

De la teoría a la praxis.

Una experiencia de construcción de conocimiento en la escuela técnica

Oscar Alfredo Ysa¹

Palabras clave: Secundaria. Educación Técnica. Dispositivos para prácticas de laboratorio.

Construcción de conocimiento.

Introducción

A finales del siglo XIX se crea la educación técnica secundaria; hasta ese momento los saberes técnicos referidos al hacer eran transmitidos por los propios trabajadores. En las primeras décadas del siglo XX crece la cantidad de alumnos en estos establecimientos. Será con el peronismo, a mitad del siglo XX, que se da a la educación técnica un abordaje de política de Estado.

Ensamblaje entre un modelo teórico y su aplicación práctica

La enseñanza técnica se compone en una parte de teoría. La teoría de las materias referidas a lo tecnológico generalmente se expresan mediante un modelo matemático (ecuaciones) que se corresponde con el comportamiento físico de la naturaleza de los materiales y estructuras.

¹ Técnico Mecánico e Ingeniero Civil. Jefe de Laboratorio en la Escuela Técnica N° 23 D.E. 13 "Casal Calviño" y Profesor de Tecnología de la Energía en la Escuela Técnica N° 9 D.E. 7 "Ing. L. A. Huergo".

Nota del autor: Expreso mi agradecimiento al exrector de la escuela, señor Carlos Davis, y al actual rector, señor Eduardo Soto, por apoyar el proyecto y el valioso asesoramiento técnico que brindaron. A los ayudantes técnicos de trabajos prácticos, señores Martín Mongiello y Jonathan Volpe, por su desempeño en el proyecto. Destaco, también, la participación de la Asociación Cooperadora que se involucró en el proyecto y ofreció los recursos para su materialización.

En muchos casos se pierde de vista el ensamblaje entre la teoría y la praxis. Esa pérdida de vista puede hacer que el estudio de la teoría se haga en forma memorística, es decir, que se estudie como una receta, sin pensar en su aplicación práctica y sin razonar el problema teórico.

Por esta razón, los docentes del laboratorio de física de la Escuela Técnica "Casal Calviño" nos planteamos la construcción de un dispositivo nuevo de ensayo que involucre la aplicación teórica en la práctica no solo en la utilización en sí del dispositivo de ensayo, sino también en la práctica por realizar con la construcción de dicho dispositivo. Uno de los objetivos del proyecto fue involucrar en la fabricación del dispositivo a alumnos y docentes de distintas asignaturas y talleres con el apoyo de los directivos. Fue una tarea que permitió integrar varios talleres de la escuela: tornería, herrería y carpintería junto con el laboratorio de física. El dispositivo propuesto se utiliza en prácticas de hidráulica. Dicho dispositivo se emplea para ensayar el tubo de Venturi, que permite medir caudales mediante la aplicación práctica del principio de Bernoulli (Daniel Bernoulli, físico holandés, especialista en dinámica de los fluidos, 1700-1782).

El principio de Bernoulli es una ley de conservación de energía que permite entender el comportamiento de los fluidos en movimiento, conocimiento fundamental para la construcción de muchos elementos tecnológicos. A continuación mencionamos algunos ejemplos: el diseño del perfil transversal del ala de un avión, los pulverizadores en general, las ventosas para sostener piezas sólidas, los aparatos para hacer nebulizaciones en medicina, la medición de caudales de fluidos en general.

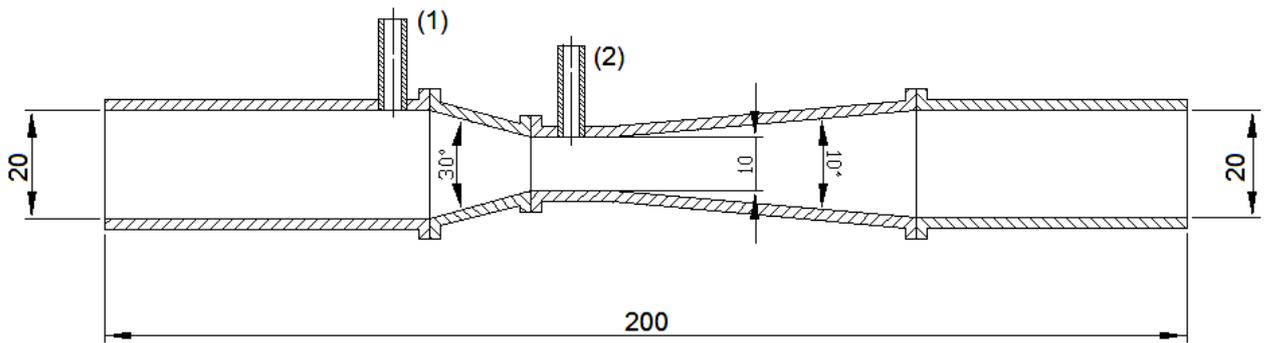
Algunas precisiones teóricas

La relación entre la caída de presión y el aumento de velocidad está dada por la ecuación de Bernoulli. En consecuencia, midiendo la caída de presión podemos determinar el aumento de velocidad. Luego, determinamos el caudal en función de la velocidad mediante la ecuación que relaciona la velocidad, el caudal y la superficie de la sección transversal por la que circula. En la práctica se intercalan elementos que reducen la sección transversal de escurrimiento en los conductos por donde circula el caudal a medir, provocando un aumento de velocidad del fluido.

Existen diferentes elementos que reducen la sección y los clasificamos a continuación:

- Placa orificio
 - Tobera
 - Tubo de Venturi²
-

Seleccionamos para nuestro proyecto el tubo de Venturi (Giovanni Battista Venturi, físico italiano, 1746-1822) y vemos en la figura siguiente un dibujo de dicho elemento.



Como se observa en la figura, el Venturi posee una toma de presión hidrostática en (1), antes del estrechamiento, y otra toma en la garganta (2). Medimos la diferencia de presión entre (1) y (2) y con la aplicación de las siguientes fórmulas determinamos el caudal que circula por el Venturi:

γ : peso específico del líquido que circula por el Venturi.

γ_M : peso específico del mercurio del manómetro que mide la diferencia de presión.

Δp : diferencia de presión entre ramas de mercurio.

K: constante del Venturi ensayado.

Desarrollo

Para comenzar el ensayo de la práctica de laboratorio, los alumnos forman grupos de trabajo entre tres y cuatro integrantes. Se realiza una introducción a la práctica por parte del docente, principalmente haciendo hincapié en la importancia de relación entre la teoría y la praxis.

En mi práctica docente he visto que, si bien los alumnos tienen conocimientos previos para realizar los ensayos, en muchos casos no asocian las fórmulas teóricas con lo que sucede en la experiencia práctica de laboratorio. Tampoco son conscientes de que muchas de las ecuaciones que estudian en sus clases teóricas interpretan hechos que ven a diario en su vida cotidiana.

El objetivo del ensayo de laboratorio es determinar la constante "K" que será una constante propia del Venturi ensayado.

Comenzamos el ensayo siguiendo la guía que se ha elaborado especialmente para esta práctica. En la guía está desarrollada la deducción teórica de las fórmulas anteriores que el profesor de teoría ha explicado en su clase.

En el laboratorio se obtienen valores de mediciones y se hacen cálculos, se completa una tabla de resultados y se determina la constante "K" buscada.



Tabla de resultados

Medición Nro.	V[cm ³]	t [seg]	Q [cm ³ /seg]	h[cm]	K [cm ^{5/2} /seg]
1	5000	11,6	431,0	13,0	33,68
2	5000	13,4	373,0	11,5	31,00
3	5000	13,1	381,7	10,5	33,45
4	5000	11,3	442,5	12,5	35,26
5	5000	15,5	322,6	5,5	38,75
					34,43

Conclusiones

A partir de las primeras experiencias realizadas con el dispositivo, podemos concluir que se han logrado los objetivos propuestos. Hemos logrado una integración de diferentes talleres en una tarea común, cada uno con sus respectivos docentes. Los alumnos han aplicado sus habilidades prácticas de taller en la fabricación de un elemento nuevo con la motivación extra de que el dispositivo construido es un beneficio común para ellos y sus compañeros, pero también para futuros alumnos de la escuela.

En lo sucesivo el dispositivo construido facilitará la comprensión de conceptos teóricos de hidrodinámica que se pueden extender además a los fluidos gaseosos.

El diseño y la puesta en práctica del proyecto descrito constituyeron experiencias de un alto valor en la construcción y la apropiación del conocimiento. Docentes y alumnos generaron prácticas para el abordaje de los problemas técnicos que se fueron presentando a lo largo de la fabricación del dispositivo, y lograron construir soluciones nuevas y propias. Hemos podido articular teoría y praxis; y a su vez, las prácticas enriquecieron los conceptos teóricos.

Este modo de trabajo trascendió la puesta en práctica de lo aprendido teóricamente en la asignatura Hidráulica. Fue también un aprendizaje para el futuro desempeño en el campo laboral y/o académico de los alumnos, futuros técnicos/cas. Podrán tomar decisiones propias, en lugar de aplicar una receta de soluciones preestablecidas verticalmente.

La concreción de los objetivos propuestos también ha estimulado la continuidad de nuevos proyectos que involucren la colaboración de la actividad teórica en el aula, el laboratorio de ensayos prácticos y el taller de la escuela.

Referencias bibliográficas

Avallone, E. A. (1999). *Manual del Ingeniero Mecánico*, México, Editorial Mc Graw Hill.

Facorro Ruiz, L. A. (1997). *Hidráulica y máquinas hidráulicas*. Buenos Aires, Editorial Nueva Librería.

Mott, R. (1996). *Mecánica de fluidos*, México, Editorial Prentice Hall.

Stevenazzi, D. N. J. (1977). *Hidráulica y máquinas hidráulicas*, Buenos Aires, Editorial Cesarini Hnos.