

Breve mirada a la formación humanista de MIT. Entrevista al profesor Agustín Rayo

Benjamín Armijo Galdames¹

¿Qué es lo primero se nos viene a la mente cuando escuchamos la palabra “ingeniería”? Probablemente pensemos en intrincadas ecuaciones matemáticas, grandes obras de construcción civil, procesos industriales, fenómenos físicos o conocimientos técnicos.

Bajo este contexto, hablar sobre la formación humanista del ingeniero puede resultar contradictorio. ¿Por qué el estudiante de ingeniería debe tener cursos humanistas, si su formación requiere conocimientos técnicos? Hace 50 años la respuesta no era tan obvia, pero hoy comprendemos que la formación humanista, entendida ésta en un sentido amplio de “lo humano”, es vital para el desarrollo profesional de los ingenieros que aspiren a desenvolverse adecuadamente en una sociedad cada vez más dinámica y compleja.

A partir de este punto, consideraremos como “formación integral” todas aquellas asignaturas que buscan complementar la formación técnica de ingeniería. Por lo general, este tipo de formación abarca los cursos humanistas y de ciencias sociales, los artísticos, los deportivos y los idiomas, así como los cursos de otras disciplinas de las “ciencias exactas”, necesarias para complementar la formación de un ingeniero, como por ejemplo la biología o la ecología, entre otras.

¹ Estudiante del Departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales, y ayudante de ETHICS, de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Correo-e: benjamin.armijo@ug.uchile.cl

A menudo se piensa que el único objetivo de la formación humanista es “entregar conocimientos de cultura general” a los estudiantes. Lo anterior es un error común porque, tal como lo indica Juan Enrique Coeymans²:

Las ciencias de la ingeniería son también cultura. Lo que se enseña en una facultad de ingeniería es tan cultura como la historia de los fenicios o griegos. Parodiando a Ortega y Gasset, un estudiante de Derecho es tan inculto porque ignora los principios de la termodinámica, como un historiador es un bárbaro cultural si desconoce lo que se está haciendo en ingeniería genética o hacia donde se está extendiendo la computación.

Creo que los ingenieros tienen cierta cultura, por cierto, de tipo científico y tecnológico. Lo que se requiere suministrar es un suplemento para que la cultura sea más completa e integral.

No se trata de agregar cultura a un inculto, sino de darle una integralidad a la cultura del estudiante de ingeniería.

Entender el último punto es fundamental. Por cierto, la cultura puede ser entendida como una consecuencia de la formación, pero no su objetivo³. En efecto, la formación humanista, en un sentido amplio, busca introducir al estudiante en un contexto mayor al de su propia disciplina, exhibir otras áreas del saber y permitirle así tener una visión más holística de su quehacer, en la que problemas locales pueden ser parte de problemas globales, caracterizados por ciertas dimensiones éticas, políticas, históricas, sociales, ambientales, económicas, etc. Podremos notar que el análisis crítico y sistémico de estas dimensiones no podría efectuarse si nos mantenemos solamente en un ambiente matemático, físico o técnico.

Si hiciéramos una búsqueda bibliográfica sobre esta formación, encontraríamos múltiples artículos científicos, e incluso libros, acerca

² Coeymans, J. E. (1987). La formación cultural del estudiante de ingeniería, en Colegio de Ingenieros de Chile. *La enseñanza de la ingeniería en Chile* (pp. 43-45). Santiago de Chile: Editorial Corporación de Promoción Universitaria (CPU).

³ También se puede entender a la inversa, ya que cultura y formación se afectan recíprocamente.

de cómo incide una formación integral en el desarrollo profesional del ingeniero. Pero, a fin de cuentas, llegaremos a la misma conclusión: una adecuada formación integral permitirá formar profesionales capaces de comprender las implicancias éticas de su desarrollo profesional, conocer el contexto histórico, social, político y cultural de los desafíos que debe abordar, para así analizar críticamente los problemas y necesidades del medio en el que se encuentra inmerso, y realizar propuestas coherentes con lo anterior; no como un individuo que labore solo, sino como un profesional colaborador, con habilidades sociales, capacidad para integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios y comunicar efectivamente sus ideas.

Pensando en lo anterior, ¿cómo abordan los centros de excelencia la formación humanista? ¿Cómo se vinculan las humanidades con las ciencias y la ingeniería?

Esta problemática fue abordada en una investigación realizada por ETHICS (entonces Área de Humanidades) durante 2016⁴. Se observó que múltiples universidades de excelencia⁵ poseen centros de investigación STS (Science Technology and Society) dedicados tanto a la docencia como a la investigación, y enfocan esta última al trabajo interdisciplinario para abordar problemas complejos, como el cambio climático, el impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad, o cómo estos problemas se encuentran influenciados por su contexto histórico, político o económico, por nombrar algunos ejemplos.

A su vez, una parte importante del plan de estudios de ingeniería contempla una sólida formación humanista para sus estudiantes, por ejemplo:

⁴ El estudio fue desarrollado por el profesor Michael Reynolds y la profesora Claudia Rodríguez (coordinadora de ETHICS). Esta investigación es de carácter interno y no se encuentra publicada actualmente.

⁵ Como por ejemplo MIT, Stanford, Cornell university, University of California, École Polytechnique, University College of London, Technische Universität München o el Royal Institute of Technology.

- En el MIT, un estudiante, para poder graduarse, deberá tomar ocho cursos humanistas obligatorios (al menos uno por semestre), dictados por la Escuela de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales (SHASS, en inglés). Es decir, un 25% de los créditos totales.
- En Caltech, la División de Humanidades y Ciencias Sociales se encarga de dictar los 12 cursos obligatorios que todo estudiante debe cursar, lo cual abarca un 23,38% de los créditos de la licenciatura.
- En Cornell University, los cursos humanistas representan cerca del 19,83% de los créditos totales, los cuales se distribuyen en un total de seis cursos.

El porcentaje de créditos humanistas en el currículo varía según los requisitos y el enfoque que le otorga cada universidad; sin embargo, es común que cerca de un 10% de los créditos totales de las licenciaturas correspondan a cursos humanistas. Se incluyen en el currículum, porque se considera necesario formar profesionales capaces de reflexionar críticamente en torno al ejercicio responsable de la ingeniería, comprendiendo la complejidad de los desafíos del siglo XXI, cuyos problemas no poseen sólo una dimensión técnica, sino que también se ven afectados por los aspectos sociales, económicos y políticos de su entorno. Por ejemplo, Caltech indica⁶:

El trabajo en HSS (Humanities and social sciences) ayuda a los estudiantes a comunicarse de manera más efectiva, formular argumentos lógicos y persuasivos, y comprender el entorno social, político y cultural en el que viven, haciéndolos más capaces de evaluar lo que nuestra sociedad necesita de sus ciudadanos y científicos...

Queriendo conocer más sobre esta formación y entender el enfoque y la motivación de incluir estos cursos, nos pusimos en contacto con los departamentos de humanidades de estas universidades (Caltech, MIT y Cornell). De esta manera, pude concretar una entrevista

⁶ Traducción de la información disponible en: <http://www.hss.caltech.edu/academics/undergraduate-studies/core-courses>.

con el Prof. Dr. Agustín Rayo, que actualmente se desempeña como decano asociado de la Escuela de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales (SHASS en inglés) del MIT.

La entrevista se realizó el lunes 30 de abril del 2018, por medio de una videollamada *online*. El texto que se presenta a continuación corresponde a una reproducción parcial de dicha entrevista, autorizada por el profesor Rayo para su distribución.



Prof. Dr. Agustín Rayo durante la entrevista.

¿Cuál es su visión sobre la enseñanza humanista en un currículo de ingeniero? ¿Es importante? ¿Cómo beneficia a los estudiantes?

Es indispensable, si uno realmente quiere cambiar el mundo, no basta con ser un buen ingeniero, uno tiene que entender cómo funciona el mundo, y eso incluye entender cómo funciona en lo económico, social, humano. Si una universidad quiere formar no solo técnicos, sino líderes, gente que de veras va a hacer una diferencia, no hay alternativa.

Tenía entendido que, en 1949, el MIT fortaleció mucho su programa de humanidades con el Comité de Lewis ⁷.

Me impresiona mucho que estés al tanto de eso. No es casualidad que fuera justo en el 49, unos años después de la Segunda Guerra Mundial y de las bombas nucleares. El cambio sucedió, en parte, porque la gente del MIT se dio cuenta de que no basta con desarrollar tecnología. Si uno desarrolla tecnología, como una bomba atómica, tiene que entender cómo funciona el mundo para saber qué hacer con esa tecnología.

No sé si usted está al tanto, pero, en este proceso de reforma, ¿hubo fricciones con otros departamentos, por ejemplo, que no querían dejar su formación netamente técnica por una formación humanista?

No lo sé, eso sucedió muchos años antes que yo llegara al MIT y la verdad es que no estoy enterado. Lo que sí te puedo decir es que hoy mismo estamos considerando otra reforma. Hoy mismo estamos discutiendo qué hacer para que los chicos tengan más formación de cómputo, aun cuando no tengan cómputo como su enfoque principal, y una de las cosas que yo no he visto sobre la mesa es reemplazar un requisito de humanidades por el de cómputo. Cuando se habla de cómo integrar el nuevo requisito, se habla de cambiar las cosas, no los requisitos humanistas.

O sea, se va a incluir este requisito de cómputo, pero sin tocar el requisito humanista.

No se ha decidido, pero las discusiones de las que yo estoy enterado sugieren que es así. Todo esto es algo muy preliminar, y lo menciono no porque la universidad haya tomado una decisión o por que esto sea de carácter oficial, es simplemente para transmitirte que la discusión que hemos tenido me parece indicar que en toda la universidad hay apoyo por el requisito de humanidades.

⁷ O también llamado "Lewis Committee". El objetivo de esta comisión era reexaminar los principios educativos que habían regido a MIT desde su fundación, para determinar si eran aplicables a una nueva era marcada por la agitación social y los desastres de la Segunda Guerra Mundial.

Estos cursos, ¿son orientados para ingenieros específicamente o son cursos generales?

Hay libertad de cátedra, entonces los profesores decidimos qué clase dar. Cada quien genera el tipo de curso que considera más conveniente. Te puedo hablar de mis propias decisiones: yo he dado clases aquí muchos años y he ido buscando temas que les gustan a los chicos. Desarrollé una clase que está en la intersección entre filosofía y matemáticas, porque me he dado cuenta que, justamente, así es como mejor aprenden filosofía, pero es lo que hago yo, otros hacen otras cosas, y realmente hay libertad total. Algo que no sucede es que el decano le diga a los departamentos: “ustedes deben hacer esto”.

¿Cómo se aborda el tema de la ética?

Bueno, las clases de ética suelen darse en el Departamento de Filosofía, y hay tres expertos en ética que deciden qué clase dar. Una clase que estamos ofreciendo ahora es sobre cambio climático, y la ética del cambio climático. La idea es que se trata de un problema obviamente urgente y, además, un problema que muchos de los alumnos quieren atacar. Hemos tenido también un curso de bioética, que fue muy popular; también clases sobre el sentido de la vida: ¿qué quiere decir vivir bien? También hemos tenido clases de corte más académico: una clase de fundamentos de la ética, una clase sobre ética de Kant, por ejemplo, y, bueno, no hay ninguna presión para que los alumnos tomen una u otra clase de ética. Alguien se puede haber graduado del MIT sin haber tomado ninguna clase de ética o ninguna clase de filosofía.

Algo que sucede aquí es que no a todos los estudiantes les motiva tomar estos cursos humanistas y nuestra variedad de temas no puede dejar contentos a todos. ¿Cómo se resuelve ese problema en el MIT? ¿Hay una gran variedad de cursos o simplemente a los estudiantes les motiva mucho tomar esos cursos?

No lo tenemos resuelto. Hay muchos a los que sí les motiva tomar esos cursos pero, en general, cuando los chicos construyen sus horarios, los

cursos de humanidades son los que escogen al final, y hay evidencia que sugiere que una consideración crucial es si les acomoda el horario, independientemente de la materia.

Se trata un problema muy difícil para una universidad que se anuncia al mundo como una universidad técnica, porque los estudiantes que atrae la universidad se quieren enfocar en temas técnicos. Hay límites en lo que una universidad puede hacer. Algunas encuestas arrojan que el MIT tiene el mejor programa de ciencias sociales del mundo y otras que tiene el segundo mejor programa de humanidades del mundo. Eso sugiere que el problema no es que el profesorado no sea suficientemente bueno.

El problema que tú mencionas es real: la realidad es que, con frecuencia, nuestros alumnos de licenciatura no dan prioridad a los cursos de humanidades, artes y ciencias sociales.

¿Cómo es la opinión general de los estudiantes sobre estos cursos? No se le da una prioridad, pero ¿qué opinan de estos cursos? ¿Creen que son útiles para su formación al fin y al cabo?

No tengo datos duros sobre esto, pero hay evidencia anecdótica de que, al principio, no los quieren tomar; pero, ya que los han tomado, les da gusto haberlo hecho. Algunas de las encuestas de exalumnos sugieren que, en muchos casos, las clases que más disfrutaron fueron estas. De hecho, una cosa que podría ser útil, las encuestas sugieren que los exalumnos sienten que les hubiera beneficiado saber comunicarse mejor, sienten que entran en una gran empresa y logran ser jefes de ingenieros, pero no siempre logran llegar hasta arriba, y sienten que una de las cosas que hace esa diferencia es poderse comunicar más eficazmente. El resultado es que los ingenieros han presionado para que nuestros alumnos tengan que satisfacer un requisito de comunicación.

Mi facultad, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, desde su fundación, ha sido uno de los líderes en el desarrollo tecnológico del país; por ejemplo, hace un par de meses se

lanzó el primer satélite 100% chileno. La Facultad se puso la meta de lograr posicionarse dentro de las mejores escuelas de ingeniería del mundo; existe todo un plan de desarrollo y un proceso de modificación de los programas de estudios que se está llevando a cabo ahora⁸, entonces, ¿es importante no solamente fortalecer lo técnico, sino también habilidades netamente humanistas, por ejemplo, pensamiento crítico, capacidad de discernimiento ético, habilidades comunicacionales? ¿Piensa que esta formación humanista debiera tener un mayor peso? El problema es que se quiere fortalecer, pero no se quiere dejar de lado lo técnico, es una fricción entre dos mundos.

Algo crucial es entender que no están en competencia, no es que si uno aprende economía uno va a ser peor ingeniero. Por ejemplo, si uno lo que quiere es diseñar una ciudad que responda bien en caso de un terremoto, debe saber ingeniería civil, saber cómo funciona un puente, pero también hay que entender a la comunidad, para identificar sus necesidades, porque si eso no se toma en cuenta, entonces tampoco va a ser eficaz el puente. Si tu universidad realmente quiere apoyar a Chile, es esencial que los alumnos sepan ingeniería civil, pero que también sepan economía, ciencias políticas, filosofía. No se puede separar esos dos aspectos de la educación.

O sea, no debemos entender solamente las humanidades como ética, habilidades comunicacionales y expresión oral, sino que —por ejemplo— un ingeniero se beneficia de saber filosofía, ciencias políticas o ciencias sociales. ¿Cree usted que eso es verdad?

Absolutamente, es más eficaz con el proyecto global. Si el proyecto ingenieril es simplemente hacer los cálculos estructurales para un puente, para eso no hace falta saber filosofía, economía o ciencias políticas, pero si el proyecto es diseñar una buena ciudad, entonces es indispensable, absolutamente indispensable. Sin saber economía, ciencias políticas o filosofía uno va a diseñar algo que funciona bien desde el punto de vis-

⁸ Se hace referencia al proyecto “Ingeniería y Ciencias 2030- Universidad de Chile”, subsidiado por la Corporación de Fomento de Producción (CORFO) del gobierno de Chile. Este proyecto busca apoyar el Plan Estratégico desarrollado por la Facultad.

ta ingenieril, pero que no funciona bien desde otros puntos de vista. Un ejemplo particularmente dramático de esto es que si uno mide la importancia del trabajo que se hace en mi universidad, en términos de vidas salvadas, la cuenta principal no viene de los departamentos de ingeniería, viene del departamento de economía, porque sus programas sociales salvan vidas; por ejemplo, en los estudios acerca de la manera más eficaz de vacunar a una población o la manera más eficaz de incrementar la escolaridad de los niños. Pero esas cosas, que parecen sencillas, hacen una diferencia gigantesca. Pienso que el futuro de Chile necesita gente que tenga esa capacidad.

Es decir, ¿se necesita gente que pueda pensar las múltiples dimensiones de un problema, líderes, gente que pueda llevar a cabo ese desarrollo tecnológico no sólo desde lo técnico, sino también considerar todo el ámbito político-social?

Exactamente, porque una cosa es un ejercicio en un libro de texto, pero los problemas reales a los que se enfrenta Chile son multidimensionales, y una persona que solamente tenga capacidades técnicas puede resolver una dimensión de ese problema, pero no todas las demás.