



## INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LAS DECISIONES

**Comisiones presidenciales, paneles de expertos, fundaciones y directorios de empresas son algunos espacios en la toma de decisiones en los que participan académicos de Ingeniería Industrial. Desde ellos aportan con el sello distintivo del Departamento: su aproximación sistémica con vocación para generar impacto.**



Un académico que realiza investigación vinculada con los problemas del medio y que interviene no sólo en el diseño sino que también en la ejecución de políticas públicas, así como en el quehacer y devenir de organizaciones y compañías, no siempre es una combinación fácil de encontrar. En Ingeniería Industrial, sin embargo, existen varios investigadores que desde hace años participan en distintas instancias del mundo público y privado, y desde ellas contribuyen con el crecimiento y el desarrollo del país.

Entre los aportes que los académicos e investigadores del Departamento realizan se cuenta desde la entrega de evidencia a discusiones técnicas en distintas materias, hasta ayudar a modernizar y profesionalizar los directorios de compañías. De ello reportan distintos ejemplos sobre cómo su visión sistémica ha contribuido a transformar y modernizar la toma de decisiones en el país.

### Aporte en las decisiones públicas

En el mundo público, se ha hecho frecuente ver a los académicos de Ingeniería Industrial contribuyendo con



Pablo González, Profesor Adjunto de Ingeniería Industrial y Director Académico del Centro de Sistemas Públicos (CSP), quien integró el Consejo Presidencial de Políticas de Infancia y el Consejo Presidencial de Educación, ambos en 2006, año en que se desató la revolución pingüina, además de participar en las comisiones sobre medición de calidad de los aprendizajes (en 2003) y financiamiento estudiantil en educación superior (en 2011).

Para el académico, estas experiencias sirvieron para reforzar su idea de que las instancias de toma de decisiones deben estar basadas en evidencia científica.

“La Comisión de Infancia fue un espacio técnico que llevó a cabo un proceso de escucha a la sociedad y que incluyó en su desarrollo a expertos y organismos involucrados relacionados con este ámbito. El resultado final consistió en una serie de recomendaciones que fueron parcialmente implementadas por el gobierno de la época”, relata.

su visión -desde sus distintas áreas de expertise- al desarrollo del país.

Entre ellos,

Sobre la Comisión de Educación, González recuerda: “Estuvo integrada por una combinación de expertos y *stakeholders*, como estudiantes, rectores, sostenedores y profesores de colegios y representantes de pueblos originarios. Fue una comisión con un trabajo en grupos distintos, pues existía la necesidad de conversar los temas a raíz de las diferencias ideológicas”, agrega.

Actualmente, el director del CSP se desempeña como Consejero del Comité Directivo Social de las Fundaciones Hogar de Cristo y Crecer con Todos, espacios donde siente que los ingenieros industriales pueden hacer una gran diferencia.

“En este mundo, como en el sector público, hay mucho por hacer en planificación y diseño de procesos. Es necesario determinar cuál es el aporte al valor público de estas instituciones y pensar mejor cómo deben realizarlo”, afirma.

En este sentido, González destaca el trabajo del Centro de Sistemas Públicos, por ejemplo, con el reciente acuerdo marco de colaboración firmado con la Fundación Isabel Aninat Echazarreta, en el cual también participa la Escuela de Salud Pública y académicos de la Facultad de Derecho, con el objetivo de fortalecer el respeto por los derechos de las personas en situación de discapacidad intelectual.

### CONTENIDO



→ Frente a frente: Raphael Bergoeing y Ricardo Ffrench-Davis



→ Innovación en la industria del cobre: una prioridad país



→ Educación Ejecutiva: 40 años formando capital humano para Chile



→ Volatilidad, crisis financieras y la hipótesis de Minsky



→ Eduardo Schwartz, ex alumno de Ingeniería Industrial: “Enseño a mis estudiantes a pensar”

EDITORIAL

PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO

A medida que Chile se acerca al club de los países desarrollados, se hace necesario reexaminar nuestras fortalezas y debilidades. En este contexto, en esta edición exploramos nuestro avance desde distintos ángulos.

Primero abordamos la productividad, tema clave para nuestro país hoy y en los próximos años, a través de la visión de dos destacados economistas de la Universidad de Chile: Ricardo Ffrench-Davis y Raphael Bergoing. A pesar de sus diferencias, ambos confían en nuestros recursos y capacidad productiva.

También analizamos el desempeño de uno de nuestros principales activos: la minería. A través de una “hoja de ruta”, investigadores y expertos ponen acento en la innovación y diversificación de esta industria para que Chile pueda mantener su posición como uno de los principales proveedores de esta materia prima.

El liderazgo es un aspecto clave para que un país sea productivo y el Departamento no se queda corto en ejemplos. Nuestros académicos aportan a comisiones presidenciales, paneles de expertos, fundaciones y directorios de empresas, y de ello damos cuenta en el reportaje de portada.

Para aumentar nuestra productividad, también es necesario que los profesionales desarrollen su talento. De su perfeccionamiento continuo se encarga Educación Ejecutiva que este 2017 cumple cuatro décadas de trayectoria y que cada año crece en alumnos y programas.

Y como la productividad también es sinónimo de innovación, con este número despedimos a este boletín, así como lo conocen. Pronto nos verán circulando con otro diseño y nuevos temas.

Conocimiento experto

Alejandra Mizala, Profesora Titular de Ingeniería Industrial e investigadora con una reconocida trayectoria en temas de educación, también ha participado en varias comisiones presidenciales. Entre ellas, en el Consejo Asesor Presidencial para la Reforma de Pensiones (2006), en el Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación (2006), en el Consejo Asesor Presidencial Trabajo y Equidad (2007), y en la Comisión Asesora Laboral y de Salario Mínimo (2010).



“En los distintos consejos intenté que mi aporte permitiera dar sustento científico a la discusión de políticas públicas, para que éstas estén basadas en la evidencia disponible”, afirma Mizala, quien actualmente es Directora del Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) y miembro del Consejo de Conicyt.

Desde esta experiencia, piensa que el gran desafío de estos espacios está en incorporar el conocimiento experto y, al mismo tiempo, la subjetividad propia de la política.

Un punto en el que coincide Pablo González, ya que dice la participación de expertos y, por consiguiente, el rol de la evidencia científica en estas discusiones entrega legitimidad al proceso.

“Mi punto de partida es que los stakeholders conversen a la luz de la evidencia científica y que después haya un proceso de diálogo en que no tratemos de imponer nuestra visión particular. Esto puede tomar tiempo, pero es posible que tenga efectos muy grandes en términos de legitimidad para la sociedad”, circunscribe.

Mizala agrega: “También mejora la capacidad estratégica del gobierno,

añade consulta y participación al diseño de las políticas públicas -sobre todo cuando en los consejos se incluyen audiencias- y no sólo mando y control. En algunos casos puede incrementar el apoyo y legitimidad de las políticas, así como facilitar la aprobación parlamentaria”, asegura.

Mundo real

La fusión entre investigación y políticas públicas, sobre la base de resultados empíricos, es una sinergia que comenzó a dar sus primeros pasos hace algunas décadas y es una práctica que hoy se ha convertido en un sello del quehacer del Departamento.



Carlos Vignolo, Profesor Asociado de Ingeniería Industrial y quien por más de 30 años ha participado en distintas instancias públicas y privadas, destaca los beneficios de interactuar en estos espacios:

“Es muy bueno que un porcentaje de los académicos del Departamento tenga contacto con el mundo real de las empresas, de las ONGs, incluso de las fundaciones, pues eso permite formar profesionales que estén preparados para el mundo real”, explica el académico quien fue miembro del Consejo Directivo de Fundación Chile entre 1992 y 1998. Es así como las universidades públicas, asegura Vignolo, quien actualmente forma parte del Directorio del Laboratorio de Gobierno y es miembro del Consejo Directivo de los Programas Estratégicos de Especialización Productiva de CORFO, tienen un compromiso de desarrollo con el entorno local, nacional y regional.

“Veo una enorme posibilidad e incluso un compromiso ético de utilizar los potentes recursos que este Departamento tiene para lidiar con los problemas más urgentes de la realidad nacional”, indica el

académico agregando que el sello distintivo de sus egresados es ser ingenieros de sistemas complejos y dinámicos con vocación de impacto.

De lo público a lo privado

Así como la esfera pública ha contado y cuenta con una nutrida participación de académicos e investigadores de este Departamento, el mundo privado también se ha beneficiado con su visión y aporte.

Un representante en este ámbito es Teodoro Wigodski, quien desde 1994 integra múltiples directorios.

“Decidí participar en este tipo de instancia luego de desarrollar una carrera profesional que comencé en 1981, como analista de crédito en el Banco de Chile, la cual en 1992 me ubicó como gerente general de Leasing Andino, filial del mismo banco. Participar en directorios era una evolución de mi vida laboral”, constata.

Desde ellos, Wigodski ha aportado con capacidad para analizar sistemas



dinámicos, además de integrar las características de la conducta humana en las organizaciones y en el mercado.

También ha contribuido con el sello de Ingeniería Industrial que, desde su mirada, se sustenta en el trabajo responsable y el cumplimiento de los compromisos, a lo que se suma la mirada sistémica y la capacidad de evaluar alternativas, considerando variables cuantitativas y cualitativas.

Consultado sobre cómo se han transformado los directorios a lo largo del tiempo, el Profesor Adjunto de Ingeniería Industrial señala que se han ido profesionalizando, además de integrar diversidad de género.

“Hoy es insuficiente ser miembro de la familia controladora o amigo de los

dueños. Se requiere agentes de cambio con experiencias y conocimientos”, comenta quien también suma diversas experiencias en el mundo público como director o presidente de empresas portuarias del Estado, consejero del Programa de Alimentación Escolar de la JUNAEB (2012), integrante del Panel Logístico Multimodal (Ministerio de Transportes, 2011), Presidente del Panel de Evaluación y Modernización Portuaria (2007), presidente del Panel Plan de Desarrollo Portuario de la V Región (2006) y Ministro economista suplente del Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (2010-2012). Desde abril, en tanto, integra el Panel Técnico de Concesiones, organismo dependiente de la Subsecretaría de Obras Públicas.

Opinión con la que coincide Claudio Pizarro, también Profesor Adjunto del Departamento, quien tiene una vasta



experiencia en directorios de las más variadas compañías, tanto dentro como fuera del país.

Para el investigador, quien además integra el Centro de Estudios del Retail (CERET), es importante tener una visión global sobre la empresa, su entorno y el contexto en el cual ésta se desenvuelve; requisito indispensable para participar en este tipo de instancias.

“Formar parte de un directorio requiere de mucho conocimiento, pero, por sobre todo, capacidad de integrar una problemática global. Esto, porque estamos -como me gusta ilustrar- en un proceso de transformación de organizaciones y eso siempre es un trabajo de largo plazo”, afirma.

Explica:

“Por supuesto que hay una lógica económica y competitiva, pero también existe una lógica de equipos de trabajo, porque las organizaciones están compuestas por personas y uno tiene que ser capaz de movilizarlos desde la dirección. Como parte del directorio de una empresa debes conectar los puntos”.

La integración del cuerpo gerencial con la dirección, según su experiencia, es lo que permite que las organizaciones se vayan desarrollando en el largo plazo y creen valor.

### Ciencia y fútbol

Voz autorizada en estos frentes, Andrés Weintraub, Profesor Titular de Ingeniería Industrial y Director del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), integró el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), entre los años 2009 y 2014, en tanto que desde el 2014 es uno de los directores de Azul Azul, club deportivo de la Universidad de Chile. Esto, además de formar parte de la Comisión de Innovación para el Desarrollo de

Puertos y Logística Portuaria (CIPL), junto con Teodoro Wigodski, cuya misión es proponer lineamientos estratégicos para el impulso de la innovación en el sector portuario al año 2030.



“Fui parte del CNIC porque me permitió abordar un tema que es importante para el país e integro el directorio de

Azul Azul, ya que soy hinchado del fútbol y la Universidad de Chile tiene su nombre en el equipo, por lo que es importante que haya representantes de ella en el club”.

Crear valor desde la dirección de una organización e integrar a sus diferentes estamentos es otra de las labores a las cuales este académico está dedicado desde el directorio de Azul Azul y que, en este caso, plasma en el Consejo Azul, una nueva instancia conformada por representantes de todos los estamentos del club.

“La idea es que este consejo haga propuestas serias al directorio y, al mismo tiempo, vea de qué forma se puede integrar a todos los hinchados al club”, cuenta.

Al igual que sus pares en estas instancias de decisión, Weintraub

destaca el sello del Departamento que se imprime en ellas.

“Ingeniería Industrial tiene una mirada sistema que identifica cuándo tomar las decisiones, cuál es el medio ambiente adecuado y las restricciones que existen. Es un aporte positivo para las instituciones”, analiza el investigador.

Sobre el tema de la innovación en Chile complementa: “Tiene que existir una buena mezcla entre la academia y la industria. El desafío es cómo hacer crecer la innovación en la producción del país y aumentar el 0,4% del PIB que invertimos en este ámbito”.

Una inversión, sostiene, que debe ser bien pensada. Con la creación de maquinaria para los activos de nuestra economía -minería, forestal y agricultura-, acompañado de un espíritu innovador en las empresas.

“Creo que el país ha captado que sin innovación no se va a desarrollar y eso es un avance”, comenta Weintraub esperanzado haciendo alusión a la renovada actitud que nota de parte de los estudiantes frente a este tema.

“Cuando hoy le pregunto a mis alumnos quiénes quieren ser emprendedores, recibo más respuestas positivas que antes. La gente joven capta la importancia de esto”.

### Otros representantes

**Raphael Bergoeing**, Vicepresidente Comisión Asesora Presidencial para la Productividad (2015 a la fecha)

**Sebastián Conde**, Miembro Comisión para el Diseño de la Norma chilena 3262 sobre Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal (2011-2012)

**Eduardo Contreras**, Integrante Comité de Capital de Riesgo de CORFO

**José Miguel Cruz**, Director Empresa de Ferrocarriles del Estado (2014-2015)

**Rafael Epstein**, Integrante Panel de Expertos para la Industria Salmonera (2011-2014)

**Ronald Fischer**, Miembro de la Comisión Presidencial de Energía 2050 (desde 2014 a la fecha)

Miembro Panel Técnico de la Ley de Concesiones (2010- 2016)

Comisión Asesora Presidencial para la Defensa de la Libre Competencia (2011-2014)

Miembro Comisión Asesora para el Desarrollo Eléctrico (2011-2014)

Miembro Comisión de Supervisión Financiera (2010 -2011)

Director Sociedad Chilena de Políticas Públicas (2010-2011)

Miembro del Panel de Expertos del sector eléctrico (2004 - 2010)

Miembro del Comité Editorial del diario El Mercurio (2002 a la fecha)

**Patricio Meller**, Presidente Comisión Asesora Presidencial de Trabajo y Equidad, conocida como “Comisión Meller” (2007-2008)

Presidente de Fundación Chile (desde julio de 2014)

**Mario Waissbluth**, Creador Educación 2020 y actual director de esta fundación sin fines de lucro

Ex integrante Consejo de Alta Dirección Pública (2004-2010)



Raphael Bergoeing, Profesor Adjunto Ingeniería Industrial

## POR QUÉ CHILE NO ES CANADÁ

**Tema siempre presente en la agenda pública, la discusión sobre los desafíos de la productividad no es nueva en Chile y eso bien lo sabe Raphael Bergoeing, actual Vicepresidente de la Comisión Asesora Presidencial para la Productividad. “Mientras en los años ’90 la productividad agregada crecía a una tasa cercana a 2,5% por año, en los últimos 10 años crece en torno al 0,2%”.**



La capacidad de producir más con lo mismo en nuestro país ha bajado en más de dos puntos porcentuales y si en los ’90 la productividad permitía crecer cerca de 2,5 puntos porcentuales completos más por año, esos números se esfumaron. Desde esta base Raphael Bergoeing, Ingeniero Comercial, mención economía, de la Universidad de Chile y Ph.D. en Economía de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos, analiza la situación actual en este frente y explica por qué y cómo llegamos a ella.

### -¿Por qué bajamos tanto en productividad?

-Una hipótesis es que esto era un tema de la minería. Existía evidencia que se había hecho poco productiva y efectivamente una parte de la historia tiene que ver con esto. Sin embargo, si analizamos nuestro crecimiento y productividad sin esta actividad, ésta también cayó a menos de la mitad. Aquí es donde está la discusión de si Chile, alcanzado un nivel de ingreso medio, ha seguido avanzando en la dirección que uno espera de un país de estas características o funciona parecido a cómo lo hacía antes. Y ahí aparecen muchos temas. Entre ellos, tecnología, relación entre el sector privado y las universidades, innovación, conocimiento y educación.

### -¿Cómo recuperamos terreno?

-Aquí no existe una bala de plata y lamentablemente no tengo la respuesta. Nos enfrentamos a grandes temas que tienen que ver con conocimiento, educación, innovación y desarrollo. Y tenemos interrogantes que resolver. Entre otras, ¿qué tipo de educación mejoramos y

cómo? ¿Nos concentramos en los primeros años de vida? ¿Por qué las empresas hacen poca innovación y desarrollo? ¿Cómo se relacionan con las universidades?

Complementa: “Un segundo gran capítulo tiene que ver con lo que los economistas llaman flexibilidad microeconómica. Una que los países más avanzados han ido asumiendo y que a nosotros nos ha costado más, lo cual también presenta enormes desafíos”.

Entre ellos, detalla Bergoeing, profesionales jóvenes que desarrollan su carrera en distintas empresas y no solo en una, como ocurría antes, y que incluso se van a la competencia y luego pueden volver para lo cual, a su juicio, es crucial que exista un mercado laboral más flexible. Y por flexibilidad Bergoeing entiende que sea más fácil entrar y salir de este mercado y que permita el trabajo a distancia.

“Si el país va a avanzar hacia menos horas trabajadas, y más productivas, tiene que permitir que la gente se desempeñe en contextos distintos. Nuestra discusión y código laboral están pensados para una realidad más cercana a los años ’60. Chile tiene que ser capaz de tener una estructura productiva más flexible. Esto, en parte, tiene que ver con regulación, pero también con países que encuentran la manera de hacer las cosas de forma distinta. Y el Estado también tiene mucho que decir en esta historia”, asegura el economista.

Argumenta: “La regulación en el sector público tiene una alta cuota de responsabilidad y el desafío de

conversar con este nuevo mundo. El sector privado, por su parte, también enfrenta sus propios retos que van más allá de la regulación. El desafío regulatorio es el primero, pero no el único. El problema es que a nadie le gusta competir, ni a los gremios ni a las empresas”.

### Trabajar e invertir mejor

#### -¿Por qué la productividad es algo que nos debe preocupar como país?

-La productividad es de esas cosas en economía que tienden a beneficiar a todos, casi como un win-win. En el caso del mercado laboral, los trabajadores más productivos tienen salarios más altos y las empresas más productivas, por su parte, son más eficientes y manejan costos más bajos. Por lo tanto, si el mercado es competitivo, esos menores costos se deberían traducir en menores precios para los consumidores, mayor variedad y calidad.

Agrega: “La productividad también es calidad de vida. Los alemanes producen 2,5 veces lo que un trabajador chileno en una hora, tienen un producto per cápita de 45 mil dólares, en comparación a los 20 mil de nuestro país, y trabajan 1.500 horas en vez de 2.000. Por último, también debería preocuparle a la gente interesada en el medioambiente. Ser productivo significa producir más incluso con menos recursos, degradando y contaminando menos el entorno.

#### -Pese a estas ventajas, no es fácil de lograr.

-No es algo trivial de conseguir y por eso los países son más o menos productivos. En el corto, mediano y largo plazo representa preocupaciones y desafíos porque

significa empezar a hacer las cosas de manera distinta y asumir riesgos.

#### -¿Cómo se puede ser más productivo?

-Hay dos maneras: trabajar más o trabajar mejor. Lo primero es esfuerzo e inversión y lo segundo, productividad en el ámbito agregado. Los países dejan atrás la pobreza con esfuerzo. Empiezan a construir infraestructura, hacen inversiones, las personas que eran informales ingresan al mercado laboral y las mujeres también. Pero cuando se llega a un nivel de ingreso como el que Chile tiene, el retorno de ese esfuerzo adicional ya no es tanto. Nosotros no somos más pobres que Canadá porque trabajamos o invertimos menos. Somos más pobres que ellos porque trabajamos e invertimos peor. Por lo tanto, la productividad es un desafío que se va haciendo crecientemente importante a medida que va aumentando el ingreso, tanto así que en Canadá la discusión para seguir mejorando es 100% sobre productividad. O sea, llega a un momento en que se es tan desarrollado que la única manera de seguir avanzando es moviendo la frontera del conocimiento. La productividad es un desafío permanente.

### La trampa del ingreso medio

#### -¿Cómo ha abordado Chile este tema considerando que ya está en un nivel y debería saltar al siguiente?

-Chile tiene dos grandes problemas: una estructura productiva muy concentrada fundamentalmente en el cobre y, producto de esto, una alta dependencia de su precio. Somos de los pocos países en el mundo que hemos sido razonablemente exitosos en los últimos 30 años, desde un punto de vista macroeconómico

-crecimiento e inflación-, con una economía tan concentrada en un par de recursos naturales. En parte, es la trampa del ingreso medio que tiene el desafío de dejar de ser un país que crece a punta de esfuerzo para transformarse en un país que crece a punta de productividad. Y esto requiere otro enfoque educativo y tecnológico.

Lo anterior, sostiene Bergoeing, nos hace muy dependientes del precio del cobre, y también de su volatilidad,

que hace que cuando el precio está muy alto, toda la producción se concentre en ese mercado y exista poco interés por desarrollar otros ámbitos. Sin embargo, cuando el precio cae, no cuesta readecuarnos y el país queda en ascuas.

“Esto nos ha pasado varas veces”, asegura el economista indicando que parte de nuestra situación actual en la materia está directamente relacionada con una minería que se ha hecho menos productiva en

los últimos 10 años y actividad que en el futuro enfrenta desafíos aún mayores. Esto, ya que las reservas no son infinitas y porque la producción minera se va haciendo cada vez más cara y exigente por su ubicación (cerca de Santiago) y en un mundo que está preocupado por el medio ambiente.

**-Vamos cuesta arriba...**

-Así es. Tenemos que ser realistas y entender que el costo y la competitividad de Chile, más allá de

los cambios tecnológicos en el mundo minero, va cuesta arriba. En todos los ámbitos de la economía, Chile tiene menos valor agregado que Canadá en general. O sea, las actividades más cotidianas se desarrollan mal. Tenemos que acostumbrarnos a asumir que el desafío de la productividad significa estar dispuestos a empujar permanentemente un sinnúmero muy amplio de medidas que a veces pueden parecer muy chicas individualmente, pero que en su conjunto explican la brecha que nos separa de Canadá. 

**Ricardo Ffrench-Davis:**

## “TENEMOS QUE DAR UN SALTO CUÁNTICO EN PRODUCTIVIDAD”

**Para ello, el investigador del Departamento de Economía de la Facultad de Economía y Negocios de la U. de Chile y Doctor en Economía de la Universidad de Chicago asegura que nuestro país debe construir los escalones que le permitan hacerlo. Pese a que su diagnóstico es negativo sobre la década reciente, está convencido que tenemos lo que se necesita.**



Productividad e innovación, inversión productiva, manejo cambiario y de la demanda interna, reforma pro-desarrollo del mercado de capitales y pro-PYMEs, estabilización de los efectos de la volatilidad del precio del cobre y coordinación Banco Central-Ministerio de Hacienda son, a juicio de Ffrench-Davis, elementos indispensables para alcanzar una mayor productividad y crecimiento incluyente.

La buena noticia es que para este economista de dilatada y reconocida trayectoria, tenemos lo que se necesita para retomar velocidad. Ayuda tener una inflación baja, pero requerimos con urgencia un mayor liderazgo y menos autocomplacencia, de las actuales y anteriores autoridades. También reformas bien hechas y -no menos importante- bien explicadas; con fuerza en políticas de desarrollo productivo y corrección de deficiencias graves en las políticas macroeconómicas que obstaculizan el crecimiento y la inclusión.

En este marco, Ffrench-Davis se explica sobre la Productividad Total

de Factores (PTF) y sostiene que el crecimiento del PIB depende del stock de capital productivo y de la fuerza de trabajo, en cantidad y calidad, y de cómo se combinan ambos, de la gestión empresarial, así como del ambiente social y político, y del ánimo de los diversos productores.

“La PTF mide mucho de esto, por algo se define como un “residuo”, luego de considerar el trabajo y el capital utilizado. Sin embargo, las mediciones actuales de la PTF suelen incluir fallas en la cuantificación de la calidad del trabajo y del capital; aún más relevante son las fallas en corregir por el ciclo económico. Por ello, muchos autores dicen, por ejemplo, que la PTF creció 4-5%, luego de caer 3-4% en un año o en un trienio. Esto, con casi los mismos trabajadores, empresarios y *stock* de capital”.

Explica:

“Ese cambio de productividad no es real, lo que cambió entre ambos episodios es simplemente el entorno macroeconómico, no las capacidades productivas. Ese cálculo desinforma,

por eso distingo entre esa variación en la PTF coyuntural, que se produce por cambios en la tasa de subutilización de la capacidad productiva instalada, y una PTF estructural, que genera crecimiento del PIB potencial.

**-¿De dónde venimos y dónde estamos hoy?**

-Hemos tenido fuertes altibajos; muchos en la dictadura, con recesiones de 17% y 14%, y un promedio de crecimiento del PIB mediocre de 2,9% anual entre 1973 y 1989. Hubo grandes innovaciones en un sector de la economía, pero estancamiento en su mayoría. La inversión productiva fue muy baja y, como mucho de la innovación viene incorporado en el capital productivo, la PTF fue baja. En la década de los 90 -con un crecimiento de 7,1% durante nueve años- registramos gran alza de la inversión, productividad, empleo y salarios. La decadencia relativa comenzó en los 2000, no en 2014.

Detalla:

“Entre 1999 y 2013, cuando se mide entre el peak de PIB en 1998 y el peak en 2013, estábamos creciendo solo

un promedio de 3,9% (sobre el 2,9% de la dictadura), pero esta diferencia con 7,1% es enorme. Tuvimos una PTF que bajó de 3% anual, en 1990-98, a un promedio de 1%, en 1999-13, con varias caídas y recuperaciones de la actividad económica lideradas por altibajos de la demanda interna, del precio del cobre y del tipo de cambio. Eso son desequilibrios de la macroeconomía real y es pernicioso para la innovación de la mayoría de los productores, para la inversión productiva y su utilización, y para la inclusión”.

**“Chile ha hecho mal su macro”**

Ffrench-Davis está convencido que el entorno macroeconómico, esto es el ambiente en el que los productores se desenvuelven, es vital, contrario a la visión autocomplaciente de muchos, asegura que Chile saca nota roja en política cambiaria y manejo de la demanda interna desde fines de la década de los 90.

Partiendo por un tipo de cambio extremadamente fluctuante, “con varios años en una dirección y varios en

Continúa en página 6 →

➔ Viene de la página 5 ... "Tenemos que dar un salto cuántico en productividad"

la otra; una montaña rusa cambiaría que influye muy negativamente sobre la productividad, en particular para adicionar valor agregado a nuestras exportaciones y para las PYMEs que compiten con importaciones con dólar barato", y en un entorno con un manejo de la demanda interna que solo en 2007 y 2012-13 estuvo cerca de la capacidad productiva instalada.

**-¿Cómo podemos recuperar nuestro crecimiento y productividad?**

-Las políticas macroeconómicas deben priorizar el equilibrio entre la demanda agregada y el PIB potencial, dice tajante Ffrench-Davis evocando el manejo en el tipo de cambio y de la demanda interna de la época de oro, con 7,1% de crecimiento, tiempo en el cual el Banco Central trabajaba en conjunto con el Ministerio de Hacienda.

Redondea:

-Tenemos que evitar los extremos del tipo de cambio, de \$450 y \$740 (muy pro-cíclico) y suavizar las fluctuaciones. Tal como se hizo en la década de los 90, luego de lo cual

se comienza a debilitar, asunto que discute en su libro "La economía chilena desde 1973", publicación en la cual sostiene que se debe restablecer el manejo contracíclico de la demanda agregada, de acuerdo a la capacidad instalada, y no dependiendo de los flujos de capitales y el precio del cobre, "ambos cíclicos", señala.

Concluye:

-En los 90, Chile creció a un promedio de 7,1% anual, sin contar con políticas de desarrollo productivo. Eso es notable, pero no da para toda la vida. En exportaciones tradicionales vamos mal y nuestras exportaciones no tradicionales están estancadas: bajamos de 14% anual, en los 90, a 1% desde 2008! El mundo está mal en exportaciones, pero nosotros estamos peor. Una variable determinante obvia, para cualquiera que entienda de economía de mercado, es el tipo de cambio.

**Empujar el techo**

El que nuestro país haya pasado de crecer 7,1%, en nueve años, a 3,9% durante los siguientes 15,

y hoy no supere el 2%, habla, en opinión de Ffrench-Davis, de un cambio estructural en Chile desde hace casi dos decenios.

**-¿Topamos techo?**

-El techo es bajo y ahora crece lento. Tenemos que empujarlo con mejor educación, más empleos para la mujer, jóvenes y adultos mayores, y más inversión productiva y en infraestructura. Y junto con esto, un elemento que a mi juicio es vital, no caer en las trampas del neoliberalismo. El mercado no sabe hacer todo solo, requiere orientación y para eso están el Banco Central, los Ministerios y el Estado en general. No hay países que se hayan desarrollado con un Estado débil. Necesitamos mercado, Estado, sociedad y organismos intermedios", sentencia.

**-Tal como están las cosas, ¿cree que podremos dar el salto en materia de productividad?**

-Tenemos ingredientes. Somos el país de mayor Ingreso por habitante de América Latina con US\$ 23.000 (aunque equivalente a US\$ 13.400,

al precio de mercado). Es un desafío mayúsculo, pero posible; mucho de ello lo hicimos en los 90. Ahora tenemos que invertir muchísimo más en I&D, acelerar políticas de desarrollo productivo -incluidos los clúster-, impulsar la educación técnica y la capacitación laboral, poner el desarrollo de las PYMEs en la prioridad de las políticas públicas y corregir la macroeconomía.

**-Si el país se ordena y se ocupa de su micro y macroeconomía, ¿tenemos esperanzas entonces?**

-Sí, pero es mucho más que "la necesaria buena técnica económica". Requerimos liderazgo para dar el salto cuántico en productividad y desarrollo incluyente. Se trata de un conjunto amplio que toma conciencia de escoger entre la frustración colectiva y un horizonte de crecimiento incluyente.

Concluye:

-Necesitamos recuperar la buena voluntad de los ciudadanos, la inspiración de los líderes e irnos liberando de las trampas neoliberales que son trabas para el crecimiento y la equidad.🇨🇱

# INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DEL COBRE: UNA PRIORIDAD PAÍS

Alcanzar una mayor competitividad en la industria del cobre a través de la innovación es la premisa del libro "Desde el cobre a la innovación: Roadmap Tecnológico 2015-2035". El gerente de Innovum de Fundación Chile (FCh), Hernán Araneda; el Presidente del Programa Nacional de Minería Alta Ley, Mauro Valdés, y el académico de Ingeniería Industrial, Patricio Meller, desmenuzan los ejes del documento que pretende cambiar la manera en que concebimos la industria de nuestro principal activo.



Hernán Araneda, gerente de Innovum de Fundación Chile

En el escenario de la producción cuprífera mundial, nuestro país participa con un 30% en el mercado. Para mantener esta representación en el futuro, las instituciones públicas y privadas de la industria

del cobre deben dirigir acciones y proyectos hacia la innovación.

Así lo establece el documento "Desde el cobre a la innovación: Roadmap Tecnológico 2015-2035"

coordinado por la Fundación Chile en el que participaron 150 expertos chilenos del rubro.

"Es el ejercicio más exhaustivo que se ha hecho en el país para

crear una visión compartida en el desarrollo de la minería en Chile y su contribución a la diversificación productiva”, indica el gerente de Innovum de Fundación Chile (FCh), Hernán Araneda.

### Plataforma virtuosa de innovación

En 387 páginas de extensión y un total de siete capítulos, esta publicación aborda los desafíos de la minería del futuro.

La situación de los relaves, la innovación en los proveedores, el desarrollo de la minería profunda a gran escala y el perfeccionamiento de capital humano son algunos ejemplos de los retos que la industria del cobre nacional tendrá que abordar de cara al 2035.

“Clave en este esfuerzo es generar una potente base de empresas proveedoras de servicios, tecnologías y equipamientos mineros de clase mundial, de modo tal que Chile cuente con un nuevo sector exportador de relevancia”, afirma Mauro Valdés, Presidente del Programa Nacional de Minería Alta Ley.

En esta línea, el Roadmap Tecnológico establece que al 2035 en nuestro país debieran existir 250 proveedores de clase mundial.

“Tenemos que pasar de una economía basada en recursos naturales a una centrada en el conocimiento.

Mauro Valdés,  
 Presidente  
 del Programa  
 Nacional de  
 Minería Alta Ley



Para esto nos debemos enfocar en desarrollar una industria de bienes y servicios fundada en la ciencia y tecnología. Así podremos enfrentar los desafíos de productividad de la industria minera, mediante la generación de un ecosistema fuerte en innovación, de una manera asociativa y colaborativa entre la industria, los proveedores, el sector científico, la academia y el Estado”, circunscribe Valdés.

En este marco, Patricio Meller, académico de Ingeniería Industrial y autor de varias publicaciones en esta materia, asevera que la producción de cobre a bajo costo y en vetas subterráneas es un eje fundamental del Roadmap Tecnológico, pues, a medida que pasen los años, el metal rojo se encontrará cada vez más profundo, situación que desembocará en que el yacimiento de cobre tendrá una composición química distinta a la actual.

“Esto va a requerir la extracción de material concentrado de forma eficiente y competitiva con menores costos que los actuales”, afirma.

#### Explica las consecuencias:

“Para sacar una tonelada de cobre con leyes de 1% hay que remover 100 toneladas de material. Tenemos que empezar a pensar dónde ponemos las 99 toneladas restantes de basura tóxica con componentes químicos, si se considera que estamos sacando seis millones de toneladas por año”, advierte Meller.

Según establecen los expertos, a este ritmo de producción, Chile generará basura tóxica a un promedio de un cerro Santa Lucía por día, sin pasto ni árboles, con un 50% de la producción localizada entre La Serena y Rancagua.

Junto con esto, la actividad minera también deberá resolver los desafíos provenientes de las restricciones medioambientales de contaminación atmosférica e hídrica que serán más estrictas que las actuales. Una situación a la que se suma la necesidad de incorporar energía solar a los procesos de producción de cobre.



Patricio Meller,  
 académico  
 de Ingeniería  
 Industrial

Agrega:

“En vez de desperdiciar este tipo de recurso y talento, en esta publicación planteamos que estos talentos se deben enfocar en desarrollar innovación relacionada con la minería y la industria del cobre, que seguirá siendo el sector más importante de la economía chilena por los próximos 20 años”, proyecta. Ejemplo de esto es el proyecto “Tranque Inclusivo”, programa que busca crear una solución tecnológica para el monitoreo en línea sobre el estado de los tranques mineros. Un plan que busca que esa información no sólo llegue a las empresas mineras sino que también a las comunidades aledañas.

Adicional a esta iniciativa, también se realiza la segunda parte del programa Proveedores de Clase Mundial y se están estableciendo estándares para instituciones educacionales que enseñen carreras relacionadas con el mundo de la minería. Una propuesta que se suma a otras 10 iniciativas que cuentan con financiamiento.

En este escenario, los tres expertos coinciden en que el Roadmap Tecnológico no es solo un ejercicio intelectual sino que una hoja de ruta, con acciones concretas, que llevará a Chile a la economía del conocimiento. @

### Economía del conocimiento

Las actuales circunstancias implican, según establece el Roadmap Tecnológico, una investigación de punta y un esfuerzo profesional que debe ser realizado por académicos, científicos, profesionales y emprendedores de nuestro país. “Existen muchos emprendedores chilenos que quieren hacer innovación y que tienen capacidad y talento. Además, dominan las TIC’s, pero quieren hacer lo mismo que hacen los emprendedores TIC’s en Estados Unidos. Tratan de inventar el nuevo Google para desplazar al actual buscador”, comenta Meller.

### El Roadmap en cifras

En el proceso de construcción del Roadmap participaron distintas instancias, compañías mineras, empresas proveedoras, asociaciones gremiales, universidades y centros de I+D, y entidades estatales, y abarcó un conjunto de acciones que a continuación se cuantifican:

- 1.600 horas de trabajo
- 70 entrevistas con actores clave
- + de 90 actores participantes en talleres
- 63 instituciones involucradas
- 17 desafíos
- 58 soluciones
- 109 líneas de I+D
- 3 mesas técnicas con expertos
- 1 taller de priorización de desafíos



## EDUCACIÓN EJECUTIVA: 40 AÑOS FORMANDO CAPITAL HUMANO PARA CHILE

**Educación Ejecutiva (EE) cumple cuatro décadas desde que comenzara dictando su primer Diplomado en Preparación y Evaluación Social de Proyectos. Un programa que aún imparte y al cual hoy suma 7 Diplomados, 15 Cursos de Especialización y cursos corporativos a la medida de las necesidades de las empresas e instituciones.**



Continuando con la tradición de formar a los mejores ejecutivos y profesionales que el país requiere para su desarrollo, y en un esfuerzo de crecimiento ininterrumpido, Educación Ejecutiva (EE) ha sabido mantener su sello en el tiempo: responder a la necesidad constante de actualización de conocimiento en la gestión de las empresas e instituciones.

“Queremos potenciar nuestro quehacer basándonos en las fortalezas de Ingeniería Industrial. Complementando lo que ya tenemos, además de generar nuevos programas para mantener nuestra posición en el mercado”, circunscribe Daniel Esparza, Director de Educación Ejecutiva.

Si durante el año 2016 EE se concentró en ampliar su oferta y cobertura de programas académicos, junto con su equipo profesional, la meta para este año es ofrecer diferentes horarios y modalidades de programas que buscan que sus egresados puedan hacer una diferencia en sus respectivos ámbitos de acción.

*Actualmente, el equipo de Educación Ejecutiva (EE) está formado por Daniel Esparza, Director; María Angélica Gatica, Jefe de Estudios; Cecilia Marifil, Coordinadora Académica; Ciro Toro, Jefe Comercial; Marcelo Durán, Jefe de Marketing, y Marcela Berríos, Patricia Cortés, Bárbara Olave, Jacqueline Carpenter y Catalina Matamala, Coordinadoras de Admisión.*

### Traje a la medida

Durante el año 2016, Educación Ejecutiva graduó a 787 profesionales, en tanto que en el presente período académico espera sumar a un grupo aún más grande considerando la mayor oferta de programas. Una tendencia que se observa desde el año pasado con un 24% más de estudiantes en sus cursos y diplomas abiertos, y la cuadruplicación de sus cursos y diplomas cerrados o in company (en comparación con el año 2015).

“Estas cifras al alza comprueban que Ingeniería Industrial, a través de Educación Ejecutiva, se está vinculando de muy buena manera con el medio público y privado”, destaca María Angélica Gatica, Jefe de Estudios de EE.

Y dentro de estos ámbitos, María Angélica releva el sector público: “Esta es un área muy importante para

nosotros, pues somos una institución pública y queremos crear valor público desde la universidad”, afirma.

El mundo privado tampoco se queda atrás. Distintas áreas y sectores, entre ellos el financiero, retail y minería confían su capital humano a Educación Ejecutiva.

“EE se ha ido consolidado como una muy buena opción dentro de la oferta de educación continua entre las principales casas de estudio”, afirma Ciro Toro, Jefe Comercial de Educación Ejecutiva.

Agrega:

“Algunas empresas nos están pidiendo “trajes a la medida”, pues necesitan una capacitación específica en ciertos temas. Para ello, nuestros académicos adecúan los contenidos de los cursos que ya existen o generan otros nuevos para dar respuesta a estos requerimientos”.

### Círculo virtuoso

Los buenos resultados han creado lazos de confianza con las empresas e instituciones del ámbito público y privado, las cuales solicitan nuevos programas para sus profesionales. Entre ellas, y por nombrar algunos ejemplos recientes, los bancos BCI y Santander matricularon a sus profesionales en el curso RORAC (Rentabilidad de banca asociada al riesgo de crédito), la minera BHP matriculó a sus profesionales en el Diplomado Preparación y Evaluación de Proyectos y TRADIS (centro de distribución de Falabella retail) capacitó a sus ejecutivos en el Diplomado de Gestión Estratégica de Abastecimiento. A ellos se suman Unilever, Embotelladora Andina, Bayer, Mall Plaza, Cencosud, ABB, Nestlé, ESSAL y Tottus, con experiencias igualmente exitosas, en tanto que este año el Banco Santander se inscribió con un Taller sobre Big Data.

“Nuestros cursos se destacan por entregar calidad a los profesionales que los cursan. Las empresas reconocen nuestras capacitaciones y los alumnos nos recomiendan”, comenta Toro.

Las instituciones públicas también han optado por programas cerrados, entre ellas ministerios y servicios. En este frente destaca el Ministerio de Desarrollo Social, cuyos profesionales cursarán por octava vez -en modalidad cerrada- el Diplomado en Preparación y Evaluación Social de Proyectos. En esta oportunidad, en Santiago y Concepción.





*Los Diplomados y Cursos de Especialización de EE abordan diferentes temáticas en el ámbito de la gestión. Entre ellas: estrategia, retail, marketing, finanzas, logística y operaciones, tecnologías de la información, habilidades directivas y gestión pública.*

Un impacto que también alcanza a Latinoamérica, pues una importante empresa colombiana, COPSERVIR Ltda., capacitará a 200 funcionarios en un curso sobre Gestión de Retail on line, programa que cuenta con los mismos estándares de calidad de los cursos presenciales.

### Avances y desafíos

Las sinergias que EE establece con la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) y la Universidad de Chile también forma parte de sus avances. Sus encargados cuentan que el foco está puesto en implementar cursos y Diplomas conjuntos, entre otros y ya aprobado, el “Diplomado en Preparación y Evaluación de Proyectos Eléctricos”, el cual impartirá con Educación Continua de Ingeniería Eléctrica (ECODIE), en tanto que trabaja para hacer algo similar en el ámbito de la salud con una unidad de la Facultad de Medicina de la U. de Chile.

Con Ingeniería Industrial, por su parte, también existen distintas iniciativas de colaboración. Entre ellas, con el MBA y el Global MBA,

cuyos alumnos pueden tomar algunos cursos de Educación Ejecutiva (como electivos). Entre ellos, el curso “Investigación de Mercado”, dictado por Christian Diez, y el programa “Data Science y Aplicaciones en Riesgo de Crédito”, impartido por Richard Weber, a los que se suman “Retail Analytics”, “Innovación Estratégica” y “Ética y Responsabilidad Social”.

Adicional a esto, y como oferta exclusiva de Educación Ejecutiva, este año sumará a su oferta académica los cursos “Negociación y Conflicto” (en vinculación con el Centro de Ingeniería Organizacional, CIO), “Arquitectura Empresarial”, “Reestructuración Empresarial”, “Control de Gestión”, “Data Science con Aplicaciones en Riesgo de Crédito” y “Data Science con Aplicaciones en Marketing Digital”, este último a cargo de los profesores Richard Weber y Andrés Musalem. Una oferta a la que se incluye una permanente actualización e innovación de las metodologías de enseñanza, frente en el cual destaca la iniciativa de dictar clases 100% on line o en formato blended (que implican trabajo a distancia y presencial).

*Con una trayectoria de 40 años capacitando y asesorando a distintas empresas e instituciones, Educación Ejecutiva ya ha graduado a más de 5.000 ejecutivos y profesionales. El año 2016 diplomó a 787 profesionales.*

#### OFERTA ACADÉMICA - DIPLOMADOS DE POSTÍTULO

- |  |   |
|--|---|
| • Gestión de empresas                              | • Preparación y Evaluación de Proyectos           |
| • Inteligencia de Negocios                         | • Dirección y Gestión de Proyectos                |
| • Gestión Estratégica de Abastecimiento            | • Data Mining y Aplicaciones en Marketing Digital |
| • Gestión de Retail                                | • Plan Estratégico con Balanced Scorecard         |
| • Preparación y Evaluación de Proyectos            | • Reestructuración Empresarial                    |
| • Estrategias y Control de Gestión                 | • Control de Gestión                              |
| • Marketing Decisional                             |   |
| • Cursos de Especialización                        |   |
| • Finanzas para no Especialistas                   |   |
| • Data Science y Aplicaciones en Riesgo de Crédito |   |
| • Negociación y Conflicto                          |   |
| • Investigación de Mercado                         |   |
| • Riesgo de Crédito                                |   |
| • Innovación Estratégica                           |   |
| • Administración de Contratos                      |   |

#### Programas corporativos

Cada programa varía en contenidos, amplitud, duración y estructura dependiendo de los requerimientos específicos de las empresas e instituciones.

“Gracias a esta modalidad, esperamos seguir creciendo con esta oferta para aumentar nuestra cobertura tanto a nivel nacional como en Latinoamérica”, destaca María Angélica Gatica.

Junto con esto, EE también está probando nuevos formatos con diferente modalidad horaria. Es así como, por ejemplo, en 2016 el diplomado “Business Intelligence” -que dicta dos veces a la semana-tuvo una exitosa versión weekend (viernes PM y sábados todo el día, cada dos semanas), fórmula que se planea extender a más diplomados. Sumándose a la iniciativa de la FCFM de transformarse en un campus sustentable, a partir de este año todo el material que utilizan académicos, administrativos y estudiantes de los programas de educación continua es eco-sustentable.

Por último, y como parte de la vinculación con el medio, EE participa en la organización de conferencias de interés público. Entre ellas, cabe mencionar la exitosa presentación de Christina Maslach, Ph.D. en Psicología de la Universidad de Stanford y académica del Departamento de Psicología de la Universidad de California, Berkeley, Estados Unidos (“Reflexiones sobre el síndrome burnout o estrés crónico en el trabajo”); visita gestionada, en octubre de 2016, en conjunto con el CIO.

“Queremos crecer tanto en número de cursos y estudiantes como en temas. Por ejemplo, nos proponemos abarcar áreas como las finanzas con énfasis en los cambios que traerá la reforma laboral”, detalla Daniel Esparza dejando en claro que este objetivo se debe lograr sin dejar de lado la calidad de los estudiantes de los distintos programas.

Ciro Toro complementa: “Nuestra selección es rigurosa, lo que garantiza una mayor amplitud y profundización de los contenidos”.

“Nuestro objetivo está puesto en la calidad y desde ella queremos continuar generando nuevos

programas de educación continua para seguir marcando una diferencia en el mercado”, concluye Esparza. 

Más información: [www.eeuchile.cl](http://www.eeuchile.cl) / [Mgatica@dii.uchile.cl](mailto:Mgatica@dii.uchile.cl)

#### EDUCACIÓN EJECUTIVA EN EL TIEMPO

Las primeras líneas de los 40 años de historia de Educación Ejecutiva (EE) se comenzaron a escribir en 1977 con la creación del Diploma en Preparación y Evaluación de Proyectos.

En 1983, y con el objetivo de vincular más a Ingeniería Industrial con el mundo público y privado, se lanzó el Diploma en Gestión de Empresas para Ingenieros creado e impartido (uno de sus módulos) por el ex académico del Departamento, Álvaro de la Barra.

En 1992 nace la División de Extensión Académica (DEA), unidad que gestionó los Diplomas de Postítulo y otros cursos, y que hacia fines de esa década tenía a Luis Arturo Pacheco como director y a Claudia Alvarado en la gestión ejecutiva. Lenta pero consistentemente, la oferta académica de Educación Ejecutiva continuó creciendo hasta que en 1994 se lanzó el Diploma en Estrategias y Control de Gestión, al cual luego se uniría el Diploma en Gerencia Pública.

Cabe destacar que estos cuatro diplomas se dictan hasta hoy en forma ininterrumpida, oferta académica a la que se han sumado otros diplomas y cursos de especialización, además de programas corporativos hechos a medida de las empresas e instituciones.

En el año 2001, con Eduardo Contreras y Claudio Pizarro como Director Académico y Director Ejecutivo, respectivamente, se amplió la oferta con los Diplomas de Marketing Decisional, Gestión de Retail e Inteligencia de Negocios. Asimismo, se crearon varios Cursos de Especialización.

El capítulo más reciente de la historia de Educación Ejecutiva comenzó en 2008, año en que se crea su actual estructura.

# VOLATILIDAD, CRISIS FINANCIERAS Y LA HIPÓTESIS DE MINSKY

Marcela Valenzuela, Jon Danielsson e Ilknur Zer



**¿Una baja volatilidad en los mercados financieros podría significar que es más probable la llegada de una crisis financiera? ¿Deberíamos preocuparnos cuando todo está bien? Nuestro trabajo presenta los primeros resultados empíricos que validan fuertemente la hipótesis de Minsky e indica -a partir de 200 años de datos históricos transversales- que períodos prolongados de estabilidad financiera aumentan las probabilidades de una futura crisis financiera al incrementar las conductas de alto riesgo (risk-taking).**



La literatura tradicional sostiene que la volatilidad de los mercados financieros tiene un impacto directo en las probabilidades de una crisis financiera. Quizás la mejor expresión de esta idea es la hipótesis de Minsky (1992) que establece que los agentes económicos que observan un bajo riesgo financiero son inducidos a aumentar las conductas riesgosas, lo que podría derivar en una crisis. Esta es la base de su famosa declaración: “La estabilidad provoca desestabilización”.

En años recientes, este sentimiento se ha convertido en eco de los policymakers. Tanto así que en junio de 2014 Janet Yellen, Presidenta

del Sistema de Reserva Federal de Estados Unidos, sostenía: “Volatility in markets is at low levels, both actual and expected... to the extent that low levels of volatility may induce risk-taking behavior is a concern to me and to the Committee”. Un punto de vista que se fundamenta en la reciente literatura teórica que describe cómo los agentes económicos reaccionan cuando la volatilidad se desvía de los niveles en que ellos esperan que ésta se encuentre.

Una baja volatilidad induce a que los agentes tomen más riesgos, aumentando endógenamente las probabilidades de futuros colapsos.

Si las condiciones económicas se deterioran y, por consiguiente, las malas decisiones de inversiones comienzan a estropearse, entonces la volatilidad aumenta señalizando que una crisis se avecina.

Pese a esto, no existe literatura empírica que documente tal relación entre la volatilidad de los mercados financieros, la conducta riesgosa de los agentes, la economía real y las crisis. Una constatación que indica que hemos progresado muy poco empíricamente desde la famosa cita de Paul Samuelson en 1966 cuando sostenía: “Los índices de Wall Street han predicho nueve de las últimas cinco recesiones”.

## Descomponiendo la volatilidad

Motivados por la falta de claridad empírica en esta materia, utilizamos un nuevo enfoque para verificar la relación volatilidad- crisis, centrándonos en la volatilidad cuando ésta es inesperadamente alta y baja.

Pese a la historia reciente, las crisis son eventos aislados; un país miembro de la OCDE atraviesa, en promedio, una crisis bancaria sólo una vez cada 35 años. En consecuencia, para obtener una relación estadística significativa entre la volatilidad y las crisis, resulta necesario tener una visión de la historia a largo plazo.

Dado que no existe disponibilidad de datos históricos sobre volatilidad financiera, construimos dicha base abarcando entre los años 1800 y 2010 en relación a información de 60 países, utilizando fuentes primarias.

Además, usamos datos sobre crisis bancarias y del mercado de valores, recopiladas por Reinhart y Rogoff (2009), así como el PIB per cápita, la inflación, el ratio entre deuda pública y PIB, la calidad institucional de cada país y los efectos fijos como grupo de control.

Luego utilizamos un modelo de regresión binomial con datos de panel y encontramos que no existe una relación significativa entre volatilidad y crisis futuras. Suponemos que esto, en parte, se debe a que la literatura teórica enfatiza las expectativas y desviaciones de la volatilidad, no los niveles contemporáneos de volatilidad.

Además, observamos que la tendencia de la volatilidad evoluciona lentamente a través del tiempo y que se pueden identificar regímenes de alta o baja volatilidad que se mantienen por muchos años o décadas. Por lo tanto, el nivel de volatilidad esperado puede ser muy distinto entre los países y a través del tiempo, lo que debilita cualquier análisis empírico que se enfoque únicamente en los niveles de volatilidad.

El enfoque tomado para resolver este problema consistió en descomponer la volatilidad en “inesperadamente alta” o “inesperadamente baja”, utilizándolas como variable explicativa en el modelo de regresión.

En particular, empleando la terminología de la literatura sobre “output gap”, interpretamos la tendencia de la volatilidad, calculada con el filtro de Hodrick Prescott, en su forma “one sided”, como volatilidad esperada en el largo plazo. De aquí que la volatilidad inesperadamente

alta y baja surge de la desviación de la volatilidad por sobre y bajo su tendencia, respectivamente.

### Validando a Minsky

El principal resultado de nuestro trabajo es que fija una relación significativa entre volatilidad alta y baja, y la probabilidad de una crisis financiera. La volatilidad baja aumenta la probabilidad de una crisis bancaria y una crisis del mercado de valores; un efecto que es especialmente importante si la volatilidad es persistentemente baja durante media década o más.

Junto con lo anterior, indagamos acerca del canal que podría conducir estos resultados, utilizando el “credit-to-GDP gap” como proxy para “risk-taking”. De este ejercicio obtuvimos que la volatilidad baja aumenta significativamente el comportamiento de “risk-taking”. Este resultado complementa el hallazgo de Schularick y Taylor (2009), quienes detectaron que los auges crediticios son desestabilizadores y que pueden provocar una crisis bancaria.

También establecimos que la volatilidad alta igualmente aumenta las probabilidades de una crisis en el mercado de valores -no así una crisis bancaria-, aunque con lapsos más cortos, de hasta dos o tres años. Una conclusión que se alinea con lo que la teoría predice y que aporta una fuerte evidencia para la hipótesis de Minsky sobre la inestabilidad financiera. La volatilidad baja induce conductas de alto riesgo, lo que lleva a realizar inversiones más riesgosas. Cuando éstas se estropean, la alta volatilidad resultante es señal de que una crisis se avecina.

Cabe destacar que nuestros resultados son robustos en cuanto a distintas especificaciones alternativas, por ejemplo, la definición de volatilidad y crisis, la selección de muestras y las especificaciones del modelo, entre otras.



Marcela Valenzuela  
Ingeniero Civil  
Industrial, Pontificia  
Universidad Católica de  
Chile e investigadora  
del Instituto Milenio  
MIPP

Además, encontramos que la relación entre volatilidad y probabilidad de crisis se vuelve más fuerte con el tiempo. Un resultado que no es sorprendente, ya que la importancia de los mercados de valores y el predominio de corporaciones de responsabilidad limitada (LLC) han aumentado sin interrupción. La mayor excepción de esto es la era de Bretton Woods, cuando los mercados financieros eran severamente regulados y los flujos de capital estaban bajo control, ocasionando un debilitamiento significativo de la relación entre volatilidad y crisis.

### Conclusión

Aun cuando el conocimiento general dice que la volatilidad afecta directamente las probabilidades de una crisis, se ha probado que esta afirmación es difícil de demostrar empíricamente.

Creemos que este es el primer estudio en hacerlo, en el cual encontramos evidencia empírica directa que da cuenta de que el nivel de volatilidad no es un buen indicador de crisis, como sí lo es la volatilidad alta o baja.

Esto se alinea directamente con lo que la teoría predice y proporciona evidencia empírica a la hipótesis de Minsky: “La estabilidad provoca desestabilización”.

La volatilidad en el mercado y su efecto sobre el riesgo sistémico es de gran interés para los policymakers, como ejemplifica la cita de la Presidenta del Sistema de Reserva Federal estadounidense, Janet Yellen.

Al documentar cómo la volatilidad puede afectar el comportamiento riesgoso de los agentes económicos y, por lo tanto, la incidencia en crisis financieras, los policymakers y los participantes del mercado obtendrían una valiosa herramienta para entender las crisis, acontecimientos financieros y el riesgo sistémico.

### NOTA DE LOS AUTORES

Las opiniones aquí expresadas son de exclusiva responsabilidad de los autores y no deben interpretarse como el reflejo de la opinión del Consejo de Gobernadores del Sistema de Reserva Federal o de cualquier otra persona asociada al Sistema de Reserva Federal. Marcela Valenzuela agradece al proyecto Fondecyt 11140541 y el Instituto Milenio MIPP, ICM IS1300020. Jon Danielsson agradece al “Economic and Social Research Council” (UK) [código de proyecto: ES/K0002309/1].

Generación de 1957

Eduardo Schwartz, académico de Anderson School of Management, Universidad de California

## “ENSEÑO A MIS ESTUDIANTES A PENSAR”

De paso por Chile como Keynote Speaker de la segunda versión del Santiago Finance Workshop organizado por Ingeniería Industrial, Eduardo Schwartz, experto mundial en finanzas, conversó con el Boletín E&G sobre sus días de estudiante en Beauchef, su trayectoria en el mundo de la academia y los temas que lo mueven en su vida.



“Veo mi trabajo principalmente como enseñar a mis estudiantes a pensar. Ellos olvidan los materiales específicos, pero si aprenden a pensar, también aprenderán a resolver los problemas que les toque enfrentar en su carrera”.

Esta declaración es lo primero que se lee en la página personal de Eduardo Schwartz en UCLA Anderson School of Management, idea que este ex alumno de la especialidad industrial, M.Sc. Business Administration, University of British Columbia (1973), y Ph.D. Finance, University of British Columbia (1975), repetirá más adelante en esta entrevista.

Formado en la década de los '50 en la Facultad de Ingeniería (sic), como se escribía en ese tiempo, Schwartz siguió el camino de la Ingeniería (también le gustaban las matemáticas), “pues era algo que se podía aplicar”, recuerda.

Agrega: “En aquellos años, el ambiente en Ingeniería Industrial y en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) era increíblemente desafiante. Se trabajaba y se estudiaba mucho, y había personas increíblemente inteligentes”.

Durante sus seis años como estudiante cultivó amistades

duraderas: “Tuve compañeros increíblemente destacados. Un ejemplo es Sergio Bitar, con quien todavía somos amigos, y también fui compañero de León Luis Leonvendagar, quien estuvo trabajando en la banca. Recuerdo una serie de otros compañeros, todos muy excelentes, con quienes aún nos juntamos en una cena anual de ex alumnos”, comenta. Paralelo a sus estudios, también comenzaba a formar familia junto a Gloria Rosen Carvajal. 58 años después de haberla conocido en una fiesta siguen juntos, se casaron cuatro años luego de ese encuentro, y tienen tres hijas nacidas en Chile.

### De la industria al modelamiento matemático

Recién titulado de Ingeniero Civil Industrial, Schwartz comenzó a trabajar en la industria, período en el cual recuerda ocho años como ejecutivo de las compañías mineras Santa Bárbara y Santa Fe, cuatro años en cada una.

Concluida esta experiencia se trasladaría a Canadá, país donde ingresó a la Universidad de British Columbia, en la cual obtendría su doctorado y lugar en el que dio los primeros pasos en su reconocida carrera como investigador en el área de finanzas.

Sus cientos de publicaciones destacan por su enfoque en modelamiento matemático y su interés en los modelos estocásticos e incertidumbre en materia de tasación de activos y valores. Específicamente en la evaluación de las inversiones en recursos naturales, el comportamiento estocástico de los precios de los productos básicos y la valoración de los proyectos de I + D protegidos por patentes, frente a los que en años recientes ha agregado su preocupación sobre el cambio climático.

“En Ingeniería Industrial se estudiaba mucha matemática, por lo que cuando realicé el Doctorado en Finanzas, me di cuenta que las personas en mi entorno sabían menos que yo. Entonces decidí comenzar a trabajar en temas muy técnicos, utilizando esta ventaja comparativa”, contextualiza.

Cabe destacar que durante los 30 años que lleva en UCLA Anderson School of Management, Schwartz ha sido autor de más de 100 artículos, cuya calidad -además de la cantidad- ha sido igualada sólo por la amplia variedad de los temas que ha estudiado.

Su trabajo académico es muy diverso: “Hago muchas cosas. Tengo 130 artículos distintos y en estos momentos estoy trabajando en algunos sobre *commodities*”, adelanta.

Sobre este tema, Schwartz desarrolla modelos de cómo se mueven sus precios.

“Empecé con modelos muy sencillos hace 30 años y he ido evolucionando a modelos cada día más complejos. Estos han sido muy exitosos en evaluar la estructura de precios a futuro, ya sea a seis meses, un año o hasta 10”, explica.

### Dividido en tres países

La trayectoria profesional de Schwartz ha sido reconocida con

importantes premios. Uno de ellos es el título de Doctor Honoris Causa de la Universidad de Alicante, España, y de la Copenhagen Business School de Dinamarca. También ha sido Presidente de la American Finance Association y de la Western Finance Association.

Pese a esto, es su labor como profesor universitario e investigador de las cosas que más valora en su vida: “La Universidad de California en Los Ángeles es muy buena y sus alumnos también. Además, el ambiente de investigación es excelente. He tenido todos los fondos que he querido para investigar y ¡qué mejor vida que enseñar a gente joven y hacer investigación!”, comenta con entusiasmo.

De sus clases destaca que prefiere enseñar a pensar y no enfocarse tanto en la materia: “El material que enseñamos durante las clases muchas veces se olvida y se puede volver a repasar. Si enseñamos a pensar, los alumnos siempre van a poder re-pensar las cosas cuando se necesite. Por eso enseñé a mis estudiantes a pensar”, argumenta.

En este contexto, Schwartz cuenta que tiene su corazón en tres países: Chile, Canadá y Estados Unidos. Esto, no sólo porque ha desarrollado su vida profesional en Norteamérica, sino porque sus ocho nietos nacieron en Canadá y Estados Unidos, aunque siempre tiene un espacio para su país natal.

“Cada vez que puedo aprovecho la oportunidad de venir a dar una conferencia o trabajar en investigación con mis coautores chilenos. Este año me acompañaron dos de mis tres hijas con sus familias y para cinco de mis ocho nietos esta fue su primera visita a Chile”, indica.

“Siento gran cariño por Chile. Aquí nací, me crie, fui a la universidad y trabajé antes de partir a estudiar a Canadá cuando tenía 32 años”.

### -¿Nunca pensó volver?

-Una vez que opté por la academia decidí que tenía que estar en una de las mejores universidades del mundo, explica.

### -¿Alguna de sus hijas se dedica a la academia?

-Ninguna, pero mi hija mayor, que es psiquiatra, hace algo de

investigación y ha publicado artículos que han tenido bastante influencia, dice orgulloso.

Sin embargo, no pierde la esperanza: “Tengo un nieto con pasta de investigador. Está en su último año de colegio y por el momento quiere estudiar Ingeniería”, sonríe. 



Eduardo Schwartz,  
académico de  
Anderson School  
of Management,  
Universidad de  
California

### SANTIAGO FINANCE WORKSHOP

En diciembre de 2016, investigadores y académicos de Chile y el mundo se reunieron en la segunda versión del Santiago Finance Workshop (SFW), evento organizado por la Facultad de Economía y Negocios (FEN), el Centro de Finanzas (CF) y el Instituto para la Investigación de Imperfecciones de Mercado y Políticas Públicas (MIPP), ambos del Departamento.

En este evento, Eduardo Schwartz participó como Keynote Speaker y miembro del comité organizador: “Creo que el desarrollo de este Workshop está avanzando de muy buena manera. Los académicos de Ingeniería Industrial que organizan esta conferencia, Patricio Valenzuela, Alejandro Bernales y Marcela Valenzuela, viajan al extranjero y son consultados por esta conferencia”, señala Schwartz destacando que la segunda versión de este evento recibió más de 200 postulaciones de académicos interesados en participar en él.

“Chile está muy lejos de los centros financieros, por lo que organizar este tipo de conferencias es clave”, concluye.



### ADJUDICACIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Durante los últimos seis meses, nuestros académicos han ganado distintos proyectos Fondefy Fondecyt. Entre los primeros, “Diseño de una plataforma para la Implementación de Convenios Marco competitivos” de Ronald Fischer y Marcelo Olivares: “Observatorio digital de la delincuencia en Chile: un sistema

inteligente de apoyo a la industria automotriz chilena en el robo de vehículos y accesorios”, de Richard Weber y Ángel Jiménez; “Desarrollo de modelos de optimización para la planificación minera de mediano y corto plazo”, de Rafael Epstein, y “Desarrollo de Tecnologías para el control de la evasión en el transporte público”, de José Correa y Andreas Wiese. Además, participamos en el proyecto “Desarrollo y evaluación de un modelo de intervención basado en tecnologías de la información y de la comunicación (TICs) para reducir el riesgo de suicidio adolescente en establecimientos educacionales de la RM y la VI Región”, cuyo director alterno es Sebastián Ríos.

Fondecyt, por su parte, ratificó los cuatro proyectos del Departamento adjudicados en su concurso Regular 2017. Ellos son: “Bargaining power and Upstream mergers”, de Carlos Noton, “Addressing Problem Size and Risk in Security Games”, de Fernando Ordóñez; “Stochastic, Cooperative and Multiple Objective Models in Logistics”, de Andrés Weintraub, y “Approximation algorithms for packing problems”, de Andreas Wiese.



### PREMIACIÓN DOCENTE 2016

Como todos los años en mayo, Ingeniería Industrial realizó su Premiación Docente. En esta oportunidad, los galardonados fueron: Daniel Schwartz

(Premio Docencia Full-Time), Jerko Juretic y Víctor Bucarey (Premio Docencia Part-Time), Macarena Osorio (Premio Auxiliar Destacada) y Miguel Gutiérrez, Juan Leyton, Alberto Pérez y Maricel Vargas (Premio Ayudante Destacado). ¡Felicitaciones a todos!

### VISITAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Durante los últimos meses hemos recibido la visita de numerosos investigadores del extranjero. Entre ellos: Milind Tambe, U. Southern California; Saeed Hadikanloo, U. París 9; Eva Ascarza, U. Columbia; Maged Dessouky, U. Southern California; Ioanid Rosu, HEC París; Joan Subirats, U. Autónoma de Barcelona; Christina Maslach, U. de California, Berkeley; Víctor Lavy, U. Hebrea y U. Warwick; Sebastián Infante, Senior Economist del Federal Board; Kevin Schewior, Technische Universität München; Gonzalo Castex, U. Rochester; Jie Han, U. Sao Paulo; Jackie Zhang, California Institute of Technology; Christian Westheide, U. Mannheim; Douglas Cumming, U. York; Ivan Ledezma, U. Bourgogne; Neil Pearson, U. Illinois; Monique Guignard-Spielberg, U. Wharton, y Gabriel Weintraub, ex alumno y Profesor Asociado de Stanford Graduate School of Business.



### ALEJANDRA MIZALA PREMIADA POR SU APORTE A LA EDUCACIÓN

En marzo, la académica de Ingeniería Industrial y directora del Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) de la Universidad de Chile recibió el Premio Energía de Mujer, reconocimiento que entrega Enel Chile a las

mujeres que aportan al desarrollo social y cultural del país, en el marco del Día Internacional de la Mujer.

La investigadora fue distinguida junto a otras 12 galardonadas, en la categoría Educación, por su compromiso con la promoción y mejora de la educación en Chile, a través de sus proyectos de investigación y como líder de opinión en este ámbito.



### PROTAGONISTAS DE INÉDITA SERIE QUE ACERCA LA CIENCIA A LA VIDA COTIDIANA

Desde abril, Canal 13 Cable transmite “InGenio: ciencia en la vida diaria”, programa que conecta al público general con problemas de gran tamaño y complejidad que nos afectan en

el día a día, y cuya solución requiere de técnicas muy creativas y de vanguardia. Del total de ocho capítulos que contempla esta serie, Ingeniería Industrial participa en seis de ellos: Andrés Weintraub y Guillermo Durán (fixture), Fernando Ordóñez (Commander), Ángel Jiménez (biosensores), Sebastián Ríos (Ámbar-Almohadita), Marcel Goic, Ricardo Montoya y Daniel Schwartz (consumidores) y Richard Weber (seguridad).

El espacio fue creado por el Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), a través de su programa Comunidad Ingenio, y es conducido por la ex alumna Francisca González.

### ANDRÉS WEINTRAUB PREMIADO EN ARGENTINA

En diciembre, el Profesor Titular de Ingeniería Industrial y director del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) fue distinguido con el “Premio Dr. Luis Federico Leloir a la Cooperación Internacional en Ciencia, Tecnología e Innovación” por su contribución, en su calidad de experto extranjero, al fortalecimiento de la cooperación internacional con Argentina. Weintraub recibió el premio de manos del Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación, Dr. Lino Barañao, en Buenos Aires, Argentina.



### REUNIÓN-ALMUERZO EGRESADOS

En diciembre, enero y abril organizamos reuniones con nuestros ex alumnos, con el objetivo de desarrollar un trabajo sistemático para que, en conjunto, pensemos cómo nos proyectamos hacia nuestros próximos 50 años.

Las reuniones son encabezadas por el Director de Ingeniería Industrial, Fernando Ordóñez, quien presenta a los asistentes el actual estado de situación del Departamento, marco en el que destaca los logros conseguidos durante sus primeros 50 años de vida invitando a los presentes a analizar cómo mantener y potenciar lo conseguido, junto con hacer frente a los desafíos que vienen.



### INICIO CLASES SÉPTIMA VERSIÓN MBA MIN

El 12 de mayo, el Magíster en Gestión y Dirección de Empresas – Versión Industria Minera realizó la jornada inaugural de su séptima generación de

alumnos. La actividad contó con la participación de destacados expositores: Agustín Costa, “Partner & Managing Director del Boston Consulting Group; Daniel Malchuk, Presidente de BHP Billiton Minerals América; Joaquín Vial, Consejero del Banco Central; Alejandro Mena, Vicepresidente de Recursos Humanos, Unidad de Cobre en Anglo American; Rodolfo Camacho, Gerente de Sustentabilidad, BHP Billiton Minerals América, y Raphael Bergeoeing, académico Ingeniería Industrial e investigador del Centro de Estudios Públicos.



### ACADÉMICOS PREMIADOS EN ANIVERSARIO N° 174 DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

En noviembre, siete académicos del Departamento fueron galardonados en el marco de la conmemoración de los 174 años de vida y trayectoria de la Universidad de Chile.

José Correa, Andrés Musalem, Denis Sauré, Fernando Ordóñez, Juan Velásquez y Richard Weber fueron reconocidos junto a otros 179 académicos por su aporte a la investigación, innovación y creación artística a través de proyectos de alto impacto social en estas áreas. José Correa también fue distinguido con la Medalla Profesor Titular por ascender a la máxima jerarquía académica.



### SEGUNDA VERSIÓN CERET INDUSTRY MEETING

En enero, el Centro de Estudios del Retail (CERET) organizó su segundo Encuentro con la Industria, evento que reunió a un grupo de ejecutivos y académicos con el objetivo de sostener una discusión multidisciplinaria

sobre los desafíos más importantes de este sector. Realizado en el Auditorio de República 779, el encuentro estuvo centrado en distintos enfoques disponibles sobre el comportamiento de los clientes y la operación de las tiendas en general.

### EX ALUMNO DEL MBA INDUSTRIA MINERA INTEGRA DIRECTORIO DE CODELCO

Por mandato presidencial, Ghassan Dayoub, actual jefe interino del Departamento de Servicios Permanentes y Bienes de la Gerencia de Minas, y de la Gerencia de Servicios y Suministros de El Teniente, fue nombrado como director de Codelco. En este cargo, Dayoub, ex alumno del Magíster en Gestión y Dirección de Empresas – Versión Industria Minera, representará a los supervisores de la cuprífera estatal para lo cual tendrá mayor acceso a las operaciones y feedback sobre la supervisión de Codelco.

### ACADÉMICOS DEL DEPARTAMENTO PARTICIPARON EN CONFERENCIA ANUAL INFORMS

En noviembre, Andrés Weintraub, Fernando Ordóñez, Andrés Musalem, Marcelo Olivares, Denis Sauré y Charles Thraves participaron en el Encuentro Anual del Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) realizado en Nashville, Estados Unidos.

Este evento, que anualmente congrega a más de 4.000 participantes relacionados con el área de Gestión de Operaciones -entre representantes del mundo académico, de la industria y del gobierno-, incluyó la presentación del proyecto sobre la calendarización del fútbol (fixture), finalista de la última versión del premio Edelman.



### WORKSHOP INVESTIGADORES MAX-PLANCK INSTITUTE Y NÚCLEO MILENIO ICR

Por tercera vez consecutiva, cerca de 25 investigadores de Alemania y Chile se reunieron en Ingeniería Industrial para resolver problemas abiertos relacionados con algoritmos, así como problemas combinatoriales, entre otros.

Los investigadores miembros del Max-Planck Institute for Informatics y del Núcleo Milenio de Información y Coordinación en Redes (ICR), dirigido por José Correa, asistieron a una primera ronda de charlas y tutoriales para luego resolver problemas de optimización computacional.



### 2ª CONFERENCIA "DESARROLLO, ESTABILIDAD Y SUSTENTABILIDAD DE LA BANCA" REUNIÓ A ESPECIALISTAS Y REGULADORES DEL SECTOR FINANCIERO

Con la presencia del Ministro de Hacienda, Rodrigo Valdés; el Superintendente de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF), Eric Parrado, y el Presidente

del Comité de Basilea de Supervisión Bancaria y Gobernador del Banco Central de Suecia, Stefan Ingves, se realizó la segunda versión de esta conferencia. En la oportunidad, el Director de Ingeniería Industrial, Fernando Ordóñez, destacó la existencia de espacios como éste en los que se reúnen la academia, los reguladores y la industria para tratar temas de futuro en materias de estabilidad y sustentabilidad de la banca.



### MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA REACREDITADO POR 8 AÑOS

La Agencia Acredita CI reacreditó al Magíster en Economía Aplicada (MagCEA) hasta el año 2024. Creado en 1998, este Magíster busca formar profesionales y académicos con capacidad analítica y sólida base en economía. Para ello, el programa impartido por el Centro de Economía Aplicada (CEA), uno de los centros de investigación económica con mayor productividad per-cápita científica en Chile, cuenta con un equipo académico de excelencia y una red de colaboradores internacionales de clase mundial.



### SEGUNDA VERSIÓN INTERNATIONAL WORKSHOP IN CONSUMER ANALYTICS EN PUERTO VARAS

Entre el 5 y el 7 de enero, organizamos en conjunto con el Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) la segunda edición internacional del Workshop in Management Science.

Este taller reunió a expertos en el área de Chile y de universidades extranjeras (MIT, Stanford, Columbia, Wharton y Chicago, entre otras), quienes realizaron presentaciones sobre sus respectivos temas de investigación. Entre ellos, marketing cuantitativo y conductual, toma de decisiones y gestión de operaciones.



### FUNCIONARIOS RECONOCIDOS POR 40 AÑOS DE SERVICIO

En una emotiva ceremonia, Cecilia Marifil, coordinadora de postítulos de Educación Ejecutiva, y Luis Zaviezo, profesor part time del Departamento, fueron distinguidos

por 40 años de servicio a la Universidad de Chile. Ambos fueron reconocidos, junto a otros 15 funcionarios de la FCFM, por el decano de la Facultad, Patricio Aceituno, en el Auditorio Enrique d'Etigny; espacio que lleva el nombre del primer director de Ingeniería Industrial.



### ANDREAS WIESE, PROFESOR VISITANTE EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Desde agosto, procedente de Saarbrücken, Alemania, nos visita por dos años Andreas Wiese (34), Matemático de la Universidad de Durham, Inglaterra, y diplomado y doctorado en esta misma disciplina en la Technische Universität (TU) de Berlín. Grados a los que también suma un

diplomado en la Universidad Simon Fraser de Vancouver, Canadá. ¡Bienvenido!



**ALUMNOS DE LA ESPECIALIDAD INDUSTRIAL PRESENTARON 12 PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL**

Cerca de 70 futuros Ingenieros Civiles Industriales dieron a conocer el resultado final de sus proyectos desarrollados durante el segundo semestre del año 2016, en el marco del curso IN3001 dirigido por los profesores Carlos Vignolo, Fernando Brierley y Sebastián Balmaceda. Organizados en cuatro grupos de trabajo, los alumnos del primer año de la especialidad expusieron las distintas iniciativas implementadas; desde la remodelación del patio de uno de los centros del SENAME hasta la organización de una feria sobre vida saludable y alimentación. Se trata de un conjunto de iniciativas que benefició a más de 3.000 personas, de diversas maneras y con distintas intensidades, y que movilizó más de \$60.000.000.



**ÓSCAR BARROS LANZÓ SEGUNDA EDICIÓN DE SU LIBRO SOBRE INGENIERÍA DE NEGOCIOS**

El 22 de noviembre, Óscar Barros, académico de Ingeniería Industrial y fundador del Magíster en Ingeniería de Negocios con TI (MBE, por su sigla en inglés) lanzó el libro "Business Engineering and Service Design" publicado por Business Expert Press, Filial de Mc Graw Hill, Nueva York, Estados Unidos. En el piso 31 de Telefónica, Barros presentó la reedición de su obra publicada en el año 2013 y relanzada en dos volúmenes, el primero de los cuales fue impreso bajo el título de "Business Engineering and Service Design". La publicación fue comentada por Claudio Muñoz, Presidente de Telefónica Chile; Patricio Anguita, Gerente de Procesos y Sistemas Clínicos de la Clínica Universidad de Los Andes, y Andrés Bustamante, Chief Executive Officer de Asimov Consultores.



**EXITOSA SEGUNDA ESCUELA DE VERANO EN ECONOMÍA MIPP**

Cerca de 30 estudiantes de pregrado y magíster, así como profesionales de empresas e instituciones económicas y financieras, se reunieron en la segunda versión del "Summer School in Economics" organizado por el Instituto Milenio para la Investigación de Imperfecciones de Mercado y Políticas Públicas (MIPP), evento que contó con la colaboración del Doctorado en Sistemas de Ingeniería (DSI) y del Magíster en Economía Aplicada (MagCEA). En esta versión, la Escuela de Verano reunió a destacados profesores provenientes de universidades extranjeras que enseñaron temas de frontera en diversos tópicos en economía.



**EX ALUMNO ENTRE 100 LÍDERES JÓVENES REVISTA EL SÁBADO DE EL MERCURIO**

En su edición del 10 de diciembre, Revista El Sábado de El Mercurio incluyó en su tradicional listado de 100 líderes jóvenes (versión N° 16) a José Tomás Arenas Cavalli, Ingeniero Civil Industrial y Eléctrico de la U. de Chile, y creador de la empresa Telediagnósticos que dio origen a DART, innovación tecnológica para la prevención de la ceguera a través del diagnóstico oportuno de la retinopatía diabética. "Esperamos seguir contribuyendo a prevenir la ceguera y apuntar a impactar positivamente a más de 415 millones de personas en el mundo", cuenta José Tomás.



**DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL EN SEMINARIO INTERNACIONAL**

El 21 de marzo, en el marco de la celebración del Día Internacional del Síndrome de Down, la Universidad de Chile y la Fundación Isabel Aninat Echazarreta realizaron el Seminario Internacional "Los desafíos en materia de discapacidad intelectual en Chile: autonomía, apoyo e inclusión". En esta instancia, se dio a conocer el convenio de colaboración existente desde mayo de 2016 entre la Fundación Isabel Aninat Echazarreta y la Universidad de Chile -a través del Centro de Sistemas Públicos (CSP)-; alianza estratégica orientada a promover un sistema de protección integral para las personas con discapacidad intelectual en Chile.



**CAMBIO MANDO CEIN 2016 - 2017**

El 14 de diciembre, el Centro de Estudiantes de Ingeniería Industrial (CEIN) realizó su tradicional cambio de mando. Con el Auditorio Enrique d'Etigny como escenario de fondo, la directiva 2016, encabezada por Macarena Andrade, traspasó la responsabilidad de empujar las actividades que realizan los estudiantes de la especialidad entre las que destacan el World Class, la Semana Industrial y la Bienvenida y Gala Industrial, además de foros con expertos y semanas vocacionales. La actual directiva está presidida por Franco Amigo.



**¡PONTE LA CAMISETA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL!**

Todos invitados a ponerse la camiseta del Departamento. Si eres ex alumno, alumno, académico, funcionario o te sientes parte de la comunidad de Ingeniería Industrial, te invitamos a adquirir algunos de nuestros productos de merchandising. Tenemos chaquetas y poleras con el logo del Departamento, mochila, porta notebook, tazones, llaveros, cuaderno y lápiz de bambú, además de un libro que editamos para nuestro aniversario y que recoge nuestros 50 años de vida. Interesados escribir a Estela Polimeni (epolimen@dii.uchile.cl) o Margarita Borbarán (margarit@dii.uchile.cl)



BOLETÍN ECONOMÍA & GESTIÓN  
N° 50 - 2017

Representante Legal  
Fernando Ordóñez  
Director Ingeniería Industrial

Comité Editorial  
Fernando Ordóñez  
Fernando Contardo  
Christian Diez  
Rafael Epstein  
Patricia Klapp  
Patricio Majluf

Editora  
Constanze Kerber S.

Periodista  
Marta Apablaza

Diagramación:  
www.publisinga.cl

Las opiniones vertidas en este boletín son de responsabilidad de sus autores y no comprometen a Ingeniería Industrial que, por ser una institución académica, sólo solicita que sus colaboradores fundamenten sus distintos puntos de vista.

Esta publicación es recibida por ex alumnos del Departamento, académicos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, profesionales del área industrial, autoridades de gobierno y medios de comunicación.

Beauchef 851, Santiago  
Teléfono 2978 48 27  
comunica@dii.uchile.cl  
www.dii.uchile.cl

