

Transforma

Revista en Economía y Gestión



AÑO 1, NÚMERO 1.
Primer semestre 2024

Dossier
Economía y democracia

Escriben en este número

Rodolfo Pastore
Juan Santarcángelo
Pablo Manzanelli
Ramiro Bertoni, Ricardo Boff, Jéssica De Angelis y
Héctor Bazque
Romina Amaya Guerrero, Alberta Bottini y Gabriela
Nelba Guerrero
Daniel García y Marian Lizurek
Miguel Lacabana
Gustavo Lugones y Fabián Britto
Bárbara Altschuler, Vanessa Sciarretta, Florencia
Isola, Gabriela Viviani y Graciela Borgna
Juan Manuel Tellechea
Eugenio Montesino Galindo
Emiliano Recalde
Daniel Fihman
Germán Leva
Luis Alberto Grünwald y Mariano Calgaro
Germán Herrera Bartis
Guillermina Mendy

Entrevistas

Carlos Fidel y Fernando Porta por Cintia Russo
María Inés Albergucci por Marlene Pedety





Universidad Nacional de Quilmes

Rector

Alfredo Alfonso

Vicerrectora

María Alejandra Zinni

Departamento de Economía y Administración

Director

Rodolfo Pastore

Vicedirector

Sergio Paz

Coordinador de Gestión Académica

Gastón Benedetti

Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración

Coordinadora

Dana Carboni

Revista transformar

Editora: **Dana Carboni**

Comité Académico de la Revista Transformar

Alicia Asaro

Héctor Bazque

Ezequiel Canizzaro

Santiago Errecalde

Mara Galmarini

Daniel García

Karina García

Marian Lizurek

Leandro Martin

Guillermina Mendy

Cecilia Saldivia

Rubén Seijó

Rodrigo Silva

Florencia Pizzarulli

Héctor Pralong

Comité Científico de la Revista Transformar

Colombia Pérez Muñoz

Nelly Schmalko

Eugenio del Busto Gilardoni

José Martín Herrero

Alejandra Gazzera

Bernardo Kosacoff

Juan Quintar

Manuel Gonzalo

Alejandro Naclerio

Teodoro Lazo

Daniel Fihman

Beatriz Wehle

Mario L. Gambacorta

Correcciones: **María Cecilia Paredi**

Diseño: **Aixa Cuaglia y Santiago Errecalde**

TransFormar, revista en economía y gestión es una publicación académica semestral del Departamento de Economía y Administración de la Universidad Nacional de Quilmes.

La revista tiene como objetivo favorecer el debate académico publicando trabajos en temáticas vinculadas a los campos en los que actúa el Departamento entre los que se encuentran: economía y comercio internacional, desarrollo económico, economía del conocimiento e innovación, desarrollo territorial y gobiernos locales, economía social y solidaria, economía feminista y del cuidado, economía ecológica y circular, turismo y hotelería, administración, contabilidad, recursos humanos y relaciones laborales, así como en general todo lo atinente a la gestión privada, pública o social.

Los artículos publicados aquí han sido sometidos a evaluadores internos y externos de acuerdo con las normas de uso en el ámbito académico internacional.

<http://deya.unq.edu.ar/transformar>



Esta edición se realiza bajo licencia de uso creativo compartido o Creative Commons. Está permitida la copia, distribución, exhibición y utilización de la obra bajo las siguientes condiciones.



Atribución: se debe mencionar la fuente (título de la obra, autor, editor y año).



No comercial: no se permite la utilización de esta obra con fines comerciales.



Sin obras derivadas: solo está autorizado el uso parcial o alterado de esta obra para la creación de obra derivada siempre que estas condiciones de licencia se mantengan en la obra resultante.

Presentación por Rodolfo Pastore. Página 5.

Dossier Economía y democracia

Artículos

Las teorías del desarrollo económico en América Latina.

por Juan E. Santarcángelo. Página 9.

Los alcances y los límites de la restructuración de la deuda durante el gobierno del Frente de Todos

Pablo Manzanelli. Página 27.

Argentina, Brasil y el Mercosur en democracia

Ramiro Bertoni, Ricardo Boff, Jéssica De Angelis y Héctor Bazque. Página 49.

Las Mujeres en la democracia

por Romina Amaya Guerrero, Alberta Bottini y Gabriela Nelba Guerrero. Página 75.

Procesos de democratización del turismo en escenarios de desarrollo territorial

Por Marian Lizurek y Daniel García. Página 91.

Conurbano sur bonaerense: periferia industrial con (in) justicia ambiental

Por Miguel Lacabana. Página 113.

El rol de la universidad en el desarrollo económico

Gustavo Lugones y Fabián Britto. Página 137.

Consumo organizado de alimentos en la Economía Popular, Social y Solidaria

Bárbara Altschuler, Vanessa Sciarretta, Florencia Isola, Gabriela Viviani y Graciela Borgna. Página 165.

Ensayo

La inflación también tiene memoria

Por Juan Manuel Telechea. Página 197.

Comunicaciones

Democracia y estado en las relaciones económicas, políticas y distributivas

por Eugenio Montesino Galindo. Página 213.

Transformar el territorio, transformar la economía

por Emiliano Recalde. Página 235.

Entrevistas

“A mí gustaría vivir en una sociedad cada vez más justa y libre”

Entrevista a Carlos Fidel por Cintia Russo. Página 249.

“Los años de recuperación democrática fueron un ambiente efervescente [...] para pensar la política y en particular la política económica”

Entrevista a Fernando Porta por Cintia Russo. Página 257.

“La actividad turística, una estrategia de desarrollo para el país”

Entrevista a María Inés Albergucci por Marlene Pedetti. Página 275.

TransFormar Economía y gestión

Artículos

Tras las huellas del teletrabajo en la Argentina
por Daniel Fihman. Página 291.

Las ciudades de la cuarta revolución industrial
por Germán Leva. Página 307.

Hacia un nuevo paradigma en turismo
por Luis Alberto Grünewald y Mariano Calgaro. Página 321.

Ensayo

El sector del cannabis medicinal en la Argentina
Por Germán Herrera Bartis. Página 347.

Reseñas

Grupos, organizaciones y equipos de trabajo
Por Guillermina Mendy. Página 365.

Las ciudades de la cuarta revolución industrial

Germán Leva*

La cuarta revolución industrial está desplegándose a gran velocidad. Los impactos de esta transformación cuyo núcleo son las tecnologías de la industria 4.0 no se circunscriben solo al espacio industrial. Al igual que a fines del siglo pasado, el nuevo ciclo de crecimiento enfrenta a las ciudades en la competencia por atraer empresas, residentes e inversiones. El comercio internacional seguirá siendo el motor del crecimiento económico, pero están cambiando las condiciones de producción, y aquellas ciudades que no revisen sus estrategias de inserción internacional no podrán conservar sus activos. Por el contrario, aquellas que conozcan las necesidades del nuevo sistema productivo mundial podrán tejer sus estrategias para capturar parte del crecimiento económico generado por la nueva gran ola.

Palabras claves: ciudades, industria 4.0, comercio internacional, crecimiento.

Introducción

Desde los inicios de la tercera revolución industrial, potenciada por la aceleración del proceso de globalización, el crecimiento del comercio exterior y de los servicios vinculados al sistema productivo fue determinante para el crecimiento económico de los países. Los flujos más dinámicos del comercio mundial estuvieron asociados a la producción y exportación de bienes diferenciados de media y alta tecnología, que crecieron significativamente a la luz de las formas de producción adoptadas por las empresas transnacionales, cuyas operaciones fueron y son al mismo tiempo el motor de la expansión de la inversión extranjera directa (IED). En este contexto, las empresas establecieron sus estrategias productivas y determinaron sus localizaciones de acuerdo con las ventajas que ofrecieron dos fuerzas contrapuestas: el multilateralismo y el regionalismo.

Es importante insistir en que la movilidad que ofrecieron los avances tecnológicos transformó a las filiales de las empresas transnacionales que anteriormente operaban geográficamente dispersas, pero con producción autocontenida, en redes de producción y distribución integradas en los ámbitos regional y global. En estas redes, las empresas adquieren localmente los insumos que necesitan y producen para el mercado local o regional, o bien integran actividades económicas dispersas en distintas regiones. En tal sentido, la regionalización de la economía mundial fue, paradójicamente, un corolario de la globalización (Cepal, 2002).

Al revisar las condiciones de producción de los bienes emerge la relación existente entre las nuevas formas de producción (impulsadas por la revolución tecnológica y de las comunicaciones) y los patrones de IED direccionados por las estrategias de las empresas transnacionales. Centrar la atención en las prácticas introduce las categorías de lugar y de proceso de producción en el análisis de la globalización económica. Como dice Saskia Sassen, estas dos categorías son fácilmente pasadas por alto en los relatos centrados en la hipermovilidad del capital y en el poder de las corporaciones transnacionales. Al desarrollar categorías como el lugar y el proceso de producción, no se está negando la centralidad de la hipermovilidad y del poder. Se saca a la luz, por el contrario, el hecho de que muchos de los recursos necesarios para las actividades económicas globales no son hipermóviles y están, en realidad, profundamente enclavados sobre todo en lugares como las ciudades globales y las zonas de procesamiento para la exportación (Sassen, 2001).

La primera consecuencia geográfica del pasaje de una economía industrial a otra informacional fue la descentralización de la producción. La informatización de la industria y el dominio emergente de la producción de servicios volvió innecesaria la concentración de la producción. La economía informacional se caracterizó por las organizaciones horizontales que reemplazaron a las verticales y la especialización flexible que reemplazó a la producción masiva estandarizada, adaptándose rápidamente a una demanda mundial cambiante y a unos valores culturales versátiles.

En el pasaje a la economía informacional, la línea de montaje (como concepto) fue reemplazada por la red como modelo organizacional de la producción, transformando los modos de cooperación y comunicación dentro de cada lugar productivo y entre distintos lugares productivos (Hardt y Negri, 2000). Los sistemas de redes fueron la forma decisiva para los procesos flexibles de producción. Incluyen la interconexión entre grandes

empresas, entre empresas grandes y pequeñas, entre las propias pequeñas empresas y entre aquellas grandes empresas que descentralizaron su estructura interna (Castells y Hall, 1994).

Se abrió así un nuevo espacio industrial definido tanto en términos de localización de los nuevos sectores industriales como por la incorporación de las nuevas tecnologías en ellos. Este nuevo espacio industrial es interdependiente en términos globales tanto para los *inputs* como para los mercados, impulsando así un importante proceso de reestructuración con fuerte resonancia en las ciudades y regiones de todo el mundo.

Ciertamente, la paradoja más fascinante radica en el hecho de que en una economía mundial cuya infraestructura está compuesta de flujos de información, las ciudades y las regiones se fueron convirtiendo de forma creciente en agentes decisivos del desarrollo económico (Castells y Hall, 1994). Esto se debe a que, a diferencia de los estados nacionales y a pesar de su menor poder relativo, la flexibilidad de las ciudades y las regiones es mucho mayor a la hora de adaptarse a las cambiantes condiciones de los mercados, la tecnología y la cultura, y poseen mayor capacidad de respuesta para generar proyectos de desarrollo con objetivos concretos. El papel de las ciudades en este contexto devino entonces estratégico, pues desde la perspectiva espacial la globalización incrementó la competencia entre las ciudades y regiones por atraer los flujos de inversión y las empresas. En el proceso de desarrollo las ciudades compiten entre sí, pero esa competencia se traduce en una fuente de innovación, de eficiencia, de esfuerzo colectivo por convertirse en un lugar mejor para vivir y más efectivo para los negocios.

Los territorios emergentes de la génesis de este proceso fueron las ciudades globales,¹⁵ grandes metrópolis que mantuvieron el ritmo de innovación, las nuevas y las transformadas megaciudades,¹⁶ algunos territorios que podríamos llamar genéricamente “espacios technoindustriales”¹⁷ y “corredores productivos”¹⁸. Todos estos territorios, más allá de las características que le son propias y les confieren competitividad, coinciden en que están atravesados y forman parte de algún eslabón en la cadena de valor de alguno

¹⁵ "La más poderosa de estas nuevas geografías de la centralidad a escala global vincula los principales centros financieros y comerciales internacionales: Nueva York, Londres, Tokio, París, Frankfurt, Zúrich, Ámsterdam, Los Ángeles, Sidney y Hong Kong, entre otros" (Sassen, 2001).

¹⁶ Cantón, Delhi, Shanghái, Yakarta, Manila, Bombay, Bangkok, Taipei, Sao Paulo, Ciudad de México, entre otras.

¹⁷ Manuel Castells y Peter Hall (1994) incluyen bajo el término “Tecnópolis” diversos intentos deliberados de planificar y promover, dentro de un área concentrada, una producción relacionada con la industria tecnológicamente innovadora: parques tecnológicos, ciudades de la ciencia y lugares similares, a lo que agregaremos los complejos industriales de empresas de alta tecnología, parques industriales, zonas de procesamiento de exportaciones, etc.

¹⁸ Espacios en donde la ventaja asociada a la localización geográfica se potencia con una buena infraestructura logística y de conectividad.

de los sistemas internacionales de producción integrada (SIPI) que operan global y/o regionalmente. Básicamente pertenecen al club del crecimiento y el desarrollo impulsado por los negocios y el comercio internacional de la tercera revolución industrial.

1. La industria 4.0 y la localización de las empresas

Si revisamos los procesos de auge y depresión de largo plazo de la economía mundial bajo la perspectiva del “modelo de las grandes olas”¹⁹ podremos observar su correlato casi directo sobre la dinámica de expansión y crisis de las ciudades y territorios asociados a cada revolución industrial. La primera revolución industrial trajo el desequilibrio entre la ciudad y el campo, llevando a las grandes ciudades a un proceso de crecimiento acelerado y al abandono progresivo de las urbanizaciones rurales. Durante la segunda revolución industrial, motorizada por la implementación del sistema productivo fordista, las áreas metropolitanas, las conurbaciones y las ciudades factoría fueron los espacios urbanos que se potenciaron, reorientando recursos desde las metrópolis y profundizando el desequilibrio campo/ciudad que ya no se detendrá.²⁰

La tercera revolución industrial –su proceso de desterritorialización de la producción que permitió la ruptura y disgregación de la cadena de valor a escala global– trajo un modelo de crecimiento territorial también fragmentado, como se dijo anteriormente, entre las grandes metrópolis, las megaciudades, los espacios tecnoindustriales y los corredores productivos. Nos encontramos ahora frente a una nueva revolución industrial, por lo que es necesario tener alguna perspectiva del impacto que tendrá sobre las ciudades que están por venir. Para ello, revisaremos en qué consiste la llamada cuarta revolución industrial y, operando las categorías de lugar y proceso productivo (Sassen, 2001), intentaremos tener una perspectiva territorial del avance de esta revolución en curso.

Nos dirigimos hacia un proceso en su etapa inicial, observando lo que está ocurriendo ahora mismo en las entrañas de las principales industrias consolidadas y de casi todas las nuevas industrias que están surgiendo con fuerza alrededor del mundo, por lo tanto, nada de lo que diremos es definitivo. La velocidad y la potencia del cambio son grandes; en la

¹⁹ “Fue Schumpeter quien dio a las largas olas el nombre que se emplea hoy corrientemente, que es el de los ciclos de Kondratiev, en honor a los trabajos empíricos pioneros del político y científico ruso” (Huber, 1986).

²⁰ El desequilibrio entre el campo y la ciudad además de no detenerse se irá profundizando progresivamente. Para el año 2008, según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), el 51% de la población mundial ya vivía en ciudades. Según el Banco Mundial, en el año 2022 el 57% de la población mundial ya vive en zonas urbanas (<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>). Las Naciones Unidas estiman que para 2050 ese porcentaje será del 66% (datos del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales).

línea de partida es muy difícil saber quién tomará la delantera y muy poco sabemos de lo que realmente sucederá. Pero, como en todos los momentos de revolución que sobrevienen con una crisis, es justamente ahí donde se encuentran las oportunidades.

Figura 1. Evolución de las revoluciones industriales



Fuente: Albrieu, R. et al. (2019). Travesía 4.0: Hacia la transformación industrial argentina, BID.

En 2011, en la Feria Internacional de Hannover en Alemania, los profesores Henning Kagermann,²¹ Wolf-Dieter Lukas²² y Wolfgang Wahlster²³ acuñaron el término 'industria 4.0' para referirse a la informatización, digitalización y automatización de la fabricación, lo que desde una perspectiva más amplia se considera como la cuarta revolución industrial. Se caracteriza por la incorporación masiva de las tecnologías de la información a toda la cadena de valor de los procesos relacionados con la industria. Esta integración se traduce en la optimización e interacción de los procesos de investigación y desarrollo, diseño, producción, logística y prestación de servicios asociados. La clave del concepto radica en el flujo de información a través de las capas organizativas de la empresa y a través del ciclo de vida del producto. Para conseguir esta fluidez, es necesario conectar lo que hasta ahora eran "nichos" de sistemas aislados y distanciados entre sí.

El 95% de las tecnologías que hacen posible la revolución industrial de nuestros tiempos ya existían hace años. La diferencia de la cuarta revolución industrial respecto del pasado

²¹ Físico y empresario alemán. Fue presidente de la Junta Ejecutiva y director ejecutivo de SAP.

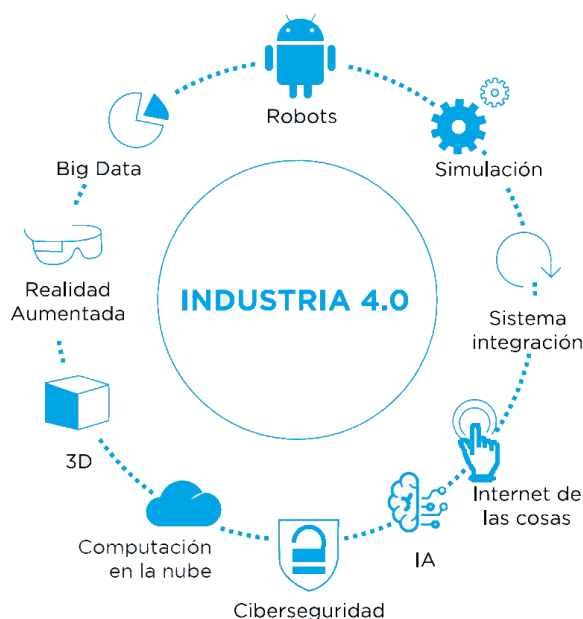
²² Físico, actual ministro federal de educación e investigación de Alemania.

²³ Investigador de Inteligencia Artificial. Fue director ejecutivo y director científico del Centro Alemán de Investigación de Inteligencia Artificial.

se basa en la forma simbiótica en la que todas ellas operan. El trabajo coordinado y el carácter cooperativo de las tecnologías anteriormente mencionadas hacen que el desarrollo y perfeccionamiento de cada tecnología genere una mejora exponencial al resto de tecnologías (García Egea, 2017). Esta es una situación similar a la que se dio cuando se produjo el cambio de sistema productivo del fordismo al posfordismo. Cuando Taiichi Ohno transformó la organización de la Toyota, solo contaba con las mismas tecnologías que ya existían y habían sido desarrolladas en la etapa anterior; lo que hizo Ohno fue justamente cambiar la organización y la forma en que operaban esas tecnologías, lo que al mismo tiempo generó nuevos avances tecnológicos que potenciaron su productividad. Un proceso similar está ocurriendo ahora mismo en buena parte del mundo industrializado.

Se pueden distinguir diez pilares tecnológicos sobre los que se monta la industria 4.0, todos ellos existentes hace varios años: big data y análisis de grandes datos, máquinas y sistemas autónomos (robots), simulación en entornos virtuales, sistemas de integración, internet de las cosas (IoT), ciberseguridad, computación en la nube, manufactura aditiva (impresión 3D), realidad aumentada e Inteligencia Artificial (IA).

Figura 2. **Los pilares tecnológicos de la Industria 4.0**



Fuente: Ametic.

La oferta de estas tecnologías se completa con otras: drones, sensores inteligentes, controladores, plataformas electrónicas abiertas, sistemas de localización, sistemas de

autoidentificación y *blockchain* son algunos de los muchos ejemplos que emergen por la convergencia de los pilares tecnológicos mencionados y juegan un rol igualmente relevante en la ampliación de la matriz tecnológica actual.

La industria 4.0 representa el salto en el proceso productivo, a través de nuevas tecnologías y herramientas como el análisis e interpretación de datos, la interconectividad, la digitalización y la monitorización de las cadenas de suministros. El presente y futuro industrial pasa por la “fábrica inteligente”, en la que el proceso automatizado e interconectado permite la aplicación del internet industrial de las cosas (IIoT) y de nuevos estándares de conectividad, *cloud*, *edge computing*, *digital twins*, *bigdata*, IoT o *blockchain*. Las soluciones tecnológicas de principio a fin (*end to end*) en la fábrica implican a toda la cadena de valor, desde la sensórica (sensores inteligentes implicados en la fabricación) y el propio trabajador, hasta plataformas de digitalización industrial –como los sistemas Manufacturing Execution System (MES)/Manufacturing Operations Management (MOM), SCADA, APS/SCM– y soluciones como robotización de instalaciones, mantenimiento predictivo o realidad virtual y aumentada. El objetivo es conseguir una mejora en la eficiencia global de los equipos a través de la conectividad, el control de procesos y la analítica avanzada. La aplicación de tecnologías de la industria 4.0 y los nuevos modelos de negocios que emergen llevan a las empresas globales a repensarse por completo. Estas compañías pueden relocalizar (*reshoring*) en sus regiones o países de origen las tareas de fabricación que antes habían sido deslocalizadas (*offshoring*) (BID, 2018).

El impacto de las nuevas tecnologías sobre el comercio internacional y los flujos comerciales de los países que integran cadenas globales de valor permanece poco explorado en la literatura. La evidencia empírica sugiere que la automatización y el uso creciente de robots pueden conducir hacia la reversión parcial de las tendencias de deslocalización de procesos de manufactura y ensamblaje que caracterizaron a las cadenas globales de valor en sectores como el automotriz, la electrónica, el textil y la fabricación de equipos, entre otros. Estas tecnologías parecen erosionar las ventajas competitivas basadas en la oferta de mano de obra barata que supieron caracterizar a algunas economías nacionales.

Asimismo, otros aspectos vinculados con la competitividad, tales como el sistema de infraestructura, logística y conectividad digital, el costo energético y los talentos de las personas acordes a las exigencias de la industria 4.0, podrían volver a ocupar un lugar

determinante sobre las decisiones de localización de las empresas globales. La novedad es que varias empresas han cambiado su estrategia de integración global y empezaron a desandar el camino iniciado en la fase acelerada de globalización, para invertir en automatización y robótica e instalar plantas productivas en su país de origen (BID, 2018). La automatización está reduciendo las ventajas de las economías emergentes basadas en mano de obra barata y el comercio se está desplazando cada vez más a los bienes y servicios digitales. Los flujos de comercio intensivos en conocimiento ya están creciendo aproximadamente un 30% más rápido que los flujos comerciales intensivos en capital y mano de obra (OECD, 2016). Los mercados laborales se ven afectados, mientras que los proveedores de capital intelectual y robótico, concentrados en los países desarrollados, se benefician enormemente (BID, 2018). Este cambio radical en los procesos de producción abarca absolutamente toda la cadena de valor, desde el diseño hasta la distribución de productos, por lo que sin duda sus efectos territoriales no se harán esperar mucho tiempo. Además de lo descrito hasta aquí, cabe mencionar otros factores que afectan seriamente la localización de las firmas en el mediano plazo como, por ejemplo, la cuestión estratégica de la producción de chips que, al transformarse en los componentes claves de cualquier producto (desde un teléfono hasta un automóvil) o de bienes de capital esenciales para la producción y la defensa (desde un sistema robótico de producción hasta los sistemas globales de armamento), están llevando a la relocalización de tramos enteros de su producción en favor de abastecer a las industrias claves de los países más desarrollados, en un movimiento llamado *nearshoring* que privilegia la cercanía no solo física sino política de la cadena de valor, en favor de algunos socios más confiables o potencialmente menos conflictivos que las localizaciones actuales producto del ciclo anterior.

Este movimiento se puede apreciar en algunas industrias de componentes claves que vuelven a sus países de origen o se localizan en algún mercado regional en donde integrar producción estratégicamente. Otro ejemplo de la aplicación de una estrategia de *nearshoring* está vinculado al serio problema que se ha venido manifestando en la cadena logística y de distribución global (*supply chain*) que abarca desde los efectos negativos sobre la capacidad logística evidenciados desde la pandemia de covid-19, con incidentes como el bloqueo del Canal de Suez por el buque Evergreen, hasta la escasez de contenedores marítimos para mantener funcionando los sistemas internacionales de

producción integrada. La necesidad de superar estos serios problemas de abastecimiento se ha puesto de manifiesto en las empresas con producción integrada globalmente, y la lógica de la industria 4.0 está permitiendo repensar las localizaciones productivas en favor de aquellos territorios con posibilidad de ofrecer cercanía a los mercados principales, estabilidad política y capacidades tecnológicas.

2. Las ciudades de la cuarta revolución industrial

Como dijimos anteriormente, se pueden distinguir diez pilares tecnológicos sobre los que se monta la industria 4.0, la gran mayoría de esas tecnologías ya existen hace años y se completan con otras de más reciente incorporación. Pero, entre todas estas tecnologías puestas a funcionar con una lógica no compartimentada, existen algunas que marcan diferencias en el costo, operación y seguridad de los sistemas productivos de nueva generación. Los territorios que puedan reconocerlos y apoyar su estrategia de crecimiento en ellos tendrán una ventaja notable en la atracción de la IED que está comenzando a migrar desde su última aventura productiva global.

En términos de arquitectura, todas estas tecnologías para la producción se configuran para operar montadas sobre los sistemas de información. En ese sentido, una pieza clave es el centro de datos o *data center*,²⁴ gigantescas naves industriales repletas de servidores y grandes computadoras dedicadas a dar conectividad, abastecer de información, calcular y operar múltiples funciones del nuevo sistema productivo. En ese sentido, las ciudades que ofrezcan ventajas en la instalación, operación y seguridad de estos enormes sistemas recibirán sin dudas una porción del crecimiento económico generado por el sistema productivo.

Esta no es una cuestión menor. La existencia física de los centros de datos industriales y comerciales es una realidad inevitable del nuevo sistema industrial. Si los centros de datos de las industrias estratégicas de un país quedan en manos de competidores o de países conflictivos, les sería posible detener por completo la producción, con las graves consecuencias que ello acarrearía. Esto no es una amenaza trivial para las grandes corporaciones, que ahora analizan en sus decisiones de localización no solo la existencia

²⁴ Un centro de datos es un espacio dedicado o directamente un edificio que alberga sistemas informáticos y componentes relacionados, como sistemas de almacenamiento y telecomunicaciones. Comprende componentes e infraestructura robusta para el intercambio de información, suministro de energía, dispositivos de seguridad y sistemas de control ambiental. Pueden ser de *datos gestionados*, de *datos empresariales*, de *colocación*, de *datos en la nube*, de *datos perimetrales*, de *hiperescala*, etc. y pueden tener varios niveles en función del tiempo de actividad y su confiabilidad.

de proveedores de servicios de *data center*, sino también la localización de estos, la constitución accionaria, etc., o directamente avanzan en la internalización de este componente vital del sistema productivo.

En esta línea debe considerarse además una cuestión clave en el funcionamiento y el costo de operación de estos servicios: la energía.²⁵ Según el Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE), las tecnologías de la información y las comunicaciones consumen entre el 5 y el 9% de la electricidad producida en el mundo. En el cómputo global de la energía usada por los centros de datos, “alrededor de un 40% se destina a sus sistemas de refrigeración para mantener un entorno con temperatura controlada durante todo el día. Este elevado consumo de energía hace que los centros de datos representen hasta un 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero, cantidad comparable a la que emite la industria de la aviación” (Hidalgo, 2022).

A partir de esto último se han desarrollado varias iniciativas para reducir la huella de carbono de los centros de datos para 2030. “No es de extrañar, por tanto, que los operadores de centros de datos de hiperescala lideren la adquisición corporativa de energía renovable, principalmente a través de Acuerdos de Compra de Energía (PPA, por sus siglas en inglés)”²⁶(Hidalgo, 2022). Esto nos lleva directamente a que, además de las cuestiones mencionadas anteriormente, la energía eléctrica barata será una condición fundamental de competitividad para los territorios que quieran capturar esta pieza clave del nuevo sistema industrial.

Como no podría ser de otra manera, considerando el nivel de tecnologías aplicadas al nuevo sistema productivo, los trabajadores con determinados conocimientos y niveles de cualificación se transformarán en una necesidad crucial de las compañías. Muchos empleos del actual sistema productivo están comenzando a extinguirse en manos de la fábrica inteligente, pero como suele suceder con todo cambio de sistema, otros tantos empleos con nuevas cualificaciones serán demandados. En una primera aproximación, pensando de forma tradicional, podríamos suponer que las localizaciones industriales que por su escala o complejidad requieran de contingentes importantes de “nuevos”

²⁵ Los centros de datos son especialmente intensivos en consumo energético. Se estima que a escala mundial demandan alrededor de 190,8 teravatios/hora (TWh), de los que 86 TWh son atribuibles directamente a solo tres compañías, los grandes hiperescalares de la nube pública (Amazon Web Services, Microsoft y Google).

²⁶ De hecho, Amazon, Microsoft, Meta y Google son los cuatro mayores compradores de PPA corporativos de energía renovable.

trabajadores recurrirán donde estos se encuentren en las cantidades necesarias. Pero esto no será así necesariamente.

Por un lado, como dijimos antes, la relocalización industrial impulsada por la industria 4.0 que está moviendo nuevamente a las compañías a sus países de origen (o a mercados regionales asociados) estará al mismo tiempo generando puestos de trabajo especializados en las nuevas localizaciones. Pero esto les cabe solo a los puestos que requieren presencialidad en las plantas industriales y que son, como ya sabemos, cada vez menos cantidad.

Por otro lado, las condiciones generadas por la pandemia de covid-19 les demostró a las empresas que era posible rediseñar por completo buena parte de las tareas que antes se hacían al interior de la compañía en una nueva plataforma dominada por el trabajo remoto. En ese sentido, las capacidades cada día más importantes para obtener productividad en línea apoyada con herramientas como la IA están permitiendo a los trabajadores un replanteo de su propia localización y reconfigurando las oportunidades para los territorios que pueden capturar los ingresos generados por aquellos con políticas de ciudadanía digital, programas de residencia asociada al trabajo remoto y visas de teletrabajo.²⁷

Entonces, nos encontramos ante una situación dual. Los trabajos que requieran presencia física seguirán el proceso de relocalización de las plantas industriales (con la lógica esbozada anteriormente), y aquellos que no lo requieran serán captados por los territorios con buenas políticas de recepción para trabajadores remotos de altos ingresos.

La cercanía al mercado vuelve a estar de moda. Como dijimos, el *nearshoring* (que consiste en acercar la producción al territorio de consumo) se está volviendo una estrategia viable para superar los problemas acontecidos con la cadena de suministro global y la provisión de componentes estratégicos. La posibilidad de fabricar cerca de casa para los grandes mercados integrados se ha vuelto una opción para las compañías que están trasladando su producción a las nuevas tecnologías de la industria 4.0. En el *nearshoring* funciona también la externalización de servicios, proveedores o actividades laborales al estilo del *offshoring*, pero con una versión de cercanía.

El *offshoring* suele ser más barato que el *nearshoring*, sin embargo, conlleva un riesgo de pérdida de control de la empresa, pues la distancia dificulta la comunicación y la

²⁷ En 2023, más de 40 países ya tienen programas de visado para teletrabajadores (se puede consultar la mayoría de los programas existentes en <https://www.planet-nomad.com/es/visas-para-nomadas-digitales/>)

coordinación de los equipos, además de que, en ocasiones, las diferencias culturales y legales, las barreras del lenguaje y el equilibrio geopolítico pueden obstaculizar las relaciones laborales y la productividad además de las cuestiones logísticas explicadas anteriormente. Dentro de los grandes mercados integrados, los territorios cercanos a los grandes centros de consumo tienen su oportunidad, siempre que cuenten con las condiciones de conectividad y logística que le permitan integrar la cadena de valor en su territorio. Por ejemplo, en el caso de las ciudades de México, que a partir de los años 2000 perdieron muchas inversiones que se relocalizaron en los países asiáticos, esta es una oportunidad que resulta viable dada la cercanía con Estados Unidos y Canadá y, sobre todo, por el acuerdo comercial entre estos países (Nafta),²⁸ pero es también un área de oportunidad interesante incluso para otras regiones menos representativas, como lo son el Caribe o Centroamérica.

Como dijimos, la logística y la distribución no dejarán de ser piezas claves del sistema productivo. No es posible dar marcha atrás completamente con la desterritorialización de la producción operada durante el posfordismo. En ese sentido, los espacios productivos enclavados estratégicamente alrededor del planeta que prosperaron no solo con base en su ubicación, sino también en sus capacidades logísticas, probablemente sigan conservando sus ventajas al menos en la producción de tecnologías maduras. Los centros de procesamiento para las exportaciones, las zonas francas, los corredores productivos, etc., no perderán su vigencia porque su ventaja está asociada a uno de los costos principales del sistema productivo. Aunque tal vez pierdan parte de los eslabones de la cadena productiva, que por las estrategias empresariales de *nearshoring* se reubiquen en otras localizaciones, seguirán integrando partes para abastecer a los grandes centros de consumo global.

Conclusiones

Centros de datos, energía barata, nuevas cualificaciones laborales, cercanía al mercado y estabilidad política, capacidad logística y de distribución, son algunos de los condicionantes para la atracción de la inversión vinculada a la nueva revolución industrial. Como dijimos al principio, el crecimiento del comercio exterior y de los servicios vinculados al sistema productivo fueron determinantes para el crecimiento económico de

²⁸ Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

los países durante la tercera revolución industrial y, al menos por ahora, pareciera que eso no ha cambiado. Es decir, las exportaciones y la IED seguirán siendo el motor del crecimiento económico.

Pero lo que está cambiando son las estrategias de producción y localización de las empresas con base en las posibilidades que ofrece la industria 4.0 para superar las restricciones productivas de la tecnología industrial 3.0 y del *offshoring* llevado adelante durante la fase acelerada de la globalización. Así como Detroit, que era la ciudad de referencia de la segunda revolución industrial, cayó en desgracia ante la reestructuración productiva del posfordismo, las ciudades que no revisen su estrategia de crecimiento según el nuevo paradigma industrial pueden correr con la misma suerte. Al mismo tiempo, se abre un espacio de oportunidad de crecimiento económico para las ciudades que implementen una estrategia de inserción productiva bajo los parámetros de la cuarta revolución industrial.

Referencias bibliográficas

- BID (2018). *Industria 4.0. Fabricando el futuro*, Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Castells, M. y Hall, P. (1994). *Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cepal (2002). *Globalización y Desarrollo*. Revista del vigesimonoveno período de sesiones sobre globalización y desarrollo.
- Crawford, K. (2022). *Atlas de inteligencia artificial. Poder, política y costos planetarios*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- García Egea, T. (2017). ¿Qué tecnologías se esconden detrás de la Industria 4.0?, *El País*, 9/10/2017. https://elpais.com/retina/2017/10/09/tendencias/1507530622_383656.html
- Hardt, M. y Negri, T. (2000). *Imperio*. Cambridge: Harvard University Press.
- Hidalgo, M. (2022). El consumo de energía y agua en los centros de datos: riesgos de sostenibilidad, s.l.: Documento de Análisis IEEE 69.
- Huber, J. (1986). *La inocencia perdida de la ecología*. Buenos Aires: Editorial Abril.
- OECD (2016). *Enabling the next production revolution: the future of manufacturing and services-interim report: Meeting of the OECD Council at Ministerial Level*. París: OECD.
- Sadin, E. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo*. Buenos Aires: Caja Negra.

Sassen, S. (2001). *La ciudad: lugar estratégico. Nueva frontera*. Barcelona: Quaderns.

* Germán Leva es Profesor de comercio internacional en la Universidad Nacional de Quilmes, investigador en economía urbana y miembro del equipo de investigación "Hábitat Metrópolis" de la UNQ. Escribió algunos libros y artículos sobre la cuestión urbana, calidad de vida urbana y gestión de ciudad publicados en Argentina y el exterior. En el sector privado se desempeña alternativamente como consultor organizacional en empresas de diferentes sectores y también ha conducido algunas compañías.



Transformar

Revista en Economía y Gestión



Universidad
Nacional
de Quilmes



Departamento
de *Economía*
y *Administración*