



Chile tiene 596 doctores por millón de habitantes, mientras que Estados Unidos tiene 12.633; Canadá, 6.046, y Australia, 5.300.

MAYOR ESPECIALIZACIÓN: LA INDUSTRIA 4.0 TRAE GRANDES DESAFÍOS AL MUNDO DEL DOCTORADO

Contar con capital humano avanzado en el campo de la tecnología es primordial para que el país pueda aprovechar las posibilidades que ofrece esta nueva revolución. Pero las tareas asociadas a este reto son múltiples y requieren de un trabajo conjunto de las universidades, empresas y autoridades.

Cada revolución tecnológica ha modificado sustantivamente la forma de vida de las personas y los procesos productivos de las empresas. Así lo hizo el motor a vapor el siglo XVIII, la electricidad y el petróleo el siglo XIX, y el computador el siglo XX.

Pero los expertos aseguran que la Revolución 4.0 que tenemos en frente es muy distinta a las anteriores, debido a que existe una combinación de múltiples tecnologías que están produciendo cambios paradigmáticos en los individuos, en la sociedad, en la economía y en la política, rediseñando el mundo en el cual vivimos e incluso cuestionando las ideas que existen respecto a qué significa ser humano.

Esta revolución tecnológica, sumada al incremento exponencial de la información y al avance acelerado de la digitalización, hace que el capital humano sea esencial para la incorporación de nuevas tecnologías.

Patricio Meller, académico e investigador del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, asegura que, en este camino, los ingenieros y doctores

especializados en temas tecnológicos serán esenciales.

"En Chile, hay 10.592 doctores (año 2014), de los cuales 2.130 (20%) pertenecen al área de la Ingeniería y Tecnología, y 3.236 (30%) a las Ciencias Naturales.

El problema es que existen áreas fundamentales para el desarrollo tecnológico que carecen de doctores especializados. Por ejemplo, en Computación solo hay 36, y este es un sector clave para la productividad, crecimiento económico e innovación. Ingeniería Ambiental y Biotecnología Ambiental, por su parte, presentan 50 doctores cada uno, una cifra muy baja considerando que el cambio climático y la escasez de recursos naturales son problemáticas que impactan a los países y el bienestar de sus ciudadanos. Y, por el momento, no hay doctores graduados en Nanotecnología. A esto se suma que el sector productivo no contrata muchos doctores. Un 81% trabaja en las universidades y solo el 6% está en el sector privado", agrega el experto.

Meller muestra que, en términos relativos, Chile tiene 596 doctores por millón de habitantes,

mientras que Estados Unidos tiene 12.633; Canadá, 6.046, y Australia, 5.300. "Es verdad que estos países tienen el doble del ingreso per cápita de Chile, pero el número relativo de doctores es entre 10 y 20 veces superior", enfatiza.

En este sentido, el investigador considera que las empresas tienen la tarea de impulsar cambios organizacionales profundos y que sus gerentes deberán comprender las nuevas tecnologías para insertarlas en sus operaciones y procesos.

"Según Deloitte (2017), muy pocos ejecutivos tienen claridad para invertir en tecnologías modernas, pues esto implica salir de su zona de confort, por cuanto hay que adoptar nuevos modelos de negocios y enfrentar desafíos con impredecibles consecuencias. El Foro Económico Mundial también ha elaborado un reporte llamado "Readiness for the future of production", en el que asegura que la nueva Industria 4.0 constituye una oportunidad para que un país emergente, como Chile, pueda dar un salto y transformarse rápidamente en un país desarrollado. ¿Pero está nuestro país preparado para esto?

Según este reporte, no. Sin embargo, se podría elaborar una estrategia para aprovechar las posibilidades existentes", manifiesta.

LA MIRADA DE CORFO

Fernando Hentzschel, gerente de Capacidades Tecnológicas de Corfo, dice que en Chile los doctorados forman investigadores para desempeñarse principalmente en el ámbito académico. En ese contexto, opina que uno de los principales desafíos para estos programas es la incorporación de habilidades de innovación y transferencia de sus resultados de investigación hacia la sociedad.

"Sus graduados son en esencia futuros académicos que deberán enfrentar tres misiones universitarias: educación, investigación y transferencia de los resultados a la industria y sociedad. Es esta última la que genera la base de una economía del conocimiento. Por lo tanto, las alianzas de las escuelas de posgrado con la industria son primordiales para acercar la investigación que se realiza hacia los desafíos y oportunidades que estamos enfrentando como país y

sociedad, como por ejemplo cambio climático, economía circular o envejecimiento de la población", destaca.

¿En Corfo están trabajando este tema de alguna manera? Hentzschel cuenta que, en el ámbito de la ingeniería, han impulsado hace cinco años el programa Ingeniería 2030, donde hoy participan 16 universidades de nueve regiones del país. Dice que, en términos de educación, Ingeniería 2030 ha apuntado al acortamiento de la duración de las carreras de Ingeniería Civil, una mayor cantidad de programas de magíster tecnológicos y profesionales, y finalmente la generación de programas de doctorado en Ingeniería con perfil tecnológico, fomentando las habilidades de innovación y emprendimiento de los nuevos investigadores, lo que les favorece para vincular la academia y la industria en búsqueda de generar soluciones a través de investigación aplicada. Hasta la fecha, seis universidades han decidido generar programas de doctorado "aplicados" o "con la industria", siendo el primero en iniciarse el Doctorado en Ingeniería Aplicada de la Universidad Técnica Federico

Santa María en 2018. También la Pontificia Universidad Católica de Chile tiene avanzado el diseño de su Doctorado con la Industria, con un foco en la multidisciplinaria, y que debería ver la luz este año. El resto de las universidades se encuentran en la etapa de diseño, u orientando sus programas de doctorado tradicionales a generar investigaciones para problemas de la industria.

De la misma forma, el gerente de Capacidades Tecnológicas de Corfo, comenta que en el programa Ciencias e Innovación para el 2030 participan actualmente 16 universidades, realizando un *benchmarking* internacional de las mejores prácticas para las facultades de Ciencias Básicas, planteando un objetivo muy similar al programa anterior, al pretender habilitar a los científicos con capacidades de innovación y emprendimiento, y, de esa forma, poder vincular la ciencia con la industria y sociedad.

"Por ello, parte importante de esta primera etapa ha estado enfocada a buscar nuevas prácticas a nivel internacional en la realización de estudios de posgrado vinculados a la industria y multidisciplinarios", resalta Hentzschel.

PODER DE ADAPTACIÓN

Juan Francisco García, director del Comité de Transformación Digital (CTD) de Corfo, es un convencido de que, para abordar este nuevo panorama, un elemento clave será la adaptación del capital humano al cambiante escenario tecnológico. Por lo mismo, opina que los programas de formación, más allá del doctorado, deben estar alineados con el contexto tecnológico actual y futuro, buscando la complementariedad entre el capital físico y humano en el proceso de producción. "De poco sirve adoptar una nueva tecnología si no se cuenta con capital humano capacitado para implementarla y operarla de manera eficiente", concluye.