



# INDUSTRIA 4.0 O LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Por Jorge Comesaña - Coordinador de servicios a empresas, docente y asesor en Parque Científico y Tecnológico de la FAUBA

Nos demos cuenta o no de ello, estamos viviendo una revolución. Muy acertadamente, muchos la llaman la 4ª revolución industrial y en algunos lugares se la conoce con un nuevo término: Industria 4.0<sup>1</sup>. Este último término surgió en la feria de Hannover (Alemania) de 2011, con el fin de describir cómo estos cambios revolucionarán las cadenas de valor en todo el mundo, haciendo que las tecnologías y “fábricas inteligentes” y sus sistemas virtuales y físicos cooperen entre sí en una forma flexible, creando nuevos productos y servicios más personalizados y generando nuevos modelos operativos. Lo que a primera vista parece ser una tendencia en la que solo intervienen los grandes jugadores industriales, se está convirtiendo rápidamente en una oportunidad para empresas de todos los tamaños, desde grandes conglomerados industriales a empresas unipersonales y es un disparador de nuevos negocios.

Esta tendencia también ha llegado a la industria de los alimentos y sus proveedores. Conscientes de ello o no, las empresas del sector están adoptando muchas de las tecnologías involucradas en Industria 4.0. Se crean así nuevas tendencias, nuevas formas de generar valor para sus clientes y consumidores, a la vez que se generan mejores resultados económicos. El límite no está en la tecnología, sino en la imaginación e inventiva que poseamos para aplicarla.

La cadena de comida rápida japonesa Kura, especializada en servir Sushi, es un ejemplo interesante. Con más de 260 locales, ha incorporado robots que ayudan a preparar el sushi. También se ha reemplazado los camareros por cintas transportadoras. Los robots controlan el tiempo que los platillos permanecen en la cinta sin que nadie los tome y retiran auto-



máticamente aquellos que están a punto de caducar. Los clientes realizan también pedidos en una pantalla táctil y cuando terminan de comer depositan los platos en unas ranuras presentes en las mesas. El sistema calcula automáticamente la cuenta y limpia los platillos para enviarlos nuevamente a su cocina. En lugar de un encargado por sucursal, Kura cuenta con una oficina centralizada donde se pueden controlar todas las operaciones. Esto le ha permitido a esta compañía ofrecer platos de sushi por menos de 1 dólar, lo que le da una ventaja frente a sus competidores<sup>2</sup>.

Veamos algunos aspectos de esta revolución, que posee una escala, alcance y complejidad que la harán distinta de las que la humanidad ha vivido hasta ahora. Una revolución que cambiará la manera en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos entre personas, incluyendo la relación entre los productores y sus clientes.

*En Japón hay robots que preparan Sushi*



## Seminario en FITHEP Latam

### INDUSTRIA 4.0 - LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL YA COMENZÓ

*Qué es, cómo impactará en la industria de alimentos y como prepararnos para ser exitosos en el nuevo entorno.*

*Miércoles 7 de junio de 17:00 a 21:00*

El miércoles 7 de junio de 17:00 a 21:00, durante la tercera jornada de FITHEP Latam 2017, se desarrollará el seminario dirigido a analizar los impactos de la cuarta revolución industrial sobre el sector de los alimentos, tanto de elaboración artesanal como industrial. El objetivo es sensibilizar a los participantes sobre la necesidad de incorporarse a esta revolución -que ha llegado para quedarse- y transformar la forma en que hacemos negocios. Se presentarán en el seminario las tecnologías que aplica Industria 4.0 y que constituyen una oportunidad al alcance de todo tipo y tamaño de empresa alimentaria. También se reflexionará sobre cómo estos cambios impactarán en la industria de la alimentación y los desafíos que se imponen sobre la inocuidad, el diseño de plantas industriales y equipos, así como sobre las necesidades de formación y de recursos humanos que serán necesarios para aprovechar esta revolución de la mejor forma. Se presentarán algunos ejemplos por parte de empresas proveedoras para demostrar que esta revolución ya es una realidad y que el futuro está entre nosotros.

**Seminario gratuito con inscripción previa y vacantes limitadas**

**INSCRIBASE A TRAVÉS DE:  
info@publitec.com.ar**

Organizan:





**INDUSTRIA 4.0 EN ACCIÓN**

El esquema 1 permite visualizar los componentes tecnológicos de Industria 4.0<sup>3</sup>. No se trata de usar todos ellos -probablemente no sea necesario- sino de emplear en forma eficiente e imaginativa aquellos que mejor se adapten a nuestro negocio. Para analizar todos los aspectos de estos componentes se necesitaría un libro completo, así que veamos algunos ejemplos.

**FABRICACIÓN ADITIVA**

Comúnmente conocida como “impresión 3D”, esta tecnología está siendo usada ya desde la “impresión” de viviendas, hasta objetos como prótesis, repuesto de maquinarias, etc. Casi cualquier material puede ser “impreso” con la tecnología adecuada. Pero también existen ya impresoras comerciales que permiten “imprimir pizzas”, hacer decoraciones de tortas, postres, platos gourmet, etc., con un grado de perfección difícilmente alcanzable en forma manual. También nos permite imprimir “chocolate” con formas que no se pueden lograr con los métodos de moldeo tradicionales y personalizar los diseños con cada impresión. Por ejemplo, imaginemos un negocio artesanal de chocolatería que imprime a gusto del consumidor regalos de chocolate con diferentes formas: el retrato o el busto del agasajado, un animal, o lo que se nos pueda ocurrir. Tan solo llevamos la foto de lo que deseamos y los programas de imágenes actuales lo convierten en un objeto que la impresora tiene listo en pocos minutos...

Tal vez es el primer aspecto de Industria 4.0 que nos



Esquema 1



## ROBÓTICA

viene a la mente. De hecho los robots industriales hace años que conviven con los trabajadores humanos. Pero cuando se combinan con los nuevos avances en inteligencia artificial, sistemas ópticos y capacidad de procesamiento, se obtienen capacidades hasta ahora impensadas. Desde manipular objetos, cajas, etc., con cada vez más precisión, hasta preparar sushi o hamburguesas completas, los robots se convertirán en ubicuos en la industria de la alimentación y en su cadena de valor (mercados, almacenes, transportes, etc.). Incluso comenzarán a interactuar con nuestros clientes o ser auxiliares necesarios en nuestras oficinas.

Pero también transformarán la forma en que realizamos otro tipo de tareas, por ejemplo la limpieza de las instalaciones. Ya existen robots automatizados capaces de limpiar los pisos. Probablemente el dueño de un restaurante podrá extender el horario de atención al público o no invertir en tiempo extra de su personal para realizar las tareas de limpieza y desinfección del piso de su local. Simplemente dispondrá las sillas sobre las mesas y un robot realizará la tarea de limpieza a las 3:00 AM, sin intervención humana y en un horario en que se deberían pagar horas laborales muy caras para realizar una tarea de baja complejidad.

Asimismo, una planta industrial puede incorporar robots a sus tareas de limpieza y sanitización. No obstante, esto requerirá que los fabricantes de equipamiento industrial preparen sus máquinas para permitir este tipo de automatización. Por ejemplo, dejando una separación entre el equipo y el piso suficiente para que el robot pueda limpiar debajo de él, e incluso seguramente limpiar su parte inferior.

*Los avances de la robótica le han aportado capacidades impensadas*



*Los robots ya interactúan con los clientes en Japón*



*Las tareas de limpieza y desinfección por robots son una realidad cotidiana*

# C-Rion

SOLUCIONES EN CONSERVACION

**Listo para usar**  
Bajo nivel de corrosión

**Y enfóquese en la calidad del producto!**



## Línea C-Rion para rociado.

BUDINES • MUFFINS • CUPCAKES • PAN DULCE • PRE-PIZZAS • PANES • GALLETITAS

### Beneficios

- Inhibe el desarrollo de hongos y levaduras.
- Extiende la vida útil de los productos.
- Garantiza picos dosificadores limpios.
- Rociado parejo en dosificaciones manuales.
- Dispersión precisa en sistemas de rociado automático.

un producto de



[www.cordis.com.ar](http://www.cordis.com.ar)



## INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS

Hoy es económicamente posible conectar literalmente cualquier cosa a Internet. Esto se debe a la cantidad de sensores que están disponibles. Muchos especialistas esperan que para 2025 haya un trillón de sensores conectados a Internet<sup>4</sup>. Desde hace tiempo podemos llevar en nuestro smartphone aplicaciones que nos permiten conectarnos en tiempo real con los sistemas de gestión y control de la compañía y más específicamente con los equipos de producción. Podemos a distancia modificar parámetros, seguir en tiempo real el rendimiento de los equipos y su productividad, ver cómo están funcionando.

En la producción primaria de alimentos podremos contar con sensores que monitoreen la salud y comportamientos de los animales que criamos para abastecernos de alimentos. Y -como los sistemas de sensores podrán comunicarse entre sí- los mismos sistemas podrán elegir que vaca no debe ordeñar el tambor robotizado que se encarga de obtener la leche de nuestro rodeo, a la vez que administrar dosis de las medicinas que necesita o responder automáticamente a sus necesidades nutricionales.

Una empresa que provee equipos para la industria de la alimentación estará en condiciones de brindar un servicio de post-venta y mantenimiento mucho más rápidamente y a mayor distancia. Probablemente elimine o reduzca drásticamente la necesidad de que sus técnicos



*Se puede manejar en forma remota una planta*



*Hay sensores relacionados con la salud y fisiología animal*



*El servicio de posventa se puede hacer a distancia*

**Gel-Brix**  
JALEAS, ESENCIAS Y ADITIVOS

**Laboratorio de Panificación**  
info@gelbrix.com.ar  
www.gelbrix.com.ar  
Tel.: (011) 4699-3222

se trasladen a localidades lejanas, muchas veces a horas de vuelo, ya que podrá recibir en su lugar de trabajo los datos de funcionamiento del equipo a controlar, usar cámaras y micrófonos para ver y oír que está ocurriendo en tiempo real e interactuar con el personal de mantenimiento del cliente, casi como si estuviera presente físicamente (de hecho, lo está en un sentido). Al combinar esto con las técnicas de simulación y realidad virtual disponibles, aumentará la velocidad en que se realizan las reparaciones, ajustes o puestas en marcha, disminuirá los costos y aumentará la productividad y la satisfacción de los clientes sin moverse de su oficina.

**Una vez que una tecnología se pone en marcha, no hay vuelta atrás. No se puede “desinventar”. Si no aprendemos a utilizarla, alguien lo hará, con resultados infortunados para quienes no lo hemos hecho.**

### SIMULACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA

No solo tenemos ya la capacidad de simular el comportamiento de los equipos para llevar a cabo su diseño y probarlos antes de que la primera plancha de metal sea cortada. También podremos “explorar” nuestras instalaciones en forma virtual para apreciar el impacto de los equipos, el lay out y las personas en los procesos de producción. Un diseñador de un equipo para la industria de los alimentos puede simular donde el equipo presenta lugares de difícil acceso para la limpieza y se acumula suciedad y cambiar para mejorar su diseño; verificar si una limpieza CIP será efectiva y alcanzará todos los rincones; interactuar con su cliente para ofrecer el diseño más adecuado para sus necesidades; la ubicación prevista de los equipos, los métodos de limpieza usados (robots que necesitan acceso, por ejemplo) y llegar a acuerdos con sus clientes de una forma que era inimaginable hace pocos años atrás.

Podemos imaginar los impactos que esta revolución tendrá sobre nuestras operaciones. Podremos realizar inspecciones, análisis e incluso auditorías completas de los sistemas y equipos en forma mucho más rápida y automatizada solamente revisando los datos.

Un proveedor de equipos o servicios de mantenimiento podrá corroborar a la distancia si los esquemas de mantenimiento se llevan a cabo. Los auditores de inocuidad y calidad podrán realizar auditorías a distancia donde un operario (y en el futuro un robot) recorra la fábrica por él, provisto de cámaras, sensores y otros elementos de trabajo y generación de informes de monitoreo, lo que hará innecesario o al menos reduci-

*Los diseños se hacen con simulaciones de performance*



*Se puede simular el lay out de una planta de alimentos*

rá la necesidad y frecuencia del desplazamiento de los expertos; acortará los tiempos de trabajo y logrará hacerlo más económicamente y con una frecuencia mayor. También la eficacia será mayor al poder acceder a lugares donde el ser humano no puede hacerlo. Imagino un futuro donde los especialistas de calidad, inocuidad, seguridad, medio ambiente, eficiencia, etc., recorran en forma virtual las instalaciones, con la ayuda de uno o varios robots, además de los sensores y cámaras instaladas en los puntos de mayor interés, y puedan interactuar con sus colegas, operadores y proveedores en tiempo real para

*Las inspecciones y auditorías serán más rápidas y económicas*





## LOS IMPACTOS SOBRE NUESTRAS OPERACIONES Y NUESTROS RECURSOS HUMANOS

Contrariamente a las revoluciones industriales previas, esta está desarrollándose a una velocidad exponencial. Apalancada en la revolución digital y las nuevas tecnologías, su amplitud y profundidad no tienen precedentes. Pero, ¿cómo debemos prepararnos para sobrevivir y hacer negocios en esta época de desafíos? ¿Qué tipo de fuerza laboral necesitaremos? ¿Qué competencias deberá poseer la misma? En su libro “La Gran Convergencia”, Richard Baldwin nos plantea que los impactos de la nueva globalización son más repentinos, más individuales, más impredecibles y más incontrolables que los que ocurrían en las anteriores globalizaciones. Incluso afirma que *“No importa que trabajo o competencias Ud. tiene, no puede estar realmente seguro que no será el próximo (afectado)”*<sup>5</sup>. Algunos expertos predicen que son los empleos de cuello blanco los que estarán en mayor riesgo y se señala (con diferencias de acuerdo a las fuentes) que entre el 45 y el 66% de los puestos de trabajo actuales en nuestro país son susceptibles de ser reemplazados por algún tipo de automatización.

Uno de los efectos que Baldwin señala es que hoy no solo los productos están sujetos a la competencia internacional, sino que hay una fuerte competencia internacional para localizar industrias y también una fuerte competencia entre las fuerzas laborales (industria y servicios) por los empleos. Los cambios de localización de los “call center” de muchas organizaciones es uno de los ejemplos más visibles de esta tendencia.

Las nuevas tecnologías requerirán nuevas competencias a quienes deban trabajar con ellas. Los robots no faltan a su trabajo, pero sí se “enferman”, por lo cual nuestros empleados (no importa de qué sector) deberán poder interactuar con ellos, tal vez realizar algún tipo de mantenimiento e incluso reprogramarlos.

El empleado de una empresa del país A que realice el mantenimiento a distancia (u otro servicio) y en tiempo real a equipos ubicados en el país B, situado en otro continente y con un idioma distinto, deberá tener, además de los conocimientos técnicos necesarios, la capacidad de comunicarse con sus clientes en un idioma comprensible. Con lo cual su habilidad para hablar otro idioma (supongamos el inglés) no solo debe ser buena, sino que también debe comprender lo que le dicen personas de lugares donde el inglés no es el idioma oficial y cuya pronunciación no es la que puede escuchar en Londres.

¿Necesitaremos especialistas en inocuidad y calidad en cada una de nuestras 25 fábricas e instalaciones, o solo cuatro de ellos con amplia experiencia y competencias, ubicados en una oficina central situada en otro

*¿Necesitaremos un hábil decorador de tortas en nuestra pastelería o a alguien que pueda programar adecuadamente al robot que hará el trabajo?*

país o provincia? ¿Necesitaremos un hábil decorador de tortas en nuestra pastelería o alguien que pueda programar adecuadamente al robot que hará el trabajo? Si la mayoría de las auditorías se pueden realizar en forma automática y con los algoritmos adecuados, ¿cuántos contadores y auditores necesitaremos? ¿Cómo actualizaremos los contratos colectivos de trabajo para incorporar estos cambios? Si los sistemas se vuelven tan expertos que la Inteligencia Artificial reemplaza al humano en la toma de decisiones, ¿qué impacto tendrá sobre el perfil de los expertos que debo contratar? ¿Qué medidas deberían tomar las autoridades y la comunidad educativa para que la educación permita que los habitantes de nuestro país estén preparados para competir en este nuevo entorno?

No es nuestra intención señalar en este breve trabajo las vías de solución o lo que deberían o no hacer los gobiernos, empresas, organizaciones sindicales e incluso los individuos para prepararse para estos cambios, aprovechar sus ventajas y mitigar sus efectos negativos, pero seguramente estos cambios tendrán impacto sobre sus vidas. Simplemente hemos buscado despertar conciencia en un público amplio acerca de la revolución industrial en la que estamos sumergidos y servir como disparador para pensar en sus grandes ventajas y beneficios, en los problemas que deberemos enfrentar para adaptarnos a este nuevo entorno.

Cómo mensaje final solo quiero señalar que una vez que una tecnología se pone en marcha, no hay vuelta atrás. No se puede “desinventar” y si no aprendemos a utilizarla, alguien más lo hará, normalmente con resultados infortunados para con quienes no lo hemos hecho. La cuarta revolución industrial es una realidad, ya está aquí, ya somos parte de ella, queramos serlo o no.

## REFERENCIAS

- (1) Klaus Scwab. “The Fourth Industrial Revolution”. World Economic Forum 2016
- (2) Martin Ford. “El Auge de los Robots. La tecnología y la amenaza de un futuro sin empleo”. Paidós. 2015
- (3) Industria.4.blogspot
- (4) Klaus Scwab. “The Fourth Industrial Revolution”. World Economic Forum 2016.
- (5) Richar Bladwin. “The Great Convergence. Information Technology and the New Globalization”. The Belknap Press of Harvard University Press.