

LA VISIÓN DEL FUNDADOR DE LA EST, GRL DIV MANUEL NICOLÁS SAVIO

Por Guillermina Visca

Noviembre 2013

OBJETIVO

Formar ingenieros con visión sistémica capaces de integrar los aspectos técnicos ingenieriles en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales, para apoyar el desarrollo local y regional¹, de acuerdo con la tradición de la *alma máter*.

FUNDAMENTO

Desde su creación en 1988, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), ha trabajado, sobre la base de la reflexión y el diálogo, en las problemáticas planteadas por la formación de ingenieros.

En 2010, con ocasión del Congreso Mundial de Ingeniería que tuvo como sede a la ciudad de Buenos Aires, el CONFEDI presentó una serie de lineamientos básicos para guiar de modo articulado *la gestión de las facultades de ingeniería en el proceso de formación de los ingenieros argentinos para el desarrollo sostenible en el siglo XXI*. El objetivo final de dichos lineamientos es brindar *al país los profesionales que necesita en el inicio de un nuevo siglo que demanda un fuerte compromiso de la ingeniería con el desarrollo sostenible y la sociedad toda* (CONFEDI, 2010), y se resumen en:

- *Formar ingenieros con visión sistémica tanto desde lo técnico como desde lo social.*
- *Formar ingenieros con perspectiva supranacional-regional*
- *Apoyar el desarrollo local y regional* (CONFEDI, 2010).

En este contexto, aunque es por todos conocido, puede resultar oportuno recordar que la EST fue creada para formar ingenieros que fueran ejecutores de un plan de desarrollo industrial inserto en una visión de desarrollo nacional. Esta visión, encarnada por el General Manuel Savio y compartida por otros argentinos, es reafirmada por el desafío que se plantea el CONFEDI y para la comunidad educativa de la EST constituye un nuevo llamado a recrear la *alma máter*.

¹ Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales (CONFEDI).

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 1933 el Gral. Manuel N. Savio, siendo director y profesor de la EST, escribía: *actualmente, para determinar la capacidad guerrera de una Nación no hay que olvidar el número de talleres y su valor industrial para adaptarse a las fabricaciones bélicas; la cantidad y calidad de los ingenieros y químicos; las fuentes de recursos materiales, combustibles, minerales, alimentos (...) No basta ser bravo, hay que ser fuerte y hábil (...). El desprecio de la técnica, como elemento que procura la capacidad y eficiencia material, puede ser nefasto en un cuadro de oficiales que al menoscabarla comete el gran error de dejar de lado una parte importante de las fuerzas que puede aportar el país, renunciando de antemano a utilizarlas* (Savio, 1933).

Sin embargo, es conocido por todos que la visión de Savio, que comenzó a tomar forma durante su participación en la Comisión de Adquisiciones después de la Gran Guerra², no se limitaba al ámbito de la defensa ni en el pensamiento ni en la acción. La misma abarcaba la formación técnica, el desarrollo tecnológico, el desarrollo económico y social en todo el territorio nacional, a través de la explotación de los recursos naturales, la creación de más y mejores fuentes de trabajo, el compromiso del capital y del empresariado local, el rol de los poderes del Estado como garantes del bien común.

En los años de la segunda posguerra, la participación de la ciencia y la tecnología, en el crecimiento económico y el bienestar social, constituyó un aspecto importante del debate que se llevó a cabo en Occidente. Cobró fuerza la relación entre la innovación y el desarrollo económico, relevancia que ya le había sido otorgada por economistas como Adam Smith, List, Marx, Marshall y Schumpeter (Lundvall, 2009 (a): 359-364).

En ese contexto, se iniciaron diferentes estudios con el propósito de alcanzar una mayor comprensión de las condiciones y procesos que hacen posible la innovación. Se propusieron diversos enfoques para identificar relaciones entre el dinamismo innovador de un determinado país, región o sector, y los esfuerzos realizados en ciencia y tecnología, la idiosincrasia de los empresarios, los sistemas de incentivos derivados de las políticas públicas, el acceso al financiamiento, el nivel de educación y destreza de la población, la organización laboral, etc.

La recuperación del comercio internacional mostró a una América Latina con dificultades crecientes para beneficiarse de los flujos de intercambio. Una respuesta para la búsqueda de soluciones a estas dificultades fue la creación de la “Comisión Económica para América Latina y el Caribe” (CEPAL), como un organismo especializado en la economía latinoamericana: la cuestión del desarrollo fue reconocida como la prioridad estratégica fundamental para la región. En el marco de la CEPAL, el término desarrollo quedó vinculado con el de industrialización.

Sin embargo, el proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) se nutrió fundamentalmente de tecnología que se transfería en forma incorporada a las grandes inversiones de capital, sin que se prestara suficiente atención a las fases de asimilación de la tecnología. El resultado fue un nivel relativamente bajo en la capacidad tecnológica del sector productivo de los países latinoamericanos, escasa

² Fue destinado a la Comisión de Adquisiciones el 6 de noviembre de 1923, hace exactamente 90 años.

demanda de conocimientos tecnológicos generados localmente y, por lo tanto, sistemas científicos escasamente vinculados con los procesos económicos y sociales.

En el ámbito local y regional, el debate en torno a la autonomía tecnológica, al desarrollo local y endógeno de la tecnología, se focalizó en su papel en el proceso de desarrollo integral, dando como fruto un pensamiento propio acerca de los problemas del crecimiento económico, la modernización social y el papel de la ciencia y la tecnología.

El denominado “pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología” (PLACTS) no fue sólo un esfuerzo teórico, sino que se plasmó en experiencias concretas³. Tampoco fue una corriente uniforme ni con sentido de construcción colectiva. Algunas de las visiones acerca del problema de la ciencia y la tecnología eran discordantes y a menudo antagónicas, pero es posible reconocer que conformó una corriente común en su preocupación por impulsar el desarrollo científico y tecnológico vinculándolo con las necesidades sociales y económicas de los países de América Latina. Entre los argentinos que dieron origen a este pensamiento se encontraban Oscar Varsavsky - el representante más radicalizado contrario a la dependencia científico-tecnológica-; Amílcar Herrera - también desde una postura independentista-, Jorge Sábato -con una mirada más pragmática, más próxima a las ideas de la CEPAL-. Debemos reconocer al Gral. Savio como un pionero de este debate que, a nivel mundial, dio lugar al nacimiento de un campo de trabajo académico heterogéneo denominado “ciencia, tecnología y sociedad” (CTS) que se fuera consolidando en la década del 70.

Los estudios CTS buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social, política o económica que modulan el cambio científico-tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio.

En la actualidad, muchos de los problemas que se atacaron siguen sin tener solución, como: condiciones dignas de vida para el grueso de la población mundial, eficacia de las políticas y sistemas de ciencia-tecnología para lograr su objetivo de transformar conocimiento en valor económico y social para beneficio de nuestra población, prevención de las amenazas globales al futuro de la humanidad, sino que muchos de sus análisis mantienen una notable vigencia, especialmente su marco teórico-metodológico de basarse en la realidad de la región (López Cerezo, 1998).

ESTRATEGIA PARA EL LOGRO DEL OBJETIVO

Una de las estrategias propuestas por el CONFEDI para que la intención de formar ingenieros con visión sistémica tanto desde lo técnico como desde lo social, con una perspectiva supranacional-regional que apoye el desarrollo local y regional⁴, sea pueda

³ Propuestas de políticas científico-tecnológicas, puesta en marcha de proyectos como los realizados por la CNEA, vinculación con el sector productivo como la SATI (CNEA), modelos de desarrollo como el realizado por la Fundación Bariloche.

⁴ CONFEDI. 2010. La Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible. Aportes del CONFEDI. Congreso Mundial Ingeniería 2010.

concretar es formar a los estudiantes de ingeniería desde un enfoque basado en la identificación y definición de competencias de egreso.

En 2006 el CONFEDI alcanzó un acuerdo sobre las competencias a desarrollar en el trayecto universitario de los ingenieros argentinos. Dicho trabajo se planteó como una prueba piloto de tipo experimental, a partir del reconocimiento de una tendencia internacional en el uso de las competencias como horizonte formativo, y en la conciencia de que su aplicación debía revestir el carácter local que mejorara su eficacia.

En la formulación de las competencias un objetivo central fue que el proceso de formación pudiese plasmarse con cierta facilidad en el currículo del Plan de Estudios de las diferentes terminales. El trabajo de los diferentes grupos en los distintos talleres entendió como competencia *la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales* (CONFEDI 2006). Cabe aclarar que la formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que debería poseer el recién graduado y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional, nivel que difiere del alcanzado por el ingeniero como resultado del ejercicio de su profesión a lo largo de varios años como muestra el siguiente gráfico:



Los criterios utilizados en la definición y selección de las competencias fueron: amplitud, claridad, precisión y concisión, profundidad y coherencia. Las competencias identificadas se clasificaron del siguiente modo:

- Competencias genéricas: aquellas comunes a todos los ingenieros y que están subdivididas en:
 - Cinco competencias tecnológicas.
 - Cinco competencias sociales, políticas y actitudinales:
 1. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
 2. Competencia para comunicarse con efectividad.

3. Capacidad para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
4. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
5. Competencia para actuar con espíritu emprendedor: entendida como la capacidad para crear y desarrollar una visión.

- Competencias específicas: propias de los ingenieros de una misma terminalidad.

En sintonía con las *competencias sociales, políticas y actitudinales* identificadas por el CONFEDI, la EST viene trabajando en una propuesta de valores que sirvan como criterio para la convivencia dentro de la comunidad educativa y en el futuro ejercicio de la profesión⁵. Los valores no se imponen, se proponen, y quienes los hicieran propios contarían con una sólida base sobre la cual desarrollar las competencias sociales, políticas y actitudinales anteriormente descritas.

VALOR	DEFINICIÓN
Humildad	Conoce sus talentos y limitaciones. Reconoce sus errores y se disculpa por ellos.
Honradez	Respeto la verdad, no fomenta rumores y actúa con independencia de juicio ante conflictos de intereses.
Responsabilidad	Cumple con sus deberes, derechos y obligaciones y asume las consecuencias que de ello se deriva.
Justicia	Da a cada uno lo que le corresponde.
Profesionalidad	Produce trabajos de calidad en forma consistente y se preocupa por mantenerse actualizado y conocer bien su campo de trabajo. Contribuye con su conducta profesional al prestigio de la profesión.
Disciplina	Realiza las tareas encomendadas de acuerdo con las normas establecidas por la legítima autoridad asumiéndolas como propias.
Integridad	Actúa en consonancia con lo que dice y considera importante.
Ciudadanía	En su actuación profesional manifiesta interés por el bien común de la sociedad y en el respeto a sus Instituciones.

⁵ Proyecto de Investigación en **Responsabilidad Social Universitaria**. EST 2011-2012.

IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Un principio de la calidad afirma que *si no se mide lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar.*

Si se aplica este principio al proceso de formación de los futuros profesionales, surge la necesidad de identificar indicadores de proceso e indicadores de resultados o de logro. La Universidad dispone de indicadores tradicionales para controlar el nivel de conocimientos y la capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas técnicos, pero no se puede afirmar lo mismo respecto de la medición de las competencias sociales, políticas y actitudinales.

Si quisiéramos proponer un indicador de logro que permita “controlar” si estamos formando ingenieros con visión sistémica y en el marco de valores propuestos, probablemente nos inclinaríamos por la evaluación de los trabajos finales de carrera – el PROYECTO DE PROMOCIÓN Y SÍNTESIS para el caso de las carreras de ingeniería de la EST-. Sin embargo, esta propuesta resultaría insuficiente al menos por dos motivos; el primero es que tendríamos información sobre el resultado del proceso formativo cuando ya poco podemos hacer para cambiar los resultados si estos fueran insatisfactorios; y segundo, estaríamos afirmando que la visión sistémica en el marco de los valores propuestos se adquiere por el mero hecho de estudiar ingeniería, lo que resulta una falacia desde el momento en que el CONFEDI reconoce que hay que hacer algo diferente para alcanzar esa meta.

Como consecuencia de lo anterior, se podría afirmar que la formación en competencias y en valores que den solidez a las primeras, tendrían que acompañar y ser evaluados – “controlados”- a lo largo de todo el trayecto formativo. Por parte de los alumnos, esta propuesta supone una visión de la universidad que va mucho más allá de su representación como ámbito adecuado para desarrollar y asimilar unos saberes disciplinares y un saber hacer técnico. Por parte de los docentes y de los responsables de la gestión educativa, exige explicitar en los programas de las distintas asignaturas de qué modo los contenidos (saberes), las actividades y la metodología aplicada (estructuras mentales) y los criterios utilizados para la selección de alternativas y la realización de los trabajos (valores) contribuyen al desarrollo de las competencias de egreso y a qué nivel. Esta propuesta representa un enfoque cuya implementación sólo es posible como resultado de una labor de reflexión y de acción de toda la comunidad educativa.

No obstante, ya se puede comenzar a trabajar en esta línea desde cada materia, de este modo, en el mediano plazo, se podrán ver resultados en un PROYECTO DE PROMOCIÓN Y SÍNTESIS que vaya más allá de lo técnico ingenieril y suponga un estudio *en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales, local y/o regional.*

En una primera etapa, para quienes cursan el último año de la carrera, se podrían elaborar las pautas para la elaboración del PROYECTO DE PROMOCIÓN Y SÍNTESIS acompañado de un seminario para la lectura y debate de trabajos y artículos de autores relevantes del campo CTS, incluyendo como antecedente las obras del Gral. Manuel Savio y la presentación de casos a cargo de profesionales con experiencia.

A MODO DE RESUMEN

Brindar al país los profesionales que necesita en el inicio de un nuevo siglo demanda un fuerte compromiso de la ingeniería con el desarrollo sostenible y la sociedad toda.

Para alcanzar esta meta, la formación basada en competencias propone un camino que integra saberes, estructuras mentales y valores a lo largo de todo el trayecto educativo. El trazado de este camino es difícil si se cuenta sólo con esfuerzos aislados, pero comunidades educativas visionarias y emprendedoras lo pueden hacer realidad. Esta alma máter debería encontrar en el Gral. Savio inspiración para abrir el camino y determinación para recorrerlo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ALBORNOZ Mario. 2001. **Política Científica. Carpeta de trabajo.** Bernal: UNQ (Mimeo).

CONFEDI. 2006. Competencias genéricas. Desarrollo de competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina.

CONFEDI. 2010. La Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible. Aportes del CONFEDI. Congreso Mundial Ingeniería. Buenos Aires.

LÓPEZ CERREZO José Antonio. 1998. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos.** In: *Revista Iberoamericana de Educación*, 18.

LUNDVALL Bengt-Åke. 2009 (a). **Investigaciones en el campo de los sistemas de innovación: Orígenes y posible futuro.** In: Lundvall B.A. (editor), *Sistemas nacionales de innovación. Hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción.* San Martín: UNSAM Edita.

SAVIO Manuel N. 1974. Obras del Gral. Manuel N. Savio. Buenos Aires: SOMISA.