

Diseño y fabricación de kits para la enseñanza de física en el nivel medio utilizando tecnología de impresión 3D y técnicas de mecanizado CNC

Araya, P.J.^{1,2}; Minetti, F.R.² y Mieza, M.S.¹

¹Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, calle 110 nº390, General Pico, La Pampa.
ing.pablo.araya@ing.unlpam.edu.ar

²Escuela Provincial de Educación Técnica Nº 2, General Pico, La Pampa.

RESUMEN

El proyecto de extensión que se describe a continuación surge como una necesidad de repensar las prácticas de enseñanza de Física en la EPET Nº2, Escuela Provincial de Educación Técnica de General Pico, buscar una alternativa a las clases expositivas que, según la visión de quienes allí trabajan, no logran captar la atención de los estudiantes. Dicho de otra manera, retomar las prácticas en los laboratorios, donde la experimentación posibilita nuevas formas de acercarse al conocimiento. Cuando esta idea surge se presenta un gran obstáculo: la escuela no cuenta con el equipamiento necesario, los kits existentes se encuentran incompletos, deteriorados, o en tan mal estado que son poco útiles. Detectada la necesidad, y sin la posibilidad de gestionar una compra debido al costo elevado, se establece un objetivo de diseñarlos y fabricarlos, trabajando de manera colaborativa entre docentes y estudiantes de la escuela y la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNLPam, aprovechando las posibilidades de los talleres y las Prácticas Profesionalizantes. Convocar a docentes de la FI fue "natural", ya que existe una vinculación directa entre ambas instituciones. En la actualidad, varios docentes de materias específicas del ciclo orientado de la escuela son profesionales recibidos de la FI, la participación en actividades extracurriculares entre las dos instituciones es algo habitual, sin embargo, nunca se había trabajado en el marco de un proyecto de extensión. Las ciencias naturales despiertan el interés de los estudiantes desde los primeros años escolares, gracias a la posibilidad de la experimentación, a la posibilidad de involucrarse de manera activa en el "hacer" para aprender. Por diversos motivos, las materias como Física o Química comenzaron a ser trabajadas casi exclusivamente en las aulas, en el pizarrón, alejándose de la riqueza de la experimentación como motor de observación, de indagación, de búsqueda de respuestas y comprensión de los fenómenos que nos rodean a diario. A partir de este proyecto, los estudiantes pudieron trabajar en el diseño y construcción del primer kit didáctico. Acordado con los docentes de cuarto año (primer año de física en el secundario) se diseñó un juego que permita aprender sobre cinemática (primer contenido) y plano inclinado. Dentro de los aspectos fundamentales del diseño se pueden mencionar: cuerpo resistente para uso de estudiantes, piezas de fácil reproducción para facilitar su reposición (modelos en 3D para imprimir o mecanizar), dimensiones generosas para que los experimentos sean realmente observables; no se



buscan piezas de colección sino juegos que se puedan utilizar. A pesar de que el proyecto encontró una gran dificultad en la pandemia, escuela, talleres y facultad cerradas, máquinas e impresoras apagadas, y que el retorno a la presencialidad obligó a retomar los contenidos curriculares trabajados con muchos condicionantes, se logró alcanzar un diseño, que satisface los objetivos planteados. El año próximo la intención es seguir trabajando para mejorar lo producido.

Palabras clave: física, experimentación, aprendizaje por acción, kits.

Physics kits: design and manufacture using 3D printing and CNC technology for educational purposes at the high school level

ABSTRACT

This extension project arose due to the need to reformulate physics lab experiments at the high school level, looking for methodologies to motivate students. We particularly worked with the EPET N° 2 (Escuela Provincial de Educación Técnica N° 2) in General Pico, La Pampa. The main obstacle was that there was no equipment, or if available, the kits were incomplete or in poor condition. Therefore, since it was impossible to acquire new materials due to their high costs, we proposed collaborative work between teachers and students from the school and those of the Facultad de Ingeniería (FI) to design and manufacture kits for physics experiments. The collaboration was a natural process; there is a permanent relationship between both institutions since several teachers at the high school are FI graduates. Still, there weren't previous formal joint projects. Students usually show great interest during their early years in Natural Sciences since they can learn through experimentation. But, as they go through the education systems, some subjects like Physics or Chemistry lose their experimental character in favor of a more theoretical approach, consequently losing their "hands-on" quality. From discussions with the physics teachers at the high school, the first approach was to develop a kinematic kit (since it comprises the first unit of an introductory physics course). In this high school, students undertake Physics as a subject starting in the fourth year. The design requirements for the kit were: the pieces needed to be robust for the students to use them. Also, they needed to be easily replaced (through 3D modeling for 3D printing or mechanization), and they needed to be of dimensions that allowed demonstrations and observations; the objective was to generate usable kits. The students were highly involved in the design and construction of this kit. Even though both institutions were closed for most of this project (due to the Covid pandemic), a kit was satisfactorily designed according to the objectives. During the following year, the work will be oriented to improve all aspects of this project.

Keywords: physics, experimentation, action learning, kits.

