trascender el mundo perceptivo inmediato, el estudiante se vale de modelos que, por su semejanza cualitativa, le permiten manejar desde la situación actual e inmediata, lo que no esta presente.

Los modelos, por su naturaleza simbólica, son anticipatorios, inferenciales o probabilísticos. La traducción de la experiencia a una forma simbólica de representación, con los consiguientes logros de distanciamiento referencial, de transformación y combinación, despeja el camino hacia procesos intelectuales de orden superior.

Por otro lado, el trabajo por proyectos llevó al replanteo de la organización curricular, pasando de la antigua modalidad por rotación de talleres basados en adquisición de destrezas a la modalidad de contenidos integrados significativamente en la realización de proyectos. Se abrieron los laboratorios de Electrónica y Automatización, de Computación, de Ensayo de Materiales y de Autocad y se nombraron coordinadores de Proyectos.

A partir de la experiencia realizada, notamos que muchos docentes del área de tecnología son ex maestros de actividades prácticas y no adquirieron las competencias para trabajar con artefactos y sistemas electrónicos o informáticos, por lo tanto, para que la experiencia pueda replicarse se necesita que la Facultad, desde el conocimiento genuino de la tecnología como estructura disciplinar, capacite a los docentes de los otros niveles del sistema educativo.

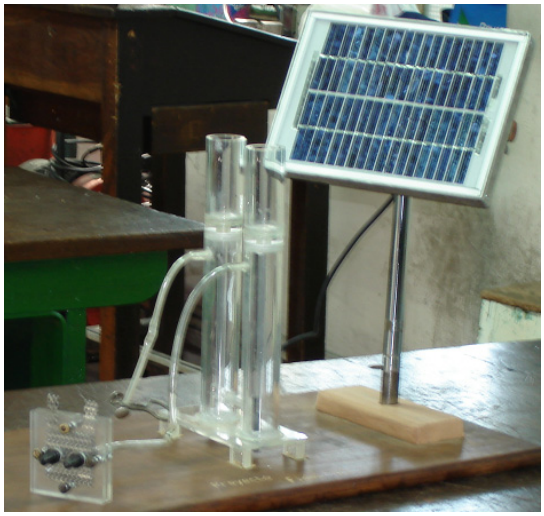

Figura 2. Pila de Hidrógeno y Panel Solar

CONCLUSIONES

La modalidad de trabajo en los proyectos realizados permitió identificar el cambio en la relación entre docentes y estudiantes y de los docentes entre si. Este tipo de diseños curriculares o propuestas pedagógicas superan la relación asimétrica entre docentes y alumnos y generan motivación y entusiasmo que favorecen los procesos de enseñanza y de aprendizaje.[5]

El saber y el poder quedaron distribuidos y establecidos en acuerdos horizontales entre docentes y estudiantes. La relación de los sujetos intervinientes estuvo marcada por la horizontalización, influyendo de manera significativa en el aprendizaje, en la enseñanza y en la motivación de los actores que participaron en los proyectos.

Se conformaron grupos de alumnos coordinados por docentes a cargo de proyectos vinculados con tutorías ejercidas por investigadores de diferentes laboratorios. El aprendizaje cooperativo planteó nuevos problemas y con la guía de sus tutores fueron encontrando caminos consensuados para resolver los desacuerdos y otras cosas similares y proponerse nuevos proyectos.

La relación entre los actores, siempre estuvo mediada por el contenido tecnológico, por la necesidad de conocer e indagar en áreas de conocimiento para la resolución de problemas reales o la creación de artefactos específicos. La búsqueda del conocimiento, su indagación y organización estuvo atravesada por la acción, tanto de los docentes como de los estudiantes implicados.

En esta etapa se prevé afianzar la articulación entre la universidad con escuelas secundarias (Proyecto UBACyT 2008-2009) trabajando en la enseñanza y aprendizaje de la Tecnología, a partir de modalidades innovadoras surgidas de las categorías obtenidas en anteriores investigaciones.

REFERENCIAS

[1] Denazis, J, M, . “Tesis de Maestría en Didáctica”, Facultad de FFYL, 2004.

[2] Perkins, D, “La escuela inteligente”. Barcelona: Gedisa, 1995

[3] Beane , "La integración del curriculum”, Editorial Morata, 1997, Edición 2005

[4] Bernstein, B, “Clases, códigos y control”, Vol I, Hacia una teoría de las transmisiones educativas. 1975, Ed AKAL 1988.

[5] Denazis, J ; Alonso, A, “Vinculación Universidad y Escuela Media a través del desarrollo y realización de Proyectos Tecnológicos en forma colaborativa, integración curricular e inclusión social”, En: I Encuentro entre profesores e Investigadores de la UBA. La Universidad de Buenos Aires, Producción y Trayectoria Pedagógica. Nov. 2008.