

1. Sr. Presidente del Instituto de Ingenieros de Chile, Tomás Guendelman
2. Sr. Joaquín Cordua, Premio Medalla de Oro 2011
3. Autoridades presentes
4. Socios del Instituto
5. Colegas Académicos y Administrativos
6. Amigos
7. Mi Familia

Deseo agradecer al Instituto de Ingenieros y al Comité de Selección de este premio por el gran honor de concederme la Medalla de Oro del Instituto. Especialmente agradecer a Joaquín Cordua, colega y amigo de muchos años, por sus generosas palabras. Los reconocimientos son especialmente importantes viniendo de los pares, los ingenieros de Chile, lo cual me hace apreciar especialmente este premio. Eso sí, es siempre un poco una sorpresa recibir un premio por algo que ha sido tan gratificante en mi vida.

Estos, creo, son momentos para hacer una recolección de lo que ha sido el trabajo de ya múltiples décadas, el recuerdo de las distintas etapas, qué significaron, cómo se enlazaron con la siguiente. Hice mis estudios universitarios en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, mi hogar académico, de trabajo, de toda mi vida.

Como ahora, los dos primeros años de estudio eran comunes y en tercero se debía elegir la especialidad. Como muchos, andaba bastante perdido en la elección de cuál

especialidad tomar. Lo que finalmente me llevó a la decisión fue la opinión que escuché: "Los choros se van a Eléctrica". Primera lección, no tomar decisiones 'a lo choro'. Era un desastre en los laboratorios y vi que esto no era lo que más me calzaba.

Como me pasó en varias ocasiones posteriores en la vida, un evento fortuito me llevó a encontrar un camino. Un amigo Industrial me dijo: "Mira, hay un curso nuevo, Investigación de Operaciones que lo da Eduardo Schwartz, que te puede gustar". Lo tomé y me cambió la vida profesional. Hice la memoria de título en ese tema trabajando en ENTEL, con Jacques Legarraga como mi jefe.

Terminada la tesis me casé con la compañera de toda la vida, Marisa Yadlin, y partimos a Berkeley a estudios de postgrado. Fue una experiencia sorprendente. Por el nivel de los estudios, por la distinta forma de enfocar la productividad. Acostumbrado a los complicados controles de la escuela, llegué a la primera prueba del doctorado. La miré y me dije: "Yo sé todo esto, ¿dónde está la trampa?". Y ahí tuve una segunda lección: lo eficiente que es un sistema de estudios en que se exige trabajo continuo, riguroso y donde se sabe distinguir entre controlar los conocimientos, y por otra parte, estimular la creatividad en el pensamiento, en la investigación.

Espero que los muchos que volvimos a Chile hayamos podido incorporar estas experiencias.

En cierta forma, siempre pensé en los últimos años de mis estudios en la escuela seguir con la academia. No siempre la decisión a qué dedicar la vida profesional es fácil. Me ha tocado conversar con muchos alumnos con dudas al respecto. Mis consejos típicamente son: lo principal es que lo que hagas te interese, más aún, te apasione. La vida es muy plana sin pasión. Por supuesto, lo económico juega un rol importante,

pero no creo que debiera ser el elemento decisivo. Lo importante es vivir el día a día con agrado, entusiasmado con lo que uno hace, pensando que es significativo, importante, en el ámbito que sea, desde el cargo que sea.

Una vez terminado el doctorado, Marisa estaba aún en sus estudios del doctorado de Estadística, después de haber llegado a la candidatura de doctorado en Sociología y decidir que estadística era más su tema (había hecho un primer año muy exitoso en Ingeniería de la Universidad de Chile, antes de cambiarse a Sociología, en el ex Pedagógico). Así que yo necesitaba un trabajo en Berkeley por unos años. Justo me tocó una recesión seria. No había mucha pega en esa zona. Recuerdo que hasta postulé a colegios como profesor de matemáticas.

Y al final, otro evento fortuito. Apareció un trabajo en el Servicio Forestal de EE.UU. que se financiaría a través de grants al Centro de Investigación de Operaciones de Berkeley. Trabajé ahí varios años. Y cuando volvimos a Chile habíamos desarrollado una muy buena relación, así que quedé con un cuarto de jornada. Hacía el trabajo en Chile y viajaba un par de veces al año a Berkeley a revisar lo hecho y desarrollar nuevos proyectos. Ese esquema duró 15 años, hasta que el grupo con que trabajaba allá se disolvió.

Y esa relación definió mi área principal de investigación por décadas. Volví al Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, donde estoy hasta el día de hoy. Quisiera en estos momentos agradecer a mis colegas y administrativos, actuales y pasados, que enriquecen el trabajo en este lugar. De alto nivel académico, pero más importante, de alta calidad humana, en que todos somos hinchas de todos, donde somos mucho más que la suma de los individuos. Le debo mucho al Departamento por todo lo que he hecho.

Con los años me ha tocado ver cómo el Departamento se ha desarrollado, ha incorporado gente joven de alta calidad y formado un grupo que ha logrado grandes éxitos. La experiencia ha mostrado la importancia de dos factores: contratar bien, la calidad del recurso humano es fundamental. La gente es lo más importante. Segundo, cuidar y promover este recurso humano. Crear la organización, las oportunidades, un ambiente grato y estimulante que permitan el desarrollo de las potencialidades. Esto creo, no sólo es válido en el ambiente académico, sino también en muchos otros tipos de instituciones, empresas, que aspiren a un alto nivel de desempeño.

Nuestra área, Gestión de Operaciones, es difícil de definir. Recuerdo que mi madre me preguntaba cada cierto tiempo, me imagino en parte para contarle a las amigas, ¿y qué es lo que haces tú? No es fácil contestar, dar una definición y, además, hay múltiples. Podría ser un método científico para apoyar decisiones, basado en el uso riguroso de información y modelos. El área se caracteriza por cubrir metodologías teóricas, algoritmos y, a la vez, orientarse a problemas aplicados que deben resolver una empresa o institución.

Con mi socio de más de dos décadas, Rafael Epstein, hemos trabajado en problemas en varias áreas: forestal, minería, logística. Esto ha implicado resolver problemas reales de las empresas. La realización de estos proyectos requiere varias etapas. Partir por entender cuál es el problema, luego esquematizarlo en un modelo, buscar los datos adecuados, resolver el problema mediante algún algoritmo o método, implementar el esquema en la empresa y, finalmente, llevar a cabo una marcha blanca que permita verificar el uso del sistema y corregir errores. Hemos tenido un porcentaje de éxito importante en estos proyectos, en general, de alto impacto.

Y hemos adquirido lecciones, quizás la más importante es trabajar íntimamente con los profesionales de las empresas, convertirlos en socios del desarrollo de los proyectos. Hemos trabajado con empresas importantes del país: Codelco, Arauco y Mininco, y otras empresas forestales, CSAV. Y también en proyectos simpáticos, como la programación del fútbol profesional con la ANFP, desde el año 2005.

Quisiera expresar mi reconocimiento a los profesionales con quienes hemos trabajado en estos proyectos. Por confiar en nosotros, por su alta calidad y su compromiso. Por ser contrapartes de lujo en nuestro trabajo.

Cuando volvimos a Chile desde Berkeley, como dice el folklore, nos tiraba la cordillera y las empanadas, o más bien la familia, los amigos, una forma de vida, sentirse en lo nuestro. Pero con la resignación de sacrificar la carrera académica. Así fue mi primera década. Para los de edad como para recordar no había Internet, las llamadas telefónicas de larga distancia costaban una fortuna, lo mismo que los pasajes de avión. Nos arreglábamos principalmente por carta. Hoy parece prehistórico.

Y el concepto de investigación, de innovación no había llegado a Chile mayormente. La relación con Berkeley me ayudó enormemente a no quedar perdido. Y he visto en las décadas siguientes cómo ese aparente sacrificio inicial pasó a ser un trabajo con crecientes oportunidades, desafíos y agrados.

Ya en los años '80 se fundó Conicyt, empezaron los proyectos Fondecyt, y comenzó -primero tibiamente- la noción de la importancia de la investigación, de ser parte del mundo avanzado. Este efecto se fue acrecentando, crecieron los fondos de investigación, llegaron académicos jóvenes con alta formación, lo que impulsó un importante desarrollo académico.

Hace aproximadamente una década, el país, sobre todo el sector político, captó la importancia de la innovación en su desarrollo. Y hemos visto un desarrollo importante a través de distintos elementos de apoyo, en particular los centros de excelencia. Estos centros integran grupos de investigación en distintas áreas.

Nuestro grupo, el Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería, tiene el apoyo de un Instituto Milenio del Ministerio de Economía y un Centro Basal de Conicyt. Este apoyo ha sido fundamental en mejorar significativamente la calidad, en todo sentido, de la vida académica. Ha permitido tener un equipo profesional excelente que nos permite desarrollar actividades académicas a nivel superior.

Por ejemplo, la posibilidad de realizar múltiples conferencias internacionales, un intercambio de académicos y alumnos, y la adquisición de equipos. Esto convierte estas unidades en ambientes competitivos a nivel de países desarrollados. Particularmente positivo ha sido el desarrollo de un programa potente para difundir nuestras materias y proyectos a alumnos de los colegios, y a los profesores de enseñanza media.

Al analizar nuestro trabajo es importante recalcar acá cómo se integra toda la cadena: investigación básica, investigación aplicada, innovación, emprendimiento. Todos los elementos de esta cadena son fundamentales. Enlazar la cadena es complejo. La investigación básica da los cimientos sobre los cuales se construye el conocimiento y la innovación.

En nuestras áreas de ingeniería creo fundamental que los nuevos conocimientos tengan impacto sobre el desarrollo del país. A diferencia de países desarrollados, sabemos que Chile gasta relativamente poco en Ciencia y Tecnología,

del orden de 0.5% del PIB, comparado con sobre el 2% en países desarrollados. La diferencia es mayor en la innovación en empresas. Se ven pocos grupos de excelencia en empresas que hagan investigación y desarrollo, como en EEUU, por ejemplo. Eso hace que nuestra labor en la Universidad en este ámbito, sea un deber y una oportunidad. Mientras no se produzca un desarrollo de I+D fuerte en las empresas, hay múltiples proyectos que si no se hacen desde la Universidad, no se llevarían a cabo. Al mismo tiempo, es una gran oportunidad para nosotros, en las universidades.

Muchos colegas, amigos de EEUU me dicen, "te envidio", yo no tengo la oportunidad de hacer proyectos como Uds. Las empresas allá desarrollan su I+D internamente, con sus potentes equipos de investigación. Dada la creciente globalización, es previsible que en un futuro mediano, muchas de nuestras empresas requieran ir adquiriendo sofisticación en I+D, para ser competitivas. Ese es un desafío país. Nuestra misión en ese sentido, la veo clara, formar profesionales con capacidad sofisticada, muchas veces con doctorado, que puedan asumir esas responsabilidades. Y colaborar con las empresas en el proceso hacia las fronteras del conocimiento e innovación.

Pero frente a esta clara mejoría de las últimas décadas, llama la atención lo mucho que nos falta. Para empezar, se debe aumentar significativamente la inversión de I+D, al menos a un 1% a plazo relativamente corto. Ahí hay también un desafío que va más allá de los recursos requeridos. ¿Cómo invertir en forma inteligente estos fondos?

En las últimas semanas, se ha visto en la prensa una discusión sobre la posibilidad de que Conicyt pasé al Ministerio de Economía, y también un llamado a crear una institucionalidad efectiva en el campo de la investigación e innovación. Este es un problema que se debe enfrentar. Y no es sencillo. Debe haber una institución,

un ministerio posiblemente, que con poder y presupuesto, vea la planificación estratégica, asigne presupuestos, controle la calidad del desarrollo de la ciencia y tecnología. Debe además, interactuar con los programas de postgrado, sobre todo doctorados, íntimamente ligados a la investigación. Debe apoyar el desarrollo de las ciencias básicas, y también de la innovación, apoyar la transformación de nuevos conocimientos en innovación y emprendimiento.

Pero también se debe velar por el desarrollo de las humanidades, las ciencias sociales, y las artes. No se puede concebir una sociedad en que estas no sean apoyadas y florezcan. Diseñar una institucionalidad que cubra en forma equilibrada y productiva todos estos puntos no es fácil, es un desafío como sociedad, y creo debe solucionarse pronto.

El Consejo de Innovación, como ente consejero puede aportar ideas, pero no es suficiente para una institucionalidad potente. Hay algunas ideas positivas implementadas como Start Up Chile, que trae jóvenes innovadores a Chile, por uno o dos años, a desarrollar sus ideas acá, y transmitir el espíritu aventurero de la innovación. O los programas Chile Va y Explora, que buscan transmitir a alumnos de colegio, el valor y el interés por la ciencia y tecnología. Pero son esfuerzos aislados. También se discute una propuesta para mejorar la educación e investigación de Ingeniería, a través del apoyo a las mejores facultades. Sobre ese tema quisiera dar algunas opiniones.

Considero que la creación de centros de excelencia ha dado excelentes resultados. El lograr la colaboración de un grupo importante de investigadores de alto nivel, que trabajan en líneas complementarias ha mostrado crear sinergias, dinámicas de escala con resultados muy positivos, multiplicando la productividad personal y de grupo.

Mas allá de eso, y concordando con la idea de apoyo a las ingenierías, creo indispensable dar apoyo directo y sustancial a las facultades de alto nivel, contra programas de largo plazo, con planes a 10 o 15 años, en investigación, desarrollo, formación de profesionales e investigadores de alto vuelo. Este apoyo directo es necesario para realmente solidificar estas facultades. Más aún, viendo la debilidad de muchas universidades en el campo de la investigación y desarrollo, debieran crearse programas, sobre todo en regiones, para que estas universidades puedan desarrollar planteles de alta calidad, que puedan formar profesionales, y desarrollar investigación e innovación en su región.

Posiblemente, estos proyectos requieran repensar los planes de estudio de las ingenierías. Aquí quiero ser prudente. La profesión de ingeniero en Chile, tiene un alto prestigio y nivel de ingreso comparado con otras profesiones, lo que se ve en pocos países. Que hay que hacer mejoras, no cabe duda. Hay cursos que pueden estar obsoletos.

Se debieran introducir conocimientos nuevos, incluyendo habilidades blandas, tener más flexibilidad, mayor formación general. Que a los 6 años no se tenga un magíster va contra los estándares mundiales, y peor aún, en muchos casos el alumno realmente egresa después de 7 u 8 años. Lo que creo seria un grave error es imitar el modelo americano, que forma ingenieros en 4 años. No vamos a discutir que la tecnología en EEUU es de excelencia, pero los líderes en general son profesionales que han logrado un master o doctorado.

En una charla hace unos años Tom Magnanti, decano de ingeniería del MIT, decía: "El gran error de la ingeniería de EEUU fue definir la formación de ingeniero de 4 años, y

no hacer como los médicos y abogados (profesiones que en EEUU están muy por arriba de la ingeniería en ingreso y prestigio), que a los 4 años básicos del college, se les exige 2 o más años de formación adicional especializada". No creo que en ninguna parte se pueda formar profesionales de alto vuelo en 4 años.

Veo entonces desafíos importantes en la ingeniería, desde la formación de ingenieros, al desarrollo de la investigación básica, a la innovación, a formar emprendedores. Desde una mirada optimista, los avances logrados en las últimas dos décadas, pueden verse como un buen pronóstico para recorrer el largo trecho que nos falta. Y el Instituto de Ingenieros es claramente uno de los lugares a desarrollar esta discusión necesaria.

Quisiera terminar con muchos agradecimientos. Primero a nuestro país, que siento me ha permitido una vida plena, con desafíos y apoyos.

Al Instituto de Ingenieros por esta ocasión.

A la Facultad de Ciencia Físicas y Matemáticas, la Escuela de Ingeniería, donde me formé y pasé casi toda mi vida.

En particular, el Departamento de Ingeniería Industrial, ese grupo de colegas y administrativos, y sobre todo amigos con los que el trabajo y la convivencia han hecho mi vida tan rica, tan vital en nuestro quehacer cotidiano.

Cariños especiales a Maritza Arancibia, quien me ha apoyado por décadas, María Ester Arancibia y Margarita Borbarán que también me han acompañado siempre.

En la última década, al Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería, sus académicos, su excelente equipo profesional, a los que he dedicado mis mayores energías.

A los profesionales de múltiples empresas e instituciones con quienes ha sido tan gratificante trabajar, a mis colegas de la Facultad de la Universidad de Chile, y de las universidades del país, con quienes he tenido interacciones cálidas y fructíferas.

A las importantes instituciones que me han acogido, especialmente la Academia de Ciencias, y la Academia de Ingeniería.

A las instituciones que han apoyado la investigación e innovación Conicyt, Milenio.

Mi gratitud a los muchos de alumnos que he tenido la fortuna de conocer y de trabajar. De ellos, he recibido más de lo que he dado.

Y por sobre todo, a los afectos en mi vida, que es lo que más va quedando y más importa a través de los años, los amigos de la juventud, de la profesión, de las circunstancias, y centralmente, mi familia extendida, y centrada en Marisa, mis hijos Marcela y Gabriel, y mis nietos Mati y Clarita. Ellos le dan sentido a todo esto.

Gracias

*Discurso Andrés Weintraub, ceremonia entrega Medalla de Oro 2012 Instituto Ingenieros de Chile*