

Implementación y puesta en marcha de un laboratorio de prototipado para el diseño y fabricación de equipamiento utilizado en charlas de divulgación científica

Alfredo Navarro Lisboa

La divulgación científica incluye toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico. Es un conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico a personas interesadas en entenderlo o informarse de él. La divulgación pone su interés no solo en los descubrimientos científicos del momento, sino también en teorías consolidadas del conocimiento científico (Sánchez y Roque, 2011).

Existe una fuerte necesidad de tomar conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad, es por ello que la alfabetización científica y tecnológica está ocupando un rol primordial en la formación de los ciudadanos (Hartmann, 2013). Juega un rol fundamental para la comunicación y expresión dentro de la cultura actual, siendo un factor esencial para el desarrollo de los pueblos; potenciando la participación de la sociedad en la adopción de las decisiones que no requieran acudir a heurísticas cognitivas no confiables (Kahan, et al. 2001).

Física en Acción desarrolló una propuesta innovadora cuyo objetivo principal fue desarrollar un programa de divulgación científica ajustado al curriculum nacional y en directa relación con los contenidos mínimos obligatorios, que facilitara el uso del lenguaje científico funcional en estudiantes de educación básica y media de la región de Valparaíso, por medio de la interacción con experimentos de física didácticos, interactivos y discrepantes. Este objetivo se logró a través un trabajo de divulgación científica que involucra experimentación y observación de fenómenos físicos fundamentales. Además, en conjunto con profesores, profesores universitarios, profesores en formación de la Universidad de Playa Ancha y coordinadores de programas USM, se diseñaron actividades y construyeron organizadores previos que potenciaran el desarrollo de las destrezas y el razonamiento científico.

En base a la experiencia adquirida luego del primer semestre de ejecución del programa de divulgación científica en colegios de la región de Valparaíso y como respuesta a las necesidades surgidas por la diversidad de actividades comprometidas por el grupo de Física en Acción; campamentos STEM, programa PACE, charlas magistrales, diseño de actividades de apoyo a las clases activas del curso de Física Básica III (FIS129) USM y creación de líneas de investigación en educación, se implementó y puso en marcha un laboratorio de prototipado en dependencias del Departamento de Física, para el diseño y fabricación de equipamiento científico utilizado en entornos educativos formales y de divulgación.

Tabla 1. Herramientas del laboratorio de prototipado.

Tipo	Herramientas
Corte	Sierra circular de banco
	Sierra caladora de banco
	Tronzadora
Mecanizado	Torno
	Fresa
Perforación	Taladro inalámbrico
	Taladro de pedestal
Desbaste	Esmeril
	Lijadora de banco
Multifuncional	Dremel
Otras	Compresor de aire

Para fortalecer este trabajo, el grupo de divulgación estableció redes de apoyo para la fabricación de prototipos con el taller mecánico del Departamento de Física, taller de soplado de vidrios del Departamento de Química, Laboratorio de Diseños de



Productos, Silicon LAB perteneciente al CCTVal y con el laboratorio CIMA (Centro Integrado de Manufactura y Automatización) de la USM.

Se logró fabricar equipamiento experimental para charlas, laboratorios docentes y otras participaciones de Física en Acción (detalle en tabla 2), que facilitaron el desarrollo de las múltiples actividades educativas y de divulgación.

Tabla 2. Detalle de actividades de Física en Acción y equipamiento experimental diseñado y fabricado.

Actividad	Equipamiento
Charla de Ondas y Sonidos	Oscilador electromecánico
	Placas de Chladni (ondas estacionarias en 2D en una placa metálica)
	Sistema de ondas estacionarias en una cuerda
	Tubo de Kundt (ondas estacionarias longitudinales en una columna de aire)
	Cubeta de ondas (observación de propiedades de las ondas)
Charla de Presión y sus efectos	Soplador con controlador de Velocidad
	Tubo de Venturi
	Turbina de Tesla
	Representación de los principios del funcionamiento de una chimenea
Charla de Fuerzas eléctricas y fenómenos electromagnéticos	Bobina de Tesla
	Generador de Van de Graaff (en construcción)
Campamento STEM	3 prototipos de turbinas eólicas eje verticales
	3 prototipos de turbinas eólicas eje horizontal
	2 prototipos de turbina de Tesla
	3 prototipos de turbina hidráulicas
Laboratorios docentes (FIS130, FIS129 y trabajos de investigación educativa UPLA)	Nueve prototipos de equipos de Tubos de Venturi
	Tubo de Kundt
	Cubeta de Ondas
Otros (líneas de investigación del proyecto Anillos 1413 y talleres PACE USM)	Facilitación de herramientas

Los resultados de obtenidos con la fabricación de los prototipos fueron ampliamente valorados por los profesores de los establecimientos visitados, además de las otros profesionales de diversas áreas y publico general participante de otras instancias en las cuales se presentaron. Destaca la muestra realizada los días 18 y 19 de octubre de 2018, en el auditorio de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Playa Ancha, como participación de las "IV jornadas internacionales y VII jornadas nacionales de enseñanza de las ciencias". Evento en el cual Física en Acción estuvo presente con un *stand* donde se mostró el equipamiento.