

LOS ALGORITMOS AL SERVICIO DEL AGRO



Ideas de Integración

Los algoritmos al servicio del agro

- [Ideas de Integración](#)
- [n263](#)

En el marco del tercer ciclo de charlas-debate sobre prospectiva tecnológica que organizan el [Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria](#) (INTA) y el INTAL-BID, el 12 de julio se llevó a cabo en Buenos Aires el seminario “Los algoritmos al servicio del agro”, que permitió reunir a funcionarios, empresarios e investigadores para discutir el futuro de la Inteligencia Artificial (IA) en la Argentina.

A lo largo de la actividad, distintos expertos locales abordaron las implicancias tecnológicas, económicas y sociales de la expansión de IA en el agro. En esta oportunidad, participó el especialista internacional Kevin LaGrandeur, investigador del [Instituto de Ética y Tecnologías Emergentes \(IEET\)](#), docente del [New York Institute of Technology \(NYIT\)](#), y coautor del libro “[Surviving the machine age: intelligent technology and the transformation of human work](#)”.



La apertura del seminario estuvo a cargo de Héctor Espina, Director Nacional del INTA, y Gustavo Beliz, director del INTAL-BID. Por su parte, Espina destacó la importancia de “recrear espacios para reflexionar sobre el futuro”, y agregó que “estamos pasando de una agricultura intensiva en agroquímicos hacia una intensiva en conocimiento, mediante el uso de una gran cantidad de datos que se transforma en información”. Según el funcionario, “el desafío es que las telecomunicaciones lleguen al campo para aplicar tecnología en el agro”. Antes, comparó: “la robotización era mecanización, mientras que ahora, con la IA, empiezan a surgir procesos de razonamiento que transforman no sólo las actividades productivas sino también el mundo laboral”. En concordancia, Beliz aseguró que “estamos poniendo énfasis en el salto tecnológico exponencial y los cambios disruptivos, porque creemos que ambos son una oportunidad enorme para diversificar la matriz productiva local y porque, también, corremos el riesgo de quedar rezagados en los avances tecnológicos. No es un tema del futuro, es algo que ya está ocurriendo”, y apeló a la necesidad de tener un “enfoque humanista sobre la IA”. En el actual escenario de transformación, Beliz destacó tres conceptos. En primer lugar, resaltó la necesidad de tener Estados y gobiernos activos, que desde la política pública se propongan establecer ventajas de innovación para los distintos sectores de sus economías, ya que “los procesos de automatización no se resuelven con derrames”. Al respecto, afirmó que América Latina “necesita desarrollar una estrategia regional de IA”. En segundo término, Beliz se refirió a la “dimensión ética” de la IA. “Si pensamos en la irrupción de máquinas que perciben y son capaces de autoaprender, no podemos dejar de lado lo ético; es preciso regular y establecer marcos

apropiados para esta cuestión clave”, agregó. Por último, el director del INTAL-BID abordó el impacto de las nuevas tecnologías en el futuro del trabajo y la sociedad, que implica pensar “en qué medida la irrupción de una tecnología novedosa puede generar, destruir o reemplazar empleo”; a su entender, se trata de “un aspecto tridimensional, porque van a ocurrir estas tres cosas”. Y concluyó: “No hay sector de nuestras vidas que hoy no esté atravesado por la IA.”

Impacto IA

El seminario comenzó con la conferencia magistral de LaGrandeur, quien brindó un panorama de la situación mundial en cuanto a la adopción de IA y robótica, que “crece rápidamente porque trae beneficios para la industria en eficiencia, productividad y reducción de costos”. Entre 2016 y 2018, por ejemplo, el uso de robots en el sector manufacturero creció, en promedio, al 15% anual. Y si bien los procesos de automatización están presentes desde hace varias décadas, los robots actuales -más flexibles y que incorporan los avances de la IA- pueden sustituir trabajo humano. Lejos de una visión pesimista, el especialista planteó para el largo plazo un escenario laboral en el cual habrá una mayor interacción entre los hombres y las máquinas en el espacio laboral, al tiempo que se crearán nuevas categorías de empleos que hoy no podemos imaginar. “Estos nuevos trabajos, con una mayor integración de tecnología, potenciarán las capacidades humanas”, admitió.



Sin embargo, según La Grandeur, el desafío clave se plantea para el corto plazo. “¿Qué podemos hacer como sociedad para los trabajadores que son reemplazados por máquinas? En particular, para los trabajadores que

realizan tareas manuales y repetitivas, quienes están más en riesgo de ser reemplazados”, reflexionó. En particular, se trata de mitigar el impacto de la automatización en el mercado de trabajo. De acuerdo con el especialista, los líderes sociales y los gobiernos deben comenzar a buscar soluciones posibles para el desplazamiento laboral. Algunas medidas deberían ser, por caso, capacitar a la gente para “que pueda tener mejores trabajos”. Es decir, educar para la realización de aquellos empleos y tareas que son difíciles de automatizar, como los relacionados con las “habilidades blandas” o la gestión, y brindar reentrenamiento para el trabajo colaborativo con las máquinas inteligentes. Otra medida, consideró LaGrandeur, es acortar la semana laboral a seis horas de trabajo por día, lo que permitiría aumentar la demanda laboral, y aunque afectaría los costos, esto sería compensado “ya que la gente es más productiva de esa manera”. Por último, también mencionó la posibilidad de explorar la aplicación de un Ingreso Básico Universal, financiado por ejemplo por un impuesto a los robots, como propuso el fundador de Microsoft, Bill Gates. “El desafío es tremendo: necesitamos actuar globalmente, porque se trata de un problema global”, sostuvo.

En conversación con la periodista Nora Bar, el autor también abordó algunos dilemas éticos que plantea la IA, vinculados con la seguridad -“porque algunas innovaciones que funcionan en animales no siempre funcionan en las personas”- y privacidad -“porque algunos dispositivos permitirán tener acceso al cerebro de las personas”, advirtió-. Otros desafíos se relacionan con quién se hará responsable por los errores que pueda cometer la IA (como los vehículos autónomos o dispositivos médicos inteligentes); quién resultará beneficiado por la IA; qué código de ética se usará para regular la IA; en qué medida los trabajadores podrán negarse a utilizar implantes tecnológicos para trabajar, y qué peligros puede traer, eventualmente, la implantación de esos dispositivos.

La nueva agricultura

Del primer panel de discusión, llamado “Argentina en busca de la agricultura exponencial”, participaron Guillermo Salvatierra, CEO y gerente general de la plataforma tecnológica de servicios para el agro [Frontec](#); Ricardo Garro, de la [Estación Experimental Agropecuaria Anguil-INTA](#), y Carlos Di Bella, director del [Instituto de Clima y Agua](#) del INTA. Este panel fue moderado por la periodista Jorgelina Traut.



El titular de Frontec, que pertenece a la empresa estatal [Invap](#), dijo que “el anterior modelo de crecimiento de productividad en agricultura basado en biotecnología, mecanización y ‘revolución verde’ está en crisis: ya no alcanza, frente a los 9.700 millones de habitantes que habrá en 2050 y los desafíos medioambientales”. El empresario agregó que “las nuevas tecnologías son parte de la solución para lograr aumentos de productividad a través de la información”. Al respecto, dio el ejemplo de Frontec, una plataforma basada en la nube que combina el uso de tecnologías de comunicación, informática, software, tecnologías aeroespaciales, big data e IA para ayudar a mejorar la toma de decisiones de los productores frente a dos desafíos claves del agro: los espacios heterogéneos y la variabilidad temporal. A través del procesamiento de información que proviene de diversas fuentes y sensores remotos, Frontec constituye un soporte que permite decisiones de negocio y producción más certeras.

Posteriormente, Ricardo Garro comentó que la Estación Experimental Anguil-INTA está desarrollando un prototipo de robot móvil para la ganadería, que combina Internet de las Cosas (IoT), robótica e IA para una ganadería inteligente. “La buena noticia es que no hay que inventar todo de cero y que el software de robótica móvil que se utiliza (ROS) es gratuito, libre”, dijo. “La Argentina tiene a disposición algoritmos de última tecnología sin costo, lo que facilita enormemente este tipo de innovación”, completó.

El científico detalló cómo funcionaría esa aplicación. “El primer paso es el desarrollo de un robot móvil que mapea la superficie y aprende, respondiendo en función de los cambios en el ambiente -amplió-. El segundo

paso es usar tecnología de IoT, para lo cual se están desarrollando comederos que puedan pesar de manera automática la cantidad de comida que contienen. Esto, más un chip en la oreja de cada animal, permitirá saber exactamente cuánto, la cantidad de veces y cuando comió cada animal, y cuál fue el impacto en su peso, permitiendo luego evaluar y optimizar la eficiencia de la alimentación. El robot inteligente serviría para llenar automáticamente los comederos en base a la información sensorial.”

El director del Instituto de Clima y Agua, en tanto, dijo que el INTA está trabajando “en forma incipiente en el uso de big data e IA para la realización de pronósticos climáticos, lo que permite evaluar riesgos, mejorar los seguros y facilitar información a productores, entre otros aspectos”. Al respecto, fundamentó: “Hoy existe en el mundo un potencial de duplicar los rindes actuales, mejorando los genotipos de las plantas y mejorando la adaptación a la variabilidad ambiental (clima, agua, espacio). Donde más se invierte hoy es en modificación genética; sin embargo, es el ambiente lo que más podría aumentar los rindes, incluyendo modificaciones genéticas orientadas al ambiente, como variedades más resistentes a la sequía, por ejemplo. De la misma forma, la inversión en IA debe estar orientada al ambiente”. En cuanto al uso de la IA en el futuro, recordó que “las tareas más técnicas van a poder ser realizadas por máquinas, pero el espíritu crítico y la multidisciplinariedad no pueden ser reemplazados”.

El rol de la política

Moderado por Ana Inés Basco, especialista en Integración del INTAL-BID, el segundo panel llamado “IA: un asunto de Estado”, abordó la aplicación de políticas públicas en este ámbito. Como expositores participaron Fernando Peirano, vicepresidente del departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación de la [Unión Industrial Argentina](#); Leandro Lombardi, responsable del Programa de Ciencia de Datos de la [Fundación Sadosky](#); Federico Marty, responsable de la Plataforma Global de Datos e IA de [Microsoft Argentina](#), y Martín Villanueva, director de Estudios del [Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva \(Mincyt\)](#).



Peirano, de la UIA, se refirió a los desafíos, complementariedades, riesgos y oportunidades que abren las nuevas tecnologías para los Estados e instituciones. “¿Cómo articulamos lo conocido con lo nuevo, lo que tenemos con lo que está por venir?”, se preguntó, con el objetivo de que la política pública pueda incentivar un proceso de desarrollo mediante el uso de ciencia y tecnología. “Los Estados tienen entonces la difícil tarea de moverse en la dirección adecuada y hacia la oportunidad conveniente. No es la primera vez que tenemos una revolución tecnológica, y una enseñanza es que los países cuyas instituciones se mueven más rápido y de la mejor manera son los que sacan un mejor provecho y ganan una posición competitiva que antes no tenían”, sostuvo.

“En los países en desarrollo el desafío del Estado es trabajar en la última milla, para que esto tenga un impacto económico y social”, agregó, y puso como ejemplos la inversión en infraestructura de telecomunicaciones (como el estándar 5G) y la regulación del acceso a los datos. Uno de los retos del actual escenario de cambio tecnológico consiste en “pensarnos no sólo como usuarios de tecnología, sino también como productores de soluciones y de estrategias para implementar estas tecnologías”, afirmó. “En la Argentina, debemos ser más creativos, con más acuerdos sociales para regenerar los sistemas productivos y sociales”, expresó. Otras dimensiones de trabajo para el Estado son “la formación y la capacitación, con agendas específicas para cada nivel”, así como también el aspecto financiero, “ya que en estos contextos surgen burbujas que deben regularse, y las nuevas empresas tienen criterios diferentes de valuación”.

Lombardi destacó que la Fundación Sadosky -depende del Mincyt, [Cessi](#) y [Cicomra](#)- identificó a las TICs como un espacio de “oportunidades”. El funcionario precisó: “El agro adquiere tecnología, es innovador y pujante, por

lo cual es importante que el talento local desarrolle soluciones para este sector”. Citó el caso de la [plataforma abierta Palenque](#) -una iniciativa de la Fundación Sadosky- sobre la cual se pueden crear distintas aplicaciones para este segmento de la economía. Al mismo tiempo, aludió a la necesidad de que se adquieran y utilicen los desarrollos locales de IA. “Es la mejor manera de retener talento.”

El directivo de Microsoft, por su lado, enfatizó: “La clave de la transformación actual es la digitalización del universo, y a veces no somos conscientes de qué está ocurriendo”. El ejecutivo presentó casos de uso de tecnología de IA, integrada con sensores y Big Data, en distintos sectores de la economía, como el agro, siderurgia, salud y comercio minorista. En este contexto, destacó el perfil del científico de datos, una especialidad “muy demandada actualmente, sobre todo por las empresas internacionales. Por eso, un rol del Estado es fomentar su formación desde las universidades y estrategias para retenerlo”. Y afirmó que “la IA tiene que ser un instrumento para colaborar, no para reemplazar a las personas”.

Desde el Mincyt, Villanueva destacó que actualmente se está trabajando en el desarrollo de un plan específico de IA para la Argentina, con horizonte al 2030. “Se está haciendo un repaso de los distintos planes de IA que están desarrollando otros países, como China y Estados Unidos, que están liderando esta carrera”, indicó. Las líneas de trabajo del plan incluyen la regulación (como propiedad intelectual, certificaciones, estándares, manejo de los riesgos, protección de datos y seguridad); desarrollo y financiamiento (presupuesto de I+D, atracción de inversiones); educación; impacto en la sociedad y concientización.

Otros objetivos del plan nacional de IA apuntan a formar una red nacional de expertos, formalizar nodos especializados en IA, promover la economía de escala y generar espacios de intercambio e información. “También estamos trabajando en la plataforma de conocimiento [Antena Tecnológica](#) para IA, que incluirá información sobre tecnologías de Machine Learning, Deep Learning, procesamiento de lenguaje natural, redes neuronales, reconocimiento de patrones y nuevas aplicaciones”, adelantó Villanueva.

“El poder político debe tomar conciencia del potencial de la IA”

- [Ideas de Integración](#)
- [n263](#)

En diálogo con INTAL, el especialista argentino Carlos Chesñevar, director del [Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación](#) (ICIC), que depende la [Universidad Nacional del Sur](#) (UNS) y el [Conicet](#), se refirió al panorama actual en Inteligencia Artificial (IA): su desarrollo, su aplicación en plataformas de gobierno electrónico, cuál es el aporte de las universidades latinoamericanas y cómo impacta en la economía y el empleo.

¿A qué atribuye el auge que está teniendo tanto la investigación académica como la aplicación de técnicas de IA?

La IA es una disciplina que tiene una larga historia en el ámbito de las Ciencias de la Computación, es prácticamente contemporánea al surgimiento de las primeras computadoras electrónicas a mediados del siglo XX. Los descubrimientos teóricos que realizó el genial matemático Alan Turing hacia 1930 permitieron desarrollar las computadoras programables hacia 1945, y llevar al propio Turing, en los años '50, a preguntarse: “¿Pueden las máquinas pensar?”. Desde entonces, la IA vivió distintas etapas, pero cobró especial notoriedad en los últimos veinte años a partir de la popularización y consolidación de Internet como tecnología central para manejar el conocimiento y de la posibilidad de asociar a Internet el procesamiento de grandes cantidades de datos (Big Data). Las técnicas de minería de datos, combinadas con algoritmos que permiten representar y procesar conocimiento de manera ordenada y sistemática, hicieron posible muchos avances que parecían impensables años atrás. En mi opinión, gran parte del auge que ha tenido la IA obedece al cambio de paradigmas vinculado al uso de la información que nos ha brindado Internet y el procesamiento de información en la nube (cloud computing). Así, por caso, las redes sociales (como Facebook y Twitter) y los modelos de consumo globalizados en la nube (Amazon, Netflix, etc.) potenciaron el desarrollo de sistemas de recomendación “inteligente”. Al mismo tiempo, la ubicuidad de la telefonía celular y el gran poder de cómputo disponible en una terminal de teléfono móvil estimuló el desarrollo de asistentes personales (Siri, Cortana y Google Now), y seguramente de muchos otros desarrollos que aparecerán en los próximos años. Todo este escenario ha ayudado a que la IA se haya “popularizado” en la segunda década del siglo XXI, y esto naturalmente también se ve reflejado en un interés en el mundo académico, por las posibilidades de investigación básica y aplicada, y la factibilidad de transferencias tecnológicas hacia la sociedad con un impacto real.

¿Cuáles son las principales líneas de investigación en IA que está desarrollando el ICIC?

El Instituto tiene una larga tradición en investigación en IA, desde mediados de los años 90, lo que lo llevó a consolidarse como uno de los principales centros de investigación en IA en la Argentina y con proyección internacional. Un tema en el que se ha investigado sistemáticamente es la denominada argumentación computacional, en la cual el ICIC es un instituto reconocido por su trabajo de vanguardia. La argumentación computacional apunta a brindar mecanismos de razonamiento similares a los que empleamos los seres humanos (razonando con argumentos a favor y en contra de distintas proposiciones), y que resulta muy atractivo para modelar situaciones donde hay información incompleta o inconsistente. Así, por ejemplo, si asumimos un escenario hipotético en el que debe tomarse una determinada decisión (decidir si comprar o vender acciones en un contexto particular del mercado financiero), la argumentación computacional brinda un abordaje en el que se pueden obtener automáticamente distintos “argumentos” a partir de una base de conocimiento y compararlos, arribando a conclusiones a través de un proceso similar al que usamos las personas. En el ICIC se han explorado diversas líneas alternativas de aplicación de la argumentación, particularmente en sistemas de recomendación inteligente, búsqueda de información en contexto, razonamiento entre agentes inteligentes y, recientemente, la combinación de argumentación y búsqueda inteligente de información en contexto para problemáticas de Gobierno Electrónico. El ICIC concentra muchos investigadores especializados en IA, que dirigen tesis doctorales en temas relacionados con esta disciplina y colaboran con otros países a través de distintos proyectos de investigación. Actualmente puede destacarse la colaboración de nuestros investigadores en el proyecto MIREL (www.mirelproject.eu) financiado por la Unión Europea, que apunta al abordaje de textos legales con herramientas de IA.

¿Qué rol desempeñan las universidades latinoamericanas en esta disciplina?

La IA ha sido una disciplina que vio su origen en Estados Unidos y Europa, y han sido estos lugares los principales impulsores en desarrollos y avances teóricos y tecnológicos. Las universidades latinoamericanas han colaborado en la producción de nuevos conocimientos y avances en IA, abriendo en muchos casos nuevas líneas de investigación y abordajes novedosos. Un ejemplo es el trabajo científico reciente del doctor Diego Fernández Slezak en la Universidad de Buenos Aires (UBA), orientado a desarrollar una aplicación que utilice técnicas de IA para la predicción de esquizofrenia en pacientes psiquiátricos, proyecto que fue galardonado con el Google Research Award en 2016. La sinergia entre distintas universidades latinoamericanas también resulta un factor importante para impulsar nuevos avances; en tal sentido la iniciativa LACCIR, del Microsoft Research Latinoamérica, financió la colaboración del Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM), de México, con la Universidad Nacional del Sur para los desarrollos e investigaciones que realizamos en el área de Gobierno Electrónico e IA. En definitiva, las universidades latinoamericanas tenemos un gran capital humano con estándares de excelencia internacional, pero muchas veces se carece de los recursos económicos que permitan

explotarlo apropiadamente. En ese sentido es importante poder establecer colaboraciones con otros grupos de investigación en otros países, como el Programa Marco Horizonte 2020 que financia la Unión Europea. En la Argentina, en los últimos años se han consolidado diferentes Institutos de investigación del Conicet vinculados a Ciencias de la Computación: ICIC (Bahía Blanca), ICC (Capital Federal), Cifasis (Rosario), SINC(i) (Santa Fe) e Isistan (Tandil). En todos ellos se abordan temáticas de IA bajo distintas perspectivas.

¿Qué sectores de la economía y de la sociedad pueden aprovechar en mayor medida los avances en IA?

La IA representa actualmente un cambio importante en distintos sectores de la economía y la sociedad, particularmente en aquellos orientados a la prestación de servicios. Hay que pensar que la gran cantidad de datos almacenados digitalmente que existe hoy en día hace posible que se encuentren nuevos enfoques y soluciones para diferentes problemas de la sociedad. Así, por ejemplo, el advenimiento de la Internet de las Cosas (IoT) hace posible que se añada “inteligencia” a distintos aspectos de nuestra vida cotidiana, como ocurre con los teléfonos móviles. En el futuro, todo hace pensar que la IA será ubicua a muchos otros ámbitos, como la forma en que administremos la energía en nuestros hogares o la manera en la que nos desplazamos en una ciudad en función del tráfico, entre otras. Creo que todos los sectores de la sociedad se verán afectados, en mayor o menor medida, por los avances de la IA.

Usted se ha especializado en investigación vinculada a e-government y participación ciudadana a través de medios digitales. ¿Pueden aplicarse las técnicas de IA para la mejora de las plataformas de gobierno electrónico?

En el ICIC realizamos un trabajo pionero en la integración de técnicas de IA, búsqueda inteligente en contexto y gobierno electrónico a partir de información en redes sociales. Ese trabajo fue desarrollado colaborativamente con el ITESM y con el apoyo de un proyecto LACCIR financiado por [Microsoft Research](#), el [BID](#) y el [CONACyT](#) (México). Se desarrollaron algoritmos para “condensar” la opinión ciudadana en redes sociales, analizando argumentos a favor y en contra de distintos temas, con el fin de que los funcionarios de gobierno tengan una visión global de la opinión pública y los términos clave que la caracterizan o generan posibles conflictos. Esos algoritmos se experimentaron a través de una colaboración con el licenciado Marcos Malamud, CEO de la empresa [Mismática](#), que tiene presencia activa en varios países latinoamericanos. Mismática desarrolló una versátil herramienta de tiempo real llamada Citymis Community, que permite a los ciudadanos reportar problemas en su municipio (carencias de infraestructura en calles o fallos en luminarias urbanas, por ejemplo) usando geolocalización para que el municipio pueda “aglutinar” todos esos reclamos de forma eficiente y brindando una adecuada respuesta al ciudadano. Nuestras investigaciones permitieron mejorar las prestaciones que puede brindar una herramienta como Citymis Community, identificando grupos o “clusters” de problemas

similares, combinando la argumentación con la geolocalización. El trabajo fue presentado en distintas ediciones de la conferencia [ICEGOV](#), la principal conferencia internacional en gobierno electrónico, y logró una muy buena repercusión, por lo que continuamos trabajando en esa dirección.

¿Cuáles son los obstáculos que tienen los Estados a la hora de adoptar estas tecnologías para desarrollar sus aplicaciones de e-government?

Es sabido que existe una resistencia natural al cambio en toda institución compleja, y creo que los gobiernos de los Estados no son una excepción. Afortunadamente, en los últimos años la adopción de políticas de Gobierno Abierto (Open Government) ha llevado a brindar mayor transparencia desde distintos niveles de gobierno, y ha puesto a disposición de la ciudadanía y de los profesionales en computación una gran cantidad de datos que pueden usarse en combinación con técnicas de IA. Claramente, hace falta también lograr una mayor capacitación en los niveles gerenciales del Estado sobre cuáles son las ventajas que pueden obtenerse a partir de tecnologías de IA en combinación con los datos vinculados con acciones de gobierno. En ese aspecto, será necesaria una fuerte interacción entre el sector público y el sector privado para poder obtener resultados que sean beneficiosos para la ciudadanía y hagan posible la transferencia de tecnología. En el caso particular de América del Sur, vale la pena destacar un informe de la consultora [Accenture](#), publicado en 2017, titulado “¿Cómo puede la IA impulsar el crecimiento de Sudamérica?”. Allí, se analizan cinco economías sudamericanas (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú), que en conjunto corresponden al 85% de la producción económica sudamericana. El estudio muestra que la IA brinda oportunidades notables para la creación de valor, y que tiene un potencial de incrementar en 1.0% las tasas de crecimiento económico anual en estos países hacia 2035. En ese marco, el sector público (que en el caso de la Argentina corresponde a un 27% del valor agregado en la economía) es uno de los grandes potenciales beneficiarios. Es imprescindible que los funcionarios y el poder político tomen conciencia de esta potencialidad, para definir políticas que favorezcan la incorporación de tecnologías basadas en IA en los distintos niveles del gobierno.

En cuanto a la discusión actual en torno de que las nuevas tecnologías puedan reemplazar el trabajo humano o destruir puestos de trabajo, ¿cuál es su visión sobre el impacto de la IA y la robótica en el mercado laboral?

Claramente, la IA y la robótica generarán cambios radicales en nuestra sociedad en los próximos años, y esto tendrá un impacto en el mercado laboral. La consultora [PwC](#) elaboró, en febrero de este año, un estudio denominado “¿Los robots robarán nuestros puestos de trabajo?”, dentro del cual se consideró el mercado laboral de 27 países de la OCDE, más Rusia y Singapur, y se incluyeron más de 200.000 puestos de trabajo en el análisis. En ese informe se concluye que la automatización del mercado laboral, de aquí al 2030, se producirá en tres grandes oleadas. La primera de ellas (hasta principios de 2020) será la “algorítmica”, dentro de la cual se

producirá la automatización de las labores más sencillas y del análisis estructurado de datos; es aquí donde nos encontramos actualmente. Una segunda fase involucrará la “automatización aumentada”, que se prolongará hasta mediados de la década de 2020; en esa etapa se ampliará lo anterior al intercambio de información y de datos desestructurados. Finalmente, la tercera ola será la “autónoma”, que permitirá no solo la automatización de tareas rutinarias sino también de destrezas manuales y de la resolución de situaciones y problemas en tiempo real; esto se dará a partir de 2030. Según este informe, los sectores relacionados con el transporte y logística, así como la industria, son los que potencialmente se verían más afectados por la automatización, pudiendo perder un 52% y 45% de los puestos de trabajo respectivamente, en el “peor” de los escenarios. En contraste, otros sectores (como el de la educación) se verán menos afectados por la robotización, con sólo el 8% de los empleos en riesgo. Entiendo que la IA será la piedra basal para que haya una nueva “revolución industrial” dentro de la actual “sociedad del conocimiento”. Si bien desaparecerán ciertos puestos de trabajo, seguramente surgirán otros que requerirán mayor calificación y, consecuentemente, mayor grado de educación. Seguramente, la IA generará un cambio similar en nuestra sociedad, quizá a un ritmo mucho mayor al que imaginamos. Y la educación será el elemento sustantivo que permitirá mejorar las capacidades para lograr una mayor inserción laboral.

Big data y cambio climático

- [Ideas de Integración](#)
- [n263](#)

Introducción

Si bien la contribución de **América Latina y Caribe** al cambio climático es relativamente menor que la de otras regiones, presenta una alta vulnerabilidad a sus efectos, en especial para sectores importantes de la economía y para la población más vulnerable. Una **política pública** que incorpore el uso de **Big Data** ofrece grandes oportunidades (y desafíos) para mitigar el cambio climático y mejorar la adaptación frente a sus efectos.

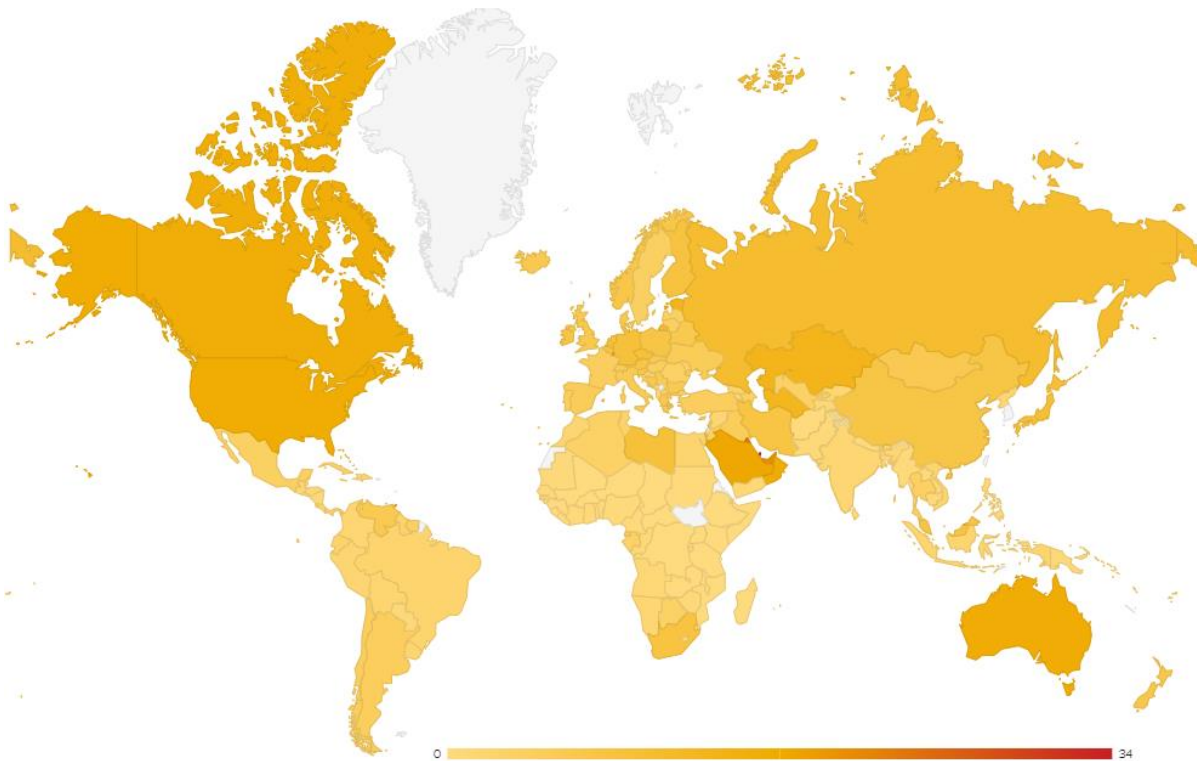
Focos de vulnerabilidad

El cambio climático es una realidad cada vez más cercana que se manifiesta en el aumento de temperatura atmosférica y oceánica, en los cambios de los patrones de precipitaciones y eventos climáticos extremos, deshielo y aumento del nivel del mar. Si bien los países de la región no son el origen principal del cambio climático (Figura 1), se encuentran expuestos a sus efectos.

De acuerdo a un informe de FAO (2017), mientras que el impacto económico de los fenómenos geofísicos (terremotos, desplazamientos de masa, tsunamis, o erupciones volcánicas) ha permanecido bastante estable en las últimas décadas, por el aumento de la frecuencia de fenómenos vinculados al clima y la temperatura, las pérdidas económicas asociadas a estos fenómenos han venido creciendo. Entre 2005 y 2015 las pérdidas de la región en el sector agrícola por eventos como la **sequía, tormentas e inundaciones** llegaron a los 22 mil millones de dólares. Por su parte, la **desertificación y degradación** del suelo podrían incidir en la cantidad y calidad de alimentos afectando su oferta (América Latina y Caribe representa el 11% de la producción mundial de **alimentos** y el 24% de la tierra cultivable del mundo) y los ingresos de las personas de las zonas rurales (22% de la población de la región).

La modificación en las **condiciones hidrológicas** por el cambio climático amenaza la **disponibilidad de agua** para el consumo de las actividades productivas y los hogares (el sector agrícola consumía para 2011 68%, la industria 11% y los hogares 21%). La **salud**, especialmente en zonas urbanas se verá afectada por las inundaciones, aumentos de temperatura y las catástrofes naturales (CEPAL, 2015 y 2017).

Figura 1. Emisiones de CO2 (Per Capita)



Fuente: Instituto de los Recursos Mundiales (WRI) "ClimateAnalysisIndicatorsTool" (CAIT)

<http://www.wri.org/>

El aumento del **nivel del mar y las inundaciones** costeras implica, además de un enorme impacto en la infraestructura de los países, mayor riesgo para los casi 350 millones de personas ubicadas cerca de las costas.

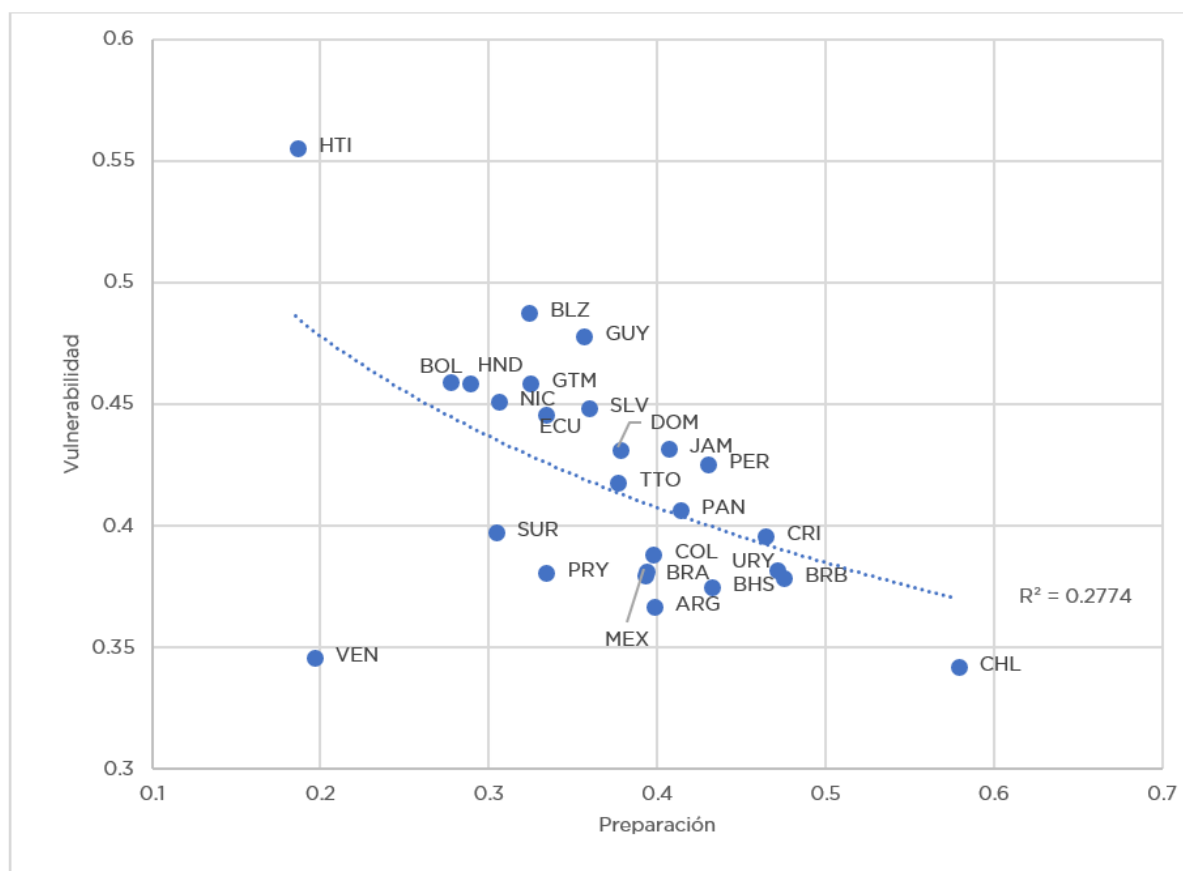
Las pérdidas económicas vinculadas con los huracanes de 2017 fueron muy importantes para los países caribeños, por ejemplo, el Huracán Irma significó pérdidas económicas que alcanzaron el 812% del PIB de Sint Maarten y la destrucción del 85% de su infraestructura ([CRED CRUNCH, 2017](#) y [PAHO, 2017](#)).

El impacto en la infraestructura también afectará el turismo, [8,8%](#) del PIB de la región en 2016 y una actividad central para los países más pequeños (WTTC, 2017). Asimismo, los glaciares, los **bosques y la biodiversidad**, valor en sí mismo y un atractivo clave para la actividad turística, se encuentran amenazados por el aumento de la temperatura, la deforestación, la concentración de dióxido de carbono y la acidificación de los océanos.

Los problemas de acceso al agua, el calentamiento global, el impacto en la producción de alimentos y los ingresos de la población rural, el aumento del nivel del mar podría forzar a la población más vulnerable a migrar o cambiar de [trabajo](#). Un estudio reciente del [Banco Mundial](#) estima que la migración climática para podría alcanzar a 17 millones de personas de la región para el año 2050 en un escenario pesimista (2,56% de la población) y si no se toman acciones de mitigación y adaptación frente al cambio climático, junto a políticas de desarrollo que incorporen las acciones frente al cambio climático (Banco Mundial, 2018).

De todas maneras, la vulnerabilidad no es homogénea en la región, según los rankings de la Universidad de Notre Dame, países como Haití, Belice, Guyana, Bolivia y Honduras se encuentran entre los más vulnerables, mientras que Chile, México, Venezuela y Argentina cuentan con menores índices. Una evidencia preocupante es que se observa cierta correlación inversa entre la vulnerabilidad y la preparación (Figura 2), es decir los más vulnerables están menos preparados.

Figura 2. Índices de vulnerabilidad y preparación frente al cambio climático



Fuente: BID-INTAL en base a datos para 2016 de la Universidad de Notre Dame Para conocer el detalle metodológico de los índices acceda a <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/>. Se muestran los 26 países del BID.

En cualquier caso, todos los países están expuestos en diferente grado al efecto del cambio climático y pueden tomar acciones tanto para lograr un desarrollo más sustentable, como mejorar la adaptación frente a sus efectos. A lo largo de la historia, los avances tecnológicos han sido claves para los científicos del clima. De acuerdo a los primeros indicios, el uso del Big Data implicará un cambio radical en las políticas para la mitigación y adaptación al cambio climático.

¿Cómo puede Big Data contribuir en la agenda regional del cambio climático?

Big Data como ecosistema y fenómeno sociotecnológico comprende los rastros que dejan las personas y que son capturados por servicios y dispositivos digitales, los datos que provienen de la web y los basados en la teledetección. También incluye las capacidades computacionales, metodológicas y humanas necesarias para almacenar y estudiar los datos; y las comunidades (individuos, instituciones, empresas) que producen, recolectan o usan esos datos (IADB, 2017).

Además de la recopilación y almacenamiento de datos, el análisis es un aspecto central del Big Data; dicho análisis puede ser descriptivo, predictivo, prescriptivo o tener una función discursiva. El primero busca describir

la situación o los comportamientos de personas, cultivos, ganado, etc., un ejemplo claro es el uso de imágenes satelitales para localizar áreas afectadas por inundaciones o sequías o conocer la calidad del suelo. El análisis predictivo (o inmediato) facilita las inferencias en tiempo real o a muy corto plazo sobre, por ejemplo, la distribución de las personas antes y después de un huracán. El análisis prescriptivo o de diagnóstico, permite hacer recomendaciones en base a relaciones causales, por ejemplo, los efectos de la diversificación agrícola. Por último, la función discursiva o de compromiso es clave, por ejemplo, para incentivar o guiar el dialogo sobre las necesidades de las zonas vulnerables o actores involucrados (IADB, 2017).

- Eventos climáticos

La **teledetección** resulta cada día más sofisticada gracias a los sismógrafos, satélites y drones. Los datos de vibraciones captados por los teléfonos inteligentes de las personas o información de sus cuentas de Twitter pueden aportar información importante para el monitoreo luego de inundaciones. Herramientas como [OpenStreetMap](#) y otras iniciativas de **datos abiertos o colaborativos** (*crowdsourcing*) permiten que los usuarios agreguen datos útiles para identificar la exposición o vulnerabilidad frente a riesgos. El Big Data también puede facilitar los **monitoreos** basados en los números y duración de las llamadas telefónicas para estimaciones de distribución poblacional y características socioeconómicas de diversas áreas, un factor central para evaluar la vulnerabilidad de los territorios frente a emergencias.

Cada segundo es importante cuando se trata de catástrofes; las **redes sociales** pueden proporcionar esos segundos adicionales dando alerta temprana. También pueden informar sobre la situación en una zona de desastre, avisar a familiares sobre el estado de salud de la persona, coordinar ayuda humanitaria, ofrecer instrucciones luego de un desastre, entre otras. Por ejemplo, Facebook cuenta con la herramienta de [comprobación del estado de seguridad](#) alimentada por una agencia de información sobre crisis globales y por las publicaciones de los usuarios. Google desarrolló una [aplicación](#) de código abierto para proporcionar información sobre damnificados luego de una catástrofe.

- Agricultura inteligente

El desempeño de la **producción agropecuaria** se encuentra fuertemente amenazado por el efecto del cambio climático y el uso de Big Data tiene grandes potenciales para la adaptación. La caída en los rendimientos puede deberse a diferentes factores, pero el cambio climático tiene un efecto importante.

La recopilación de datos actuales e históricos sobre temperatura, humedad, precipitaciones, respuesta espectral de las plantas, captados a través de los sensores, las máquinas en los lotes y los datos de los productores, combinados con ciencia agronómica e Inteligencia Artificial (sistemas de aprendizaje supervisado, *machine learning*, *deep learning*, *computer vision*) tienen un alto potencial para comprender las causales de la variación de productividad (correlacionar con diferentes factores), hacer un uso más racional del agua, medir el estrés hídrico, identificar plagas, y en definitiva proyectar y tomar mejores decisiones para aumentar los rendimientos y hacer frente a la reducción de superficie cultivable.

Los cambios en las lluvias y el clima pueden generar cambios sobre cómo, cuándo y dónde plantar. Recientemente, en “[Los algoritmos al servicio del agro](#)” (INTA) se presentó la experiencia de la plataforma [Frontec](#), propiedad de INVAP, donde a través de los teléfonos inteligentes, los productores agropecuarios pueden acceder a información clave sobre sus cultivos en tiempo real facilitando y mejorando la toma de decisiones.

- Mitigación del cambio climático

Para la mitigación del cambio climático es central comprender el impacto de la actividad humana, crear conciencia y promover prácticas más sostenibles. El Big Data tiene mucho que aportar en este sentido. La **comprensión** del fenómeno del cambio climático implica contar no solo con datos sobre el clima sino también sobre el comportamiento humano y su efecto sobre el clima. De acuerdo con el Director de Global Pulse: “Big Data puede proveer una retroalimentación dinámica acerca de cómo las comunidades afectan y son afectadas por el sistema climático y permite innovaciones para aumentar la sustentabilidad y la resiliencia” (Global Pulse, [2017](#)).

Retos de la vida urbana como el uso del suelo, la eficiencia energética, las emisiones de dióxido de carbono, la contaminación lumínica, etc. están siendo crecientemente abordados a través del concepto de [Smart Cities](#), por la vía de la gestión eficiente de la energía, los recursos y el espacio. Existen diversos ejemplos donde las Apps, la web y los sensores ya están siendo utilizados para reducir el impacto de las grandes aglomeraciones urbanas en el medio ambiente: sensores para medir la calidad del aire en los semáforos, las plataformas de coche compartido (***carsharing*** y ***carpooling***) para la optimización del transporte reduciendo las emisiones de dióxido de carbono, entre otras.

A largo plazo el Big Data tiene el potencial de crear **conciencia** y llevarlos a tener una actitud proactiva frente al cambio climático, en especial en las zonas más vulnerables a sus efectos. Una visualización de [Global Pulse](#), permite testear la importancia del cambio climático en la mente de las personas a través de sus *tweets* (Figura 3) o de las búsquedas en *Google*.

Figura 3. Tweets mundiales sobre cambio climático



Fuente: UN Global Pulse. Para consultar más gráficas y un análisis de los tweets sobre cambio climático acceda a <http://unglobalpulse.net/climate/map/>

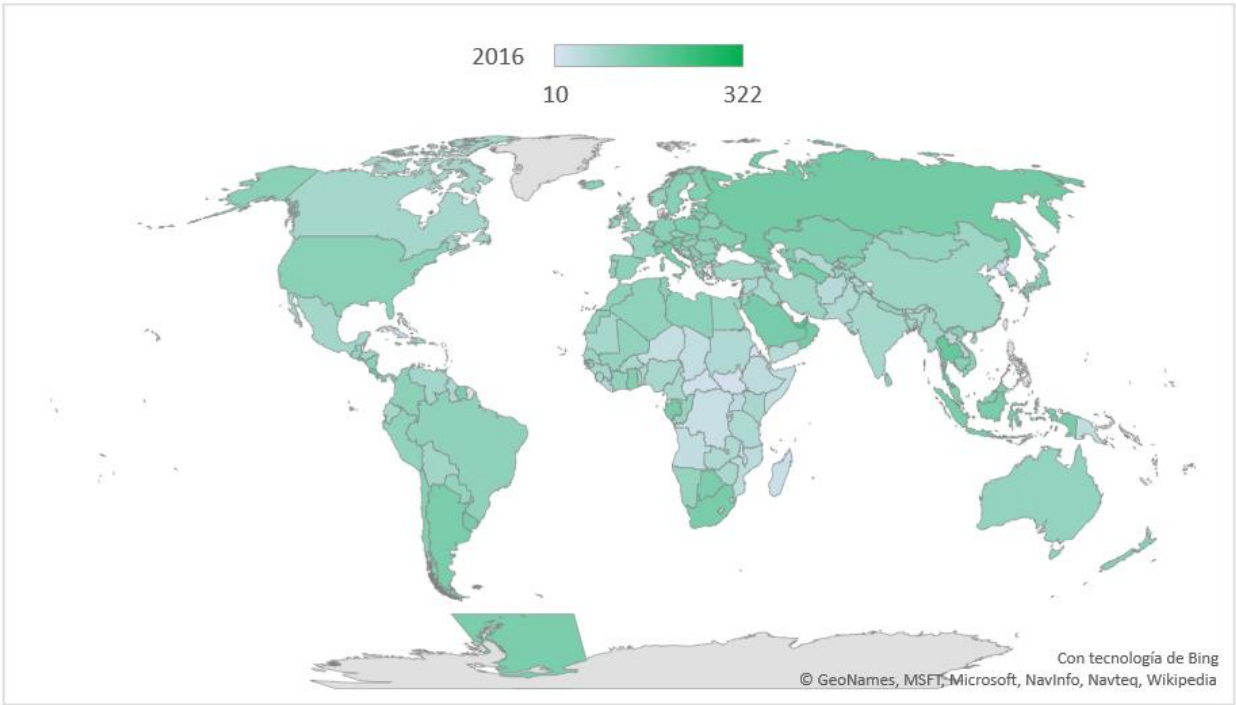
Potencialidades y desafíos de Big Data para el cambio climático

En varios aspectos, la región se encuentra bien posicionada para implementar políticas para enfrentar el cambio climático incorporando Big Data, sin embargo, persisten algunos desafíos que deben ser abordados:

- Además del potencial de la tecnología y del Big Data, la implicación de las personas es central para enfrentar el cambio climático. De acuerdo a Latinobarómetro (2017), gran parte de los latinoamericanos (75%) tiene **conciencia** sobre los problemas vinculados con el cambio climático, lo que facilita la instrumentación de estrategias adaptativas. Sin embargo, los países con mayores vulnerabilidades tienen, en promedio, menor conciencia sobre la problemática ambiental (Basco, 2017).
- Con las actividades diarias que realizan, las personas generan una gran cantidad de datos que es recolectada por máquinas en tiempo real y que es necesaria para el sector público. Un punto a favor en la región es que el **acceso a internet** crece fuertemente, pasando de solo 5% de la población en el año 2000 a algo más de la mitad en 2016. Las estadísticas sitúan a la región en niveles de uso de celular y acceso a Internet en torno a la media mundial (Figuras 4 y 5). De acuerdo con datos de INTAL-Latinobarómetro (2017), 71% de los latinoamericanos encuestados son usuarios de redes, más del 90% son usuarios tecnológicos (cuentan con computadora, móvil o smartphone), y más del 44% tiene smartphone. Sin embargo, hay heterogeneidades dentro de la región y persiste una importante **brecha digital** con los países desarrollados en términos de cobertura e infraestructura digital, adopción y uso de las nuevas tecnologías (García Zeballos e Iglesias Rodríguez, 2017 y Prats Cabrera y Puig Gabarró, 2018).
- A su vez, para sacar el mayor provecho de los datos generados por los smartphones es necesario realizar inversiones para el desarrollo de **capacidades digitales y tecnológicas** en las personas y

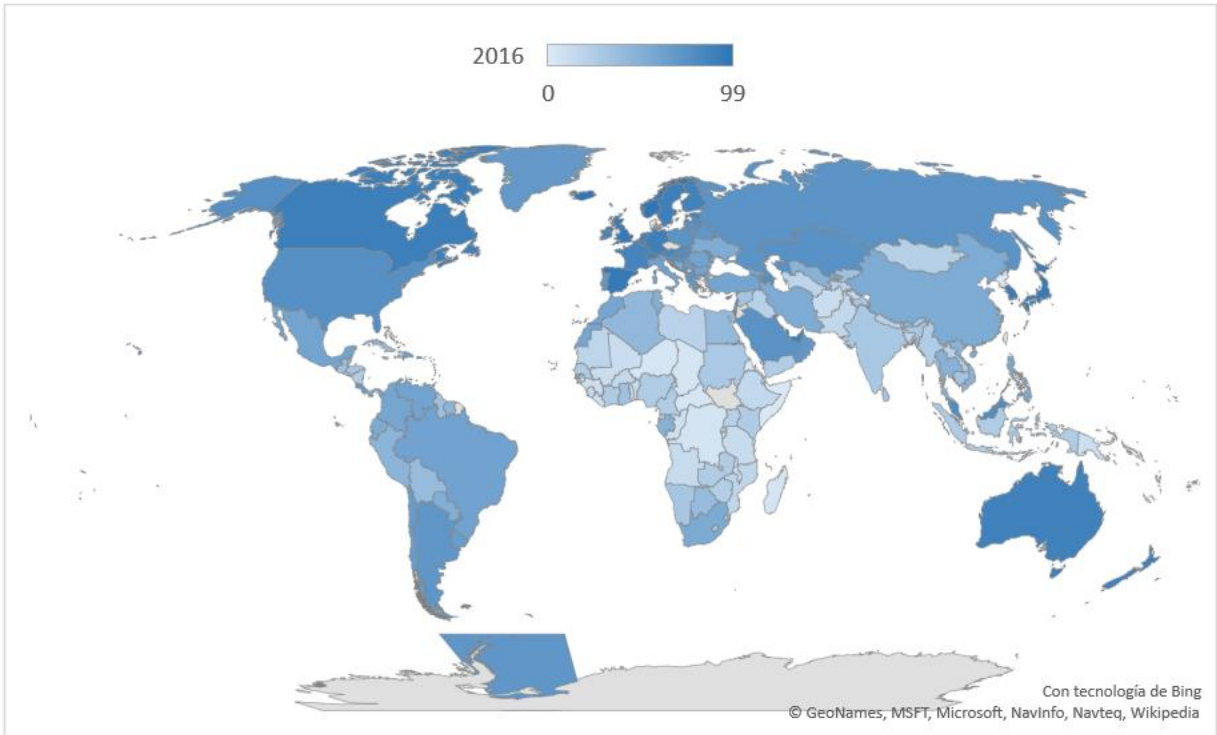
en los sistemas estadísticos. Los experimentados sistemas académicos y estadísticos de la región son una pieza clave para el ecosistema Big Data.

Figura 4. Suscripciones de celular cada 100 habitantes



Fuente: BID-INTAL en base a ITU. Dato para 2016

Figura 5. Porcentaje de la población que usa Internet



Fuente: BID-INTAL en base a ITU. Dato para 2016

- Buena parte de la información clave para el cambio climático proviene de las personas, compartir dicha información de una forma anónima, protegiendo su **privacidad** implicará alentar el diálogo sobre la ética y la privacidad de los datos.
- No solo es clave la tecnología para interpretar los datos sino también la **generación de información complementaria**, por ejemplo, en el caso del **sector agrícola**, los mapas de suelos digitalizados (INTA), los sensores remotos (CONAE), la formación de los recursos para el análisis de la información, entre otros.
- El sector privado recopila una gran masa de datos que pueden ser un insumo clave para la política pública de cambio climático, el desafío es incentivarlos a que **compartan la información**. La iniciativa *Global Pulse* de Naciones Unidas y Western Digital Corporation contra el cambio climático aborda este desafío buscando potenciar el uso del Big Data para un desarrollo sustentable a través de la colaboración entre la academia, gobiernos y el sector privado.
- Las inversiones en **aplicaciones de alto rendimiento** son claves para sacar el mayor provecho de Big Data, pero también la disponibilidad de **códigos abiertos** de las aplicaciones vinculadas con el clima constituye una oportunidad para compartir conocimiento, lograr mejoras sobre los códigos, aprender de la experiencia, encontrar nuevos usos para los códigos existentes. Varios países de la región se encuentran indexando **los códigos abiertos** de sus soluciones digitales.

En suma, el cambio climático es una amenaza importante, especialmente para la población más vulnerable de la región (rural y costera) y para sectores muy importantes como la agricultura y el turismo. Si bien Big Data no puede resolver todos los efectos del cambio climático, son varios los ejemplos que muestran su potencial para mitigarlo y mejorar la adaptación frente a sus efectos adversos. El abordaje de esta problemática a nivel regional, desde ya, podría potenciar los efectos de la política de mitigación y adaptación al cambio climático.

Bibliografía

Basco, A. I. (2017). La tecno-integración de América Latina: Instituciones, comercio exponencial y equidad en la era de los algoritmos. Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/handle/11319/8657>

CEPAL (2015). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible.

CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/S1420656_es.pdf

CEPAL (2017). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: una visión gráfica.

CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42228-la-economia-cambio-climatico-america-latina-caribe-vision-grafica>

FAO (2017). The impact of disasters and crises on agriculture and food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2018

García Zaballós, A., & Iglesias Rodríguez, E. (2017). Economía digital en América Latina y el Caribe: Situación actual y recomendaciones. Monografía del BID (Sector de Instituciones para el Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas); IDB-MG-

570. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8701/Economia-digital-en-America-Latina-y-el-Caribe-situacion-actual-y-recomendaciones.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

IADB (2017). Eco integración de América Latina: Ideas inspiradas por la encíclica Laudato Si'. Revista Integración & Comercio: Año 21: No. 41. <https://publications.iadb.org/handle/11319/8225?locale-attribute=es&>

Prats Cabrera, J. O., & Puig Gabarró, P. (2017). La gobernanza de las telecomunicaciones hacia la economía digital. Monografía del BID (Sector de Instituciones para el Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas); IDB-MG-571. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8717/La-gobernanza-de-las-telecomunicaciones-hacia-la-economia-digital.PDF?sequence=5>

Soluciones con agenda verde

- [Ideas de Integración](#)
- [n263](#)

Desde distintos enfoques y tecnologías, que abarcan desde la ingeniería aeroespacial, las telecomunicaciones y el uso de sensores, hasta desarrollos de de Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, Big Data y blockchain, a nivel global se están desarrollando numerosas aplicaciones que apuntan a encontrar soluciones para los desafíos del cambio climático y la conservación ambiental. Aquí, una breve selección de casos.

Satélite ambiental

La combinación de tecnologías aeroespaciales, de sensado, comunicaciones y análisis de datos puede utilizarse para estudiar el medioambiente. Tal es el caso del proyecto Irazú, el primer satélite que lanzó Costa Rica, en abril pasado, y cuya misión consiste en monitorear en tiempo real el crecimiento diario de los árboles y la fijación de carbono en los bosques del país. La iniciativa, a cargo del [Tecnológico de Costa Rica](#) -universidad fundada en 1971- y la [Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio \(ACAE\)](#), implicó el diseño, construcción, lanzamiento y operación de un nanosatélite (tecnología llamada [Cubesat](#)), y el desarrollo de un dispositivo basado en sensores que envía información a través de Internet.

“El objetivo fue darle una misión científica a un proyecto académico, como suelen ser los Cubesat. Elegimos un tema de impacto global, como es la conservación y el estudio del medioambiente, a través del conocimiento científico de nuestro recurso más importante: los bosques. Y además, porque Costa Rica se ha propuesto ser un país carbono neutral en el año 2021”, explica Julio César Calvo Alvarado, rector del Tecnológico. “Para ello, diseñamos un dispositivo electrónico y automatizado que mide la captación de carbono de manera más precisa, directa, sencilla y económica que los métodos tradicionales”, completa.

Los sensores de la solución están colocados en una muestra representativa de árboles de la especie *Gmelina arborea* ubicada en una parcela experimental. Cuando el satélite pasa cada día por ese sitio, se conecta de manera automática a la antena de un agregador inalámbrico para capturar la información que tomaron los sensores de los árboles; luego de guardarla, la envía a la estación terrena del satélite, que funciona en la sede Cartago del Instituto Tecnológico. Allí, los datos se bajan, se traducen a biomasa y fijación de carbono, y se ponen en disponibilidad para que sean analizados por especialistas. “Logramos demostrar que un pequeño satélite tiene la capacidad de realizar estas operaciones en una misión de envergadura”, explica Calvo Alvarado. Con respecto

al dispositivo que mide de manera no invasiva el crecimiento del diámetro del tronco de los árboles, “estamos en un proceso de obtención de propiedad intelectual: creemos que revoluciona la manera en que evaluamos los bosques”.

Sobre las metas del proyecto, agrega: “Hay muchos sitios en el Trópico donde hay bosques naturales que están creciendo y queremos demostrar cuánto carbono están fijando, porque es un servicio ecosistémico. Podemos dar una medición diaria de la cantidad de carbono que se está fijando. Esa información, cruzada con los datos sobre las variaciones de temperatura, precipitaciones y humedad del suelo, por ejemplo, permite brindar una mejor comprensión sobre qué aspectos del clima pueden estar afectando la fijación del carbono”.

Los siguientes pasos apuntan a continuar aplicando soluciones satelitales para la conservación ambiental. Actualmente -según cuenta Adolfo Chaves Jiménez, coordinador del Laboratorio de Sistemas Espaciales del Tecnológico de Costa Rica-, junto con la [Universidad George Washington](#), se está desarrollando una tecnología similar. Esta iniciativa, que implica la construcción de un satélite de mayor tamaño que será lanzado a finales de 2019, tiene por objetivo monitorear diariamente el estado y los cambios de nivel de agua de los humedales del [Parque Nacional Palo Verde](#), en Costa Rica, una variable de alto impacto sobre la fauna del área. “Es un escalamiento del proyecto Irazú, que permitió demostrar las capacidades nacionales para planificar, construir y operar un microsátélite -indica Chaves Jimenez-. También se demostró que a través de pequeñas misiones aeroespaciales de este tipo podemos ayudar a resolver problemas ambientales.”

Las cosas en movimiento

Internet de las Cosas (IoT) es, quizá, una de las tecnologías más difundidas a partir de sus aplicaciones destinadas a mejorar la eficiencia del consumo de energía y otros recursos. “IoT es parte de algo más grande que se llama digitalización, que permite obtener información del mundo físico para poder tomar decisiones y actuar sobre el ambiente -advierte Germán Gatica, Product Manager de la consultora de informática y comunicaciones [Logicalis](#)-. Respecto a su aplicación para mejorar el medioambiente, no debemos olvidar que todas las tecnologías digitales también consumen energía, como redes de comunicación, servidores y capacidad de procesamiento y de cómputo; y que esa información luego se consume en dispositivos, como computadoras y teléfonos inteligentes. Como estas soluciones también consumen recursos y energía, es clave tener un equilibrio al momento de implementarlas.”

“Sin embargo, se ha avanzado mucho en el desarrollo de baterías más durables, sensores con menor consumo y redes de comunicación que usan protocolos de muy baja potencia planteadas para trabajar con IoT, lo que permite pensar en escenarios de implementación con un manejo de energía más eficiente”, completa Gatica.

Una visión similar tiene Adrián Lasso, vicepresidente y Chief Innovation Officer de la firma de consultoría y software Baufest. “La IoT y la sensorización permiten comprender qué está ocurriendo con el estado de muchas cosas, no sólo del planeta, sino también respecto al empleo de energía en distintos ámbitos, como el hogar y las empresas -dice-. La tecnología de IoT suele estar ligada a big data, IA y machine learning, porque el

procesamiento y análisis de la información que capturan los sensores es un soporte clave para la toma de decisiones o la actuación automatizada.”

Actualmente, Logicalis tiene dos proyectos de IoT en la región: un sistema de riego automatizado en la Zona Franca de Uruguay (que brinda mayor eficiencia en el manejo del agua) y el mantenimiento de las alcantarillas en la municipalidad de San Pablo, en Brasil, con el propósito de mejorar el servicio de recolección de residuos en esa ciudad.

El primer proyecto controla de manera automatizada la salida del agua para riego luego de haber sentido la humedad del suelo, del vegetal y las condiciones de ese ambiente, lo que permite saber y aplicar sólo la cantidad exacta de recursos hídricos que se requieren. A través de esta solución, que se puede aplicar en agricultura o jardines decorativos, los sensores se conectan a Internet y se envía la información a una plataforma alojada en la nube; este software utiliza algoritmos de data analytics que procesan y transforman los datos en información útil, y envía las instrucciones para habilitar el sistema de riego.

La solución que funciona en San Pablo consiste en monitorear con sensores la cantidad de basura acumulada en las alcantarillas de la ciudad. A partir de esa información, que varía diariamente, se elabora la ruta de trabajo más eficiente para el proveedor del servicio público de limpieza. “Estos servicios de optimización de rutas reducen el uso de combustible y asignan prioridades en las tareas de limpieza de acuerdo con distintas variables, como el pronóstico climático y el nivel de llenado en las alcantarillas”, ejemplifica Gatica.

[Baufest](#), por su parte, desarrolló una plataforma digital de monitoreo y gestión de eficiencia energética para [Qmax](#), una empresa que fabrica dispositivos electrónicos -baterías, inversores, reguladores y cableado- para la generación y consumo de energías renovables. La solución, basada en IoT y alojada en la nube, digitaliza los equipos que se ocupan de recoger, almacenar y transformar la energía solar o eólica para que pueda ser utilizada como electricidad en los hogares e industrias. Mediante su digitalización, estos dispositivos -ubicados en plantas de producción de energía, hogares o dispersos en el campo- se conectan a Internet y envían información sobre más de 30 variables (voltaje, consumo, nivel de carga de las baterías) a la plataforma, donde es procesada por algoritmos de machine learning; a su vez, los dispositivos pueden en forma remota dar instrucciones para realizar acciones destinadas a regular la energía. “Trabajamos también en la elaboración de modelos de diagnóstico, consumo de energía de los usuarios y predicción de fallas del equipo, para lo que usamos algoritmos de IA y machine learning”, destaca Lasso. “La explotación de esta información permite mejorar la gestión del sistema de energía.”

Tierra de algoritmos

A finales del año pasado, la empresa de software [Microsoft](#) lanzó la iniciativa “[AI for Earth](#)”, a través de la cual anunció que destinará U\$S 50 millones y facilitará el acceso y capacitación a herramientas de IA para organizaciones y emprendimientos que desarrollan programas de conservación ambiental. Hasta el momento, la firma otorgó más de 35 becas y subsidios a iniciativas de diez países. “En Microsoft, hemos estado trabajando

en la intersección de la IA y la ciencia ambiental durante más de una década. Vimos que este era el momento adecuado para formalizar nuestros esfuerzos e implementar el programa ‘AI for Earth’ por tres razones: la tecnología estaba lista, las personas que trabajaban en los desafíos de la conservación estaban listas y el mundo estaba listo”, fundamenta Lucas Joppa, Chief Environmental Officer de Microsoft. “La IA nos da la capacidad de monitorear, modelar y, en última instancia, gestionar los recursos naturales del planeta. También sirve como una herramienta irremplazable para los investigadores que trabajan en desafíos climáticos, llevando a cabo tareas de investigación como clasificación de imágenes, identificación de especies y mapeo de cobertura terrestre de alta resolución, liberando su valioso tiempo para desarrollar soluciones innovadoras basadas en datos”.

Los proyectos seleccionados por “AI for Earth” están enfocados en áreas como conservación de especies y biodiversidad; alimentación y nutrición; salud animal; monitoreo de eventos climáticos; gestión de recursos hídricos; agricultura sustentable, y proyecciones de población, con tecnologías de machine learning, big data, reconocimiento de imágenes, aprendizaje por refuerzo, sensado remoto satelital, y analítica predictiva, entre otras.

“A medida que enfrentamos los peores impactos del cambio climático, es imperativo que aprendamos más sobre el planeta para construir mitigaciones más efectivas y soluciones más adaptativas. La IA es una herramienta clave en la construcción de este entendimiento -fundamenta Joppa-. La visión por computadora, el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y otras disciplinas de IA ya se están aplicando a los desafíos de la conservación en todo el mundo.”

Uno de los proyectos que resultaron premiados, [Wild Me](#), utiliza aprendizaje automático y visión artificial sobre una herramienta de inteligencia artificial que identifica, subtitula y modera de manera inteligente las imágenes de animales, “permitiendo a los investigadores aprovechar y utilizar una gran cantidad de imágenes capturadas por cámaras trampa, drones, fotógrafos profesionales, asistentes a safaris y científicos ciudadanos”, apunta Joppa. Microsoft -agrega el ejecutivo- también está utilizando técnicas de aprendizaje profundo “en nuestro trabajo con (la empresa de mapas digitales y analítica) [Esri](#) y [Chesapeake Conservancy](#) para crear un algoritmo para actualizar mapas de precisión en todo Estados Unidos”.

La red se ilumina

Sobre la infraestructura descentralizada de blockchain, una red global de servidores que habilita intercambios -seguros, directos y auditables- de información o valor mediante el uso de tokens digitales, también se montaron proyectos que apuntan a promover el uso de energías renovables.

Uno de ellas es el proyecto [SolarCoin](#), creado en 2014, que funciona como un programa de incentivos para los productores de energía solar. Inspirada en la moneda digital Bitcoin, la iniciativa -a cargo de la Fundación SolarCoin-, recompensa con tokens digitales (llamados SolarCoin) a los dueños de las plantas de generación a razón de 1 token por 1 megavatio-hora (MWh) de energía solar generada. Para los sistemas inferiores a 20 kilowatios (kWh) es el usuario quien resulta premiado por su consumo de energía fotovoltaica.

Cada token digital se produce cada vez que se verifica la generación de energía solar, y pueden acumularse, usarse en transacciones entre los participantes del programa o ser cambiados por monedas de curso legal (por ejemplo, dólares o euros) en las Bolsas de criptodivisas. Y pueden guardarse en distintos soportes, como computadoras, teléfonos móviles y billeteras virtuales.

Según Nick Dogerty, cofundador de SolarCoin, el sistema se implementó “para acelerar la transición hacia la energía solar proporcionando un incentivo para los próximos 40 años”. Y agrega: “SolarCoin se basa en un derivado ultra bajo en carbono de la tecnología open source blockchain de Bitcoin”. Según Dogerty, SolarCoin emplea un algoritmo de bajo costo energético diseñado “para utilizar menos de 0.001% de la energía utilizada para crear una moneda Bitcoin”.

Para este proyecto, se generaron 97.500 millones de tokens que serán entregados a productores y consumidores de energía fotovoltaica hasta el 2050. Actualmente hay 38 millones de tokens en circulación, y el resto, se estima, serán distribuidos en los siguientes 35 años. Según el ejecutivo, los tokens ya se han entregado gratuitamente a más de 4.500 instalaciones en 62 países, entre lo que se incluyen desde techos solares de 5KW hasta grandes plantas concentradas (CSP) de 160MW.

Otro proyecto es [LO3 Energy](#), que desarrolla sobre blockchain mercados de intercambio de energías renovables. Fue fundado por Lawrence Orsini, especialista en eficiencia energética, y el inversor Bill Collins, quienes tras analizar varias opciones de tecnología para controlar y gestionar los Recursos de Energía Distribuida (DER) - dispositivos de energía como paneles solares, vehículos eléctricos, termostatos inteligentes y otros artefactos de IoT del sistema eléctrico cercanos al usuario final-, recurrieron a blockchain como protocolo de comunicación para realizar operaciones descentralizadas. “Necesitaban una tecnología que les permitiera a los usuarios realizar transacciones de forma segura y eficiente a la vez que garantizaban que conservaran el control de sus dispositivos”, cuenta Scott Kessler, director de Desarrollo de la empresa.

A través de su plataforma basada en blockchain (llamada [Exergy](#)), a la que se conectan distintos dispositivos que generan electricidad con recursos renovables, la empresa desarrolla proyectos en distintas comunidades que apuntan a facilitar la compra y venta de la energía que se produce localmente. De esta manera, productores y consumidores realizan transacciones de energía de manera directa, en una solución que permite el acceso de los datos, el intercambio de las transacciones y el almacenamiento de información. “Se puede crear una enorme cantidad de aplicaciones una vez que se resuelve el intercambio de datos. Por ejemplo, varios proyectos de LO3 Energy crean mercados de energía localizados, donde las personas pueden comprar y vender energía como usuarios y como proveedores al mismo tiempo, en respuesta a la demanda y otros valores. Los consumidores expresan los precios deseados y sus preferencias a través de una interfaz de usuario móvil que también proporciona datos a Exergy y a la capa de aplicación”, explica Kessler.

“Actualmente tenemos nueve proyectos internacionales. Los del Reino Unido y Australia son los más avanzados. El objetivo es trabajar dentro de una comunidad definida, con el permiso del regulador, para permitir que las

personas realicen transacciones directas de energía. El mayor desafío es identificar cómo los consumidores participan cuando se les dan más opciones y precios, y cómo un mercado de este tipo puede ser un nuevo modelo de negocio para el proveedor del servicio público”.

En Cornwall, Reino Unido, la empresa se asoció con el proveedor de servicios de energía, [Centrica](#), en un proyecto piloto que se propone evaluar cómo al otorgar una mayor flexibilidad en la demanda, generación y almacenamiento de energía se puede contribuir a aliviar la congestión de la red eléctrica, promoviendo un mejor aprovechamiento y reutilización de la electricidad. La meta es permitir que los usuarios domiciliarios, las empresas, los productores de energías renovables y los propietarios de redes compren y vendan energía; para operar, se les brindarán distintas tecnologías, como baterías, equipos de monitoreo, paneles solares y medidores inteligentes para que efectúan este intercambio basado en blockchain.

¿Por qué eligieron blockchain? “La red del futuro requiere un mercado que pueda permitir a los usuarios realizar transacciones con otros en toda la red, ya sea que vendan energía, flexibilidad, créditos de energía renovable u otros productos -resume Kessler-. Blockchain permite transacciones directas de una manera segura y transparente entre usuarios que no se conocen entre sí. Además, no requiere un intermediario central en la transacción. A medida que la red se vuelve cada vez más compleja, y hay millones o miles de millones de dispositivos participando en los mercados de energía, una solución distribuida puede coordinar mejor esta complejidad.”

Bioeconomía basada en conocimiento en América Latina

- [Ideas de Integración](#)
- [n263](#)

“The bioeconomy based on the responsible use of natural resources and the conversion of agricultural waste streams into value added products, has the potential to significantly contribute to achieving food security and, furthermore, it can be effectively used to develop rural spaces and economies, and to meet ambitious environmental goals”.

[Declaración final de la Reunión de Ministros de Agricultura del G20](#), 28 de julio de 2018.

¿Qué es la bioeconomía?

[La bioeconomía](#) puede definirse como “la producción de bienes y servicios basada en el conocimiento y el uso de recursos biológicos -biomasa- dentro del marco de un sistema económico sostenible”. Comprende aquellas

partes de la economía que utilizan recursos biológicos renovables de la tierra y el mar, como cultivos, bosques, peces, animales y microorganismos, para producir alimentos, materiales, compuestos farmacéuticos y energía. En este sentido, la bioeconomía es tan antigua como el ser humano. Pero desde hace unos años, el paradigma de la bioeconomía está cobrando cada vez más relevancia, impulsado por dos factores: i) la creciente necesidad de un uso más sostenible de los recursos, y ii) las oportunidades que abren las nuevas tecnologías para el desarrollo de una bioeconomía competitiva.

La bioeconomía para un crecimiento más sostenible

La capacidad de la bioeconomía para responder a varios de los principales desafíos globales del futuro lo convierte en una oportunidad con amplio potencial.

- **Desafío demográfico.** El desarrollo de nuevas variedades de cultivos puede ayudar a satisfacer la creciente demanda de alimentos, y los avances en biofarmacéutica está ayudando a tratar enfermedades relacionadas con el envejecimiento poblacional, como la diabetes o la artritis.
- **Demanda de energía y cambio climático.** El desarrollo de variedades de plantas con mayor tolerancia al estrés mitiga el impacto de temperaturas más altas, sequía y mayor salinidad. A su vez, los biocombustibles y los procesos de la biotecnología industrial ayudan a reducir el consumo de energía fósil.
- **Disponibilidad de agua.** Las biotecnologías agrícolas y la agricultura de precisión pueden ser parte de una solución para reducir la alta demanda de agua que requiere hoy la agricultura. El desarrollo de biotecnologías industriales que reducen el consumo de agua de los procesos productivos o incluso purifican las fuentes de agua contaminadas es otra avenida prometedora.
- **Costo de la salud.** La bioeconomía podría ayudar a reducir los gastos en atención médica, que se espera continuarán aumentando en las próximas décadas. Por ejemplo, la producción de fármacos complejos en plantas podría reducir los costos de algunos medicamentos en hasta dos tercios (Webster, 2004). Los alimentos funcionales y los nutraceuticos reducen el riesgo de ciertas enfermedades. Además, las biotecnologías industriales podrían aplicarse a la remediación ambiental y la purificación del agua, mejorando así la salud general.

En este sentido, la OCDE destaca a la bioeconomía como una herramienta clave para lograr un [crecimiento económico más sostenible y equitativo hacia 2030](#).

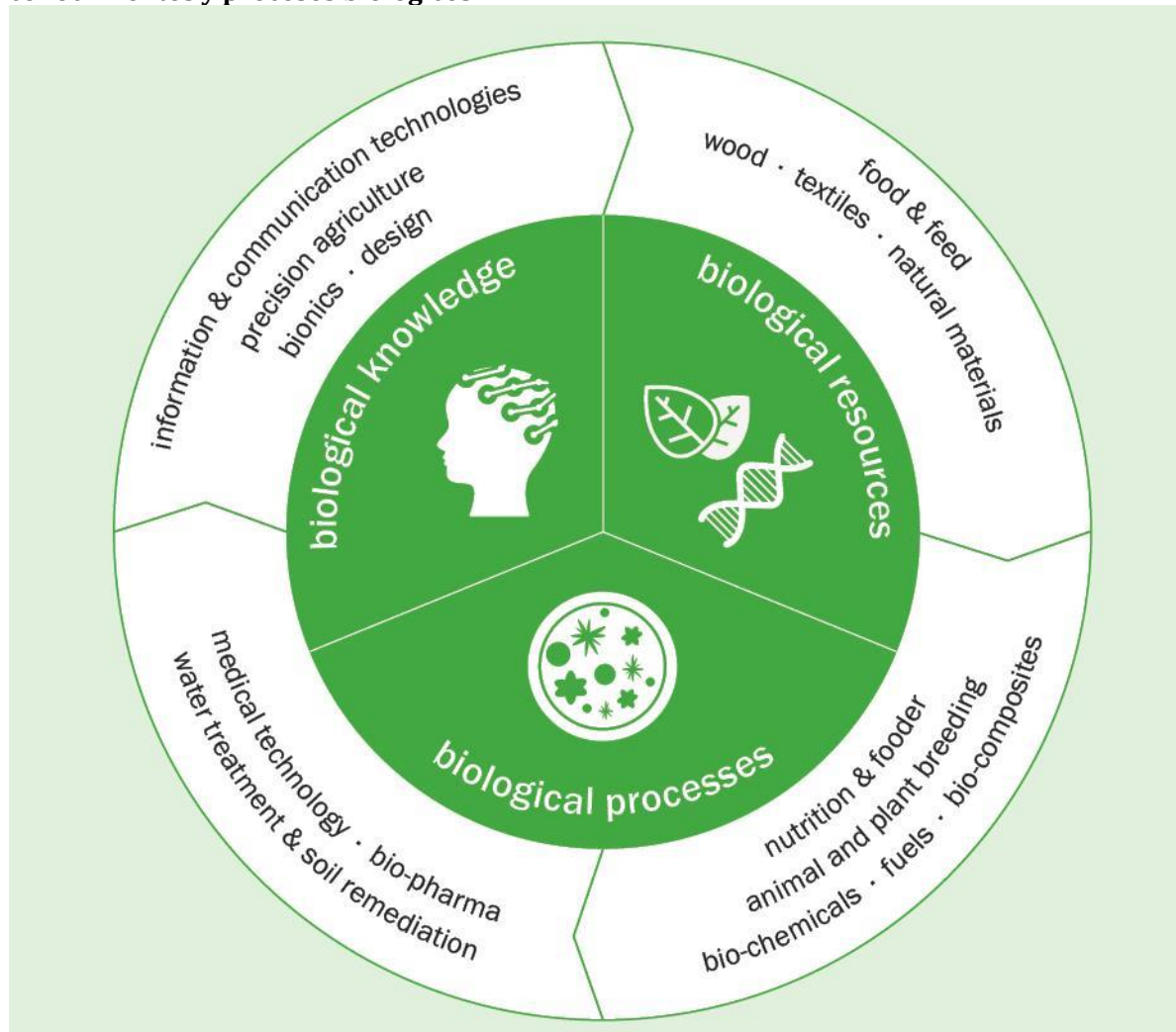
La bioeconomía emergente: la revolución de las nuevas tecnologías

El otro factor determinante en el desarrollo reciente de la bioeconomía es el surgimiento, en el marco de la llamada Cuarta Revolución Industrial, de innovaciones científicas y tecnológicas que permiten comprender y aprovechar el valor potencial de la naturaleza en forma antes impensada.

En primer lugar, gracias a los avances en biogenética, los investigadores pueden mapear, secuenciar y replicar la dotación biológica de la tierra. El [proyecto Earth BioGenome](#) (EBP) tiene como objetivo secuenciar todas las plantas, animales y organismos unicelulares de la tierra en menos de 10 años, para ayudar a desbloquear el vasto potencial de la biodiversidad. El EBP se compara con el Proyecto del Genoma Humano tanto en su ambición como por la gran cantidad de beneficios que espera aportar a la investigación biológica y a las agendas de biodiversidad, conservación y bioindustria.

A su vez, las interacciones entre nanotecnología, inteligencia artificial, robótica y una miríada de innovaciones biológicas están produciendo nuevos avances en materiales inteligentes, desarrollo de biorefinerías competitivas, generación de energía y remediación de la contaminación, entre otros (WEF, 2018).

Figura 1: Una bioeconomía emergente, en la intersección entre recursos biológicos y nuevos conocimientos y procesos biológicos



Fuente: Secretaría del Consejo Alemán de Bioeconomía (2016)

Así, a medida que la Cuarta Revolución Industrial cobra impulso, se generan nuevas fuentes de conocimiento e innovación y nuevas cadenas de valor mediante el aprovechamiento de los “activos biológicos” de la naturaleza (sus bioquímicos y biomateriales) y sus “activos biomiméticos” (sus funciones y procesos).

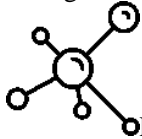
A continuación, se destacan algunos ejemplos:



En el **sector farmacéutico**, los **biofármacos** pasaron de representar 10% de las ventas globales de medicamentos en 2002, a 25% en 2017. Y este porcentaje aumenta a 50% entre los 100 medicamentos más vendidos del mundo. La empresa argentina **Biosidus**, por ejemplo, vende biofármacos a 45 países en la región y el mundo, y es pionera en la región en la clonación de animales.



En el **sector químico**, la producción de bioplásticos a base de biomasa está experimentando un fuerte crecimiento. Aunque aún representan solo 1% de la oferta global de plásticos, los bioplásticos se utilizan en un número creciente de mercados, para embalaje, electrónica de consumo, sector automotriz y juguetes, entre otros. En base a su amplia producción de etanol, Brasil, con empresas como **Braskem**, se ha transformado en un líder global en este segmento.



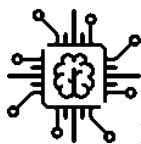
Por otro lado, una gran cantidad de empresas está integrando el mayor conocimiento de **activos biológicos** con tecnologías computacionales para diseñar nuevos materiales con componentes activos, por ejemplo, bioplásticos que pueden ser biodegradables incluso en océanos, o **materiales autocurativos**, como el concreto que recubre por sí solo grietas en su interior.



También se están comercializando **alimentos biodiseñados**. Una **empresa chilena** replica, a partir del uso de inteligencia artificial, alimentos conocidos en base a ingredientes vegetales más saludables y económicos. Algunas empresas están evaluando la viabilidad comercial de **la carne sintética o artificial**, producida en laboratorio a partir de la multiplicación de células del tejido muscular. En un futuro, estos procedimientos podrían ayudar a proveer alimentos con menor impacto ambiental.



El **proyecto de Flora Robótica** está investigando **híbridos entre plantas y robots** que podrían servir para construir estructuras complejas. Las plantas crecen a través de una red de sensores, computadoras y nodos robóticos que están conectados entre sí y supervisan constantemente su desarrollo. A medida que el sistema crece puede tomar formas arquitectónicas significativas, incluyendo eventualmente una casa.



La **biología sintética** une ingenieros, biólogos y médicos para diseñar nuevos organismos programables que se comportan como pequeños robots. Tiene incontables aplicaciones potenciales, desde biosensores, bioagentes capaces de actuar en forma terapéutica, fármacos inteligentes y microorganismos capaces de múltiples acciones, desde eliminar o transformar compuestos tóxicos a facilitar fermentaciones industriales.



La conexión entre nuevas tecnologías y **la biodiversidad** está inspirando innovaciones con incalculable valor económico. Por ejemplo, [investigadores de la Universidad de Cambridge](#) crearon un nuevo material que imita la fuerza, elasticidad y capacidad de absorción de energía de la tela de una araña, con amplias aplicaciones potenciales, desde cascos de bicicleta, paracaídas y chalecos antibalas, hasta alas de avión. [Un equipo de expertos dirigido por la Universidad de Newcastle](#) logró reducir el costoso proceso de producción y secado del aerogel -material ultraligero con enorme capacidad de aislamiento térmico- en 96%, al imitar la forma en que la libélula seca sus alas. [La fotosíntesis artificial](#) ofrece la posibilidad de eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera a gran escala. El estudio y digitalización de la fluidez de los [sistemas de tráfico de las hormigas](#) está ayudando al desarrollo de algoritmos para sistemas autónomos y compartidos de transporte para ciudades inteligentes.

En todo caso, la combinación de nuevas tecnologías, avances en biotecnología y mejor conocimiento de las propiedades naturales recién está empezando a rendir sus frutos.

América Latina y el Caribe (ALC) está bien situada para contribuir y beneficiarse de esta bioeconomía emergente, aunque con brechas intra-regionales considerables.

El potencial de la bioeconomía emergente en ALC

La región cuenta en términos generales con **una amplia y diversa base de recursos naturales renovables -tierra, agua y diversidad biológica-** que le proporciona los cimientos esenciales para el desarrollo de una bioeconomía competitiva. Más del [50% de la tierra de la región está clasificada con potencial agrícola](#), con 500 millones de hectáreas clasificadas como “mejor aptitud”, y con posibilidad de agregar más de 300 millones de hectáreas a 2050 sin afectar bosques naturales. En términos de dotación de biodiversidad, ALC también es muy competitiva: 7 de los 19 países de la región son considerados “megadiversos” en cuanto a recursos de biodiversidad -ninguna otra región del mundo incluye tantos países dentro de esta categoría- (Trigo et al, 2014). También, con tan solo 8% de la población mundial, ALC concentra más de 30% del agua dulce del planeta (UNEP, 2010).

Sin embargo, **solo algunos de los países de la región aprovechan en forma competitiva estos recursos biológicos**, y todos tienen un amplio margen para agregar valor. Según CEPAL (2017), la mayoría de los países de ALC, especialmente en América del Sur, tiene ventajas comparativas reveladas (VCR) en la exportación de productos de la bioeconomía con bajo valor agregado, como los agrícolas, agroindustriales y de la pesca. En cambio, solo pocos países, principalmente Argentina, Brasil, Costa Rica y Uruguay, reflejan competitividad en varios productos de la bioeconomía con valor agregado medio, como industria del papel, fibras y textiles, biodiesel y energía sólida, y en más de un producto con alto valor agregado, como los químicos a base biológica, la industria biofarmacéutica, los bioplásticos y los biocosméticos. El resto de la región generalmente muestra baja competitividad más allá de los productos básicos.

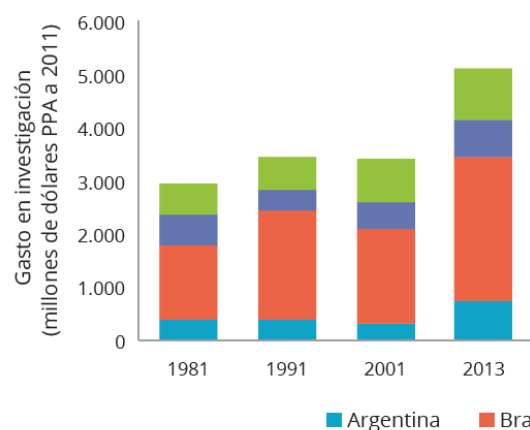
En forma similar, mientras que algunos países de la región cuentan con una **amplia experiencia en la investigación aplicada en biotecnología y el uso de técnicas innovadoras en la producción agrícola**, otros reflejan un nivel muy bajo de desarrollo científico-tecnológico, insuficiente para maximizar las oportunidades de la bioeconomía emergente.

- **Biocombustibles.** Brasil prácticamente domina el mercado de etanol, y Argentina se ha convertido en un actor clave en el comercio internacional de biodiésel. Casi todos los países de la región han ejecutado planes o tienen planes en marcha para producir etanol y/o biodiésel, pero, exceptuando a Brasil, han quedado rezagados en el desarrollo de biocombustibles avanzados -que no usan cultivos-, claves para el crecimiento sostenible del sector.
- **Agricultura de precisión.** Varios países de ALC también cuentan con experiencias reconocidas internacionalmente en prácticas de intensificación agroecológica, especialmente en labranza cero o siembra directa, especialmente Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil (MINCyT, 2015). Crecientemente, se están desplegando en la región otras técnicas basadas en el uso de las TICs, sensores, GPS, imágenes satelitales, drones y ciencia de datos para optimizar el uso de suelos, agua, fertilizantes y otros insumos, pero con niveles de adopción aún incipientes en comparación con países como EE. UU. o Canadá, por ejemplo. Nuevamente, se evidencia además una gran disparidad en el uso de estas nuevas tecnologías entre los países de la región, e incluso dentro de cada país.
- **OGM.** Varios países de la región son actores importantes en el desarrollo de plantas genéticamente modificadas (GM). De los cerca de 26 países en el mundo que están utilizando tecnologías de modificación genética en la actualidad, diez se encuentran en ALC. [Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay representan más de 40% de la superficie mundial de cultivos transgénicos](#). En la región también se han desarrollado enfoques no OGM de la biotecnología vegetal, incluyendo para la detección de plagas y patógenos y en el cultivo de tejidos vegetales para la producción de materiales de siembra libres de enfermedades.

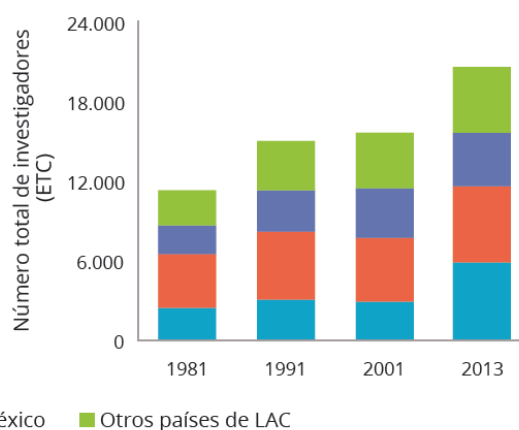
Estas experiencias innovadoras en países líderes de la región están sustentadas en una sólida base de investigación biotecnológica aplicada a la agro-ganadería. [Un estudio financiado por el BID](#) refleja un fuerte crecimiento de la inversión en investigación regional en agro-ganadería en la última década, pero con una fuerte concentración en Argentina, Brasil y México.

Gráfico 1: Investigadores agropecuarios y gasto en investigación en ALC (1981–2013)

a. Gasto en investigación



b. Investigadores



Fuente: ASTI (2016)

En forma similar, [un estudio del IICA](#) da cuenta del dominio de diversas técnicas avanzadas de biotecnología en la región, como el cultivo in vitro de células y tejidos vegetales, reproducción in vitro y clonación de animales, transgénesis de plantas, secuenciación de genomas y bioinformática. Argentina, Brasil, Colombia y México muestran un grado de avance significativamente mayor al promedio.

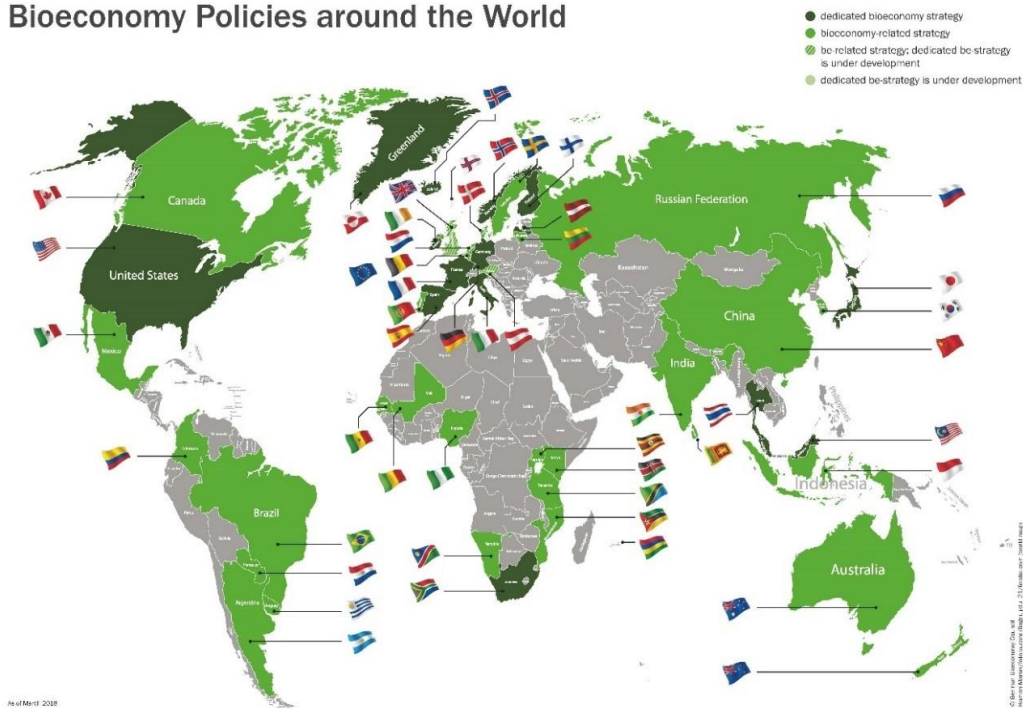
La [elevada cantidad de variedades vegetales solicitadas](#) -derechos de propiedad sobre nuevas variedades de plantas mejoradas- es otro indicador del relativo liderazgo de la I&D en materia agrícola en algunos países de la región. ALC explica casi 8% de las solicitudes mundiales de variedad vegetal en 2016, versus tan solo 2% de las solicitudes de patentes y 1,2% de las solicitudes de diseños industriales. A su vez, mientras que solo 14% de las patentes solicitadas en la región fueron presentadas por residentes, este porcentaje asciende a casi 50% para las solicitudes de variedad vegetal, reflejando la mayor participación de empresas, universidades e instituciones locales. Sin embargo, se refleja, nuevamente, un desarrollo desigual, ya que Brasil, Argentina, México y Colombia -que figuran entre los 20 países del mundo con mayor cantidad de solicitudes de variedad vegetal en 2016- concentraron casi el 75% de las solicitudes.

Pensando una bioeconomía competitiva para la región

En el mundo han proliferado en los últimos años estrategias públicas de desarrollo de la bioeconomía, con casos emblemáticos en Europa y EE. UU., entre otros países con **estrategias dedicadas a la bioeconomía**.

Gráfico 2: Estrategias de bioeconomía en el mundo

Bioeconomy Policies around the World



Fuente: <http://biooekonomierat.de/en/international0/>

Teniendo en cuenta el potencial para la bioeconomía analizado en la sección anterior, Argentina, Brasil y Colombia, entre otros, han desarrollado marcos de política relacionados, como políticas de innovación, estrategias de bioenergía, políticas de biotecnología, políticas forestales y de biodiversidad, entre otros (Moreno, 2016).



Argentina: consolidando una bioeconomía innovadora

Según el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), “la bioeconomía es estratégica para que Argentina complete su proceso de industrialización y se inserte en la economía basada en el conocimiento”.

Aunque sin plan nacional de bioeconomía aún, Argentina consolidó a la biotecnología como un sector prioritario en 2012, con el lanzamiento del Plan Argentina Innovadora 2020. En 2016, Argentina lanzó el plan de Biotecnología Argentina hasta 2030, que incluye un diagnóstico del sector, la propiedad intelectual y un análisis de la cadena de valor en un escenario futuro de una sociedad biológica permeada por procesos circulares y sin residuos. Y en enero de este año, se reglamentó la Ley de Promoción de la Biotecnología, con beneficios fiscales para empresas del rubro. Argentina tiene como objetivo ser líder a nivel regional en el desarrollo biotecnológico, así como en la cooperación Sur-Sur, por ejemplo, con África subsahariana.

Por otro lado, desde 2013, Argentina mantiene anualmente un diálogo nacional y provincial para la formulación de políticas sobre Bioeconomía, y la provincia de Buenos Aires desarrolló en 2016 el primer plan provincial de bioeconomía del país.



Brasil: la bio-potencia emergente

Dentro de la región, Brasil ofrece las mejores condiciones para el desarrollo de una bioeconomía competitiva. Es el quinto país más grande del mundo, con un territorio continental tropical; una potencia de la biodiversidad y la agricultura.

A su vez, Brasil cuenta con más de una década de estrategias y políticas en temas relacionados. Lanzada en 2007, la Política Nacional de Desarrollo de Biotecnología tenía como objetivo generar el potencial para que en 2022 Brasil se encuentre entre los cinco centros más grandes del mundo para la investigación y la generación de servicios y productos de biotecnología. Otra política importante fue el Plan Nacional de Energía 2030, en cuyo marco se publicó en 2007 el primer estudio de planificación integrada de los recursos energéticos, con una descripción detallada de aplicaciones de biomasa para la generación de energía. En el marco de los compromisos de cambio climático del país, el “Renova Bio 2030” busca aumentar aún más la participación de biomasa en la matriz de energía.

Por otro lado, a pesar de la falta de una estrategia específica, una “visión sobre Bioeconomía” comenzó a surgir en Brasil a partir de estudios sectoriales, iniciativas privadas y marcos de política, aunque en forma aislada y descoordinada.



Colombia: bioeconomía post-conflicto

Aunque sin una estrategia de bioeconomía dedicada, la biotecnología y la bioprospección para el uso comercial de sus recursos de biodiversidad son considerados pilares de la competitividad colombiana.

Desde 2005, el gobierno se ha enfocado en los biocombustibles como un sector estratégico; los dos segmentos más grandes dentro del sector son el etanol a base de caña de azúcar y el biodiésel a base de aceite de palma. Adicionalmente, en base al Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (“Prosperidad para Todos”), la política conocida como la Ley de Biotecnología, buscó mejorar el ambiente de inversión en el área e impulsar la generación de productos basados en el uso sostenible de la biodiversidad. Una característica clave de este marco fue permitir un mayor acceso a los recursos genéticos y biológicos y promover la creación de fondos de capital de riesgo. El último Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (“Todos por un Nuevo País”) enfatiza el rol que desempeñarán las áreas rurales pacificadas en la era post-conflicto de Colombia, reforzando la

importancia de la bioprospección y el biocomercio en este contexto. En particular, el Programa Nacional de Biocomercio Sostenible 2014-2018 busca desarrollar la posición de Colombia como un competidor importante en el comercio global de productos biotecnológicos, mediante la valoración del capital natural y la biodiversidad en zonas rurales pacificadas.

En todos los casos, tanto para Argentina, Brasil y Colombia, como para el resto de la región, la transición hacia una estrategia de bioeconomía ofrece la posibilidad de **trascender la visión dicotómica de agricultura versus industria tan generalizada en la región**. La bioeconomía emergente provee nuevas opciones para la creación de empleos de calidad asociados a los recursos naturales renovables. Abre oportunidades para la agricultura más allá de los alimentos, a la producción de biomasa para usos múltiples; permite el desarrollo de nuevas cadenas de valor a partir del uso de biomasa no alimentaria y desechos y la elaboración de bio-insumos para la agricultura; y facilita la creación de startups basadas en conocimiento, insertadas en nuevas cadenas de valor asociadas al uso de la biomasa.

Sin embargo, son varios los obstáculos en los que deberán trabajar los países de ALC para aprovechar plenamente las oportunidades que brinda la bioeconomía, incluyendo: i) la falta de marcos regulatorios adecuados, especialmente en áreas de rápido avance de aplicaciones biotecnológicas; ii) marcos normativos y de políticas de incentivo desarticulados; iii) insuficiente coordinación de las capacidades científicas y tecnológicas existentes; iv) restricción a la entrada de las Pymes en un mercado concentrado de biotecnología; y v) falta de financiamiento para la creación de empresas innovadoras de bioeconomía (CEPAL, 2017). En particular, pese a las claras ventajas competitivas de varios países de la región, no existen aún estrategias dedicadas de bioeconomía, lo que limita el desarrollo de una visión estratégica sobre la bioeconomía y reduce la eficacia de las iniciativas existentes.

A su vez, hay un amplio potencial para la colaboración intrarregional. Aunque existen experiencias positivas, como el Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología (CABBIO) -que promueve la interacción entre los centros científicos y el sector productivo de ambos países-, el [Programa de Cooperación Internacional Brasil-FAO](#) -por el cual Brasil ofrece cooperación técnica en agricultura y alimentación a países menos desarrollados de la región-, o el [proyecto “Hacia una bioeconomía basada en el conocimiento en ALC en asociación con Europa”](#) -en el marco de la CELAC-, éstas han sido escasas y desarticuladas. El liderazgo de agencias públicas, emprendedores e institutos de investigación en países como Argentina, Brasil y Colombia puede servir para consolidar una plataforma regional, que ayude a reducir la brecha entre los países de la región y promueva economías de escala, eficiencias y sinergias. También resulta de interés explorar el valor de la bioeconomía para el desarrollo de cadenas de valor regionales, por ejemplo, entre MERCOSUR y Alianza del Pacífico.

Bibliografía

ASTI (2016). “Investigación Agropecuaria en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis de las instituciones, la inversión y las capacidades entre países”. ASTI y BID, dirigido por IFPRI; Abril de 2016. Disponible [aquí](#).

CEPAL (2017). “Bioeconomía en América Latina y el Caribe: Contexto global y regional y perspectivas”. Serie Desarrollo Productivo n. 215. Disponible [aquí](#).

MINCyT (2015). “La bioeconomía en la Argentina: Oportunidades y desafíos”. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina; en Temas de discusión en el marco de la Red de Estudios en Bioeconomía del Conicet; Abril de 2015. Disponible [aquí](#).

Moreno (2016). “Landscaping a Biofuture in Latin America”. The Centre for Research and Documentation Chile-Latin America; Diciembre de 2016. Disponible [aquí](#).

Secretaría del Consejo Alemán de Bioeconomía (2016). “Recommendations of the German Bioeconomy Council”. Consejo Alemán de Bioeconomía; Desarrollo de la “Estrategia Nacional de Investigación en Bioeconomía 2030”. Disponible [aquí](#).

Trigo, Henry, Sanders, Schurr, Ingelbrecht, Revel, Santana y Rocha (2014). “Hacia un desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe”. En *Hacia una bioeconomía en AML en asociación con Europa*. Primera edición: noviembre de 2014. Disponible [aquí](#).

UNEP (2010). “Latin America and the Caribbean – Atlas of our changing environment”. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible [aquí](#).

Webster (2004). “Biopharming in Plants – A Future Method of Biopharmaceutical Production?”. En Frost & Sullivan; 29 de septiembre de 2004. Disponible [aquí](#).

WEF (2018). “Harnessing the Fourth Industrial Revolution for Life on Land”. World Economic Forum; Initiative on Shaping the Future of Environment and Natural Resource Security; Enero de 2018. Disponible [aquí](#).

Matriz exponencial: Argentina más cerca

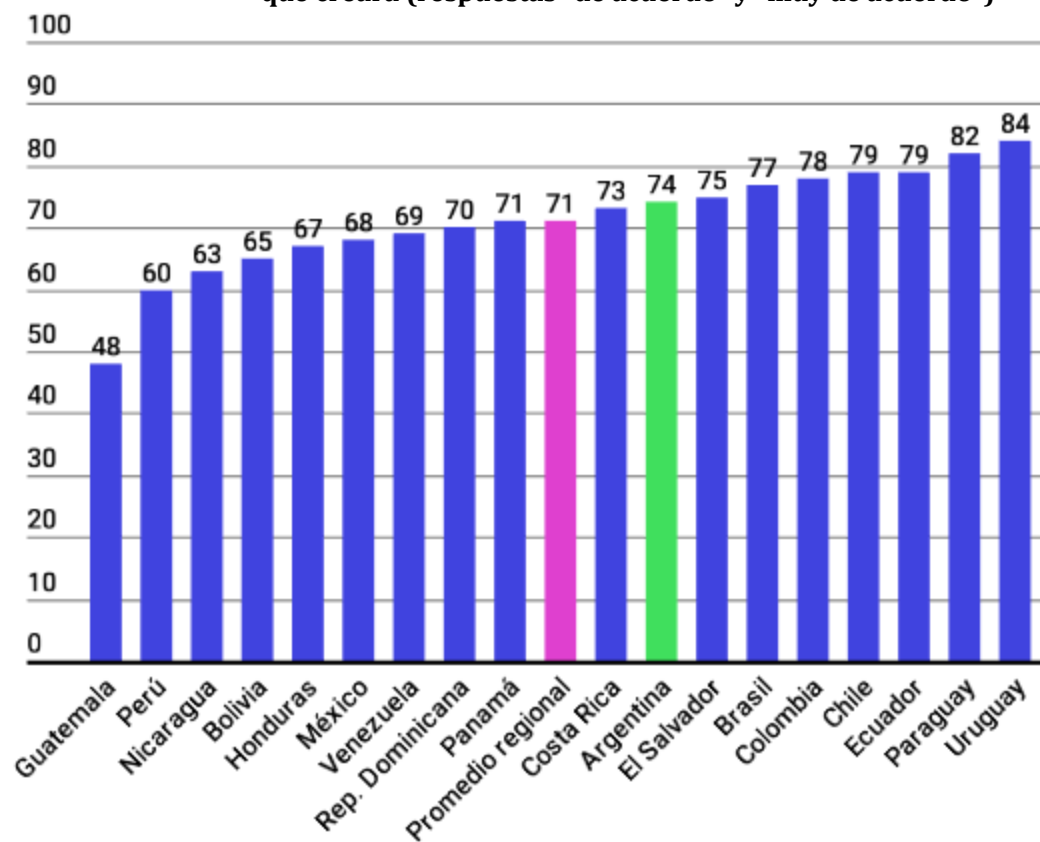
- [Ideas de Integración](#)
- [n263](#)

El carácter disruptivo de las nuevas tecnologías genera tensiones y desafíos en materia de empleo, educación, inclusión social e impacto ambiental. Los ciudadanos de América Latina son conscientes de estas fricciones. Y si bien el mayor uso e inversión en estas tecnologías ubica a la Argentina en una posición privilegiada en relación con el resto de la región, sus habitantes tampoco están ajenos a la incertidumbre que la Revolución 4.0 plantea.

¿Están preparados para integrarse en la nueva economía global? ¿Qué impacto creen que tendrán las nuevas tecnologías en el empleo? ¿Cuán importante creen que es Internet? ¿Cuánto uso le dan al e-commerce? Estas y otras preguntas buscamos responderlas desde el INTAL/BID a través de la investigación *Tecno-Integración de América Latina: Instituciones, comercio exponencial y equidad en la era de los algoritmos*. La principal fuente de información de este estudio proviene de la encuesta Latinobarómetro que se realiza hace más de 20 años en 18 países de la región a más de 20.000 ciudadanos de la región.

A nivel del mercado de trabajo, los argentinos consideran que la inteligencia artificial y la robótica dejarán un saldo negativo; un 74% de ellos cree que los puestos de trabajo que serán desplazados superarán a los que serán creados por estas tecnologías. Este porcentaje es mayor al promedio regional, que se ubica en el 71% (Gráfico 1).

Gráfico 1: La inteligencia artificial y la robótica harán desaparecer más puestos de trabajo de los que creará (respuestas “de acuerdo” y “muy de acuerdo”)

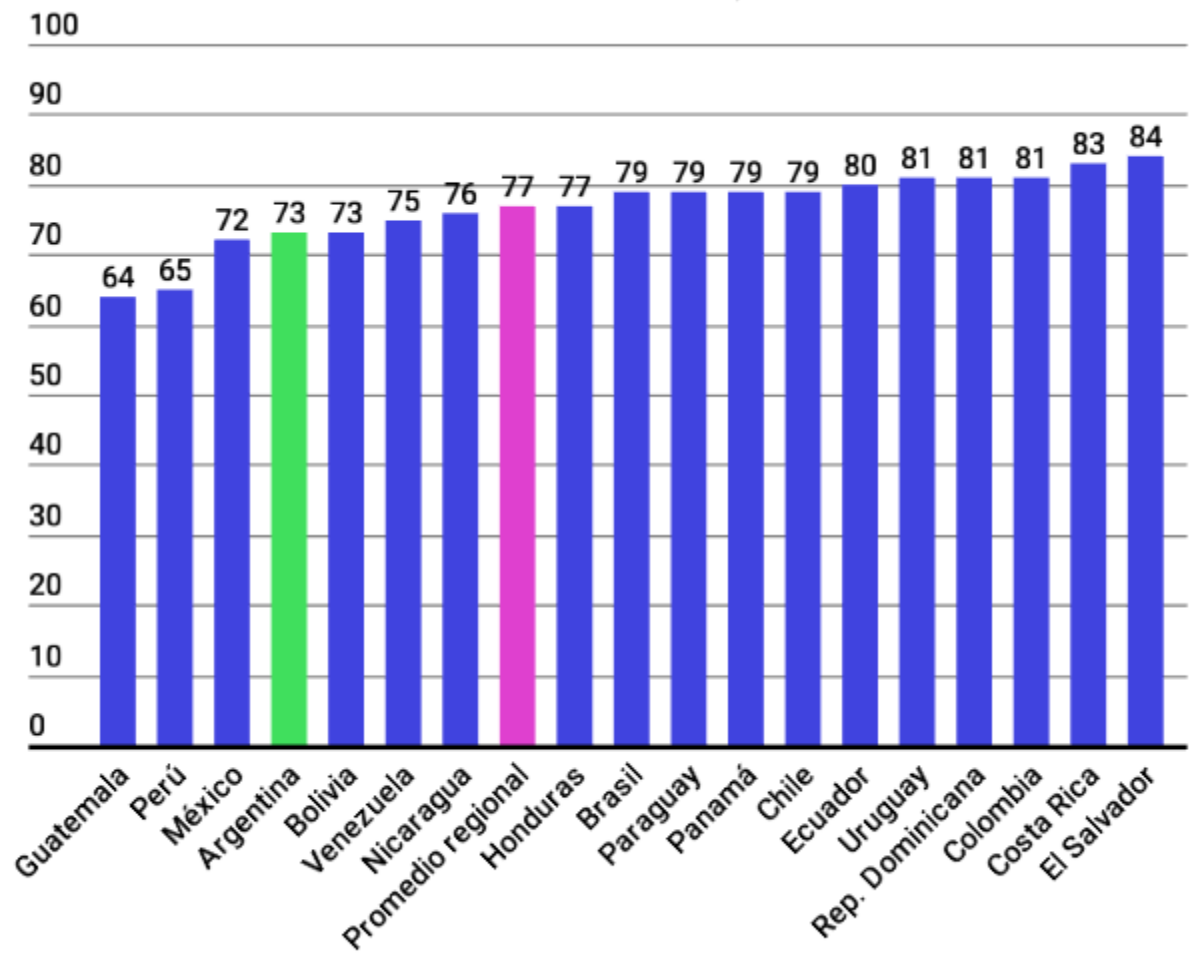


Fuente: INTAL-Latinobarómetro

Además, un 73% de los argentinos considera que la ciencia y la tecnología pondrán en peligro nuestros empleos (Gráfico 2). Es interesante destacar que esta respuesta no está correlacionada con la situación laboral de los

encuestados o con la tasa de desempleo del país. Esto datos también son congruentes con la opinión de los millennials en la Argentina, dado que, según la investigación del INTAL-BID “Compás millennial”, 7 de cada 10 jóvenes considera que en los próximos diez años los robots harán gran parte del trabajo que hoy realizan las personas. Y también coinciden con lo que piensan otros ciudadanos del mundo, como en Estados Unidos y Europa (72% [1] y 74% [2] respectivamente).

Gráfico 2: La ciencia y la tecnología pueden poner en peligro nuestros empleos (respuestas “de acuerdo” y “muy de acuerdo”)

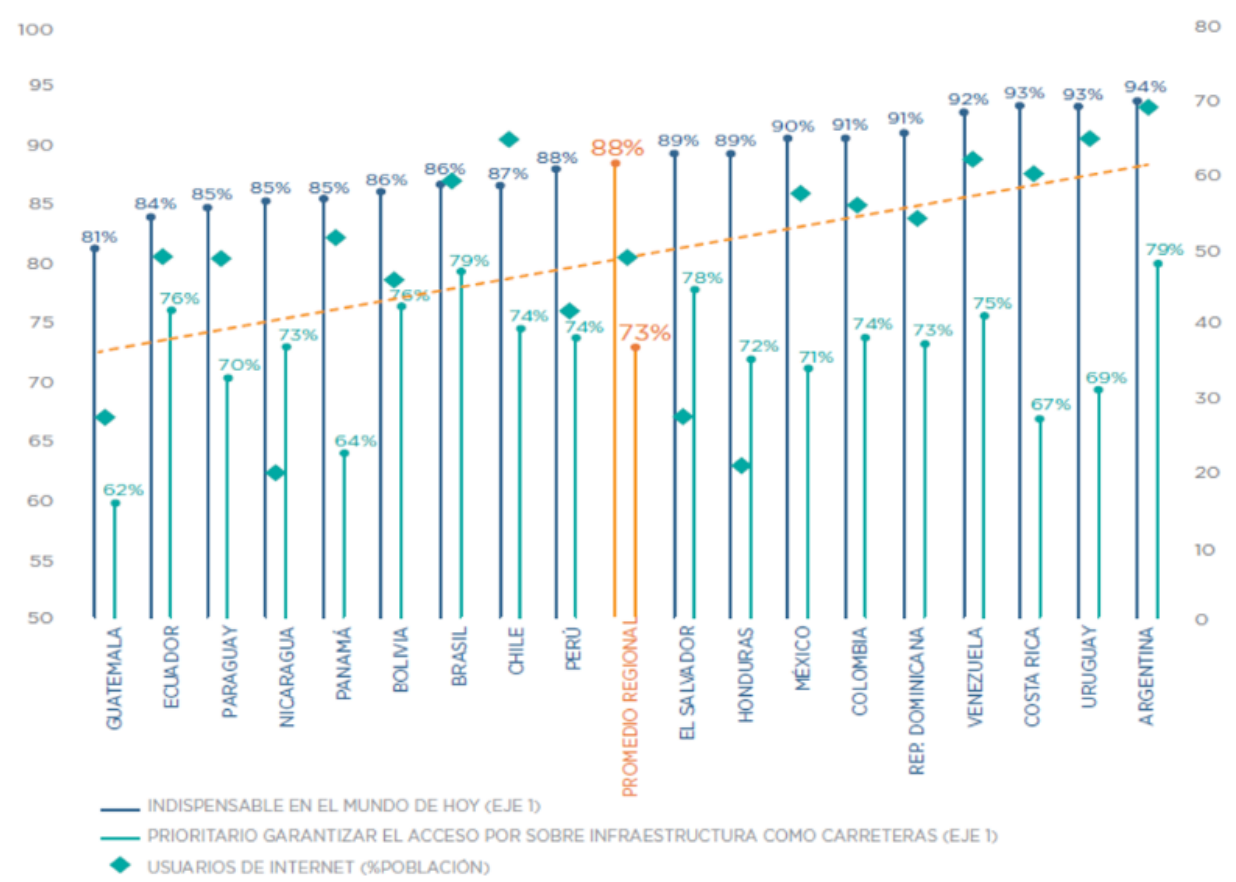


Fuente: INTAL-Latinobarómetro

Sin embargo, en algunos nichos específicos de mercado, como el del cuidado de las personas, el avance tecnológico no se vislumbra como una amenaza para el empleo. El 93% de los argentinos considera que, en el futuro, el cuidado de los adultos mayores y niños será igualmente necesario a pesar del desarrollo tecnológico, registrando el valor máximo entre todos los latinoamericanos y superando en 8 puntos porcentuales al promedio regional.

Internet, que supo ser una tecnología disruptiva en sus orígenes, hoy es considerada como un servicio público básico para los argentinos: el 94% considera que para moverse en el mundo actual es indispensable saber usar Internet, un valor que es 6 puntos porcentuales superior al promedio de la región (Gráfico 3). La Argentina, además, se encuentra entre los países con mayor cantidad de usuarios de Internet (como porcentaje de la población total)[3] y que, a su vez, son lo que muestran mayor acuerdo respecto a la importancia de Internet y las nuevas tecnologías en el mundo actual (correlación de 0,73).

Gráfico 3: Relación entre la percepción sobre la importancia de internet y el nivel de utilización según país



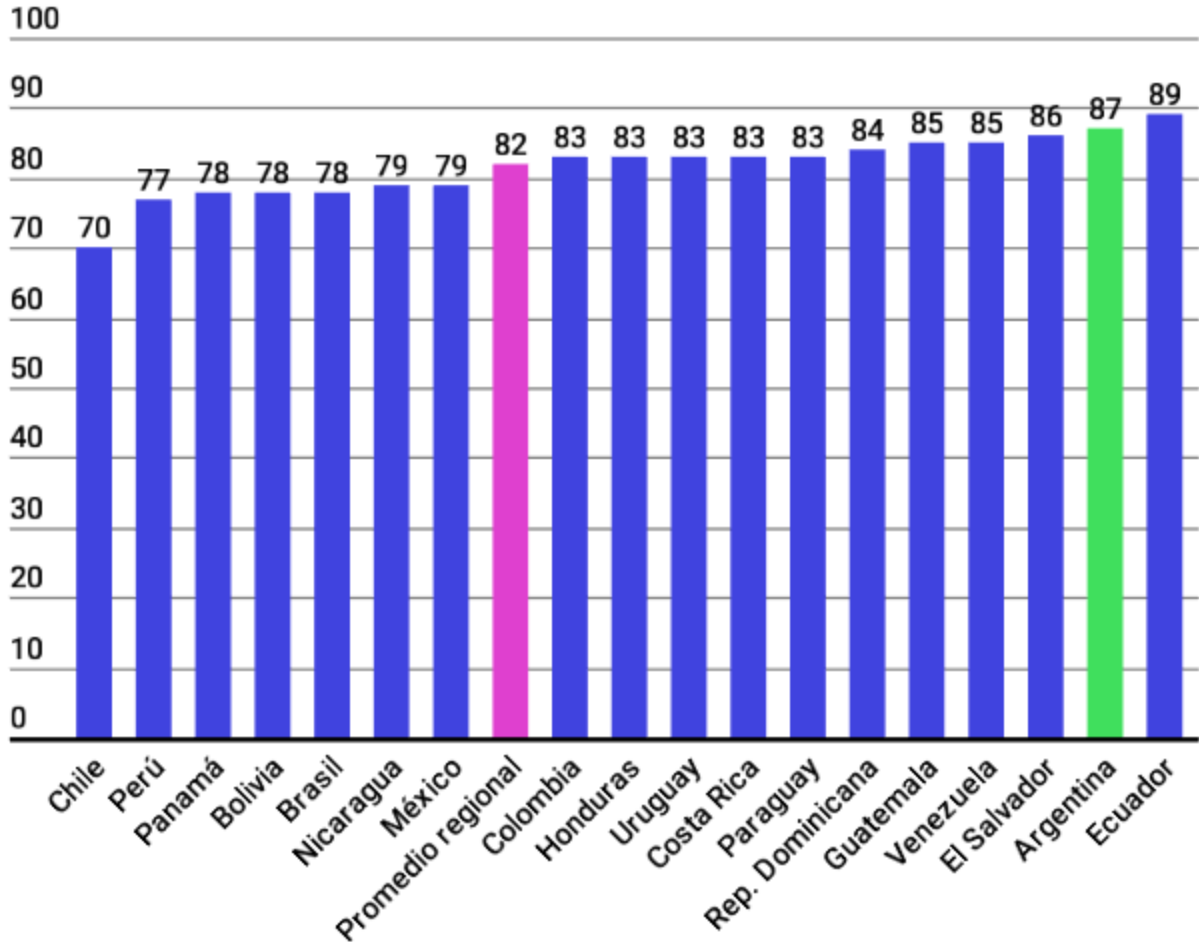
Fuente: INTAL-Latinobarómetro

Lo cierto es que Internet es una prioridad inmediata para los ciudadanos de este país. Incluso frente a demandas de infraestructura básica insatisfechas, como el desarrollo de carreteras, el 79% de los encuestados considera que el acceso universal a Internet no puede postergarse. Junto con Brasil, la Argentina es el país que más apoya esta idea. La Argentina, además, es uno de los países que mayor porcentaje de su PBI destina a ciencia y tecnología[4], que tiene más patentes por habitante[5] y mayor cantidad de investigadores por habitante[6]. ¿Cómo está cambiando la vida cotidiana de los argentinos con Internet? Al analizar la penetración de esta tecnología en términos de comercio electrónico, vemos que todavía falta mucho camino por recorrer dado que

solo el 21% declaró haber realizado alguna transacción de este tipo en el último mes. A pesar de ello, este país está dentro de los cuatro que declaran haber realizado más transacciones de comercio online -junto a Brasil, Chile y Uruguay- y supera en 7 puntos porcentuales el promedio de la región.

Además, los argentinos son los que más dispuestos están a incorporar la economía colaborativa en sus vidas, es decir más abiertos están a alquilar en vez de comprar por ej. un auto, un libro o ropa en vez de comprar. Argentina refleja el valor máximo alcanzando el 87% (Gráfico 4).

Gráfico 4: ¿Estaría dispuesto a cambiar sus hábitos de consumo comprando menos y alquilando más?



Fuente: INTAL-Latinobarómetro

En resumen, la Argentina se encuentra entre los países de América Latina que registran mayores compras por comercio electrónico/Internet[7], mayor PBI per cápita[8] y mayor porcentaje de población usuaria de Internet[9].

Todo esto nos permite concluir que los argentinos son conscientes de las fricciones que puede traer aparejada la Revolución 4.0, particularmente en lo que refiere al tema del empleo. Sin embargo, y en relación con el resto de

la región, los ciudadanos de este país reconocen la importancia que representan las tecnologías, para la economía y la sociedad. Con sus positivos indicadores vinculados a penetración de Internet, inversión en ciencia y tecnología, número de patentes y e-commerce en comparación con la región, la Argentina tiene la oportunidad de aprovechar esta posición relativa para reconvertir su matriz productiva en una industria 4.0. Al mismo tiempo, puede acompañar estos cambios con un acceso creciente de su población a las nuevas tecnologías. Una población que si bien es consciente de posibles tensiones, se muestra más abierta a esta nueva revolución.

[1] [Pew Research Institute](#).

[2] [Eurobarómetro](#).

[3] Data Base Banco Mundial: [Usuarios de internet \(% de la población\)](#)

[4] Data Base Banco Mundial: [Gasto en investigación y desarrollo \(% del PIB\): Argentina](#)

[5] Data Base Banco Mundial: [Solicitudes de patentes: Argentina](#)

[6] Data Base Banco Mundial: [Investigadores dedicados a investigación y desarrollo \(por cada millón de personas\): Argentina](#)

[7] [UNCTAD B2C E-commerce Index 2016](#)

[8] Data Base Banco Mundial: [PBI per cápita: Argentina](#)

[9] Data Base Banco Mundial: [Usuarios de internet \(% de la población\): Argentina](#)

Actividades que Inspiran

Industria 4.0: Fabricando el Futuro

- [Actividades que Inspiran](#)
- [n263](#)

“No puede haber gran Nación si no se es Nación Industrial, que sepa transformar la inteligencia y la actividad de su población en valores y riquezas por medio de las artes mecánicas”. Carlos Pellegrini, 1902

La presentación del nuevo libro [Industria 4.0: Fabricando el Futuro](#), realizado en conjunto por la [Unión Industrial Argentina](#) (UIA), el Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL) y el sector de Integración y Comercio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), resultó una oportunidad única para que distinguidos académicos, empresarios y funcionarios debatieran sobre el futuro de la industria en el país.

De esta manera, en el marco de un desayuno de trabajo organizado por la UIA, se analizaron algunas de las conclusiones del libro respecto a las tecnologías de la llamada Cuarta Revolución Industrial, el impacto que están teniendo estos cambios sobre la industria manufacturera, el trabajo, las cadenas globales de valor y el comercio, y los desafíos y oportunidades que presentan para el país.

El punto de inicio

Miguel Acevedo, presidente de la UIA, fue el encargado de recibir a los presentes. “La decisión de realizar la Conferencia de la UIA en noviembre del año pasado sobre la [Industria 4.0](#) permitió escapar de la coyuntura y pensar en el largo plazo. Gracias a la alianza con INTAL-BID estamos profundizando ese trabajo iniciado el año pasado”. Para el encargado de la principal unión industrial del país, la publicación resulta de suma importancia para entender a la economía argentina como un encadenamiento: “no se puede pensar que el sector agrícola por si solo nos va a sacar adelante; hay que trabajar en conjunto, en todos los sectores, y todos los sectores trabajando juntos, agro, industria, comercio y servicios”, destacó Acevedo.



A su turno, Eduardo Nougues, Gerente de Recursos Institucionales de Ledesma y Vicepresidente de la UIA, resaltó la oportunidad de la publicación: “La industria 4.0 está generando una revolución en el mundo y también en nuestro país. Hay empresas en el país que ya están invirtiendo en estas nuevas tecnologías. Se abre una gran oportunidad para la industria como un motor del desarrollo argentino”. En este sentido, Nougues aseguró que el

libro “es solo un punto de inicio de un trabajo que continuará en la UIA, junto a socios como el INTAL-BID, para potenciar la productividad, la industria y el comercio”.

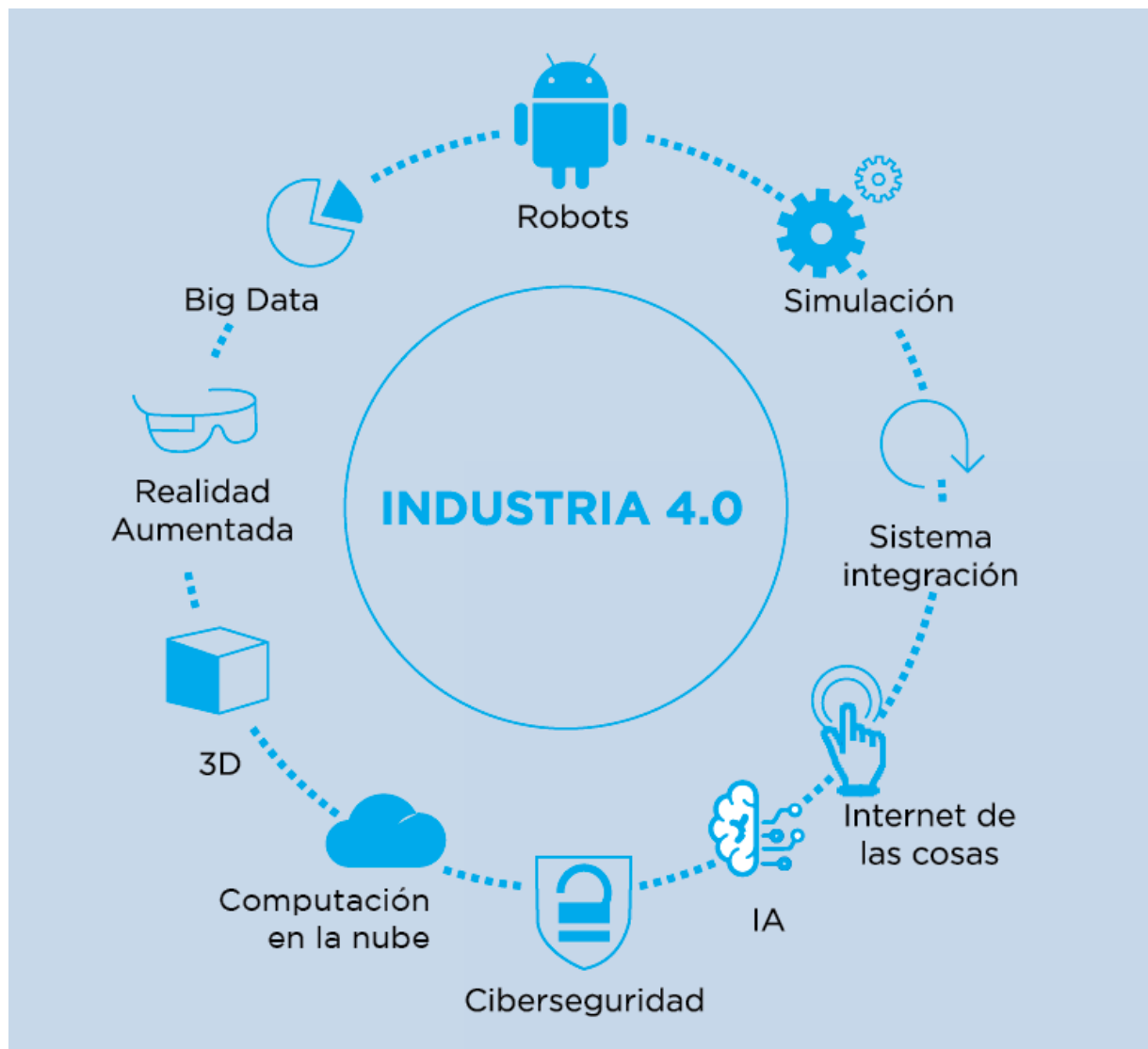
En última instancia, Gustavo Beliz, director del INTAL, definió a “Industria 4.0: Fabricando el Futuro” como “el fruto de un trabajo colaborativo con la UIA”. “Celebramos que la entidad madre de la industria argentina se ponga al frente de pensar en las implicancias de esta revolución”, agregó Beliz, una revolución que “ya está en marcha también en Argentina, como lo demuestran los casos de empresas como Tenaris y Sinteplast recopilados en el libro”.

En base a las conclusiones de la publicación, el director del INTAL urgió a desarrollar una mirada estratégica desde el Estado, como lo están haciendo otros países, como Alemania, Reino Unido, Francia, entre otros, donde ya están en marcha planes de Industria 4.0. “La revolución 4.0 requiere una institucionalidad 4.0, lo que no se puede lograr en piloto automático. Necesita una mirada estratégica del Estado, convocando a todos los sectores. Requiere analizar la historia del país, experiencias como las de Carlos Pellegrini que tanto tiene que ver con la historia de la UIA, en el marco de lo que fue el desarrollo de una industria 1.0 en Argentina, o como la de Pinedo, o los Planes Quinquenales de los años 50, o la visión de Frondizi, por ejemplo”, afirmó Beliz. “La industria 4.0 plantea otras lógicas y llama a realizar un pacto social tecnológico, que promueva instrumentos de política adaptados a la nueva realidad, desde compras públicas para la innovación, paritarias con cláusulas de innovación para los empleados del futuro, hasta el desarrollo de una tecno-diplomacia para consolidar los intereses tecnológicos nacionales en las negociaciones comerciales”.

La revolución 4.0

Paula Garnero, coautora del libro, inició la ronda de discusión, presentando los principales resultados de la investigación. “El principal aspecto de la Industria 4.0, que lo diferencia de revoluciones tecnológicas en el pasado, es la gran variedad de tecnologías disruptivas que la componen. Se trata de una matriz entrelazada de nuevas tecnologías que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, generando una fusión entre estos tres planos y un cambio de paradigma”, afirmó Garnero. “La transformación más profunda se produce por la digitalización y el creciente alcance de la conectividad. Pero la novedad de esta época es que la conectividad alcanza también a los objetos, permitiendo la conexión en varios sentidos: máquina-máquina (M2M), máquina-producto, máquina-humano, producto-humano”, agregó la autora.

Figura 1: La matriz de la Industria 4.0



Fuente: Industria 4.0: Fabricando el Futuro

Esta matriz da lugar a fábricas inteligentes que “permiten descentralizar la toma de decisiones, y pasar de modelos preventivos a modelos predictivos en todas las áreas de la organización, lo que redefine el alcance del *just-in-time*”. Además, continuó Garnero, “con la ayuda de sistemas de integración y plataformas digitales, las empresas se integran vertical y horizontalmente generando mejoras de productividad en toda la cadena de valor en la que participan, y conformando redes dinámicas para potenciar los procesos de innovación”.

La Industria 4.0 también lleva a las empresas a cambiar los modelos de negocios. En particular, “se pueden eliminar intermediarios entre fabricantes y consumidores mediante plataformas digitales”. También se desarrollan estrategias de venta con “el cliente en el centro de la escena”. En este sentido, aseguró la investigadora, “el desafío dejó de ser producir mucho con pocos recursos o vender mucho para conseguir una mayor participación en el mercado. Ahora el desafío es “personalizar los productos, capturar el valor generado

a partir del uso de su producto, y pasar del producto tradicional al producto-plataforma. La tendencia es fabricar productos inteligentes que incorporen servicios”.

Para las PYMES, surgen nuevas oportunidades para producir de forma inteligente y formar parte de redes de manufactura desconcentradas. Además, la democratización en el acceso a tecnologías puntuales reduce la importancia que tenían en algunos casos las economías de escala. Pero “las empresas tienen cada vez más información sobre sus clientes, y en muchos casos las PYMES no tienen las capacidades y habilidades de gestión necesarias para aprovecharla”, matizó Garner. “Al mismo tiempo, ante estos cambios tecnológicos, las empresas se ven desafiadas a enfrentar una competencia crecientemente global”.

La digitalización y la automatización de la producción impactan sobre la demanda en el mercado de trabajo, las formas de trabajo, las habilidades demandadas a los trabajadores e incluso las remuneraciones que perciben. Esto abre “un escenario tridimensional de creación y destrucción de empleo y desplazamiento de trabajadores”, sintetizó la autora, “y aumenta la demanda por un mix de habilidades soft y hard, vinculadas a las TICs, la aritmética y las habilidades cuantitativas STEM, así como la auto organización, las habilidades de gestión y comunicación y la creatividad y la curiosidad”.

Figura 2: Habilidades para la Industria 4.0



Fuente: Industria 4.0: Fabricando el Futuro

“Es importante destacar -aclaró Garnero- que la Revolución 4.0 desafía particularmente a los países emergentes, ya que desplaza la competitividad basada en costos salariales y ventajas naturales, y revaloriza el ecosistema productivo y el capital humano. La necesidad de ecosistemas más exigentes en términos de infraestructura, logística, recursos humanos, requisitos regulatorios, base de proveedores, etcétera, aumenta los desafíos para la mayoría de los países en desarrollo”. A su vez, “el comercio se está desplazando cada vez más a bienes y servicios digitales, intensivos en conocimiento”, y aunque la evidencia aún es mixta, “las nuevas tecnologías pueden impulsar a las empresas globales hacia la relocalización (*reshoring*)”.

Respecto al caso específico de Argentina, la investigación da cuenta que la adopción de las nuevas tecnologías está en la agenda de las empresas, pero aún permanece baja y con heterogeneidades según el tamaño de la empresa. “Solo el 34% de las empresas argentinas tiene planeado incorporar todas las tecnologías de la industria 4.0 en los próximos 5 años, mientras que en Alemania y Francia ese porcentaje supera al 70%”, afirmó Garnero.

Industria 4.0 en acción

Guillermo Murphy, Director Comercial de [Tenaris](#), y Miguel Ángel Rodríguez, Director de Operaciones de [Sintoplast](#), presentaron experiencias concretas, recopiladas en más detalle en el libro, sobre la transformación tecnológica que están llevando a cabo ambas empresas en el país.

“Aunque el libro lo llama el caso Tenaris, tiene un socio clave que es YPF”, comenzó Murphy. Tenaris hace más de 20 años trabaja colaborativamente con YPF para lograr una provisión de tubos *just-in-time*. “Sobre la base de esta experiencia, en 2015 se desarrolló *Rig Direct* un producto plataforma ofrecido a nivel global que reduce el capital de trabajo destinado a inventarios de los tubos en la producción de petróleo. Es una plataforma que permite el comercio electrónico y brinda la posibilidad de intercambiar información de diferentes fuentes, por ejemplo, información directa desde el pozo de explotación. También estamos trabajando en incorporar a la plataforma un ‘símil blockchain’ para acelerar la certificación de los pedidos del cliente”, adelantó Murphy.

Por su parte, Sintoplast, en su búsqueda por reducir los inventarios y tiempos de entrega de los productos a sus clientes, opera con importantes niveles de automatización y digitalización. “Habíamos crecido en volúmenes de producción y ganado más participación en el mercado nacional, pero teníamos una limitación en nuestra capacidad de despacho. Decidimos automatizar almacenes y digitalizar el sistema logístico para ir hacia una entrega más rápida, sin errores en el pickeo y en la preparación de los pedidos”, explicó Rodríguez. “La empresa está construyendo un nuevo depósito inteligente que se espera que entre en operaciones hacia fines de abril de 2019. El nuevo almacén, totalmente robotizado, le permitirá duplicar su capacidad de despacho de pinturas pasando de 250.000 litros diarios a 500.000 litros diarios”, aseguró el especialista. “Esta planta inteligente, se complementa con mejoras logísticas y una plataforma digital que le permite al cliente ordenar el producto online y recibirlo en su casa en 24hs”, resumió Rodríguez.

Elementos para construir una industria argentina 4.0

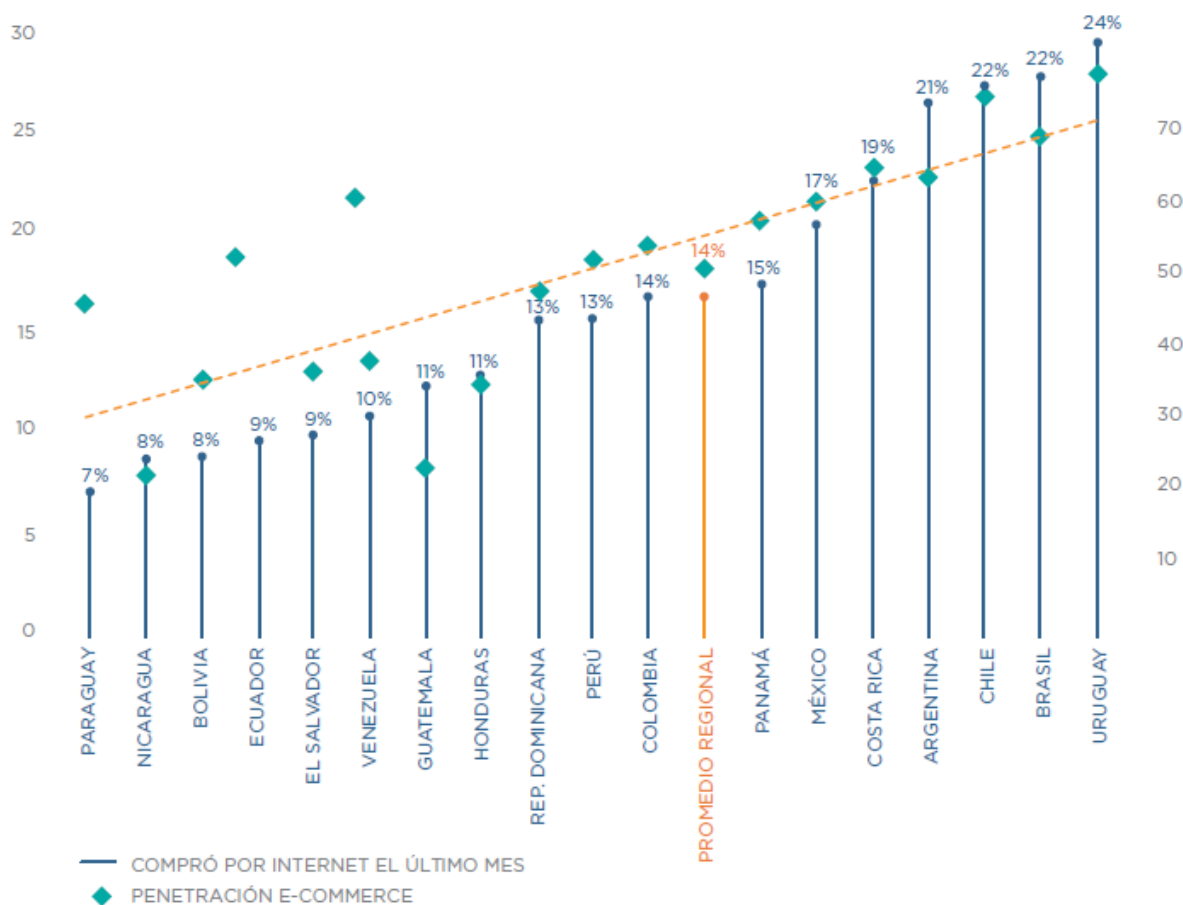
Para Diego Coatz, Economista Jefe de la Unión Industrial, “la industria 4.0 es una oportunidad para mejorar nuestra inserción en el mundo”. Al mismo tiempo, estos cambios “obligan a repensar las políticas productivas del país. Las políticas industriales vuelven a ser indispensables, incluyendo créditos blandos, incentivos fiscales y otras herramientas tradicionales. En este sentido -continuó el economista- es importante que la consolidación fiscal en curso en el país se realice en forma estratégica, contemplando los requerimientos de esta nueva realidad”.

En coincidencia, Fernando Peirano, Vicepresidente del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación de la UIA, aseguró que hoy “es momento de definición: ¿queremos que Argentina sea un jugador global en la industria?” Para ello -precisó Peirano- debemos “construir una mirada propia que tenga en cuenta nuestras fortalezas y debilidades”. Parte de esta mirada propia implica concebirnos como “usuarios pero también como productores, lo que significa, por ejemplo, una industria del software que mire no solo al exterior, sino también al costado, a la industria doméstica”, agregó el experto. A su vez, esta mirada “requiere reconocer lo valioso de la Argentina”. Argentina tiene recursos naturales, una buena base tecnológica, con una de las mayores inversiones en I+D de la región, y un importante sector industrial, con un PIB industrial per capita relativamente alto. “Lo que se necesita es una mayor articulación de estos tres aspectos”, afirmó Peirano. “No sabemos cómo va a ser el futuro de la industria. Lo que sí sabemos es que el futuro va a tener cada vez más industria y desde la UIA apostamos a que Argentina tenga su espacio”, finalizó.



Luego, Ana Basco, Especialista en Integración del INTAL, destacó que la alianza entre la UIA y el INTAL incluye otras iniciativas como la realización de una encuesta sobre el uso de tecnologías 4.0 en las empresas argentinas. “La encuesta permitirá tener un nuevo estado de situación de la industria 4.0 en Argentina, con resultados comparables con Brasil y potencialmente con el resto de la región”, afirmó. Por otro lado, Basco compartió algunos de los resultados de [la encuesta realizada por INTAL en alianza con Latinobarómetro](#), a más de 20 mil ciudadanos en 18 países de la región. “Un poco más de 70% de los argentinos -en línea con el promedio regional y encuestas similares en Europa y EE. UU.- cree que la automatización y la tecnología son una amenaza para el empleo”. Sin embargo, subrayó la especialista, los argentinos también muestran un mayor grado de utilización de nuevas tecnologías, incluyendo acceso a internet, y disponibilidad a usarlas, como refleja, por ejemplo, la penetración del e-commerce.

Figura 3: Compras por internet y penetración del comercio electrónico según país



Fuente: La tecno-integración de América Latina

“Esto, junto con indicadores objetivos, como el PIB per capita, la inversión en I+D, la cantidad de investigadores por habitante, entre otros, refleja que la Argentina está más preparada, en comparación con el promedio de la región, para beneficiarse de esta revolución”, aseveró Basco.

Finalmente, tomaron la palabra Bernardo Kosacoff, distinguido académico industrial quien participó de la publicación, y Paula Szenkman, flamante Secretaria de la Transformación Productiva de la Nación.

Kosacoff destacó dos ideas que surgen del libro. La primera, que “la industria es parte de la solución para el desarrollo argentino, y no parte del problema”, y la segunda, que “aunque hay que trabajar mucho, todo se construye sobre los activos ya generados”. Es necesario “terminar con los viejos dilemas entre industria y campo” y “revalorizar la importancia de nuestro mercado interno, como plataforma para desarrollar las capacidades necesarias para luego poder exportar”. Para ello, destacó el economista, “debe haber un mayor involucramiento del sector público”.

Szenkman recogió el guante, asegurando que el gobierno conoce los desafíos y desde la Secretaría se está trabajando en varias áreas, incluyendo en nuevas herramientas de medición de la economía digital, análisis de impacto de la automatización sobre las cadenas de valor y nuevas iniciativas para el fortalecimiento de las

capacidades en las PYMES, elevando el rol del INTI. Sin embargo, agregó la funcionaria, “el contexto requiere priorizar y apostar a las áreas y sectores donde se puede realizar un mayor impacto”. En este sentido, “también se trabaja en la oferta de tecnología” con sectores como el software y otros sectores de tecnología.

Sin tiempo para más, Acevedo dio por finalizado el debate, llamando a difundir el estudio “Industria 4.0. Fabricando el Futuro”, que reúne también artículos de otros especialistas como Graciela Ciccía, Martín Rapetti, Joao Carlos Ferraz y Sergio Drucaroff. Además, se analiza en profundidad las políticas públicas de fomento a la industria 4.0 que están adoptando Alemania y México, con el objetivo de contribuir al desarrollo de una agenda argentina de industria 4.0.

Logística y transporte del futuro

- [Actividades que Inspiran](#)
- [n263](#)

La mayoría de las experiencias exitosas han apuntado a las Smart Cities ([ciudades inteligentes](#)), con un abanico muy amplio de avances vinculados a distintas tecnologías. Una de ellas es el desarrollo de **Sistemas Inteligentes de Transporte** (ITS), es decir “la aplicación combinada de información y tecnologías de la comunicación, en el sector transporte”. Por ejemplo, la incorporación de [vehículos autónomos, eléctricos y públicos](#) en el transporte y **desarrollo urbano**. El BID ha abordado esta temática a través de una [publicación](#) que resume 8 estudios realizados en la región de América Latina y el Caribe.

En [Conexión INTAL](#) también hemos reflejado los últimos avances en materia de [vehículos autónomos y energía](#), así como los [beneficios de IoT](#) (Internet de las Cosas) en la gestión de las cadenas globales, fletes y flotas de transporte; o la [transformación de los negocios](#) a través de la IA (**Inteligencia Artificial**).

Los últimos avances se enmarcan en lo que se llama **logística 4.0**, es decir, el proceso de digitalización del sector logístico y del transporte de mercancías. Según el cuarto reporte [Logistics Trend Radar](#) elaborado por la empresa DHL, las principales tendencias 2018-2019 en la industria son: el Smart Containerization (contenedores inteligentes) en el transporte de mercancías, que apunta al desarrollo de nuevos formatos de contenedores ecológicos -especialmente para las grandes y congestionadas ciudades-; y el uso de IA para predecir flujos y demandas en el comercio global. También la integración de los servicios logísticos en entornos domésticos inteligentes, lo que se ha identificado como Connected Life (vida conectada), sobre todo para la entrega en tiempo y forma de mercaderías que se compran en Internet -incluso medicamentos que necesitan frío-.

Para Markus Kückelhaus, Vicepresidente de Innovation & Trend Research en DHL Customer Solutions & Innovation, “por mucho que apuntemos a una predicción precisa, sabemos por experiencia que el impacto de

algunas de estas tendencias no se materializará. **La innovación no sigue un camino lineal**; el éxito de algunas de las tendencias detectadas dependerá tanto de la cultura y las capacidades como de las tecnologías innovadoras y la visión para los negocios de las empresas”.

Pero si nos referimos en especial a las tecnologías aplicadas a la logística y el transporte, el foco debe ponerse en **puertos, aeropuertos, caminos, centros logísticos y pasos de frontera**. Si bien falta mucho camino por recorrer, ya se pueden tomar como ejemplo iniciativas públicas, privadas o mixtas que aplican las más modernas innovaciones vinculadas a IoT, IA, blockchain y Big Data. A continuación, revisaremos ejemplos sobre cada una de ellas:

POR MAR

El informe del Banco Mundial denominado “[Internet Of Things Report. The new Government to business platform](#)”, lanzado en 2017, incluye al puerto de Hamburgo, Alemania, como caso de éxito. Se lo considera **puerto inteligente** por desarrollar aplicaciones basadas en sensores para monitorear el tráfico terrestre y acuático, incluyendo sensores en carreteras y puentes. Los sensores de camino están conectados para determinar la velocidad del tráfico, y problemas de congestión.

El sistema también monitorea el peso del vehículo, lo que ayuda a determinar el diseño del puente, su mantenimiento, y horarios en los que es más conveniente realizar tareas de renovación. También proporcionan información de estacionamiento para conductores mediante aplicaciones móviles, aprovechando los datos de ubicación con el GPS. A la vez, los usuarios pueden obtener información sobre el clima antes de salir a navegar o transitar el puerto.

Una de las últimas incorporaciones del puerto de Hamburgo fue la **instalación de antenas para la tecnología celular 5G**, que ya están probando y servirá, por ejemplo, para monitorear por video las flotas de trenes o camiones que se conectan con el puerto.

¿Es posible contar con puertos y barcos inteligentes? Sí. La Unión Europea, en conjunto con otras entidades, pusieron en marcha en 2012 el proyecto **MUNIN** (Navegación Marítima No Tripulada a través de Sistemas de Inteligencia). La idea es investigar y generar conocimiento acerca de cómo se podría operar naves de forma remota bajo un control semiautónomo o totalmente autónomo.

Ejemplo de un barco granelero no tripulado



FUENTE: proyecto MUNIN

Mientras tanto, [IBM y Maersk](#) presentaron en enero de este año una iniciativa en conjunto para generar un comercio internacional más seguro a través del blockchain. Según el [sitio oficial](#) de este joint venture, **por día se comercializan más de 4.000 millones de bienes por barco, lo que corresponde al 80% del transporte mundial.**

“Esta nueva compañía marca un hito en nuestros esfuerzos estratégicos para impulsar la digitalización del comercio global. El potencial de ofrecer una plataforma digital neutra y abierta para intercambiar información de forma segura y sencilla es enorme, y todos los jugadores de la cadena de suministro se beneficiarán”, dijo Vincent Clerc, director comercial de Maersk.

El costo del comercio mundial se estima en \$ 1,8 trillones por año



More than **\$4 trillion** in goods are shipped each year



80% of the goods consumers use daily are carried by the ocean shipping industry



By reducing barriers within the international supply chain, global trade could increase by nearly **15%**, boosting economies and creating jobs²



The cost of the required trade documentation is estimated to reach **one-fifth** of the actual physical transportation costs

FUENTE: sitio oficial de IBM

ADUANAS

En tanto, un [consorcio formado por](#) AB InBev, Accenture, APL y Kuehne + Nagel y la organización que nuclea a las **aduanas** europeas probaron una solución de blockchain que elimina la necesidad de imprimir documentos, además de ahorrar millones de dólares en costos a la industria. “La solución puede acelerar todo el flujo de documentos de transporte, reducir el requisito de ingreso de datos hasta en un 80 por ciento, simplificar las modificaciones de datos en todo el proceso de envío, racionalizar los controles requeridos para la carga y reducir la carga y el riesgo de multas por el cumplimiento aduanero en clientes”, indica un reporte oficial de la iniciativa.

POR AIRE

El proyecto piloto Smart Passenger Flow se inició en 2017 en el aeropuerto de Atenas. Mediante el uso de big data se pudo analizar el flujo y comportamiento de los pasajeros dentro de las terminales, y determinar, por ejemplo, que los usuarios de business class siempre llegan a la misma hora. También se concluyó que en escalas largas es alto el porcentaje de pasajeros que permanece en el lugar. Esta información puede ser de utilidad para mejorar el atraso de la salida en los vuelos, o para que los comercios conozcan mejor el perfil de los usuarios.

Estos resultados surgen de la iniciativa [Transforming Transport](#) de la Comisión Europea, en la que están involucrados más de 48 empresas y 48 organismos. I+D Horizonte 2020 del Big Data intenta lograr un transporte más eficiente y sostenible, que también ha iniciado pruebas piloto en el sistema ferroviario y en las carreteras europeas.

Otras aplicaciones tecnológicas vinculadas a los [aeropuertos](#) es el trackeo de equipaje desde que se deja en poder de la aerolínea hasta que vuelve al pasajero, estacionamiento inteligente y sistemas de reconocimiento facial para temas de seguridad. En [Asia](#) han avanzado en servicios self-service para que los usuarios resuelvan trámites en solitario, robots que brindan información y seguridad biométrica.

POR TIERRA

Sin dudas las nuevas tecnologías aportarán, sobre todo, más seguridad al tránsito por rutas y autopistas. Por caso, la inteligencia artificial se usa para [registrar los movimientos de los conductores](#) a través de cámaras instaladas en los vehículos. De esa forma, se puede predecir el estado de ánimo y detectar, por ejemplo, si [cabecea al quedarse dormido o se distrae](#) con un celular. También se han desarrollado neumáticos inteligentes para que le avisen al conductor si la presión es baja, tal como lo explica Toyota en [esta comunicación](#).

Hace muy poco, la plataforma chilena de transporte compartido [CamiónGO](#) recibió la certificación mundial en [logística justa](#) que otorga la [Organización Mundial de Ciudades y Plataformas Logísticas](#) (OMCPL). Esta plataforma de negocios en red -similar a Uber o Lyft-, permite conectar transportistas con generadores de carga en tiempo real. Así se evita que los camiones viajen vacíos, y se reduce el impacto en el medio ambiente.

El equipo de [Mohammad Alizadeh](#), del [Laboratorio de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial \(CSAIL\)](#), adscrito al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Cambridge, Estados Unidos, ha creado RoadTracer, un método automático para construir mapas de carreteras o ciudades que es un 45 por ciento más exacto que los métodos existentes. RoadTracer usa los datos de imágenes aéreas, ayuda a corregir errores en los mapas y a resolver cambios de último momento en los caminos, algo que tiene una importancia crucial para el [desarrollo de vehículos autónomos](#).

Ejemplo de un mapa realizado por RoadTracer



FUENTE: sitio oficial del MIT

Justamente, la expectativa a futuro está puesta en los **avances en materia de vehículos autónomos y eléctricos**. Algo que ya comenzaron a probar algunas compañías como Google y Uber, pero que se encuentra en etapa de estudio. [Waymo](#) es la empresa de Google que ya puso sobre el asfalto camiones sin conductor, en la ciudad de Phoenix. Pero estas audaces actividades están bajo la lupa: después de que un auto de Uber sin tripulación matara una persona en Arizona, [la compañía suspendió su programa de investigación](#).

[Waymo](#) es un camión autónomo desarrollado por Google



FUENTE: camión autónomo Waymo

En Europa se han incorporado las últimas tecnologías para acelerar el paso de camiones por las fronteras. En [Noruega](#) utilizan sensores y cámaras en las rutas para identificar los vehículos y conocer de antemano toda la información que brindan las patentes. Con estos avances, lograron que los vehículos tarden solo 10 minutos en pasar de un país a otro.

Eficiencia, transparencia, velocidad y sustentabilidad serán logros de estas nuevas tecnologías aplicadas al transporte y la logística. Pero no estarán exentas de desafíos, como la capacitación de trabajadores en las nuevas tecnologías, un aspecto estudiado a fondo en la publicación [Robot-lución](#), elaborada por el sector de [Integración y Comercio](#) del INTAL-BID.

La seguridad de datos personales será otro de los retos, tal como lo señala la consultora [Accenture](#): “Si bien la llegada de la tecnología digital ha impulsado nuevos modelos y oportunidades de negocios, también ha aportado un elemento de riesgo, ya que los activos valiosos se tornan menos tangibles, más distribuidos y más vulnerables a las ciberamenazas”.

Vale la pena tomar en cuenta además la [necesidad de revisar y actualizar regulaciones](#) ante nuevos servicios de movilidad compartidos, que siempre se desarrollan en forma más acelerada que las normativas públicas.

Facilitación del Comercio 2.0

- [Actividades que Inspiran](#)
- [n263](#)

El crecimiento exponencial y la gran proliferación de datos ha causado en los últimos años una revolución en el comercio internacional. La importancia que encierra la disponibilidad de este gran caudal de información ha llevado a la [Organización Mundial de Aduanas](#) (OMA) a declarar al 2017 como el año del Análisis de Datos bajo el lema “Análisis de datos para una gestión eficaz en las fronteras”.

El análisis de datos comprende desde la captura de la información, hasta su procesamiento y transmisión, y esta sucesión de etapas se ha convertido en una pieza fundamental en la facilitación del comercio exterior. Así, el desafío de obtener los insumos en tiempo real es clave para refinar la información y transformarla en oportunidades de negocios, e identificar tendencias y patrones en el comercio internacional. A la vez, la armonización de los datos junto con el desarrollo de procesos de estandarización, garantizan elevados niveles de conformidad y seguridad en el comercio global contribuyendo a su mayor eficiencia y transparencia.

La facilitación del comercio se apoya en este flujo de datos para optimizar el movimiento internacional de mercancías y apunta a simplificar los procedimientos aduaneros, reduciendo tiempos, costos y potenciales riesgos vinculados al comercio.

La [Organización de las Naciones Unidas \(ONU\)](#) elaboró un conjunto de **reglas** para el [Intercambio Electrónico de Datos para la Administración, Comercio y Transporte \(EDIFACT/ONU\)](#), un estándar con lineamientos consensuados internacionalmente para el intercambio electrónico de datos entre sistemas de información de empresas, que a su vez, son publicados en el [Directorio de Datos de Intercambios Comerciales \(UNTDED\)](#). Este estándar establece un lenguaje uniforme (abreviaciones, protocolos, códigos para la simbolización, clasificación y definición de datos, etc.), que debe ser utilizado por los gobiernos en las solicitudes internacionales de intercambio electrónico de datos entre diferentes partes del sector público, como también en el intercambio entre las autoridades gubernamentales y el sector privado. Posibilita además a las aduanas, puertos y empresas el intercambio documentos electrónicos en un ámbito seguro.

Sin embargo, las formas tradicionales de obtención de datos presentaban limitaciones para interpretar datos no estructurados (tales como los contenidos en e-mails, redes sociales, blogs, informes, artículos, documentos, imágenes y videos), lo que significaba un gran obstáculo considerando que los datos no estructurados representan la mayor parte de la información disponible en la actualidad. El estándar EDI (*Electronic Data Interchange* por su nombre en inglés) es un metalenguaje utilizado por las cadenas de valor desde la década del '70 y hoy está siendo reemplazado por el lenguaje XML, similar al utilizado para desarrollar páginas web (HTML) pero adaptado para el procesamiento de bases de datos. (Palos Sánchez, 2012)

Hoy, con el surgimiento de la [computación cognitiva](#) y el Big Data las aduanas tienen la posibilidad de interpretar tanto datos estructurados como no estructurados, facilitando el acceso al conocimiento de nuevas tendencias y mejores prácticas y el aprovechamiento del análisis predictivo para tomar las mejores decisiones de negocios.

A su vez, para ser interoperables y poder ser mapeados a nivel semántico se requiere que los documentos respondan a un **modelo de datos de estructura jerárquica**. Una vez armonizada la semántica, se facilita la estandarización de los documentos utilizando una única sintaxis específica.

En respuesta a esta necesidad, la OMA ha desarrollado un [Modelo de Datos](#) que estandariza y pone las estructuras de datos que permiten cumplir con los procedimientos regulatorios, a disposición de todas las agencias gubernamentales intervinientes en el control de las transacciones en frontera, levante y despacho de las mercancías. Al 1 de julio de 2017, 71 países habían notificado la [conformidad](#) de sus sistemas de información con el Modelo de Datos de la OMA.

En su versión 3.0, el Modelo de Datos de la OMA busca respaldar el intercambio de datos en el marco de la automatización aduanera y toma en cuenta el creciente número de proyectos de Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) desarrollados en América Latina.

La [Biblioteca del Componente Básico de la ONU \(CCL/ONU\)](#) también responde al modelo de estructura jerárquica, una colección de entidades semánticas de comercio, que armoniza, audita y publica el [Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y el Comercio Electrónico \(CEFACT/ONU\)](#) asegurando su consistencia e interoperabilidad. CEFACT/ONU apoya a los gobiernos en la asimilación del potencial de las nuevas tecnologías asociadas al comercio exterior y está desarrollando dos documentos guía: 1) el [Libro Blanco sobre Blockchain](#) sobre estándares de negocios electrónicos y; 2) el Libro Blanco sobre oportunidades para la facilitación del comercio, cuyo borrador se hará público en los próximos meses.

Adicionalmente, es clave tener en cuenta que la seguridad en toda la cadena de suministros del comercio internacional implica un enorme desafío para las autoridades aduaneras. En este sentido, toda operación segura de comercio exterior se complementa con el programa de [Operador Único Autorizado \(OEA\)](#) que garantiza que los datos utilizados provengan de una fuente confiable facilitando la inmediata liberación de las mercancías. Más aún, con la incorporación de la tecnología de reconocimiento no intrusivo (tecnología NII) integrada por equipos de tecnología o máquinas de rayos X o gama, mediante un equipo de imagen, se permitiría el reconocimiento de la carga transportada sin la necesidad de abrir el medio de transporte para su inspección.

La VUCE en el centro del ecosistema digital en el comercio exterior

[Volpe \(2017\)](#) define a las VUCE como “iniciativas emblemáticas que reducen las barreras descritas anteriormente por medio de la racionalización de los procesos administrativos relacionados con las transacciones comerciales internacionales. Las mismas permiten que las partes involucradas en las actividades comerciales y

de transporte presenten información estandarizada en un único punto de entrada para dar cumplimiento a todos los requisitos regulatorios vinculados con la importación, exportación y tránsito de mercancías”. (p.191).

El uso de las tecnologías de la información y de los medios electrónicos para la operación aduanera es parte del [Convenio de Kioto Revisado \(CKR\)](#) que concentra en la aduana la autoridad para la formulación del marco jurídico propicio necesario, incluyendo los medios electrónicos de autenticación para las operaciones de importación y exportación de mercancías. En este sentido, la **OMA recomienda la adopción de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE)**, un sistema que apunta a lograr una mayor eficiencia en las operaciones de comercio exterior y, en consecuencia, un aumento de la competitividad y una mejora en las condiciones de inserción internacional. Con idéntica lógica, el [Acuerdo de Facilitación del Comercio \(AFC\)](#) de la **OMC**, en vigencia desde el 22 de febrero de 2017, incluye una disposición similar -con carácter no vinculante- que forma parte de las cláusulas que los miembros de la OMC incorporaron en este acuerdo multilateral, apuntando a modernizar los procedimientos y coordinación del despacho en frontera.

Dichas provisiones del AFC se ven reflejadas, por ejemplo, en el nuevo [Código Aduanero](#) adoptado por la Unión Económica Euroasiática[1] a partir del 1 de enero de 2018 que, a la luz de la industria 4.0 y de su influencia en la digitalización del comercio, regula los diferentes aspectos de la legislación aduanera bajo la autoridad de la Comisión Económica Euroasiática. Entre sus principales cláusulas, el nuevo Código de este bloque de integración recomienda el establecimiento de la VUCE como núcleo del ecosistema digital en el ámbito del comercio exterior.

La implementación de la VUCE en América Latina

Sólo ciertos países de América Latina y el Caribe han adoptado un sistema virtual por medio del cual las empresas presentan sus declaraciones aduaneras y solicitudes de permisos a través de dos ventanillas diferentes —el sistema aduanero y el que es utilizado por los demás organismos fronterizos. La fluidez en la comunicación entre estos dos puntos de entrada fluctúa de país en país.

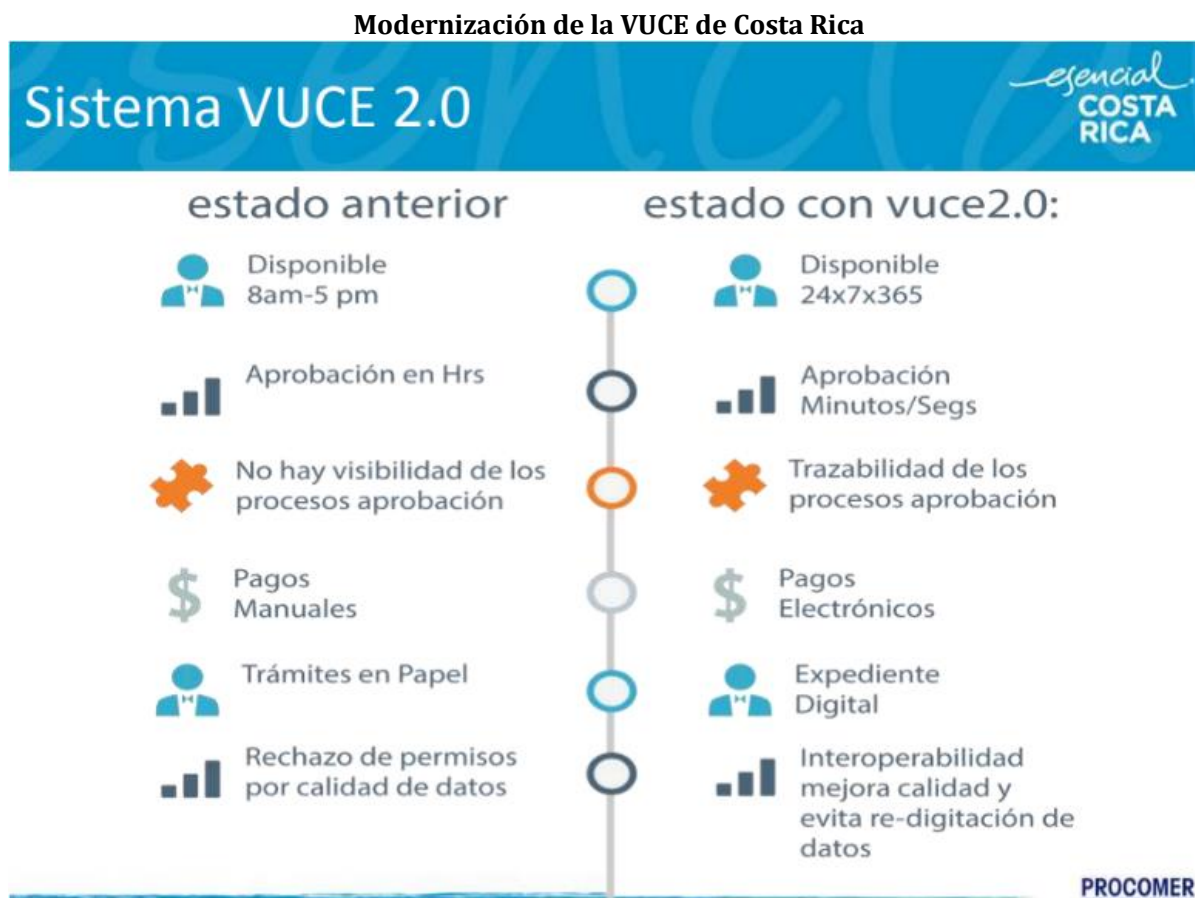
Países como Brasil y México se encuentran avanzando en la conversión del sistema de doble entrada a un sistema centralizado de VUCE.

Costa Rica ha desarrollado un Sistema Integrados de Ventanilla Única ([SIVUCE 2.0](#)) en forma gradual, con un impacto que condujo un aumento de las exportaciones, beneficiando sobre todo a las firmas que coordinan su tarea con muchas agencias localizadas en otras regiones. La VUCE 2.0 de Costa Rica es un sistema interoperable, que permite intercambiar información de manera automatizada, facilitando el intercambio de requisitos que surgen de las regulaciones y tratados internacionales. Fue implementada en marzo de 2014 con el logro de los siguientes hitos:

- ofrecer mayor rapidez para la obtención de permisos y certificaciones reduciendo los costos y tiempos de espera;
- garantizar la disponibilidad de los servicios de todas las instituciones involucradas en frontera las 24 horas, los 7 días de la semana, los 365 días del año;
- implementar el uso de la firma digital en todas las gestiones, elevando sus niveles de seguridad;

- aplicar pagos electrónicos en todas las transacciones;
- brindar trazabilidad en todos los procesos que se realicen a través del sistema;
- disminuir el consumo de papel, con miras a un funcionamiento 100% automatizado y electrónico.

El [proyecto de modernización de la VUCE de Costa Rica](#) se ha llevado a cabo a través de una cooperación técnica no reembolsable del BID e incluye la automatización de 44 Notas Técnicas (permisos de exportación e importación), un módulo de Declaraciones Únicas Aduaneras (DUAs) y un sistema nuevo de Registro Único Exportador (RUE).



Fuente: Agencia Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCIMER)

La nueva frontera de la facilitación del comercio

A pesar de los logros obtenidos por el AFC, el ecosistema digital caracterizado por la creciente y acelerada convergencia de nuevas tecnologías requiere de esfuerzos tendientes a ampliar el alcance de dicho texto legal. Una agenda de facilitación de comercio ampliada respondería a las nuevas condiciones de mercado que exigen soluciones innovadoras para enfrentar los modelos y estructuras de negocios modernos, centrados en el comercio electrónico, los flujos de inversiones y el comercio de servicios. Sin duda [este nuevo ambiente comercial](#) ha esfumado las fronteras físicas, dando paso a lo que se está dando en llamar [Facilitación del Comercio 2.0](#).

Los países latinoamericanos tienen por delante el desafío de desarrollar las VUCE interoperables internacionalmente junto con las iniciativas regionales para conectar e integrar las VUCE nacionales.

Los países de la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México y Perú) llevaron a cabo una prueba piloto en 2016 que permitió a las VUCE de los países miembros del bloque de integración intercambiar datos armonizados sobre los certificados fitosanitarios de un conjunto de transacciones.

El BID y su trabajo de apoyo a las VUCE

Por iniciativa de los países de la región y bajo el patrocinio del BID, el SELA y la iniciativa Caminos a la Prosperidad de las Américas surgió en 2011 la [Red Interamericana de Ventanillas Únicas de Comercio Exterior \(RedVUCE\)](#), un foro regional de diálogo y colaboración que integran voluntariamente las agencias gubernamentales, públicas y/o privadas a cargo del diseño, desarrollo y/o administración de las VUCE de los países de las Américas.

La RedVUCE procura fortalecer la coordinación, la cooperación, y la alianza entre las VUCE nacionales de la región, y otros actores relevantes, con el fin de promover la interoperabilidad a través de las ventanillas electrónicas. Persigue el objetivo de que las VUCE se consoliden como instrumento de facilitación y control del comercio, así como para optimizar y reducir los tiempos y costos asociados a las transacciones de exportación, importación y tránsito de mercancías, de acuerdo con estándares, recomendaciones y buenas prácticas internacionales sugeridas por la OMC, la OMA y CEFAC/ONU. La RedVUCE está abierta a todos los países del hemisferio que deseen incorporarse. Como también los países e instituciones que deseen participar en calidad de observadores.

Los algoritmos aplicados a las negociaciones comerciales internacionales

Paralelamente, se habla del concepto de [Política Comercial 3.0](#) en el que las normas y regulaciones del comercio internacional que contienen fórmulas puedan ser codificadas y automatizadas utilizando algoritmos que compartan un lenguaje universal aplicado a los negocios.

Así como los pronósticos sobre el Internet de las Cosas anticipan para 2020, el despliegue de miles de millones de objetos interconectados, hoy todas las partes involucradas en una transacción comercial tienen la posibilidad de publicar en internet sus reglas comerciales en forma estandarizada. En un futuro, las normas de comercio internacional serán automatizadas mediante algoritmos que codificarán su complejo contenido jurídico creando un “[Internet de las Reglas](#)” (IoR por sus siglas en inglés), que llevará a reducir en gran medida los costos y los tiempos de transacción, aumentando así el flujo electrónico de datos de comercio de alta precisión.

Con este propósito, la organización “[XALGORITHMICS Alliance](#)” creó el sistema [Xalgo](#) un lenguaje armonizado para expresar las funciones computables de legislación, regulaciones, políticas, estándares y acuerdos. Este proyecto se enfoca en el acceso a las reglas del comercio -instrumentos, normas y reglamentaciones oficiales- a través de un cronograma digitalizado compuesto por planillas de cálculo. Los grupos de trabajo que conforman

“XALGORITHMICS Alliance” están integrados por representantes de los sectores público, privado, académico, sociedad civil y otros interesados en el desarrollo de un “Internet de las Reglas”.

Este sinnúmero de nuevos desarrollos nos lleva a reflexionar sobre los esfuerzos que debe realizar nuestra región para estar en condiciones de continuar acompañando el proceso de evolución del desarrollo tecnológico. América Latina debe continuar trabajando para superar desafíos tales como la mejora de su conexión a internet y el acceso a teléfonos inteligentes, entre otros, que nos conduzcan a capitalizar las oportunidades y los beneficios de las tecnologías de vanguardia.

Referencias

Atkinson, C. *From Facilitation 2.0 to Trade Policy 3.0: Opportunities to Expand and Extend the Rules of Global Trade*. ICTSD. (Ginebra, 11 junio 2018).

BID, (2018). [Blog]. *Más allá de las fronteras*. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/2016/04/04/bien-venido-a-mas-alla-de-las-fronteras-un-blog-nuevo-sobre-integracion-y-comercio/>

[Recuperado el 2 de agosto de 2018].

BID/INTAL. *¿Cómo salir del laberinto fronterizo?* (junio 2017). Conexión INTAL 250.

BID/INTAL. *Hacia la VUCE 2.0: Economía digital y facilitación del comercio en la Alianza del Pacífico y MERCOSUR*. (septiembre 2017). Conexión INTAL 253.

BID/INTAL. *La facilitación del comercio frente a la revolución tecnológica*. (marzo 2018) Conexión INTAL 259.

Cano, J. A., Baena, J.J. (Julio-Setiembre 2015). *Tendencias en el uso de las tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional*. Science Direct. Vol. 31. No 136. (p.335-346).

Keyes, L. (2015-2016). *Data Analytics: How Data Analytics Can Simplify and Facilitate Trade Within the European Union*. Europese Fiscale Studies EFS.

Palos Sánchez, P. *Manual de Comercio Electrónico*. (2012). Ánfora. ISBN 978-84-615-7656-2.

SAFE. (OMA. 2018). *Marco de Estándares para Asegurar y Garantizar el Comercio*

Volpe Martincus, C. *Cómo salir del laberinto fronterizo: Una evaluación de las iniciativas de facilitación del comercio en América Latina y el Caribe*. Informe Especial sobre Integración y Comercio. (BID, 2017)

XALGORITHMICS Foundation. (2018). *Global Trade Awareness*. Canadá. XALGORITHMICS Alliance.

[1] La Unión Económica Euroasiática está integrada por cinco países: las Repúblicas de Armenia, Bielorrusia, Kazakstán, Kirguiz y la Federación Rusa.

Integración en Movimiento

Alianza del Pacífico y MERCOSUR estrechan vínculos comerciales

- [América Latina y el Caribe](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)

Las intenciones de mayor **integración regional** y de un **acuerdo de libre comercio**, quedaron expresadas en el [Plan de acción](#) que formularon el **MERCOSUR y la Alianza del Pacífico** (AP) al finalizar la [XII Cumbre Presidencial](#) de la AP.

Los presidentes de Uruguay y Brasil, Tabaré Vázquez y Michel Temer, junto con los cancilleres de Paraguay y Argentina, Federico González y Daniel Raimondi, respectivamente, dialogaron con los mandatarios de la Alianza con el objetivo de fortalecer los vínculos **comerciales**, **económicos** y **sociales** entre los bloques.

Particularmente, el Plan de Acción contiene áreas de trabajo con acciones a implementar en materia de **eliminación de barreras** no arancelarias, **cooperación** regulatoria, promoción comercial, **pequeñas y medianas empresas** (PyMEs), **facilitación del comercio** de bienes y **servicios**, y **turismo**. También se establecieron áreas para el intercambio de experiencias temas como **agenda digital**, **comercio** inclusivo, **género**, movilidad académica, **cultura** y movilidad de personas.

“Enviamos al mundo una clara señal de que juntos impulsamos la **integración regional** y el **libre comercio**”, dijo el presidente de México, Enrique Peña Nieto, quien entregó la presidencia pro tempore de la AP a su par peruano, Martín Vizcarra.

Durante el desarrollo de la Cumbre, paralelamente se celebró el [V Encuentro empresarial de la AP](#), en el que participó el presidente del **Banco Interamericano de Desarrollo** (BID), Luis Alberto Moreno, junto a líderes de los Estados observadores, representantes del **sector privado** y ministros de **Comercio** de los países de la Alianza. Las discusiones también se establecieron en torno a proyectar nuevas oportunidades comerciales y posicionar a la AP como un organismo innovador al respecto. Al finalizar, los asistentes coincidieron en [la importancia del multilateralismo](#) para el **desarrollo económico** del bloque y la necesidad de seguir trabajando en la **integración**.

La AP y el **MERCOSUR** son los esquemas de **integración** más representativos de América Latina. Juntos concentran el 81% de la población, el 89% de las **exportaciones** y el 88% de los flujos de entrada de **inversión extranjera directa**.

Colombia y Costa Rica profundizan acuerdo comercial

- [América Latina y el Caribe](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)

Tal como quedó establecido en el [Decreto 1089](#) del día 28 de junio del corriente año, [Colombia y Costa Rica](#) podrán en vigencia para agosto la profundización del [Tratado de libre comercio](#) (TLC) que firmaron en 2016.

De este modo, se mejorarán las condiciones de acceso **arancelario** para cerca de veinte **productos** colombianos que hoy se **exportan** a Costa Rica, entre ellos: lavaplatos, lavamanos, bidets y cisternas, neumáticos, ropa interior, ropa para bebé, fajas, tirantes y ligas, entre otros.

“Este es un **mercado** potencial cercano a los US\$61 millones para esa clase de **productos**, que es lo que ese país les compra a otros **mercados** en el mundo. Esta profundización ayuda al **crecimiento** y **competitividad** de la **industria** colombiana y con eso, por supuesto, ganan los **empresarios**”, dijo la ministra María Lorena Gutiérrez, titular del Ministerio de **Comercio, Industria y Turismo** de Colombia.

Para Costa Rica el acuerdo significa también un acercamiento a la **Alianza del Pacífico**, bloque al que le [ha manifestado su interés por participar](#) y es país observador.

Cumbre Empresarial China-América Latina y el Caribe

- [Espacio PYME](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)

La XII edición de la cumbre empresarial más importante entre China, América Latina y el Caribe organizada en conjunto con el BID y CCPIT China. China-LAC es un mecanismo de promoción y una plataforma que busca una mayor cooperación económica, enfocada en impulsar el comercio y la inversión.

Para informarse los empresarios solo deben registrarse en el sitio web de ConnectAmericas, donde se encuentra la lista de productos o “Preferential Product/Service Categories for XII China LAC Business Summit”, que puede verse ingresando en <https://connectamericas.com/es/content/preferential-productservice-categories-xii-china-lac-business-summit>

CELAC y UE abordaron asuntos de interés común para el desarrollo

- [Escenario Internacional](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)

Con un llamado a la **integración** para afrontar los desafíos globales, se llevó a cabo la **2ª Cumbre de Ministros** entre la **Unión Europea (UE)** y la **Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC)**, celebrada en Bruselas, los días 16 y 17 de julio.

Durante la reunión, presidida por la jefa de la diplomacia europea, **Federica Mogherini**, y el canciller de El Salvador, Carlos Castañeda -cuyo país ejerce la pro t mpore de la **CELAC**-, los asistentes compartieron puntos de vista y dialogaron sobre posibles acciones futuras con respecto al **Acuerdo de París**, la implementación del **Pacto mundial de migración**, y la **Agenda 2030 de desarrollo sostenible**.

“Hemos sido capaces de seguir consolidando nuestros lazos históricos y los principios que compartimos y que nos han permitido garantizar que nuestras regiones están interconectadas, afrontando así de forma conjunta los desafíos. Deseamos promover un diálogo activo, abierto, transparente y sustancial en ámbitos de interés mutuo que pueden beneficiar a los pueblos de ambas regiones”, **expresó** Castaneda.

La **UE** y la **CELAC** representan a sesenta y un países (aproximadamente un tercio de los miembros de las Naciones Unidas) y a más de mil millones de personas, es decir el 15% de la población mundial.

Avanza la disposición que protegerá la “marca país”

- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)
- [Región Andina](#)

Los países de la **Comunidad Andina** (CAN) informaron, durante el III Seminario internacional sobre **Propiedad intelectual** en la CAN, que se encuentran en la última etapa de elaboración del [proyecto que busca proteger la “marca país” de la subregión](#).

“De aprobarse esta decisión, seríamos realmente pioneros en la región y en el mundo, en lograr que un grupo de países regulen la forma de proteger su marca país”, [afirmó](#) el Secretario General de la CAN, Walker San Miguel Rodríguez, en su discurso de inauguración.

El encuentro fue organizado por la Secretaría General de la CAN, con el apoyo de la Universidad Católica Boliviana San Pablo y el Servicio Nacional de **Propiedad Intelectual** de Bolivia. Participaron abogados, funcionarios, académicos, empresarios, emprendedores, estudiantes, artistas y público general, de origen nacional e internacional.

Una “[marca país](#)” es un signo adoptado y empleado por cada país miembro para promover su imagen dentro y fuera de su territorio, y para promocionar, entre otros, el **turismo**, cultura, gastronomía, las **exportaciones** o las **inversiones** de ese país. A nivel subregional andino no existe un **marco normativo** que regule este tipo de marca, por lo que resulta necesario diseñar un nuevo instrumento **legal** que permita una protección eficaz, simple, económica e internacional de las marcas.

De acuerdo con José Pablo Arango, gerente de “Marca país” en [ProColombia](#), la protección de esta norma por la **Comunidad** “nos beneficia a todos porque simplifica los trámites, les da a las marcas país un reconocimiento un poco más especial o diferente de lo que es una marca comercial y nos permite de alguna manera sentar un precedente y mostrar un liderazgo en un tema de protección **legal**”.

Convenio entre cámaras empresariales de la Alianza del Pacífico

- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)

- [Región Andina](#)

Las Cámaras de **Comercio** de Chile, Colombia, México y Perú, junto con el Consejo Empresarial de la **Alianza del Pacífico** (CEAP), firmaron un [Memorando de entendimiento](#) a fin de realizar un acuerdo estratégico con el que se promueva y dinamice el intercambio **comercial** de los **empresarios** de la región y con otras economías.

La firma tuvo lugar en Bogotá, durante el [Foro “Alianza del Pacífico, un desafío empresarial”](#), en el que los asistentes también dialogaron sobre **cadenas globales de valor**, **infraestructura** pública y participación privada, **inversión**, **economía digital**, integración financiera y **medio ambiente**.

“La Cámara ha trabajado de manera decidida por ser un articulador de esfuerzos en el ámbito internacional y la **Alianza del Pacífico** ha sido uno de ellos. En esta oportunidad recibimos a los países miembros de este bloque y a los representantes de otras importantes economías del mundo, con el objetivo de fortalecer nuestros lazos, generar nuevas dinámicas comerciales y desarrollar alianzas que nos permitan crecer”, [expresó](#) Mónica de Greiff, presidenta de la Cámara de **Comercio** de Bogotá.

Junto con Greiff, firmaron el Memorando los presidentes de las Cámaras de Comercio de Santiago de Chile, Peter Hill; de Lima, Yolanda Torriani; y el presidente del CEAP, Martín Carrizosa.

Otorgan financiamiento a industrias culturales

- [Caribe](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)

La 26ª. Reunión del Comité de **Cultura** Regional (CCR), capacitó a los directores de **Cultura** de los países de la [Comunidad del Caribe](#) (**CARICOM**) diferentes mecanismos de financiación existentes, otorgados por diversos organismos, para el [desarrollo de industrias culturales](#).

En este caso, se presentaron propuestas de la [Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura](#) (UNESCO); el [Grupo de Estados de África, el Caribe y el Pacífico](#) (ACP); y el [Banco de Desarrollo del Caribe](#) (CDB). “Recibimos ideas sobre la creación de asociaciones y sobre formas de **financiamiento** que no conocíamos”, explicó Hilary Brown, coordinadora de programas de **cultura** y **desarrollo** comunitario de la **CARICOM**.

Al respecto, el CDB confirmó que lanzará antes de fin de año el Fondo de **Innovación de Industrias Creativas** (CIIF), que contará con un capital inicial de US \$ 2,9 millones y ante el que **empresarios** creativos y culturales podrán presentar sus **proyectos**.

Brown aseguró, por su parte, que desde el área que dirige implementarán acciones para actualizar las políticas culturales nacionales, promulgar leyes de desarrollo de **industrias culturales**, introducir un régimen regional de exenciones **culturales**, establecer registros nacionales de artistas, ofrecer capacitación y abordar asuntos de **derechos de autor**.

Panamá y China celebran ronda de negociación bilateral

- [Centroamérica y México](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)

Los equipos negociadores para un **acuerdo comercial** entre Panamá y China completaron una **primera ronda de negociaciones** enfocada en homologar y acordar terminología, definiciones y conceptos iniciales.

Durante las sesiones, los funcionarios avanzaron en temas como asuntos legales, **servicios, procedimientos aduaneros, propiedad intelectual, facilitación del comercio, acceso a mercados, comercio electrónico**, entre otros.

Durante la semana que duró el encuentro, el **Ministerio de Comercio e Industrias** de Panamá (MICI) informó diariamente al **sector privado** sobre el desarrollo de las mesas, a fin de poder abrir un espacio de diálogo para consultas e inquietudes.

China es el tercer destino de las **exportaciones** panameñas con más de 42 millones de dólares en 2017. La balanza comercial entre **ambas naciones** se complementa dado que Panamá exporta hacia el mercado chino café, pieles de bovino y harina de pescado; mientras que China provee **productos** de alta tecnología, textiles, neumáticos, juguetes y calzados.

Panamá y China presentaron oficialmente en la ciudad de Beijing las finalidades del acuerdo el pasado 12 de junio, al cumplirse un año de las relaciones diplomáticas entre ambos países. Las partes informaron que a allí volverán en agosto próximo, para llevar a cabo la segunda ronda de **negociaciones**.

CARICOM propone medidas que faciliten la movilidad interna

- [Caribe](#)
- [Integración en Movimiento](#)
- [n263](#)
- [Panorama Regional](#)

En el marco de la [39. Reunión de Jefes de Gobierno de la Comunidad del Caribe \(CARICOM\)](#), los líderes de los quince países miembros propusieron la implementación de [medidas para facilitar la movilidad interna](#) de las personas entre los estados del bloque. Entre ellas, plantearon la introducción de una identificación personal que sirva para distintos propósitos.

La primera ministra de Barbados, Mia Mottley, [sostuvo](#) que la **CARICOM** debe permitir a las personas viajar más fácilmente entre los países miembros, considerando especialmente las medidas de seguridad ya existentes. También hizo referencia a la **economía azul** como un punto de gran potencialidad para el **desarrollo económico** y la **integración** de la región. “Nuestro espacio marítimo es cuatrocientas veces más grande que el terrestre”, detalló.

Por su parte, Gaston Browne, ministro de Antigua y Barbuda, [dijo](#) que el **transporte** es un tema que debe abordarse en el corto plazo. “Incluso si resolvemos todos los problemas técnicos que impiden establecer el **CSME** (siglas en inglés de Mercado Único y de Economía), no lograremos nada a menos que pongamos los medios para transportar personas y bienes a través de la región. Es un imperativo”, dijo. E hizo hincapié en que los líderes de la Comunidad, con la ayuda del **sector privado**, deben trabajar para garantizar la disponibilidad de **transportes aéreo** y marítimo confiables.

Voces que Conectan

Los algoritmos al servicio del agro

- [n263](#)
- [Voces que Conectan](#)

En el evento se abordaron las implicancias tecnológicas, económicas y sociales de la expansión de la inteligencia artificial en el sector agropecuario, en el marco de una nueva revolución tecnológica que desafía las tradicionales modalidades de producción, comercialización y gobernanza. Estas fueron algunas de las voces destacadas que participaron en la jornada.

**Kevin LaGrandeur – Profesor del New York Institute of Technology
(NYIT)**

Guillermo Salvatierra – CEO y Gerente General de FRONTEC.

**Martín Villanueva – Director de Estudios, Subsecretaría de Estudios
y Prospectiva del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Productiva de la Argentina**

Lecturas de Integración

Servicios sociales para ciudadanos digitales

- [Lecturas de Integración](#)
- [n263](#)
- [Reseñas Bibliográficas](#)

Con el foco en América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) identificó en su publicación [Servicios sociales para ciudadanos digitales: oportunidades para América Latina y el Caribe](#) cómo los principales avances que trajo la Cuarta Revolución Industrial (4IR) impactan en los servicios sociales: inteligencia artificial, blockchain, internet de las cosas, big data, y realidad virtual y aumentada.

En primer lugar y para dar un marco de análisis, en el informe se describen las características que hacen de la 4IR un fenómeno de grandes diferencias con respecto a las anteriores: su desarrollo a gran velocidad; una amplia variedad de avances que, incluso, interactúan entre sí; y el propósito de innovar en sistemas enteros, no sólo un producto o un servicio.

La disrupción se ha convertido en la nueva norma. Las tecnologías que en el pasado no existían sino en visiones futuristas de la sociedad como la automatización y la inteligencia artificial están pasando a formar parte de la vida diaria. La innovación digital está revolucionando la salud, la educación, el transporte y otros servicios transformando la manera en la que interactuamos entre nosotros y con la sociedad en su conjunto. Sin embargo, advierte el informe, la ola de cambios no se da del mismo modo y al mismo tiempo en toda la sociedad. Por esto los gobiernos deberán planificar sus políticas en forma responsable y anticipada, con el objetivo de capacitar a los ciudadanos para que desarrollen habilidades digitales, brindándoles el apoyo necesario hasta que se adapten al nuevo entorno.

Al respecto, el Foro Económico Mundial expresó que, para dominar las nuevas tecnologías del futuro, las personas deberán desarrollar tres tipos de competencias: (i) **ciudadanía digital**, es decir, la habilidad de utilizar la tecnología y los medios digitales de forma segura, responsable y efectiva; (ii) **creatividad digital**: la co-creación de nuevos contenidos y transformando ideas en realidad a través del uso de herramientas digitales; y (iii) **emprendimiento digital**, o la habilidad de utilizar medios y tecnologías digitales para resolver desafíos mundiales o crear nuevas oportunidades.

Con todo su potencial en auge, las nuevas tecnologías son capaces de enseñar, administrar las finanzas, cuidar la salud, intervenir quirúrgicamente a una persona, hacer negocios a gran escala y brindar información, entre cientos de tareas más. Pero el uso que se haga de ellas para lograr un desarrollo socioeconómico que alcance a toda la sociedad dependerá de las acciones que diseñen y emprendan los gobiernos, en principio a nivel nacional, pero sin dejar de lado una visión regional, y luego una internacional, especialmente en estos tiempos en los que la tecnología acorta las distancias.

Adaptación y nuevas formas de trabajo desarrolladas a partir de las ventajas de la automatización, inclusión social, equidad entre hombres y mujeres, sostenibilidad medioambiental, gobierno digitalizado y relaciones comerciales a gran escala, en un entorno de transparencia, seguridad y privacidad digital, deberían ser -en el corto plazo- los sinónimos de una región que ha sabido adaptar e implementar satisfactoriamente los beneficios de la 4IR a su realidad, especialmente en el área de servicios sociales. Así lo expresa el BID al concluir su informe:

La nueva agenda digital para América Latina y el Caribe se basa en la presencia generalizada de Internet, la convergencia tecnológica, las redes de alta velocidad, la economía digital, la gobernanza electrónica y el análisis de macrodatos, sin dejar de lado las necesidades no resueltas relativas al acceso a y el uso de las TIC.

En los próximos años la agenda digital para América Latina y el Caribe deberá desarrollar un ecosistema que estimule la existencia de una sociedad basada en conocimientos, inclusión, equidad e innovación.

Pombo, C.; Gupta, R. y Stankovic, M. (2018). [Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe](#). Washington: BID.

INTAL-LIB recomienda qué leer

- [Lecturas de Integración](#)
- [n263](#)
- [Publicaciones destacadas](#)

[Conectarse para competir: logística comercial en la economía global](#)



Banco Mundial

Resumen: El informe resume los hallazgos del nuevo conjunto de datos para el Índice de Rendimiento Logístico (LPI por su sigla en inglés) y sus indicadores. El LPI 2018 también proporciona datos ampliados sobre el desempeño y las limitaciones de la cadena de suministro en más de 100 países, incluida información sobre tiempo, distancia y confiabilidad, y calificaciones sobre calidad de infraestructura doméstica, servicios y agencias fronterizas, y el sector privado que buscan identificar prioridades de reforma para la infraestructura comercial y logística “blanda” y “dura”. Los hallazgos incluyen que la

confiabilidad de la cadena de suministro y la calidad del servicio están fuertemente asociadas con el desempeño logístico; las iniciativas de infraestructura y facilitación del comercio siguen desempeñando un papel importante para garantizar la conectividad básica y el acceso a las pasarelas para la mayoría de los países en desarrollo; y la agenda de políticas de logística continúa ampliándose, con un enfoque creciente en la resiliencia de la cadena de suministro, la ciberseguridad, la sostenibilidad ambiental y la escasez de habilidades.

[Cadenas globales de valor y Objetivos de Desarrollo Sostenible: ¿qué papel desempeñan las políticas comercial e industrial?](#)



Centro Internacional para el Comercio y el Desarrollo Sostenible

Resumen: A través de las cadenas de valor mundiales, los países de bajos ingresos y menos desarrollados pueden integrarse en el sistema de comercio mundial, que ofrece importantes oportunidades de crecimiento económico, creación de empleo y aprendizaje mediante la exportación. Sin embargo, la participación en cadenas de valor globales no resulta automáticamente en una mejora y sostenibilidad social y ambiental. Este informe resume los hallazgos clave del programa de investigación “Transformación económica inclusiva” del ICTSD sobre las cadenas de valor mundiales. En una serie de estudios de casos,

el programa examinó las cadenas de valor del té en Kenia, Nepal y Sri Lanka; cadenas de valor de prendas de vestir y textiles en Etiopía, Lesoto y Myanmar; la cadena de valor de la pesca en Camboya; y el sector de externalización de procesos comerciales en Kenia. El análisis de estas cadenas de valor revela tendencias transversales que forman la base de las recomendaciones de políticas para garantizar que la producción de la cadena de valor esté alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



La Cuarta Revolución Industrial está aquí: ¿estás preparado?

Deloitte

Resumen: La industria 4.0 se caracteriza por la unión de las tecnologías físicas y digitales, como el análisis, la inteligencia artificial, la informática cognitiva e internet de las cosas (IoT). Desarrollamos esta investigación para comprender mejor cómo los ejecutivos están navegando el cambio generalizado, descubrir áreas donde pueden influir más efectivamente, y cómo la Cuarta Revolución Industrial impacta en sus organizaciones y la sociedad. Los resultados de la encuesta -realizada a 1600 empresarios, en 19 países- indican que, si bien los ejecutivos comprenden conceptualmente los cambios que traerá la Industria 4.0,

están menos seguros de cómo deberían actuar para beneficiarse de esos cambios.

Termómetro de Comercio

Priorizar el cuidado del medio ambiente

- [n263](#)
- [Termometro de Comercio](#)

El lugar privilegiado que ocupan estos temas en la agenda del desarrollo se confirma al ver que el 48% de los latinoamericanos identifica al medio ambiente y el cambio climático como temas centrales en la agenda del desarrollo. Por segundo año consecutivo, la temática ambiental se ubicó en el puesto N°2 dentro del ranking de temas prioritarios, sólo superada por “Políticas sociales de inclusión y pobreza” que obtuvo 49% de las menciones. La temática muestra particular interés en países como Colombia (60%), Nicaragua (57%) y Costa Rica (56%).

Asimismo, al consultar sobre el nivel de “urgencia” que los latinoamericanos asignan a la resolución del problema del cambio climático, se confirma que para el 75% de las personas es un tema urgente, con la distinción que el 69% considera que “tenemos que ocuparnos hoy” y el 6% considera que, aunque es un problema urgente, “no hay nada que hacer, es demasiado tarde para actuar”. Sólo un 14% de las personas relativizan la problemática del cambio climático y prefieren postergar los esfuerzos para enfrentarlo, y un mero 4% cree que no es ni será un problema del que debamos ocuparnos.

Barreras verdes

- [n263](#)
- [Termometro de Comercio](#)



En las últimas décadas, la tendencia creciente a la utilización del argumento medioambiental para la restricción del comercio (“proteccionismo verde”) ha sido advertida por parte de expertos en comercio en diversos foros internacionales de discusión. Si bien la protección del medio ambiente es un objetivo legítimo y deseable para la comunidad internacional, los países de América Latina y el Caribe deben estar alertas de que éstas medidas no sean utilizadas por sus socios para justificar medidas proteccionistas dotadas de un mayor grado de legitimidad social, que atenten contra sus ventas externas. La solución a la tensión entre comercio y medio ambiente no parece estar en la reducción de las normas ambientales, sino en asegurar el correcto uso de las mismas para cuidado de los recursos naturales y no para distorsionar el comercio

Composición del comercio por producto

- [n263](#)
- [Termometro de Comercio](#)

Las nuevas tecnologías de biotecnología, nanomateriales, robótica, blockchain, entre otras, abren oportunidades para revalorizar los recursos naturales y pensar una agricultura más allá de los alimentos, dedicada a la producción de biomasa para usos múltiples; permite crear nuevas sinergias entre recursos naturales, industria y servicios; y facilita la creación de startups basadas en conocimiento, insertadas en nuevas cadenas de valor asociadas a los recursos naturales.

Bloques de Integración

Nueva ronda de negociaciones entre MERCOSUR y AELC

- [Bloques de Integración](#)
- [MERCOSUR](#)
- [n263](#)

Una delegación de autoridades del [MERCOSUR](#), encabezada por el Subsecretario de **Negociaciones Económicas** Internacionales de la Cancillería argentina, Victorio Carpintieri, visitó en Ginebra la sede de la [Asociación Europea de Libre Comercio](#) (AELC) para desarrollar una [cuarta ronda de negociaciones](#) que permita alcanzar un **acuerdo comercial** entre los bloques.

Gracias a los adelantos alcanzados en la [tercera ronda](#), los funcionarios pudieron avanzar con los capítulos del **acuerdo** referidos a **Acceso a mercados, Comercio de bienes, Comercio de servicios**, Compras gubernamentales, y dar por concluida la negociación en términos de Política de **competencia**.

También abordaron asuntos referidos a reglas de origen, obstáculos técnicos al **comercio**, medidas sanitarias y fitosanitarias, defensa comercial, **inversiones**, y derechos de **propiedad intelectual**. Para finalizar, cada grupo de trabajo definió los pasos a seguir antes de la próxima ronda, prevista para el mes de octubre en Buenos Aires.

Los países que integran la AELC (Suiza, Noruega, Islandia y Liechtenstein) son **mercados** pequeños pero de un alto poder adquisitivo: tienen el mayor PBI per cápita del mundo (US\$78.000). Son economías muy abiertas y están integradas a las **cadenas globales de valor**. Sin embargo, cuentan con una muy fuerte protección en [mercados agrícolas](#) (su arancel promedio del 32,8% es el doble que el de Canadá y casi el triple que el de la UE y el de los EE. UU.) El beneficio principal para el [MERCOSUR](#) se concentraría justamente en el **acceso al mercado** de dichos **productos**: cereales (trigo), carne bovina y sus despojos, quesos, y, en menor medida, uvas y girasol.

Redacción

Redaccion

- [n263](#)
- [Redaccion](#)

Conexión Intal es una publicación mensual propiedad del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID-INTAL), Esmeralda 130, Piso 16, CP. C1035ABD, CABA, Argentina. Todos los derechos reservados.

Fuentes de información: Comunicados de Prensa y Hojas de Novedades de: AEC; ALADI; BID; CARICOM; Comunidad Andina; Euro-Lat; Grupo de Río; MERCOSUR; PARLATINO; SELA; SG-SICA; SIECA. Organismos oficiales e internacionales. Archivos de Prensa del INTAL.

Comité de dirección:

Antoni Estevadeordal

Gustavo Beliz

Coordinación:

Ana Inés Basco

Equipo de redacción:

Andrea Benítez

Santiago Chelala

Jesica De Angelis

Belisario de Azevedo

Ignacio Estévez

Kathia Michalczewsky

Mariana Pernas

Eugenia Piasentini

Alejandra Radl

Edición y difusión:

María Soledad Codoni

Edición web:

Gerardo Santa Cruz

R.P.I.: 5343493

ISSN: 1027-1899

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

