

The background of the slide is a complex, abstract composition. The upper portion features a dark green background with numerous fine, light green and yellow streaks that create a sense of motion and depth. On the right side, a blurred, vertical industrial structure, possibly a factory chimney or part of a refinery, is visible. The lower portion of the slide is dominated by vibrant, flowing light trails in shades of blue, teal, and purple, which appear to be moving across the frame, suggesting a high-tech or digital environment.

# Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina

The Boston Consulting Group (BCG) es una empresa global líder en consultoría estratégica para la Alta Dirección. Colaboramos con clientes en todos los sectores y regiones para identificar las oportunidades de negocio más competitivas, abordar sus principales desafíos y transformar sus negocios. Nuestro enfoque personalizado combina un conocimiento profundo de la dinámica de las empresas y mercados con la colaboración directa en todos los niveles de la organización del cliente. Este enfoque permite garantizar a nuestros clientes el logro de ventajas competitivas sostenibles, la construcción de organizaciones más capaces y la obtención de resultados duraderos. Fundada en 1963, BCG es una compañía privada que tiene más de 90 oficinas en 50 países. Para mayor información, por favor visite [www.bcg.com](http://www.bcg.com).



THE BOSTON CONSULTING GROUP

# Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina

**Gustavo Nieponice, Rodrigo Rivera, Alejandro Tfeli y Joaquín Drewanz**

Febrero de 2018





## AT A GLANCE

---

### LA ERA DE INDUSTRIA 4.0

Estamos frente a un nuevo ciclo de transformación productiva impulsado por nuevas tecnologías con foco digital denominado Industria 4.0. En este contexto, BCG realizó en octubre de 2017, junto con la Secretaría de la Transformación Productiva del Ministerio de Producción de Argentina, una encuesta *online* a 78 ejecutivos de 66 grandes empresas industriales argentinas de diferentes sectores económicos. El objetivo era conocer el progreso en la implementación de nuevas tecnologías en sus procesos productivos y los desafíos más importantes que encuentran a la hora de ejecutar esta transformación.

### EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN

Los resultados de la encuesta indican que, si bien Industria 4.0 está presente en las discusiones de planificación de las empresas argentinas, solo un ~30% de las empresas encuestadas ha implementado iniciativas concretas, mostrando que hay potencial para acelerar la adopción de nuevas tecnologías. Entre las tecnologías que las empresas consideran de especial importancia están aquellas relacionadas con fábricas inteligentes, control de la producción y gestión del desempeño en tiempo real.

### DESAFÍOS, CAPACIDADES Y MEDIDAS

Para acelerar la adopción de tecnologías y procesos de Industria 4.0, las empresas deben hacer frente a múltiples desafíos. La falta de personal calificado, la incertidumbre respecto al retorno económico de las inversiones y la resistencia al cambio son los retos más importantes identificados por los ejecutivos encuestados. El Gobierno de Argentina está impulsando una agenda ambiciosa para potenciar la transformación productiva y es clave que cada compañía diseñe su estrategia de transformación a mediano y largo plazo y la traduzca en una hoja de ruta concreta, si quiere aumentar su competitividad aprovechando las oportunidades derivadas de Industria 4.0.

---

Los procesos industriales han atravesado tres grandes transformaciones tecnológicas en la historia, todas con impacto profundo en sus prácticas y productividad. El motor a vapor impulsó la transformación en el siglo XIX, la electricidad lo hizo en el siglo XX y la computarización a gran escala en la década de los 70. Es ahora el turno de la cuarta transformación o “Industria 4.0”<sup>1</sup> como se la nombró originalmente en Alemania. Esta nueva ola de tecnologías, que hoy avanza en diversas regiones del mundo, será igual de irreversible y tendrá la misma profundidad que sus predecesoras, pero está evolucionando a una mayor velocidad.

Industria 4.0 implica una transformación a partir de nuevas tecnologías industriales con foco digital, con potencial de crear fábricas con procesos productivos totalmente integrados y automatizados, permitiendo que diferentes sistemas interactúen analizando información en tiempo real para optimizar la producción, predecir fallas e integrar las cadenas de suministros para volverlas más eficientes. El impacto en los procesos productivos será significativo, volviéndolos más flexibles, eficientes y veloces, con importantes implicancias para los nuevos empleos que demandarán las empresas.

BCG identificó ocho tecnologías clave de esta transformación, descritas a continuación:



#### Robots avanzados

- Robots industriales autónomos y cooperativos
- Gran cantidad de sensores integrados
- Interfaces estandarizadas



#### Manufactura aditiva

- Impresión 3D particularmente para prototipos y repuestos
- Instalaciones descentralizadas de impresión 3D para reducir envíos e inventario



#### Internet industrial

- Red de máquinas y productos
- Comunicación multidireccional entre objetos de la red



#### Realidad aumentada

- Realidad aumentada para mantenimiento, logística y procesos operativos
- Información de apoyo, ej.: mediante lentes



#### Simulación

- Simulación y optimización de redes de valor basada en información en tiempo real procesada por sistemas integrados



#### Integración vertical y horizontal

- Integración de la información entre compañías basada en estándares de transferencia
- Condición necesaria para una cadena de abastecimiento automatizada



#### Cloud y ciberseguridad

- Administración de grandes volúmenes de datos en sistemas abiertos
- Alto nivel de interacción entre máquinas inteligentes, productos y sistemas que conlleva altos requisitos de seguridad



#### Big Data y analítica

- Análisis integral de la información disponible (ej.: ERP, SCM, CRM e información de robots productivos)
- Apoyo a toma de decisiones en tiempo real

<sup>1</sup>El primer informe en el que se mencionó este término data de octubre de 2012: *Recomendaciones de implementación para el futuro proyecto industrial 4.0* (<http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Plattform/Plattform-Industrie-40/plattform-industrie-40.html>)

La generación y adopción de tecnología aumenta transversalmente la productividad y competitividad de toda la economía, haciendo más eficientes los procesos, generando nuevos negocios para las empresas y favoreciendo la creación de nuevos puestos de trabajo privados. Cada día más, los gobiernos diseñan e implementan instrumentos e incentivos para potenciar la economía del conocimiento y acompañar a las empresas en la adopción de nuevas tecnologías.

Argentina no es ajena a esta tendencia: cuatro de los seis unicornios de América Latina son empresas locales, las principales multinacionales de servicios basados en el conocimiento operan en el país y un creciente número de pymes avanza expandiendo la frontera del conocimiento y la tecnología. Dada esta base de empresas de tecnología y servicios, Argentina empezó a plantear una estrategia integral de políticas públicas para que la adopción de tecnología cobre mayor protagonismo.

Sin embargo, lograr una difusión inclusiva de las nuevas tecnologías depende, en gran parte, de la posibilidad de que todas las empresas del entramado productivo incorporen estos procesos de innovación en sus modelos de negocio, mejoren sus prácticas de *management* e inviertan en capital humano y físico, creando empleo para toda la fuerza de trabajo en este proceso. La evidencia muestra que sin estos esfuerzos complementarios las inversiones no redundarán en mejoras sustentables.

Para alcanzar este objetivo, Argentina necesita un diagnóstico del estado y el ritmo de adopción de tecnologías y proveer los incentivos necesarios para atraer inversiones y ayudar a las empresas argentinas a acortar la brecha con la frontera del conocimiento.

The Boston Consulting Group realizó, junto con el Ministerio de Producción de Argentina, una encuesta *online* a ejecutivos argentinos para conocer el estado de adopción de Industria 4.0 en Argentina, entender qué cuestiones se consideran como los principales desafíos e identificar cómo puede impulsarse su implementación.

En octubre de 2017, se realizó una encuesta a 78 ejecutivos de 66 empresas industriales de Argentina pertenecientes a diversos sectores económicos. Los ejecutivos entrevistados pertenecen a grandes empresas: el 41% de las empresas de la muestra tienen más de 1.000 empleados, el 18% entre 501 y 1.000, el 28% entre 101 y 500, y el 13% tiene 100 o menos.

BCG ha realizado esta misma encuesta a más de 1.500 ejecutivos en distintos países, lo que permite caracterizar el avance de Industria 4.0 en Argentina en relación con otros países.

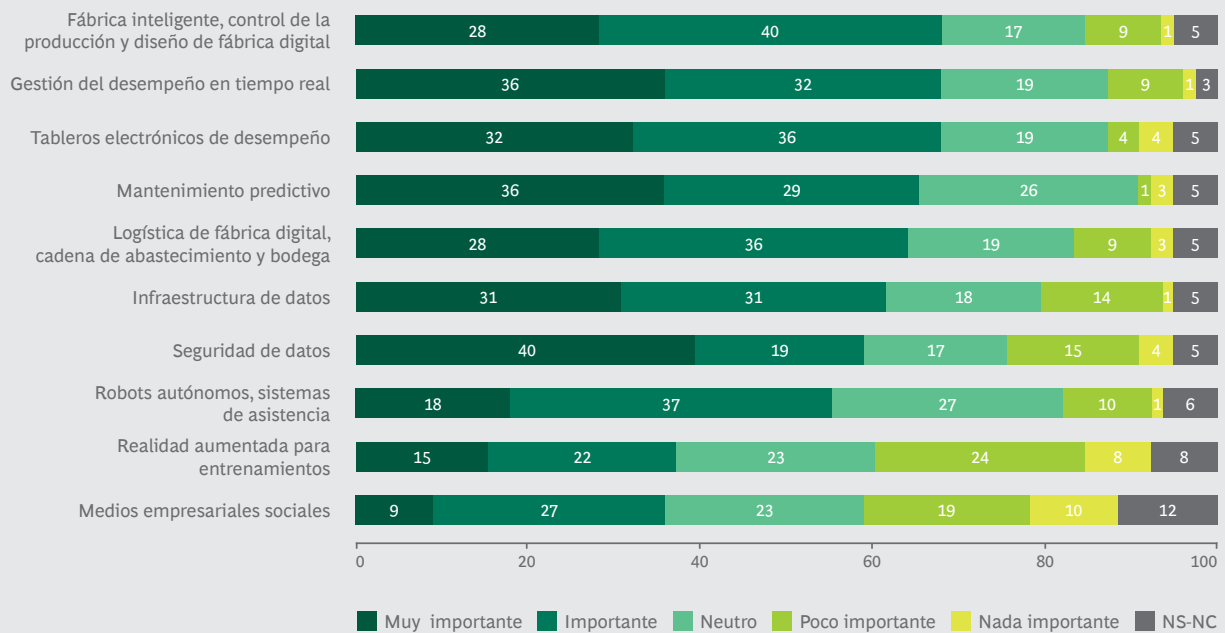
En este reporte presentamos los principales resultados de la encuesta y compartimos el análisis del avance en la implementación, los principales desafíos y las capacidades necesarias para impulsar Industria 4.0 en Argentina, así como un esbozo de las medidas propuestas por el Gobierno nacional para potenciar esta transformación.

## EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN: ARGENTINA ESTÁ COMENZANDO A TRANSITAR EL CAMINO HACIA INDUSTRIA 4.0

Industria 4.0 es un concepto que forma parte de la agenda de las empresas de todo el mundo y las compañías argentinas no son una excepción. El 76% de los encuestados señalan que la evolución hacia Industria 4.0 forma parte de las discusiones de la alta gerencia. Esta transformación involucra cambios en múltiples frentes y abarca diversos tópicos, siendo los más importantes aquellos relacionados con fábricas inteligentes, control de la producción y diseño de fábricas digitales, gestión del desempeño en tiempo real, tableros electrónicos de desempeño y mantenimiento predictivo (ver Gráfico 1).

### Gráfico 1 | Inteligencia de producción, mantenimiento y logística: tópicos clave

En Industria 4.0, ¿qué tópicos son particularmente importantes para su empresa?



Fuente: Encuesta online de BCG a 78 ejecutivos de empresas industriales argentinas.

Sin embargo, en el último año, a pesar de que la gran mayoría estima haber tenido algún tipo de progreso en el camino hacia Industria 4.0, solo la mitad considera que ese avance fue relevante (52% reporta haber tenido “gran progreso” o “progreso intermedio”).

En cuanto a la incorporación de nuevas tecnologías relacionadas con Industria 4.0, las empresas argentinas se encuentran en diferentes etapas de adopción. Si bien el 22% de los encuestados afirma no estar preparado aún para la transformación, el 41% empezó a desarrollar los primeros conceptos, el 9% comenzó a armar el caso de negocio para esos conceptos y el 27% ya está implementando medidas concretas.



Específicamente, de las empresas que se encuentran discutiendo en su planificación Industria 4.0, solo el 35% ha comenzado a implementar iniciativas concretas evidenciando el potencial de acelerar la incorporación de estas tecnologías.

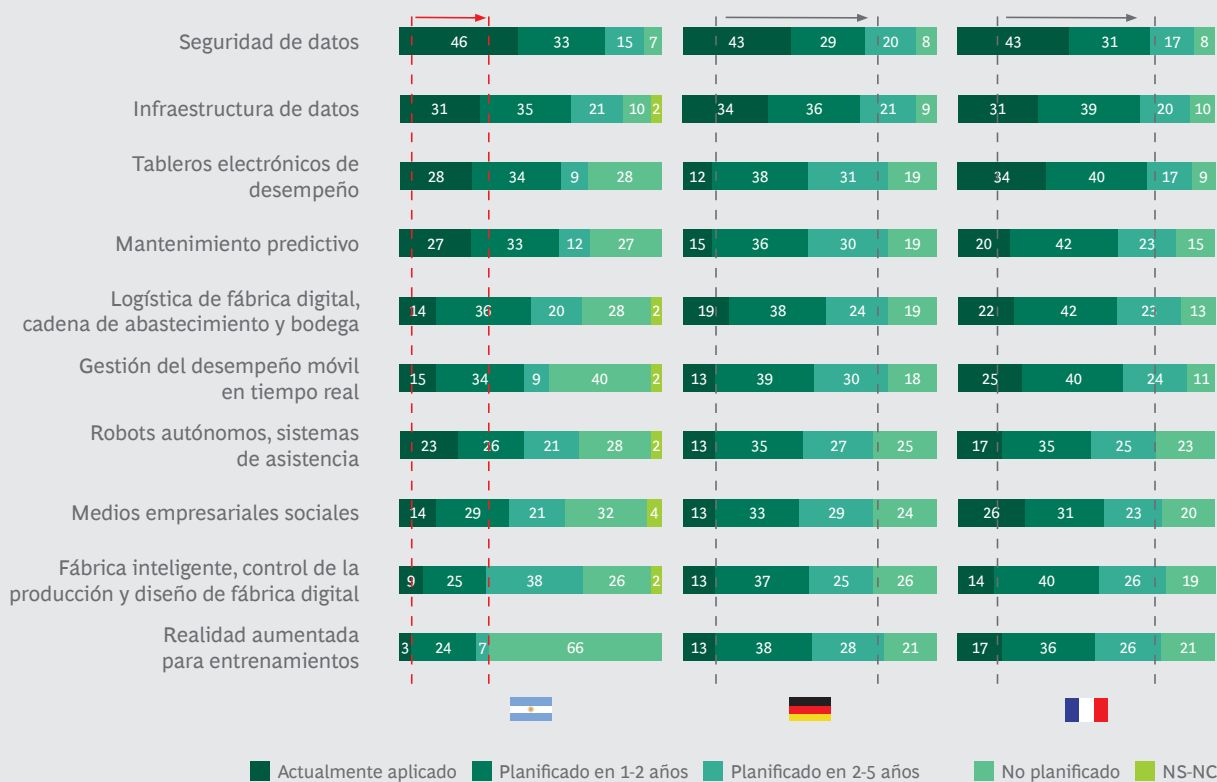
Esta transformación está liderada por las empresas de mayor tamaño, que por razones de escala tienen mayor capacidad para invertir en nuevas tecnologías y en investigación y desarrollo. De las empresas encuestadas, el 37% de aquellas con más de 2.000 empleados indica haber implementado al menos las primeras medidas para incorporar tecnologías de Industria 4.0, mientras que solo el 16% de las empresas de menos de 500 empleados informa haberlo hecho.

El mayor grado de avance en las empresas se da en la implementación de tecnologías relacionadas con la seguridad e infraestructura de datos, dado que son tecnologías relativamente estándar y no muy costosas. En el otro extremo, con el menor grado de avance, se encuentran la implementación de realidad aumentada para capacitaciones y tecnologías relacionadas con fábricas inteligentes, control de la producción y diseño de la fábrica digital (ver Gráfico 2).

El mayor grado de avance en las empresas se da en la implementación de tecnologías relacionadas con la seguridad e infraestructura de datos.

## Gráfico 2 | El 66% de las empresas argentinas no han empezado a planificar la implementación de todas las tecnologías de Industria 4.0

¿Cuál es el estado de planificación o implementación de los siguientes tópicos en su empresa?



Fuente: Encuesta online de BCG a ejecutivos de empresas industriales (78 en Argentina, 312 en Alemania, 322 en Francia).

De cara a los próximos años, las empresas industriales argentinas deberán realizar un gran esfuerzo para alcanzar el nivel de desarrollo de los países más industrializados. Según los encuestados, solo el 34% de las empresas cuenta con planes para incorporar todas las tecnologías de Industria 4.0, mientras que en otros países más industrializados más del 70% de las empresas tiene planificado implementar todas las tecnologías de Industria 4.0 en los próximos cinco años.

Ejecutivos en todo el mundo comprenden que la adopción de Industria 4.0 trae consigo importantes beneficios en términos de productividad. Argentina no es una excepción: el 72% de los ejecutivos argentinos encuestados asocia Industria 4.0 a mejoras de productividad, situación similar a la de Alemania (75%) y Francia (70%). Los aumentos de productividad se dan en todos los sectores industriales, con tecnologías que van desde robots autónomos usados en la industria automotriz, que se adaptan de manera automática a los cambios en la producción asegurando un proceso más flexible y ágil, hasta analítica avanzada para mantenimientos predictivos en las metalúrgicas para reducir tiempos muertos.

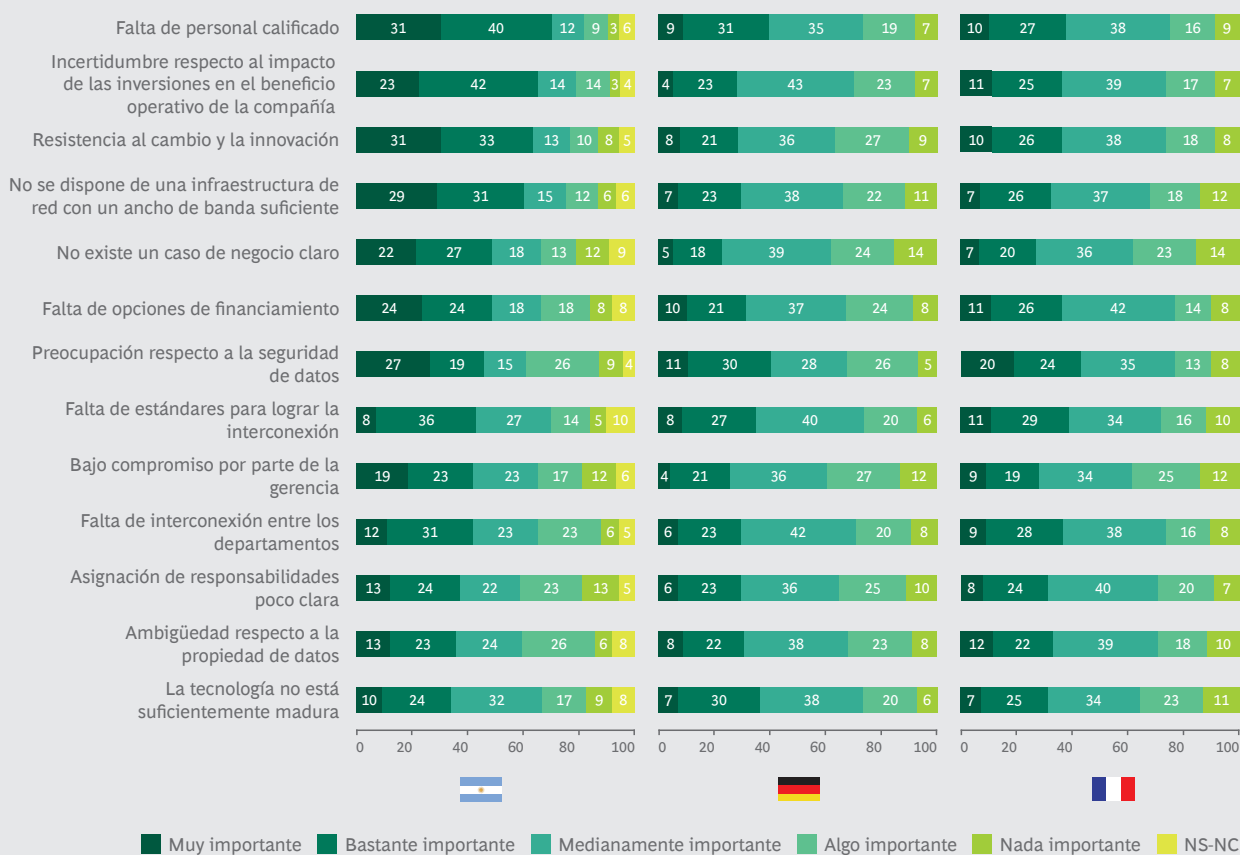
Por otro lado, cerca de la mitad de las empresas de Alemania y Francia (48% en Alemania y 46% en Francia) considera que Industria 4.0 también puede impulsar un crecimiento de los ingresos. En Argentina, solo el 28% de las empresas ve estas ventajas. Una hipótesis que podría explicar estas diferencias es que países con industrias más maduras y con una adopción más avanzada de nuevas tecnologías ven el potencial de apalancar mejoras en velocidad, flexibilidad y calidad de la producción con productos más customizados para responder de una manera más rápida a las necesidades de los consumidores. Si bien hoy en día las empresas argentinas se enfocan en obtener mejoras de productividad, es posible que al avanzar en la adopción de Industria 4.0 incrementen el uso de estas tecnologías para aumentar sus ingresos.

## DESAFÍOS QUE LAS EMPRESAS ARGENTINAS DEBERÁN RESOLVER

En la carrera por alcanzar Industria 4.0, las empresas argentinas deberán hacer frente a algunos desafíos. Los ejecutivos encuestados destacan como principales obstáculos la falta de personal calificado, la incertidumbre respecto al impacto de las inversiones en las ganancias de la compañía y la resistencia al cambio y a la innovación (ver Gráfico 3).

### Gráfico 3 | Principales desafíos: falta de personal capacitado, impacto de inversiones en beneficios y resistencia al cambio

Para alcanzar Industria 4.0 en su empresa, ¿en qué medida le parecen importantes los siguientes desafíos?



Fuente: Encuesta online de BCG a ejecutivos de empresas industriales (78 en Argentina, 312 en Alemania, 322 en Francia).

Más del 70% de los ejecutivos encuestados coincide en que la falta de personal capacitado es un desafío relevante para alcanzar Industria 4.0 en Argentina. Esta es una problemática que comparten las empresas en todo el mundo: en Alemania y Francia, por ejemplo, la disponibilidad de capital humano se encuentra en los puestos más altos de la lista de los principales desafíos.

---

El desarrollo de la infraestructura de red es un desafío particular para las empresas agropecuarias, que necesitan conexión en distintas partes del país para utilizar tecnologías de georreferenciación.

Argentina tiene otros retos que coinciden con la etapa inicial en la que se encuentra en el camino a implementar Industria 4.0. El 65% de las empresas argentinas considera que la incertidumbre respecto al impacto de las inversiones en el resultado operativo es un desafío importante, en contraste con el 27% en Alemania y el 36% en Francia.

Estos países, que están en una etapa más avanzada de adopción, encuentran otros desafíos relacionados con la seguridad de datos, la madurez de la tecnología y los estándares para la interconexión. Si bien la mayoría de las empresas locales no ve estos problemas como los más relevantes en la actualidad, probablemente cobren mayor importancia a medida que avance la adopción de nuevas tecnologías.

El desarrollo de infraestructura de red es otro de los grandes desafíos, principalmente para las industrias con requerimientos de logística. La incorporación de tecnologías como localización de camiones y optimización de rutas, por ejemplo, se ve limitada por la infraestructura actual que aún no permite la conexión en todo el territorio.

Este es un desafío particular para las empresas agropecuarias, que necesitan conexión en distintas partes del país para utilizar tecnologías de georreferenciación.

Finalmente, las empresas argentinas enfrentan algunos desafíos particulares. En primer lugar, deben resolver cuestiones específicas relacionadas con el mercado laboral en Argentina, lo que dificulta la implementación de tecnologías que traen ganancias de eficiencia operativas. Además, en las etapas iniciales de desarrollo de Industria 4.0, la oferta limitada de proveedores locales de las nuevas tecnologías y los precios elevados dificultan su adopción.

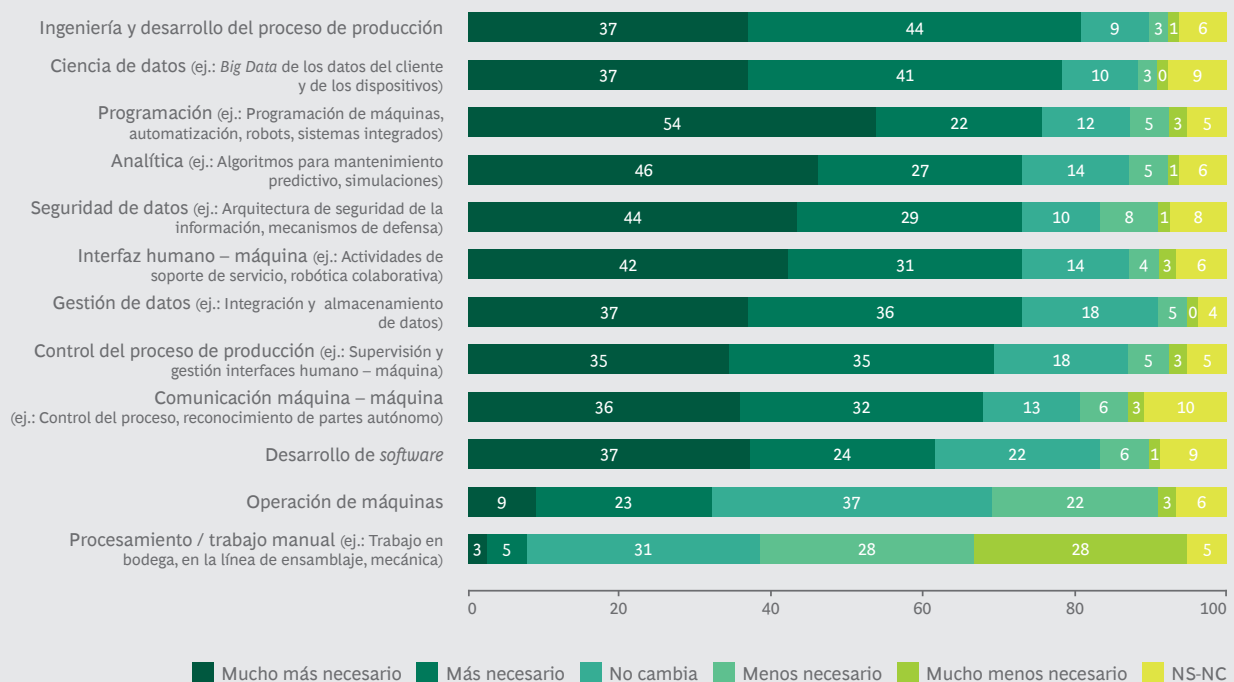
## NUEVAS CAPACIDADES EN LA FUERZA LABORAL, UN RETO DESTACADO

Como se muestra en la sección anterior, el capital humano es la cuestión más relevante para alcanzar Industria 4.0 en Argentina según los ejecutivos entrevistados. Esto se debe a que la transformación requiere nuevas capacidades, tanto de las personas como de las empresas, necesarias para implementar, mantener y utilizar las nuevas tecnologías digitales. Las fábricas inteligentes y robots autónomos, entre otras tecnologías de Industria 4.0, requieren personal capacitado para su programación y para analizar la información que surge de los procesos. La lista de las capacidades que serán más demandadas en los próximos años está liderada, en primer lugar, por la ingeniería y el desarrollo del proceso de producción (capacidad necesaria para coordinar el uso de las nuevas tecnologías en el proceso productivo) y, en segundo lugar, por la ciencia de datos, necesaria para poder explotar los datos recabados con tecnologías de *Big Data* (ver Gráfico 4). Dada la esencia digital de estas tecnologías, el manejo de la información será clave en los próximos años. Por esta razón, en los primeros lugares de esta lista también se encuentran capacidades relacionadas con el uso de datos como analítica avanzada y seguridad de datos, y roles como el del Chief Data Officer (CDO) se vuelven clave en el diseño organizacional de una empresa.

El capital humano es la cuestión más relevante para alcanzar Industria 4.0 en Argentina.

### Gráfico 4 | El conocimiento en programación y analítica avanzada serán claves

En el futuro, ¿en qué medida serán necesarias las siguientes capacidades en el personal?



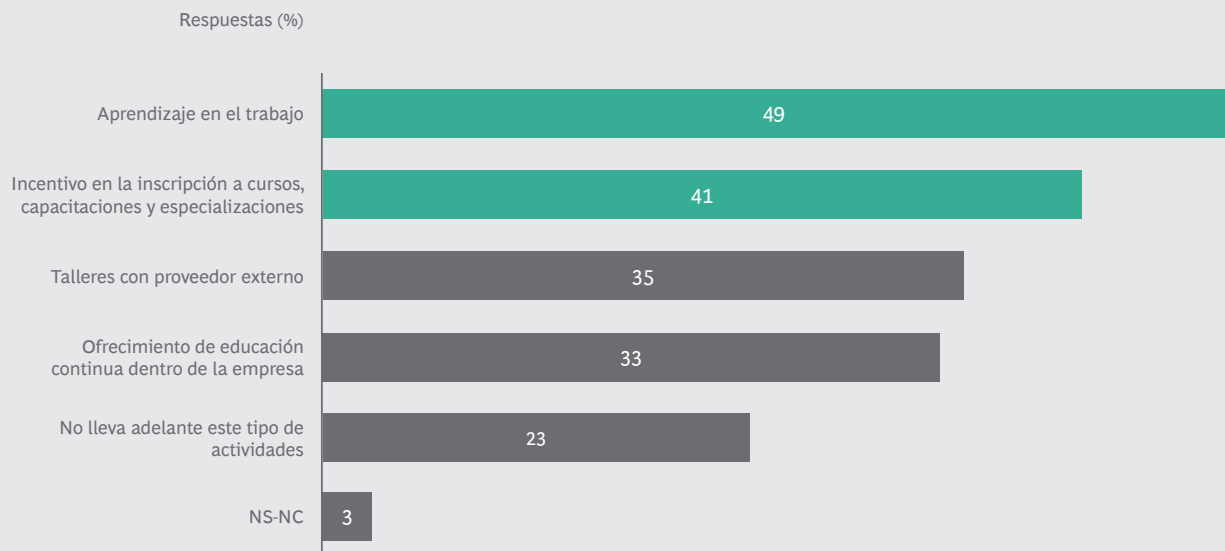
Fuente: Encuesta *online* de BCG a 78 ejecutivos de empresas industriales argentinas.



Teniendo en cuenta la necesidad de nuevas capacidades del personal, las empresas argentinas están comenzando a tomar medidas al respecto. El 41% de los ejecutivos encuestados dice estar implementando las primeras iniciativas para incorporar las capacidades requeridas por sus empleados (esta tendencia se da principalmente en las empresas más grandes). Dentro de las iniciativas implementadas, las más frecuentes son el aprendizaje en el trabajo y los incentivos para realizar cursos, capacitaciones y especializaciones (ver Gráfico 5).

### Gráfico 5 | Las empresas argentinas están comenzando a desarrollar las capacidades necesarias en su personal

En su empresa, ¿llevan adelante alguna de las siguientes iniciativas para preparar a su personal para Industria 4.0?



Fuente: Encuesta *online* de BCG a 78 ejecutivos de empresas industriales argentinas.

El 74% de los ejecutivos cree que la capacitación adicional y la formación continua son las medidas más adecuadas para gestionar el cambio e incorporar las capacidades requeridas.

Cabe destacar que el 74% de los ejecutivos cree que la capacitación adicional y la formación continua son las medidas más adecuadas para gestionar el cambio e incorporar las capacidades requeridas, mientras que menos de la mitad (40%) cree que dentro de las soluciones más adecuadas se deben considerar nuevas contrataciones, y solo un 6% ve necesario reclutar empleados en el exterior para hacer frente a este desafío. Adicionalmente, para aumentar la disponibilidad de personal calificado, los ejecutivos encuestados creen que la mejor medida es realizar convenios con las universidades.

## MEDIDAS IMPLEMENTADAS: LOS GOBIERNOS DE DISTINTOS PAÍSES POTENCIAN LA TRANSFORMACIÓN

Dados los potenciales beneficios que implica la incorporación de tecnologías de Industria 4.0 y el nivel de los desafíos a los que se enfrentan las empresas para implementarlas, diferentes gobiernos de todo el mundo han lanzado medidas para potenciar esta transformación y acompañar a las empresas en este proceso.

Alemania es el país pionero: en 2011 comenzó a plantear su estrategia de implementación de Industria 4.0. Entre las iniciativas más relevantes se encuentra la creación de una plataforma colaborativa denominada *Plattform Industrie 4.0* (Plataforma Industria 4.0) que cuenta con más de 250 participantes entre compañías, asociaciones, sindicatos, organismos académicos e instituciones políticas. A través de los hallazgos y las experiencias compartidas por los participantes en esta plataforma, se identifican áreas de acción y se realizan recomendaciones para adaptar el marco político y regulatorio para impulsar la transformación. Los principales desafíos en los que se enfocan son los aspectos relacionados con la estandarización, la seguridad de los sistemas interconectados, el marco legal, la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías, la organización del trabajo y las capacitaciones.

La plataforma brinda ejemplos sobre innovaciones tecnológicas que ya se encuentran en uso, información sobre estas tecnologías y contactos para obtener servicios de asesoramiento. Incluso organiza eventos cuyo principal objetivo es invitar a las pymes para brindarles ayuda sobre cómo avanzar en el mundo de Industria 4.0 y comentarles ejemplos prácticos de la implementación de estas nuevas tecnologías en otras empresas. La financiación de la plataforma proviene principalmente del Estado, quien anualmente asigna un presupuesto para promover iniciativas relacionadas con Industria 4.0; en 2015 se asignaron 200 millones de euros a este programa.

Francia, por su parte, empezó a tomar medidas para acelerar la adopción de estas nuevas tecnologías en el año 2013 y hoy cuenta con el programa denominado *Industrie du futur* (Industria del futuro), cuyo objetivo es modernizar la industria francesa. Este programa define e impulsa una serie de tecnologías clave que sirven de guía a las empresas francesas para priorizar su implementación y acelerar la transformación, tales como sensores, *Big Data*, simulación e internet de las cosas, entre otras. Como parte del programa, el Gobierno creó una alianza que involucra a industrias, universidades, centros de investigación e instituciones del Estado para compartir experiencias y dar ejemplos concretos de la aplicación de estas tecnologías como manera de expandir las actividades de innovación. Adicionalmente, Francia impulsó una asociación con la Plataforma Industria 4.0 alemana para aprovechar el conocimiento más avanzando de la industria de ese país.

El diseño de las políticas francesas tiene como eje la importancia de apoyar el proceso de Industria 4.0 en las pymes. Por eso, las políticas plantean iniciativas que fomentan la formación de nuevas capacidades del personal y brindan apoyo financiero en forma de subsidios, beneficios fiscales, préstamos y fondos que tienen como principal objetivo dar apoyo a proyectos transformacionales con foco digital.

---

En la agenda de política pública figura multiplicar el impacto de estos programas generando e implementando nuevos instrumentos, directamente dirigidos a favorecer la incorporación de tecnologías.

España también se suma a los países que buscan impulsar Industria 4.0. En 2014, lanzó una iniciativa conjunta del sector público-privado llamada *Industria Conectada 4.0*. A partir de esta iniciativa, se determinaron líneas generales de acción, un modelo de gobierno que facilita la implementación y habilitadores digitales que las compañías deben incorporar como una prioridad tales como robótica avanzada, ciberseguridad, *Big Data* y analítica, entre otras. Con esto, el estado español apunta a garantizar el desarrollo de capacidades necesarias para la transformación, fomentar la colaboración multidisciplinaria a través de plataformas estandarizadas, impulsar el desarrollo de una oferta de estos habilitadores tecnológicos y promover las acciones requeridas para la puesta en marcha de Industria 4.0. Esta iniciativa hace hincapié en la importancia de ayudar a las pymes en el avance en Industria 4.0 a través de apoyo financiero y de la definición de una hoja de ruta estándar para guiarlas en el proceso.

El Gobierno argentino comenzó a promover la innovación, el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías a través de diferentes políticas, entendiendo que estas nuevas tecnologías son la base para modernizar su economía. Las iniciativas tienen como objetivo dar un salto de productividad y aumentar la competitividad de las empresas potenciando su posicionamiento global, mejorando y adaptando la infraestructura y la conectividad, capacitando al capital humano y generando un marco tributario y regulatorio acorde a los requerimientos de la economía del futuro.

El desarrollo de las habilidades y la formación en los nuevos roles requeridos por las tecnologías resultan clave para promover Industria 4.0 en nuestro país. Programas de formación de capital humano, como el Plan 111 mil, apuntan a formar profesionales en el desarrollo de *software*, incrementar la cantidad de ingenieros y brindar capacitaciones específicas en nuevos oficios digitales.

Por otro lado, lograr la transformación tecnológica requiere adaptar la infraestructura, la conectividad y el marco regulatorio. La Ley de Software, el Programa de Desarrollo de Proveedores, el Fondo Tecnológico Argentino y la reglamentación de la Ley de Biotecnología sientan las condiciones iniciales para el despegue de las empresas de base tecnológica. El plan de mejora en la calidad de las comunicaciones y la extensión de la red de internet, por su parte, promueven una mayor adopción de estas tecnologías. En esta misma dirección, la creación de la Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional y la Ventanilla Única de Comercio Exterior buscan atraer inversiones en sectores y tecnologías estratégicas, logrando así posicionar a las empresas argentinas a nivel mundial. A su vez, se está trabajando en un nuevo marco regulatorio en materia de protección de datos personales, que impulse el desarrollo y la innovación garantizando la seguridad y los derechos de los ciudadanos.

Para el futuro en la agenda de política pública figura multiplicar el impacto de estos programas generando e implementando nuevos instrumentos, directamente dirigidos a favorecer la incorporación de tecnologías.

## GESTIÓN DE LOS DESAFÍOS Y DISEÑO DE LA HOJA DE RUTA

Para hacer frente a los desafíos de implementar las tecnologías de Industria 4.0, las empresas deben diseñar una estrategia holística de transformación y elaborar una hoja de ruta con iniciativas concretas. En el corto plazo, las empresas argentinas deberán enfocar sus esfuerzos en preparar los casos de negocio que sustenten la adopción de tecnologías y generar el compromiso interno hacia el cambio para pensar cómo incorporar, en el mediano plazo, las capacidades, políticas e infraestructura necesarias.

En primer lugar, es importante que las empresas identifiquen las oportunidades de mejora. Para definir dónde se pueden implementar las soluciones de Industria 4.0 es fundamental identificar los desafíos clave en las operaciones de la empresa. Al mismo tiempo, deben evaluar su progreso en Industria 4.0 y compararlo con las mejores prácticas internacionales para conocer su nivel de madurez.

En segundo lugar, apoyándose en casos de éxito de aplicaciones de Industria 4.0, las empresas pueden identificar oportunidades específicas relacionadas con la implementación de nuevas tecnologías. Luego, deben evaluar las inversiones requeridas, los costos de implementación y los beneficios esperados de cada una de esas oportunidades (tanto financieros como no financieros), para seleccionar las iniciativas prioritarias y distinguir entre las oportunidades de corto, mediano y largo plazo.

Una vez determinada la hoja de ruta, las empresas deben enfocarse en la implementación. Para ello, tienen que identificar los proveedores y evaluar la brecha existente entre las capacidades actuales de su personal y las necesarias para poner en marcha los casos de uso. Finalmente, deben determinar cómo responder a las necesidades de capacitación, pensando en preparar a su personal actual o en contratar nuevos talentos en caso de que sea necesario.

Este estudio muestra que las empresas reconocen los potenciales beneficios de Industria 4.0 y que este tema recién comenzó a formar parte de las agendas de los ejecutivos argentinos. Sin embargo, su implementación se encuentra en una etapa inicial y la industria reconoce que existen desafíos puntuales que necesitan afrontar para impulsar Industria 4.0, especialmente la falta de personal calificado y la incertidumbre respecto al caso de negocio. Las compañías argentinas ya comenzaron a tomar medidas concretas para superar estos desafíos. No obstante, para liderar la carrera hacia la implementación completa de Industria 4.0, necesitan ampliar y profundizar su conocimiento práctico sobre tecnologías digitales y sobre sus casos de uso. Este conocimiento proporcionará la base para armar un caso de negocio robusto y desarrollar e implementar estrategias que les permitan avanzar en la transformación, estrategias que deberán traducir en una hoja de ruta con hitos e iniciativas concretas.

## Sobre los autores

**Gustavo Nieponice** es Senior Partner and Managing Director de The Boston Consulting Group en las oficinas de Buenos Aires y Santiago. Lidera las prácticas de bienes industriales y energía en Argentina, Chile, Perú y Colombia. Asimismo, es el líder regional de Sudamérica y Europa Occidental de la práctica de minería y metales.

**Rodrigo Rivera** es Senior Partner and Managing Director de The Boston Consulting Group en las oficinas de Buenos Aires y Santiago. Lidera las prácticas de consumo masivo y telecomunicaciones en Argentina, Chile, Perú y Colombia. También es líder en Sudamérica de la práctica digital.

**Alejandro Tfelti** es Principal de The Boston Consulting Group en las oficinas de Buenos Aires y Santiago. Pueden ponerse en contacto con él a través del e-mail [tfelti.alejandro@bcg.com](mailto:tfelti.alejandro@bcg.com).

**Joaquín Drewanz** es Project Leader de The Boston Consulting Group en las oficinas de Buenos Aires y Santiago. Pueden ponerse en contacto con él a través del e-mail [drewanz.joaquin@bcg.com](mailto:drewanz.joaquin@bcg.com).

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer fuertemente a la Secretaría de la Transformación Productiva, perteneciente al Ministerio de Producción de Argentina, su contribución a este reporte, en especial al Secretario Lucio Castro y su equipo: Paula Szenkman, Ezequiel Tacsir, Carolina Nobile, Bernardo Díaz de Astarloa, Victoria Orozco y Camila Cabral.

Además, los autores quieren agradecer a sus colegas de BCG su colaboración a la hora de escribir, editar y diseñar este reporte: María Hure, Patricia Gutiérrez, Muguett González y el Design Studio de Madrid.

## Para más información

Si desea obtener más información sobre este reporte, póngase en contacto con alguno de sus autores.



Si desea tener acceso a las publicaciones de BCG o recibir alertas sobre este u otros temas, visite nuestra página web [bcg.com](http://bcg.com).

Siga The Boston Consulting Group a través de Facebook y Twitter.

