

# Las Universidades y la Industria 4.0

Ing. M. Binstock Universidad Nacional Arturo Jauretche

Los recientes avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están generando profundos cambios, tanto a nivel productivo y de servicios, como de empleo y formación. Si bien existen debates en torno a los nombres y el alcance de las transformaciones que se están llevando adelante, palabras como Big Data, Internet de las Cosas (IoT), Inteligencia Artificial, empiezan a ser términos comunes en el ámbito productivo y de servicios.

Estas tecnologías comienzan a delinear cambios en varios aspectos de la vida cotidiana como usuarios de las mismas, pero también impactan en el empleo y las capacidades tecnológicas de los países, profundizando las asimetrías de desarrollo existentes.

Desde el punto de vista tecnológico, la Industria 4.0 describe una organización de los procesos de producción basada en la tecnología y en dispositivos que se comunican entre ellos de forma autónoma a lo largo de la cadena de valor (Smit *et al.*, 2016). Existen un conjunto de 9 tecnologías “iniciales”: Big Data & Analytics, Robots Autónomos, Simulación, Integración de Sistemas, Internet de las Cosas, Ciberseguridad, La Nube, Fabricación Aditiva (impresión 3D) y Realidad Aumentada.

Si bien todas estas tecnologías conforman un conjunto conceptual, el nivel de madurez es heterogéneo y por ende el impacto a futuro de las mismas será diverso y aún incierto. De todas ellas, el Big Data & Analytics, la Nube, la Ciberseguridad y la Internet de las Cosas ya han comenzado a generar un gran impacto en la generación de nuevos productos y servicios, presentándose como fundamentales en el desarrollo tecnológico del mercado TIC en general y su impacto transversal en varias industrias y sectores.

## El Origen

El uso de las nuevas TIC, o tecnologías de digitalización, lleva muchos nombres. El término más aceptado hasta el momento es el denominado Industria 4.0. Este concepto surge en Alemania a comienzos de la década del 2010, acuñado por un grupo multidisciplinario de especialistas convocados por el gobierno alemán para diseñar un programa de mejora de la productividad de la industria manufacturera (Basco *et al.*, 2018).



Ilustración:  
www.freepik.es

“La Universidad juega un rol clave en la difusión, adopción y desarrollo de la I4.0 (...)”. Desde la propia formación de técnicos, técnicas y profesionales, hasta la vinculación de los diferentes grupos de investigación que se encuentran trabajando en la temática, con PyMES e instituciones públicas.

- Los grupos de trabajos establecidos son:
- Arquitecturas de referencia, estándares y normas
- Tecnologías y escenarios de aplicación
- Seguridad en los Sistemas de Redes
- Marco Legal
- Trabajo, Educación y Capacitación
- Modelos de Negocios Digitales en la Industria 4.0

#### I4.0 en Argentina

Los procesos de cambio tecnológico pueden estilizarse en diferentes etapas, aunque sus límites e interacciones sean a veces difusos. La invención y la innovación son instancias donde se crean nuevos productos, servicios y procesos, los cuales son introducidos satisfactoriamente al mercado en el último caso. Sin embargo, es en el proceso de difusión de las nuevas tecnologías donde las mismas se asientan, se adoptan estándares y se desarrollan las capacidades de los diferentes países y/o sectores. En este proceso de difusión, es necesario generar las capacidades de innovación local que permitan la absorción de dicha tecnología, es decir, adaptarla, reutilizarla y generar nuevas soluciones que demanden los actores locales. A su vez, la difusión se genera a través de diferentes mecanismos, desde la adquisición de tecnología incorporada en equipos, el uso de patentes, la formación, la transmisión de conocimiento a través de asistencias técnicas, etc.

En este marco, en la Argentina empiezan a vislumbrarse diferentes iniciativas que avanzan en esta dirección de incorporar las nuevas tecnologías. Ya sea a través de esfuerzos de adopción de PyMES y Grandes Empresas Nacionales, como así también de Empresas Transnacionales, que localizan ciertas actividades.

A su vez, estos procesos son acompañados y apuntalados por iniciativas gubernamentales. Para citar algunas de ellas, se puede mencionar la Ley de Economía del Conocimiento, donde se generan incentivos al desarrollo, capacitación e investigación de actividades vinculadas, entre otras tantas, a la Industria 4.0. También el Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0, un espacio de articulación de los diferentes actores del ecosistema I4.0, además de poner a disposición un conjunto variado de instrumentos para impulsar nuevos proyectos (financiamiento, asistencia técnica, formación y desarrollo de infraestructura). De igual modo, las capacidades de infraestructura generadas en los últimos años, como ser la Red Federal de Fibra Óptica (REFEFO), o la existencia de un proveedor de almacenamiento de datos nacional con certificación Tier III (ARSAT), brindan oportunidades de desarrollo del sector a nivel federal. En esta línea,



Es importante resaltar que en su origen la definición de Industria 4.0 no es meramente una conceptualización de un conjunto de tecnologías, sino también una definición de política pública para el desarrollo y mejora de la competitividad de la industria alemana. A partir del mismo, el gobierno alemán ha implementado diferentes iniciativas, donde se destacan los grupos de trabajo dependientes de los Ministerios de Asuntos Económicos y Acción Climática y de Educación e Investigación, involucrando a agencias gubernamentales y a los diferentes sectores y empresas relacionados a las tecnologías implicadas.

dichas iniciativas son complementadas con diferentes propuestas por algunos gobiernos provinciales.

### El Rol de las Universidades

La formación, investigación y generación de capacidades de innovación son elementos fundamentales al momento de pensar una adopción de nuevas tecnologías. En los términos del análisis de la difusión del cambio tecnológico, a la habilidad de interpretar, reutilizar, adaptar y/o incorporar en el marco de actividades de Investigación y Desarrollo, Cohen y Levinthal (1989) la denominan Capacidades de Absorción. Es decir que la facilidad de aprender e incorporar el nuevo conocimiento dependerá de las características tecnológicas y científicas subyacentes propias del sector a la cual pertenece la innovación.

En este sentido, la Universidad juega un rol clave en la difusión, adopción y desarrollo de la I4.0. La posibilidad de acceder a esta tecnología por parte de las PYMES, como así también de diferentes instituciones públicas (gobiernos locales, centros de salud, etc.) está altamente ligada a la articulación con las Universidades. Desde la propia formación de técnicos, técnicas y profesionales de los cuales se nutren, como así también la vinculación con los diferentes grupos de investigación que se encuentran trabajando en la temática. En esta línea, resulta importante considerar que desde las propias Universidades se debe pensar el abordaje de las líneas de investigación y desarrollo atendiendo las problemáticas y estadio de los diferentes actores propios del entorno territorial en el cual estamos insertos, más allá de la posibilidad de pensar soluciones globales.

A su vez, la propia vinculación e interacción entre las Universidades y sus grupos de investigación puede permitir mejorar y acelerar e

“las tecnologías ligadas a la Industria 4.0 representan un gran desafío, pero también una gran oportunidad”.

adopción y desarrollo del nuevo paradigma tecnológico. Es por ello que desde el CONFEDI se vienen diagramando diferentes actividades alrededor de esta temática a fin de generar un espacio de trabajo acorde a las demandas del momento. El relevamiento de referentes, la planificación de encuentros periódicos de intercambio de experiencias, paneles específicos en las Reuniones Nacionales, son solo algunas de estas iniciativas.

### La Industria 4.0 y los Nuevos Estándares

Todas las carreras de Ingeniería del país afrontarán en lo venidero un gran desafío, producto de años de trabajo. Surgido del pleno del CONFEDI, el Libro Rojo estableció los lineamientos a considerar al momento de diseñar y planificar los procesos de enseñanza aprendizaje en el ámbito de las ingenierías. Como corolario de dicho trabajo, los nuevos estándares de acreditación incorporaron la mirada del desarrollo de competencias, y por ende, pusieron de relevancia no solo el saber en sí, abstracto, sino el saber hacer. El mismo no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades y destrezas, que requiere ser reconocida expresamente

“Desde el punto de vista tecnológico, la Industria 4.0 describe una organización de los procesos de producción basada en la tecnología y en dispositivos que se comunican entre ellos de forma autónoma”



En este sentido, las tecnologías ligadas a la Industria 4.0 representan un gran desafío, pero también una gran oportunidad. Por un lado, ciertas tecnologías, como la Ciencia de Datos, han pasado a brindar herramientas de aplicación transversales a todos los ámbitos, y es por ello que cualquier profesional deberá estar en condiciones de poder recabar datos, procesarlos y tomar decisiones a partir del análisis de los mismos. Por otro lado, tecnologías como la fabricación aditiva (impresión 3D) o las herramientas de simulación y/o realidad aumentada, permitirán al conjunto de estudiantes acceder a la implementación de soluciones prácticas que en otro momento hubiesen sido más complejas de llevar adelante en todas las unidades académicas a lo largo del país.

### Conclusiones

La Industria 4.0, y su conjunto de tecnologías asociadas, están en pleno desarrollo, alterando y cambiando en forma dinámica la producción manufacturera, como así también el mundo de los servicios. Estos cambios no hacen más que profundizar las brechas de desarrollo entre los países con capacidades tecnológicas altamente desarrolladas y los de desarrollo medio, como Argentina. En este contexto y retomando la experiencia alemana del concepto de la I4.0 como una política pública, la acción mancomunada de todos los actores del Sistema Nacional de Innovación resulta fundamental al momento de pensar incorporarse a este nuevo proceso de cambio tecnológico. A los esfuerzos que deben hacer las empresas productoras de bienes y servicios a fin de no perder competitividad, y las diferentes herramientas y acciones del Estado para apalancar dicho proceso, las Universidades,

dentro del Sistema Científico y Tecnológico juegan un rol fundamental. Por un lado, formar a los nuevos y nuevas profesionales en las nuevas tecnologías, como mecanismo de difusión inmediato. Por otro, el vínculo con el sector productivo de los grupos de investigación permitiría tanto la adopción, como así también el desarrollo de nuevas soluciones pensadas desde las demandas locales.

Finalmente, estas nuevas tecnologías aparecen como una gran oportunidad de accesibilidad en cuanto a la realización de actividades prácticas en la formación de los ingenieros e ingenieras, momentos en los cuales los planes de estudio se encuentran en pleno proceso de revisión a fin de adecuarse a los nuevos estándares de acreditación.

### Bibliografía

- Basco, A., Beliz, G., Coatz, D. y Garnero, P. (2018). "Industria 4.0: Fabricando el Futuro". Buenos Aires: INTAL-BID.
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1989) "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D", The Economic Journal, Vol. 99, N° 397, pp. 569-596.
- Competencias en Ingeniería, 1ra Edición, Mar del Plata, Universidad FASTA, 2014.
- Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C. y Carlberg, M. (2016). "Industry 4.0". Directorate General for Internal Policies. Parlamento Europeo.
- Sitio "Industrie 4.0": [www.plattform-i40.de](http://www.plattform-i40.de).
- Sitio "Plan de Desarrollo Productivo 4.0": <https://www.argentina.gob.ar/produccion/planargentina40>

"...la propia vinculación e intercambio entre las Universidades y sus grupos de investigación puede permitir mejorar y acelerar el proceso de adopción y desarrollo del nuevo paradigma tecnológico."

