

Ingeniería Tecnológica en Uruguay

Technological engineering in Uruguay

Engenharia Tecnológica no Uruguai

Fernando Ubiría¹

Enviado: 11/05/2021

Aprobado: 25/06/2021

DOI: <https://doi.org/10.25087/resur12a6>

Resumen:

¿Qué es la Ingeniería y cual es a la función del Ingeniero? ¿Hay sólo una manera de formarse como Ingeniero? Estas son preguntas que formulan frecuentemente los jóvenes que se interesan por dicha profesión. La respuesta a la primera pregunta pasa por comprender la diferencia entre ciencia y tecnología. Para ello, a la autorizada opinión de Mario Bunge le hemos sumado conceptos recogidos en un documento interno de trabajo de AITU del año 2012.

Para tratar de responder a la segunda pregunta, se relata brevemente la historia de la Enseñanza Tecnológica en el Uruguay desde sus inicios en 1878 hasta el presente, haciendo hincapié en las áreas de la Electricidad y la Electrónica.

Palabras clave: Educación Superior, Ingeniería tecnológica, Uruguay.

Abstract:

What is Engineering and what is the role of the Engineer? Is there only one way to train as an Engineer? These are questions frequently asked by young people interested in the profession. The answer to the first question is to understand the difference between science and technology. To do this, we have added to the authoritative opinion of Mario Bunge concepts collected in an internal working document of AITU from 2012.

To try to answer the second question, the history of Technological Education in Uruguay is briefly recounted from its beginnings in 1878 to the present, with emphasis on the areas of Electricity and Electronics.

Keywords: Higher Education, Technological Engineering, Uruguay.

Resumo:

O que é Engenharia e qual é o papel do Engenheiro? Existe apenas uma maneira de treinar como Engenheiro? Estas são perguntas frequentes dos jovens interessados na profissão. A resposta à primeira pergunta é entender a diferença entre ciência e tecnologia. Para fazer isso, adicionamos à opinião oficial de Mario Bunge conceitos coletados em um documento de trabalho interno do AITU de 2012.

¹ Docente de la carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrónica en el ITS Arias-Balparda – Contacto: fubiria@ieee.org

Para tentar responder à segunda questão, a história da Educação Tecnológica no Uruguai é recontada resumidamente, desde seus primórdios em 1878 até a atualidade, com ênfase nas áreas de Eletricidade e Eletrônica.

Palavras-chave: Ensino Superior, Engenharia Tecnológica, Uruguai.

Para hablar de Ingeniería Tecnológica, debemos recordar ante todo cual es la función de ingenieros y técnicos:

“El problema fundamental de la ingeniería es el del aprovechamiento de las fuerzas y los materiales que la naturaleza pone a su disposición en beneficio de la humanidad” (Everitt, 1961: 15). Aunque se trata de una actividad en expansión, a la que constantemente se le plantean nuevos problemas que requieren nuevos conocimientos y soluciones, esta definición sigue siendo válida. La labor específica de la ingeniería no consiste en la investigación de laboratorio que lleva al invento o al descubrimiento, esa es la función del científico, aunque el mismo podrá ser eventualmente un ingeniero que esté actuando como investigador. La labor específica del ingeniero comienza al trasladar el experimento de la escala del laboratorio a la concreción de un producto. La ingeniería es pues física y química aplicadas. Mario Bunge nos dice al respecto:

la tecnología es más que ciencia aplicada: en primer lugar porque tiene sus propios procedimientos de investigación, adaptados a circunstancias concretas que distan de los casos puros que estudia la ciencia. En segundo lugar, porque toda rama de la tecnología contiene un cúmulo de reglas empíricas descubiertas antes que los principios científicos en los que —si dichas reglas se confirman— terminan por ser absorbidas. La tecnología no es meramente el resultado de aplicar el conocimiento científico existente a los casos prácticos: la tecnología viva es esencialmente, el enfoque científico de los problemas prácticos, es decir, el tratamiento de estos problemas sobre un fondo de conocimiento científico y con ayuda del método científico (Bunge, 1960: 22).

Dentro del ciclo I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación), la Ingeniería Tecnológica pone el énfasis en las dos últimas. El ingeniero debe además pensar siempre en términos de posibilidad económica, pues un proyecto de ingeniería no está completo si no contiene su propia justificación económica y aún financiera.

El ingeniero se forma trabajando sobre la realidad y razonando sobre ella. Su profesión lo obliga a metodizar, ordenar y ajustarse a la realidad desechando toda tendencia a la frivolidad y todo gusto por lo arbitrario. Su profesión le obliga a trabajar con hechos concretos. No puede prometer sólo ilusiones, pues debe entregar realidades, trasladando como ya dijimos, el experimento del laboratorio a la escala industrial y creando en base a él en escala natural, un organismo técnica y económicamente sano.

Es por lo tanto deseable, que esos futuros ingenieros comiencen a tener contacto con dicha realidad desde las etapas más tempranas del estudio, formándose primero como técnicos y luego como ingenieros.

En Uruguay, los orígenes de la Enseñanza Tecnológica se remontan al año 1878 cuando se funda la Escuela Nacional de Artes y Oficios (precediendo en siete años a la Facultad de Matemáticas y Ramas Anexas de la UdelaR), la cual se transforma en 1916 en la Dirección General de la Enseñanza Industrial.

En la década del 20, la Administración General de las Usinas Eléctricas del Estado plantea a dicha Dirección el hacerse cargo de los cursos de Electricidad y de Mecánica que se impartían en los

talleres del ente. Es así que, respondiendo a las necesidades del país productivo, el 8 de mayo 1922 se inaugura la Escuela Industrial de Mecánica y Electrotecnia. Este es el momento en que comienza a desarrollarse el proceso evolutivo que llevará en 1986 a la creación de la carrera de Ingeniería Tecnológica.

En 1924 se graduaron los primeros Técnicos Electricistas. Uno de ellos era Dante Tartaglia, operador y técnico de la Estación Radiotelegráfica del Cerrito, quien comienza a dictar un posgrado en Radioelectricidad. Ambas especialidades se separan y así en 1938 egresan los primeros Técnicos en Radiocomunicaciones o Radiotécnicos. En 1942, la genialidad y lúcida visión del Dr. José F. Arias le hacen impulsar y crear la Universidad del Trabajo del Uruguay.

Los egresados de estas primeras décadas no sólo serán el personal técnico de los diversos entes públicos y de la industria, sino que ellos mismos fundarán empresas como CRUL S.A. Dicha firma construyó durante muchos años transformadores de distribución para UTE, así como equipos transmisores para diversas radiodifusoras, incluido el SODRE. La investigación científica tampoco les fue ajena, pues entre los estudiantes de la época se cuenta al Dr. Bartolomé Fuster, pionero de la electroencefalografía.

Cuando en 1960 el Ing. Luis Balparda Blengio es designado director General de UTU, los cursos de la EIME constan de un 1^{er} ciclo de 3 años y de un 2^o Ciclo de 4 años, este último con características de la Educación Media y de la Educación Superior (la expresión Educación Terciaria aún no había sido inventada).

En 1962 se efectúa una profunda reestructura, introduciendo actualizaciones curriculares, fundamentalmente en el apoyo científico de los conceptos técnicos y en complementos culturales que la sociedad de esa época había establecido como imprescindibles. El Plan de Estudios pasa a constar de 6 años de enseñanza media, dividida en 2 ciclos y de un 3^{er} ciclo de Enseñanza Superior de 2 años de duración. Comparado con planes de estudio del exterior de la época, es notable el parecido del perfil de egreso con el llamado “Engineering Technician”, quienes eran usualmente egresados de un College con el título de *Associate in Science*. La EIME pasa a denominarse Instituto de Enseñanza de Mecánica y Electrotecnia.

En las décadas siguientes se sumarán nuevos campos de actividad para estos profesionales, como ser: estaciones de televisión, electromedicina, maquinaria industrial de creciente complejidad, redes de microondas y el área de la computación (aún no existía el término informática), integrada por mainframes y minicomputadoras de complejo y costoso mantenimiento.

En 1985 y entendiendo su papel fundamental de apoyo a la actividad productiva, se decide desarrollar la educación tecnológica dotando a la misma de las herramientas necesarias para la concreción del desarrollo, innovación, estudio de nuevas tecnologías y fundamentalmente de investigación, tanto en el área de la tecnología aplicada como en el de las ciencias puras cuando fuese pertinente. Su objetivo debe estar encauzado a generar tecnología propia de calidad, como también adaptar y adecuar aquellas ya existentes a las peculiares condiciones y necesidades de los sectores productivos del país.

Se encomienda así a los Prof. Sigfrido Frigerio y Marcial Peón, de Electrónica y de Electrotecnia respectivamente, liderar la formulación de un nuevo Plan de Estudios. Se analizan las fortalezas y debilidades propias, se busca inspiración en los países industrializados y se llega a un objetivo claro: Una carrera de Ingeniería de 4 años de duración, con 3600 horas aula, inspirada en el B.Sc. anglosajón y el Diplom Ingenieur de las Fachhochschule alemanas. Además, la buena experiencia del Plan 62 indicaba que debía haber puntos de egreso intermedios con el título de Técnico, pues esto representa un menor costo social y es también económicamente más eficiente que un sistema “todo o nada”.

La propuesta es apoyada por el Sr. Presidente de ANEP, el Prof. Don Juan Pivel Devoto. En febrero de 1986 se decide la implantación experimental del Plan 86 y en 1988 su implantación definitiva.

Esta carrera cuenta ya con 35 años de trayectoria en la formación de ingenieros en las orientaciones de Electrotecnia y Electrónica, con fuerte y prestigiosa presencia en la industria nacional, en los entes públicos industriales y en los diferentes organismos públicos en los que son requeridos sus servicios.

A finales de los 90, ANEP decide transformar los cursos técnicos de nivel medio de UTU en bachilleratos tecnológicos y habilitar el ingreso a la carrera de Ingeniero Tecnológico desde el Bachillerato Científico de Enseñanza Secundaria mediante un curso de Articulación previo de 1 año (1028 horas aula).

Este cambio de filosofía significó algunos problemas para una carrera que estaba muy integrada verticalmente con el nivel medio y se imponía una revisión. La inercia burocrática de UTU frustró varios intentos de hacer una actualización oficial, por lo que ésta se hizo de hecho: Siguiendo la estructura de los programas oficiales, los profesores transmiten los contenidos que los conocimientos previos de los nuevos alumnos y la evolución tecnológica reclaman.

En el año 2018, la Dirección de Educación Terciaria de UTU convocó a una Comisión de profesores para llevar a cabo una reestructura del Plan de Estudios, integrando además dicha Comisión AITU (Asociación de Ingenieros Tecnológicos del Uruguay) en representación de los egresados y el Centro de Estudiantes del ITS. El nuevo Plan de Estudios debía ser semestral y habilitar el ingreso desde cualquier bachillerato sin necesidad del curso de Articulación requerido hasta el momento.

El trabajo de la Comisión se vio entorpecido por la imposición de diversas limitaciones artificiales, por ej. al número total créditos y por lo tanto de horas de clase. Esto llevaba en el área de Electrónica a la falsa oposición de bajar el nivel o perjudicar a quienes ingresaban provenientes de un bachillerato no específico. En agosto de 2019, la Dirección de Educación Terciaria anuncia verbalmente que sólo se aplicará el nuevo Plan 2020 en el área de Electrotecnia. Súbitamente, a fines de noviembre de 2019 personas ajenas a la Comisión de profesores efectúan modificaciones inconsultas y se aprueba algo que fue públicamente rechazado por los profesores del área cuando les fue presentado el 7 de diciembre de 2019 en el salón de actos del ITS Arias-Balparda. En el mismo acto, los profesores del área de Electrónica que integraban la Comisión anuncian su intención de solicitar una revisión apenas asuma el nuevo Consejo de UTU.

A partir de enero del 2020, parte de la Comisión se abocó voluntariamente a la revisión. Tanto el buen desempeño profesional de los egresados del Plan 86 como el proceso de Bologna de la UE, confirmaron el acierto de haber elegido en 1985 al B.Sc. in Engineering como modelo. El nuevo perfil de ingreso, similar al de un College, sugería un perfil de egreso intermedio como el *Associate in Science*. Se decidió así formar un Técnico en Electrónica de nivel universitario en los primeros 4 semestres. La evolución de la tecnología había producido una gran diversificación en el campo de actividades y se decidió implementar en los semestres 5° a 8° dos orientaciones para el Ingeniero Tecnológico en Electrónica: Telecomunicaciones e Industrial, con algunas asignaturas comunes y otras específicas.

En mayo del 2020 se presenta al Consejo la solicitud de revisión, a la cual el Consejo accede. A partir de ese momento se incorporan activamente los profesores del interior, siendo la currícula final de la orientación Industrial obra de los docentes del ITS de Paysandú. Finalmente, por Resolución N.º 629/021 del 21 de abril de 2021, el CODICEN aprobó la revisión del Plan 2020 de Electrónica. La orientación “Telecomunicaciones” tiene una carga de 3904 horas aula y la orientación “Industrial” 3776 horas aula.

Para terminar, es de destacar que existen en la actualidad otras dos carreras de Ingeniero Tecnológico, sobre las cuales me abstengo de escribir debido a mi desconocimiento en la materia. Las mismas son: Ingeniero Tecnológico Aeronáutico e Ingeniero Tecnológico Prevencionista.

Las cuatro carreras tienen algo en común: La Ley de Educación N.º 18.437 del 12 de diciembre de 2008, no le reconoce a la actual ANEP-CETP-ex UTU la potestad de expedir títulos de grado, *para lo cual sí estaba habilitada en 1985 cuando nace la Carrera de Ingeniero Tecnológico*.

Esto *limita a los egresados* de dichas carreras el acceso a determinados cargos en los organismos públicos, discriminándolos al asignarles una menor retribución por la misma tarea o excluyéndolos al imposibilitarles acceder a los mismos por concurso. Ante esta situación, la Asociación de Ingenieros Tecnológicos del Uruguay (AITU) ha planteado a nivel legislativo este tema en repetidas ocasiones y contado con el respaldo parlamentario, habiéndose modificado artículos que refieren al acceso a cargos en la función pública y a su situación escalafonaria (ver: <https://www.aitu.org.uy/reconocimiento/> , <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/392-2010>).

Se ve dificultada asimismo la prosecución de su formación en distintas áreas y especialidades por medio de posgrados, maestrías y doctorados, viéndose obligados a hacerlo en el exterior del país. Así, algunos egresados han continuado sus estudios de posgrado en la Universidad de Buenos Aires, en universidades de Chile y otros egresados han homologado su título en Alemania, Brasil y España y cursado maestrías en Brasil, España y Polonia.

Referencias

Administración Nacional de Educación Pública (1990) *Reforma de la Enseñanza de la Electrotecnia, la Electrónica y la Computación*, ANEP, (1990)

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS TECNOLÓGICOS DEL URUGUAY (AITU) (2006) *La Educación Tecnológica Superior en el Uruguay*. Montevideo: Aporte a la Comisión Organizadora del Debate Educativo

Bunge M. (1960) *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Eudeba

Everitt W. L., Anner G. E., (1961) *Ingeniería de Comunicaciones*, Buenos Aires, Argentina: Arbó

Frigerio S. (2005) *Evolución y Transformación de la Educación Tecnológica en el Uruguay*, Montevideo: SERYMA

Universidad del Trabajo del Uruguay (1978) *UTU - 100 años, 1878 - 1978*, Montevideo: UTU. Centro Docente de Industrias Gráficas, (1978). <https://www.aitu.org.uy/reconocimiento/>