

Doctores en Ingeniería como fuente de valor agregado para las empresas

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en su informe: *La educación de un vistazo 2019*, los mecanismos de apoyo financiero han contribuido a que la educación universitaria sea más accesible a más personas. En los países con las tasas de matrícula más altas, más del 70% de los estudiantes se benefician de becas o préstamos.

“Alrededor del 40% de nuevos doctorados otorgados en los países miembros de la OCDE son en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM).”

De acuerdo con cifras de la OCDE, en 2014, esta era la lista de países que graduaron profesionales con título de doctorado: Estados Unidos: 67.449; Alemania: 28.147; Reino Unido: 25.020; India, 24.300; Japón 16.039; Francia 13.729; Corea del Sur: 12.931; España 10.889; Italia: 10.678 y Australia con 8.400.

Alrededor del 40% de los nuevos doctorados otorgados en los países miembros de la OCDE son en ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas (CTIM); los programas de doctorado están especialmente orientados hacia las ciencias naturales y la Ingeniería en Francia (59%), Canadá (55%) y China (55%), según el informe.

En Colombia, y de acuerdo con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), a julio de 2019, en el país se ofrecen 364 doctorados, de los cuales solo 44 cuentan con Acreditación de Alta Calidad, máximo reconocimiento del Ministerio de Educación.

Por áreas de conocimiento, las Ciencias Sociales, Derecho y Ciencias Políticas, tienen 84 doctorados: Ingenierías 80; matemáticas y ciencias naturales 75; ciencias económicas 25; ciencias de la salud 20 y el mismo número para ciencias ambientales.



Se estima que el valor de un doctorado en Colombia puede llegar a \$250 millones y fuera del país cerca de \$450 millones, con una duración entre cuatro y cinco años.

El pasado 24 de noviembre, las Comisiones de Formación e Integración en Ingeniería y Promoción y Desarrollo Empresarial de ACIEM, conjuntamente organizaron el foro: *Doctores en Ingeniería como fuente de valor agregado para las empresas*, el cual contó con la participación de representantes del sector privado quienes aportaron su visión.

✓ Ing. Luis Ernesto Luna.

Gerente Electrohuila

Las empresas no perciben a los doctores como una oportunidad para innovar en los procesos productivos, lo cual establece importantes retos para que ellos den valor agregado a los proyectos de las empresas.



En el caso de Electrohuila, la organización de equipos de trabajo con herramientas tecnológicas de avanzada ha permitido que en la empresa se tengan resultados positivos en transformar procesos de innovación y desarrollo tecnológico para aportar a la visión del negocio de la empresa, el cual ha sido resaltado por los inversionistas y la junta directiva.

Las estrategias de la electrificadora para motivar los procesos de innovación en la empresa se han centrado en la creación del primer *Hackathon Opita Challenge 2021*, el cual estuvo orientado a identificar el cálculo de la demanda de energía futura a 10 años, para garantizar compras más competitivas frente a lo que hoy existe en el mercado, apoyándose en tecnologías como la ciencia de datos e Inteligencia Artificial (IA).

El desarrollo de esta innovación traerá beneficios en la región con tarifas más estables para los usuarios y la participación de las universidades de la región en este proceso de innovación abierta.

Así mismo, se ha logrado que las tesis de maestría de las universidades estén asociadas a las problemáticas de Electrohuila para que los estudiantes desarrollen sus proyectos y, en este sentido, sean de mayor aplicación en la industria.

✓ Ing. Hugo López.

CEO Innovakit

Existe una percepción equivocada sobre el aporte de doctores en Ingeniería a las empresas, cuando es todo lo contrario. En las famipymes se cree que los doctores están más orientados a temas científicos y no en dar valor agregado a solucionar los problemas de las empresas (cadenas logísticas y de suministro; innovación; transformación digital, entre otros)

En mi opinión, se deben conectar más doctores con el sector real para dinamizar la economía como ha ocurrido en Corea y Japón, en función de resolver las grandes brechas que existen en Colombia. Sin embargo, el mundo global actual, obliga a trabajar en temas de impacto financiero, ambiental y los beneficios para los inversionistas.



El llamado a la formación de doctores en Ingeniería no solamente es el de tener profundidad en el conocimiento, sino mirar la complejidad de problemas en sectores, como el agrícola y tener las distintas interrelaciones para ayudar con soluciones tecnológicas, impactando positivamente a las comunidades del campo en los próximos años.

✔ **Ing. Óscar Monsalve.**
Gerente Técnico. Agrinnova

El sector agrícola tiene un importante número de pequeñas empresas que no cuentan con capacidad económica para contratar a un doctor en Ingeniería que los apoye con su conocimiento y que les ayude en el desarrollo de sus negocios.

El principal obstáculo de contratación de doctores de Ingeniería no viene de la industria, sino de la propia academia, puesto que las tesis de grado se quedan en las bibliotecas de las universidades que no trascienden para aplicarlas en el mundo real.

Los doctores aportan la rigurosidad con metodologías y una planeación estructurada que resulta valiosa para mejorar los procesos productivos del campo, y que al unirlo con el conocimiento y metodología desarrolladas por los agricultores, se podrían impulsar iniciativas para el sector y para el país.

“ Se deben conectar más Doctores con el sector real para dinamizar economía como ha ocurrido en Corea y Japón, en función de resolver grandes brechas que existen en Colombia. ”

Las universidades cada vez contratan cada vez más doctores y el sector agrícola no los contrata porque no dispone de las condiciones económicas, sin embargo, el mejoramiento de los procesos de producción, con un enfoque tecnológico hacia la biotecnología y es probable que estos doctores tengan más oportunidades en las empresas.

También es cierto que falta una mayor interrelación entre los doctores con otras disciplinas como Ingenieros de Sistemas; Ingenieros Mecánicos; Ingenieros Químicos o Ingenieros Electrónicos que conjuntamente ayuden a solucionar los problemas del campo.

✓ **Ing. Ernesto Gallo.**
Presidente. Transequipos

Los costos de pagar un doctor en Ingeniería atemorizan a las empresas por el retorno de la inversión en los proyectos, concepto que es necesario cambiar y evaluar las necesidades del país en innovaciones concretas para resolver problemáticas de las empresas.

De otra parte, hace falta una mayor difusión a las Mipymes, sobre cuáles son las oportunidades para contratar doctores en Ingeniería en las empresas. Las grandes empresas tienen mayores oportunidades para desarrollar investigación e innovación, pero las pymes tienen que ser más cuidadosas, especialmente en sus primeros años de vida empresarial, por los riesgos económicos en que pueden incurrir.

“ Empresas tienen que evaluar beneficios de vincular Doctores con el retorno de inversión, gracias a soluciones de valor que generan rentabilidad para los empresarios. ”

Colombia debe considerar seriamente la investigación y desarrollo y la forma como los doctores pueden vincularse a las Mipymes nacionales para ayudar en su crecimiento, competitividad y desarrollo. La academia y la industria deben fortalecer sus relaciones para abrir oportunidades a los doctores en Ingeniería. Las empresas podrán ser beneficiadas con la vinculación de doctores, aún teniendo el retorno de la inversión, ya que ellos darán soluciones y generarán valor y rentabilidad a los empresarios.

✓ **Ing. Henry Camilo Torres.**
Profesional Experto en Planeamiento Estratégico de Corto Plazo. Enel-Emgesa

Los doctores en Ingeniería son fundamentales en las empresas para crear canales en la estructuración



de programas de investigación, innovación y desarrollo, puesto que se tiene la percepción que el profesional doctorado pues ha estado mucho tiempo en la academia y no cuenta con experiencia en la práctica.

La formación de los doctores de Ingeniería debe ser acorde a la realidad colombiana y no basada en estándares educativos de universidades internacionales, pues estos profesionales tienen capacidades y recursos a otro nivel y cuentan con el apoyo de las empresas; situación contraria a la que se vive en Colombia.

Una alternativa para una Mipyme podría ser la contratación solidaria de doctores en Ingeniería, es decir, contratar un doctor para preste sus servicios de asesoría a varias empresas en las cuales tenga la oportunidad de analizar la problemática y aportar soluciones.

Esto se podría lograr con la intervención de gremios como ACIEM; el apoyo del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y/o la participación de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), apoyo que sería de gran utilidad y se podría ver la contratación de doctores como una inversión económicamente razonable.

La universidad tiene que revisar la estructura académico-formativa para cambiar su mentalidad, que el doctor no está solamente para dictar clase, dándole nuevos roles que puede cumplir en la sociedad para integrarse al sector empresarial de las Mipymes.

“ Se estima que el valor de un doctorado en Colombia puede llegar a \$250 millones y fuera del país cerca de \$450 millones, con una duración entre cuatro y cinco años. ”

✓ Ing. Daniel Medina.
Junta Directiva ACIEM

De acuerdo con la OCDE, a 2018, el 1% de personas entre 25 y 64 años, tenía un doctorado, mientras en Colombia es el 0,03%. En la encuesta de Desarrollo de Innovación Tecnológica de la Asociación Nacional de Empresarios (ANDI), que se aplicó en 2020 a 242 empresas con cerca de 428 mil empleados y que representan el 29% del Producto Interno Bruto (PIB), cuyo parámetro para medir si una empresa innova o no es la de tener contratados doctores.

La encuesta arrojó que el 25% de las empresas tienen personal con doctorado (219 doctores), donde el 83% están con grandes empresas y el 13% con medianas lo que ha permitido que haya un incremento del 14% en ventas por innovación y llegando a \$39 billones en ventas, lo cual demuestra la importancia y utilidad de los doctores en las empresas.

Las industrias se están convirtiendo en verticales de innovación de tecnología en sectores como alimentos (*fintech*); agricultura (*agritech*); energías limpias (*cleantech*); bancos (*fintech*); universidades (*edtech*); salud (*healthtech*) y mascotas (*pettech*), entre otras, las cuales se basan en tecnologías modernas y nuevo conocimiento para ser innovadoras y así poder competir en el mundo global.

La formación del doctor debe tener unas competencias especiales para trabajar en diseño, relacionamiento con comunidades, modelo de negocios, desarrollo de la Ingeniería, entre otras, porque la experiencia de países como Israel, Singapur y Corea del Sur, muestra que el doctor es disciplinado en la parte académica, pero tiene puesta su visión en los temas de diseño y finanzas, lo cual le permite convencer a las empresas que la inversión en la contratación de un doctor, le beneficia en el desarrollo de nuevos productos.



Si esta conexión academia-empresa, se logra y se mantiene, con seguridad se necesitarán muchos más doctores y habrá oportunidades en diversos sectores (verticales) de la economía, donde la innovación está por desarrollar. También son importantes las alianzas estratégicas con otros países para generar ventajas competitivas. ▲