

IOT EN ALC 2019:

Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe

RAFAEL PÉREZ COLÓN
SERGIO NAVAJAS
ELIZABETH TERRY



AUTORES

Rafael Pérez Colón, Sergio Navajas y Elizabeth Terry

DISEÑO

Javier Daza

Copyright © 2019 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) (<https://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 obra son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa, así como tampoco del Comité de Donantes de BID Lab (FOMIN) ni de los países que representa.



Contents

3 I: ¿Qué es IoT?

3 IoT: LO BÁSICO

4 IMPULSANDO LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS

9 II: Oportunidades y desafíos del IoT a nivel global

9 IoT: HOY Y MAÑANA

9 IoT Y SU APLICACIÓN EN EL MUNDO

10 IoT: DESAFÍOS GLOBALES

11 ECOSISTEMA DEL IoT Y SU CADENA DE VALOR

12 IoT Y SOSTENIBILIDAD

15 III: IoT en ALC

15 LISTOS PARA CONECTAR

16 POLÍTICAS Y PLANIFICACIÓN

17 EL ECOSISTEMA DE IoT EN ALC

20 IoT EN ACCIÓN EN ALC

22 IoT Y EL BID

25 IV: Hacia el futuro del IoT

25 HABLAN LOS EXPERTOS

25 PERSPECTIVAS PARA ALC

29 Bibliografía

33 Referencias Seleccionadas

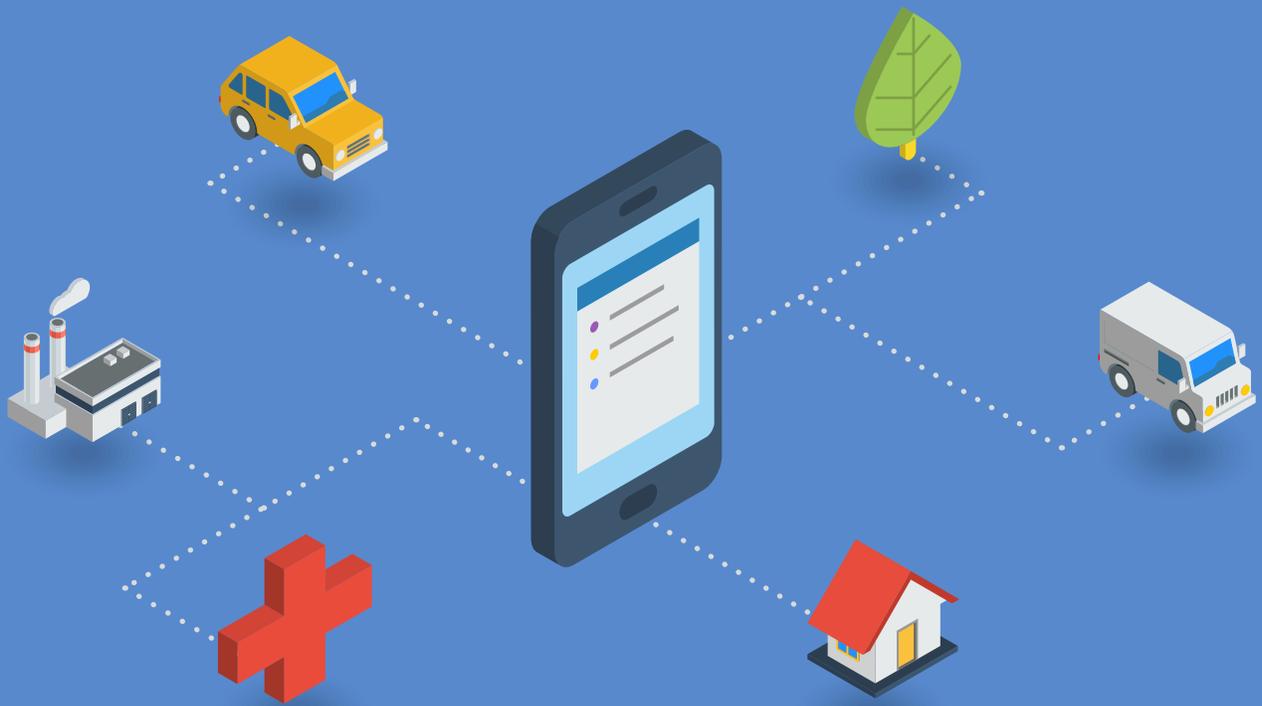
35 Agradecimientos

I: ¿Qué es IoT?

IoT: Lo básico

Nuestra concepción del “Internet” ha evolucionado con el tiempo a medida que las nuevas tecnologías, la conectividad y los servicios digitales se integran cada vez más a nuestra cotidianidad. Dependiendo de nuestras profesiones e intereses personales, es posible que primero nos hayamos encontrado con Internet como un canal de comunicaciones para el intercambio de mensajes de correo

electrónico; como un espacio de trabajo virtual en el que personas que podrían estar en lados opuestos del planeta pueden interactuar y colaborar; o como un repositorio desde el que se puede acceder y recuperar un sinnúmero de bits de información desde “la nube”. En los últimos años ha surgido una nueva faceta de Internet que hemos llamado “Internet de las Cosas” o “IoT”, por sus siglas en inglés. A diferencia de la mayoría de nuestras experiencias anteriores con Internet, en el caso del



Internet de las Cosas, las conexiones y el intercambio de datos en red se hacen con objetos o cosas físicas y no con personas.

Gracias a nuevos y diversos tipos de sensores conectados, en el contexto IoT, los datos se pueden capturar, transmitir y ser tratados de manera que los procesos de toma de decisiones sean más ágiles y automáticos. Por ejemplo: un paciente puede usar un monitor cardiaco que alertará instantáneamente a su médico si su pulso se eleva a niveles peligrosos; los sensores de humedad en las tierras de cultivo pueden activar sistemas de irrigación si el suelo se seca excesivamente; o apoyados por tecnologías como RFID (etiquetado electrónico) y GPS, los fabricantes pueden rastrear los envíos de mercancías a escala global, desde las fábricas, pasando por las aduanas y llegar a los estantes de minoristas, con poca o ninguna intervención humana.

Impulsando la revolución de los datos

En la última década, las cosas, en lugar de las personas o los procesos, se han convertido en la principal fuente de datos digitales, creando un nuevo paradigma donde el volumen y el uso de los datos crece exponencialmente. En consecuencia, el IoT no se trata sólo de capturar y manejar este flujo interminable de datos, sino también de transformarlo en un valor.

El IoT no puede desencadenar una revolución por sí misma (para el caso,

ninguna otra tecnología por sí sola podría). Así mismo, esta revolución de los datos en curso tiene su base en los siguientes tres componentes habilitadores:

- Conectividad a Internet – a través de sus diversas velocidades, rangos, medios de transmisión, tecnologías y estándares asociados.
- Sensores y Datos – se incorporan ahora los datos digitalizados que provienen de objetos, a los datos tradicionales que provienen de personas y procesos.
- Analítica de datos y computación en nube – a medida que aumenta el volumen de datos, es necesario un almacenamiento de gran volumen, analítica de datos masivos y las capacidades proporcionadas por la computación en nube.

Alrededor de estos tres componentes se encuentran otras tecnologías y plataformas emergentes, como la inteligencia artificial, la realidad virtual y la cadena de bloques que, en conjunto, constituyen la capa de tecnologías habilitadoras de los procesos de transformación digital (ver Figura 1).

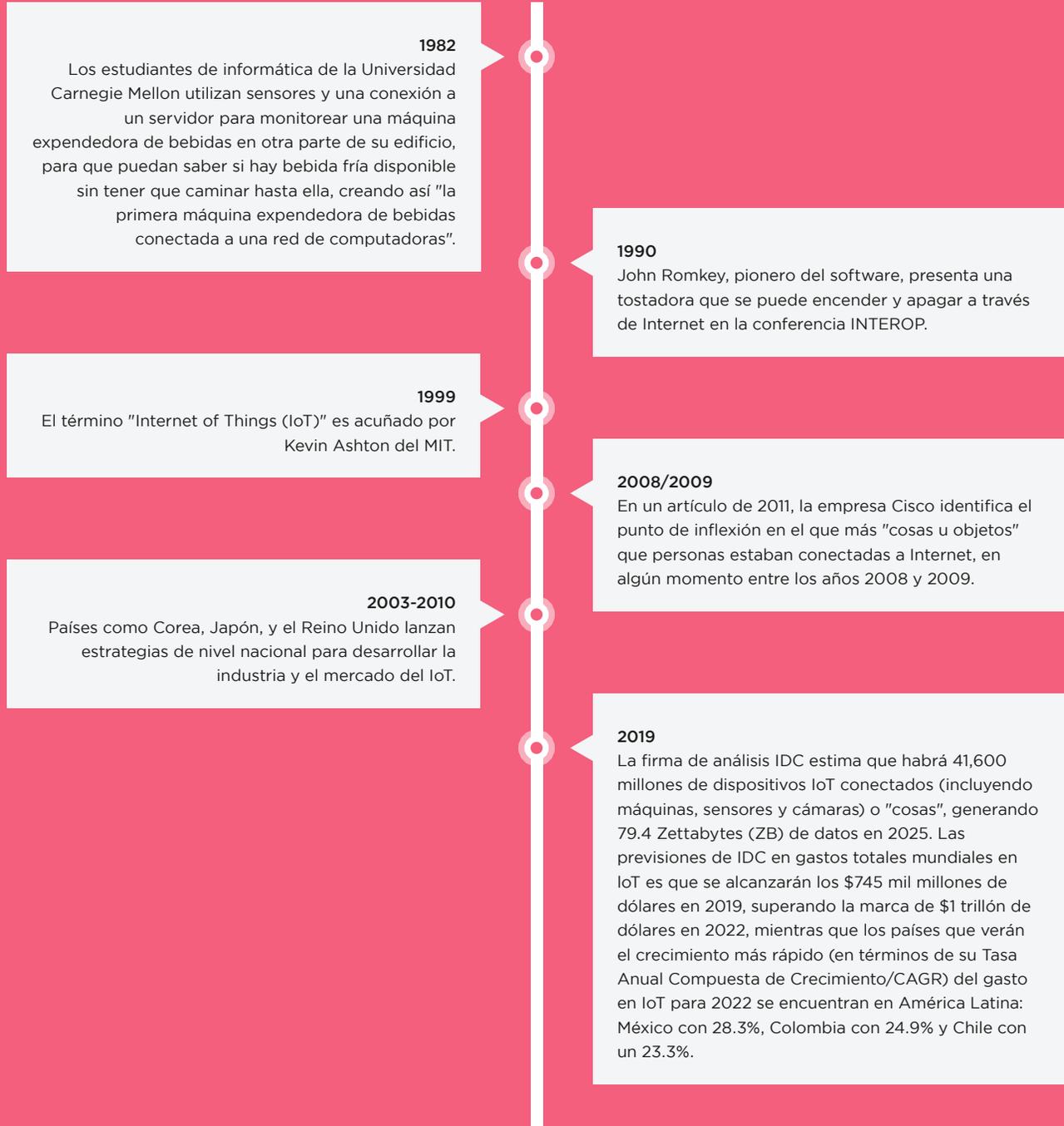
[Un influyente artículo publicado en 2011 por la compañía tecnológica Cisco,](#) identificó el comienzo del mercado de IoT como el momento en que, por primera vez, había más cosas conectadas a Internet que personas en el planeta. Según el estudio de Cisco, esto sucedió en algún momento entre los años 2008 y 2009. Una década más tarde, todavía es difícil llegar a las definiciones estándar de lo

FIGURA 1. TECNOLOGÍAS HABILITADORAS DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL



Fuente: Elaboración propia

HITOS DEL IoT



que es exactamente el mercado del IoT, y qué cosas y sistemas lo conforman. Sin embargo, no hay duda de que el IoT sigue

creciendo y aumentando su presencia en la economía global.

El potencial de impacto del amplio espectro de aplicación del IoT fue reconocido desde sus inicios por países innovadores como Corea y Japón, creando una ola de esfuerzos de nivel nacional para ser pioneros en esta nueva industria y obtener sus beneficios. Mientras tanto, en América Latina y el Caribe (ALC), ningún país hizo entrada temprana en el nuevo sector con un enfoque estratégico de industria.

Dados los potenciales beneficios económicos y sociales de la tecnología del IoT, el BID Lab inició con este estudio, un esfuerzo por entender el estado actual de la industria del IoT en América Latina y el Caribe (ALC) e identificar las oportunidades, los desafíos y estrategias potenciales para impulsar la aceleración del sector en toda la región.

II: Oportunidades y desafíos del IoT a nivel global

IoT: Hoy y mañana

La Encuesta Global Anual a Ejecutivos del Sector IoT para 2019, de la revista Business Insider Intelligence prevé una rápida expansión de IoT en todo el mundo. [Si bien hubo alrededor de 9 mil millones de dispositivos IoT conectados en 2017 y 10 mil millones en 2018](#), Business Insider proyecta que habrá más de 64 mil millones de dispositivos IoT conectados para el año 2025.

En cuanto a dónde se encuentran o se ubicarán estos dispositivos, [la Guía Mundial de Gastos en Internet de las Cosas de enero de 2019 de la firma IDC](#) estima que, en 2019, los Estados Unidos seguirían liderando el mundo en gastos de IoT, alcanzando los \$194,000 millones de dólares, seguido de cerca por China con \$182,000 millones de dólares. Los países con los próximos niveles de gasto más altos son los más industrializados como: Japón (\$65,400 millones), Alemania (\$35,500 millones), Corea (\$25,700 millones), Francia (\$25,600 millones) y el Reino Unido (\$25,500 millones). Sin embargo, IDC predice que los países que

verán el crecimiento más rápido del gasto en IoT en 2019 se encuentran en América Latina: México (28.3% CAGR), Colombia (24.9% CAGR) y Chile (23.3% CAGR).

La transición global a una economía y estilo de vida digital es imparable. Está sucediendo más lentamente en las economías menos desarrolladas pero de hecho está sucediendo, gracias a tecnologías de efecto catalizador como el teléfono inteligente. Incluso un teléfono inteligente básico incluye múltiples sensores: acelerómetro, giroscopio, magnetómetro, GPS, podómetro, termómetro, etc., que en efecto ponen el IoT en manos de todos, incluso personas en los rincones más remotos del mundo.

IoT y su aplicación en el mundo

Casi todas las industrias tienen el potencial de incorporar la tecnología IoT de alguna manera y la mayoría ya lo tienen. Algunos ejemplos de cómo los diferentes sectores utilizan IoT son los siguientes:

Manufactura: Para 2016, el 35% de los fabricantes en los Estados Unidos estaban utilizando sensores inteligentes, un número que se espera que crezca al 53% para 2020. ([McCutcheon, 2015](#))

Infraestructura pública: Los municipios de todo el mundo aumentarán su gasto en sistemas de IoT en un 30% CAGR, de \$36 mil millones de dólares en 2014 a \$133 mil millones de dólares en 2019. ([GrowthEnabler, 2017](#))

Logística: El etiquetado electrónico colocado en paquetes y contenedores de envío reducen los costos asociados con la pérdida o daño de mercancías y aumentan la velocidad de procesamiento del pedido. Además, los robots reducen los costos de mano de obra y agilizan las operaciones en los almacenes.

Edificios y hogares inteligentes: Para 2030, la mayoría de los enseres y otros dispositivos domésticos se conectarán a Internet. El mercado mundial de IoT asociado a los edificios y hogares inteligentes se acercará a \$51,440 millones de dólares para 2023. ([Research and Markets, 2018](#))

Servicios de infraestructuras públicas: El mercado de IoT asociado a los servicios de infraestructuras públicas superará los \$15,000 millones de dólares en 2024. Los proveedores de energía de todo el mundo medirán y gestionarán el aumento de la demanda de energía utilizando contadores inteligentes. ([Buthani, 2017](#))

Transportación: Se prevé que el mercado de automóviles conectados alcance los \$219,210 millones de dólares para 2025. IoT será un habilitador clave de los coches y camiones sin conductor. ([GrowthEnabler, 2017](#))

Cuidado de la salud: Se espera que el mercado global de IoT asociado al sector de la salud aumente de \$41,220 millones de dólares en 2017 a alcanzar los \$405,650 millones de dólares en 2026. Los dispositivos de atención médica conectados pueden recopilar datos, automatizar procesos, proporcionar información útil, incluidas rutinas de entrenamiento y mucho más. ([Research and Markets, 2018](#))

Agricultura: El mercado mundial de la IoT asociado a la agricultura alcanzará los \$28,650 millones de dólares en 2023. Los dispositivos IoT se utilizan para realizar un seguimiento de la temperatura del suelo, los niveles de acidez y otras métricas para ayudar a los agricultores a aumentar el rendimiento de los cultivos. ([Research and Markets, 2018](#))

IoT: Desafíos globales

El desarrollo de marcos normativos y jurídicos en torno a cualquier aspecto de la política de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) ha sido un desafío constante en este mundo que se digitaliza rápidamente. Desde los primeros días de la informática, las políticas, de forma generalizada, se han quedado

rezagadas con relación a la velocidad de la innovación tecnológica, no sólo debido a procesos complejos y burocráticos del sector público, sino también porque una comprensión completa del impacto y las ramificaciones de cualquier desarrollo tecnológico sólo se logra con el tiempo.

La tecnología del IoT es uno de los casos más complejos ya que toca múltiples aspectos de nuestras vidas, incluidos dispositivos en nuestros hogares, lugares de trabajo, escuelas, hospitales y espacios públicos. Las políticas existentes de privacidad, seguridad de datos, atención médica, transporte y las de otras tecnologías se verán afectadas por los avances en IoT. Previsiblemente los gobiernos, los líderes de la industria y las organizaciones internacionales trabajarán juntos en el futuro para fortalecer y estandarizar la infraestructura de Internet y proteger los datos y la privacidad de manera que ambos permitan el desarrollo de IoT y no pongan en peligro a las personas.

Ecosistema del IoT y su cadena de valor

Dentro de cada industria y en cada ubicación donde se introduce el IoT, todo un ecosistema y cadena de valor toma forma para diseñar, producir, instalar, operar y dar servicio a las soluciones basada en el IoT y sus componentes. Estos sistemas requieren diferentes niveles de habilidades, desde la tecnología técnica básica hasta la tecnología digital más avanzada y el diseño de materiales, lo que generará nuevos puestos de trabajo y nuevas oportunidades de negocio.

La Figura 2 representa un modelo genérico de cadena de valor para la industria del IoT. A medida que se analiza cada caso específico, la madurez del mercado alcanzará una representación evolucionada de la cadena de valor.

FIGURA 2. CADENA DE VALOR GENÉRICA DE LA INDUSTRIA IoT



Fuente: *Adaptación de Telecomcircle, 2016*

Además, el ecosistema está formado por un grupo bien definido de actores principales:

- 🔗 Proveedores de dispositivos: pueden proporcionar dispositivos o desarrollar modelos de servicio para la interacción a largo plazo.
- 🔗 Operadores: los operadores proporcionan conectividad.
- 🔗 Proveedores de plataforma: la plataforma reúne el hardware, la conectividad, los proveedores de servicios y las aplicaciones verticales para proporcionar soluciones de IoT específicas del sector. Existen diferentes tipos de plataformas de IoT, como las plataformas de conectividad/M2M (principalmente enfocadas en conectar los dispositivos a través de redes de telecomunicaciones/tarjetas SIM sin mucho enfoque en análisis o procesamiento de datos), plataformas específicas de hardware (a menudo plataformas propietarias desarrolladas por proveedores de dispositivos) y plataformas de IoT puras (plataformas que se han desarrollado específicamente para IoT teniendo en cuenta la escala, los estándares y los requisitos).
- 🔗 Integradores de sistemas: Los integradores de sistemas hacen que los componentes individuales de IoT trabajen juntos.
- 🔗 Proveedores de aplicaciones: Estos son actores más pequeños y a menudo se convierten en objetivos de adquisición y fusiones empresariales.

IoT y sostenibilidad

La tecnología IoT está ahorrando dinero y aumentando la eficiencia en todas las industrias, pero también tiene un impacto en la sostenibilidad. [El Foro Económico Mundial llevó a cabo un análisis de más de 640 proyectos de IoT](#), teniendo en cuenta su impacto potencial en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Como resultado de dicho estudio el Foro Económico Mundial informó: *“El 84% de los despliegues de IoT [estudiados] están abordando o tienen el potencial de abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos por las Naciones Unidas. El análisis apoya la hipótesis que muchos comparten: que el IoT genera beneficios de desarrollo que podrían maximizarse sin comprometer su viabilidad comercial. La razón por la que el IoT podría convertirse en un catalizador para la sostenibilidad radica en su tecnología. En esencia, en el IoT se trata de medir y controlar remotamente “cosas” previamente desconectadas, llegando a personas y objetos a los que la tecnología antes no podía alcanzar y en el proceso también apoya elementos de desarrollo sostenible. Sin embargo, el entendimiento sobre este vínculo entre el IoT y el desarrollo sostenible es limitada. Existen múltiples estudios de casos que ilustran cómo la priorización de los ODS podría conducir a mayor impacto en sostenibilidad y beneficios comerciales entre las múltiples partes interesadas”.*

Más específicamente, el informe encontró que de los 640 proyectos de IoT analizados, el 75% del impacto se concentró en cinco ODSs (ver Figura 3):

- 9 Industria, innovación e infraestructura (25%)
- 11 Ciudades y comunidades sostenibles (19%)
- 7 Energía asequible y no contaminante (19%)
- 3 Salud y bienestar (7%)
- 12 Producción y consumo responsables (5%)

Si bien gran parte del crecimiento de la industria del IoT hasta la fecha ha tenido lugar en las economías más avanzadas, el mundo entero está cada vez más

conectado y a medida que los sensores y dispositivos digitales se fabrican a una escala que los hace asequibles en precio, las economías en desarrollo tendrán la oportunidad de saltar etapas y acercarse a países líderes en su nivel de adopción e innovación asociado al IoT.

FIGURA 3. PRINCIPALES ODS IMPACTADOS POR IoT



Fuente: [*Adaptación de los ODS de las Naciones Unidas*](#)

III: IoT en ALC

Listos para conectar

América Latina y el Caribe está lista para lograr avances significativos en el número y la importancia de los dispositivos IoT utilizados en sus industrias y economías. En un informe de 2017, la firma IDC estimó que en ese momento había aproximadamente 400 millones de dispositivos IoT conectados en toda América Latina y el Caribe, y proyectó que esa cifra alcanzaría los 1,000 millones de dispositivos para 2023. En términos de valor económico, esto representó unos \$4 mil millones de dólares en 2017 y una proyección de alcanzar los \$19 mil millones de dólares para el año 2023. Varios factores admiten la posibilidad de un crecimiento rápido en la adopción del IoT en la región con pocas restricciones desde la perspectiva de la conectividad. Por ejemplo, existe una creciente presencia de servicios de conectividad digital en ALC, así como capacidad de espectro sin licencia disponible.

[Un estudio de la firma Deloitte](#) publicado en 2018 analiza seis indicadores claves para calibrar el nivel de preparación de los países de ALC para el IoT: infraestructura TIC; políticas y reglamentación; capacidad de innovación; estabilidad económica y

política; nivel empresarial de adopción de las TIC; y habilidades TIC. El estudio identificó a Chile, Costa Rica y Brasil como los tres países mejor preparados para participar en el mercado del IoT y beneficiarse de sus oportunidades. Otro estudio, realizado por IDC sobre el gasto global en IoT, proyectó que los tres países que verán el crecimiento más rápido en el gasto de IoT entre 2017 y 2022 están todos en América Latina: México, Colombia y Chile.



Políticas y planificación

Muchos países con mercados avanzados de IoT tienen estrategias nacionales que han ayudado a facilitar el desarrollo de la industria y el mercado. Entre las cuestiones que pueden abordar dichos planes nacionales figuran las siguientes: privacidad y seguridad, normas que hacen posible la interoperabilidad entre las diferentes plataformas y la inversión pública y/o privada en infraestructura.

Algunos de estos planes comenzaron a tomar forma hace más de una década. Por ejemplo, en 2010 el gobierno central chino abrió un centro nacional dedicado a la investigación y el desarrollo sobre IoT; en 2005 Singapur presentó un plan de 10 años del “Nación Inteligente 2015” para apoyar el crecimiento de la industria de las TIC; y en 2015 los Estados Unidos lanzó su iniciativa nacional de ciudades inteligentes.



En ALC, y hasta la fecha, sólo hay un país que ha adoptado una estrategia nacional de IoT: Brasil. En 2017, Brasil desarrolló una matriz para ayudar a guiar el desarrollo del IoT en los próximos cinco años, estableciendo cuatro sectores prioritarios o “verticales”: ciudades inteligentes, salud, agroindustria y manufactura. Estos sectores están apoyados de manera transversal por cuatro sectores “horizontales”: innovación e internacionalización; capital humano; políticas de seguridad y privacidad; e infraestructura para la conectividad e interoperabilidad.

Otros países de la región han comenzado a desarrollar políticas para impulsar el desarrollo del IoT. Algunos ejemplos son el [“CEA-IoT” de Colombia](#), o Centro de Excelencia y Apropiación en IoT; [el mercado virtual argentino de soluciones de IoT](#) auspiciado por la Cámara Argentina de Internet; y [un conjunto de políticas del gobierno mexicano para apoyar al sector industrial de la IoT](#), especialmente a la industria automotriz.

El ecosistema de IoT en ALC¹

En América Latina y el Caribe, el mercado de IoT está muy fragmentado pero muestra un fuerte crecimiento. La Figura 4 nos da la proyección de crecimiento en los dispositivos IoT y la Figura 5 nos da la previsión del crecimiento de los ingresos a corto y medio plazo para el sector.

Como regla general, una previsión de crecimiento compuesto superior al 20% es considerada como importante para cualquier mercado y este es el nivel de expectativa para este mercado en ALC.

Otro aspecto a tener en cuenta es el estado de la cadena de valor del IoT de la región de ALC, especialmente en comparación con el modelo genérico de cadena de valor presentado anteriormente (ver Figura 2). La Figura 6 muestra que a nivel global y en ALC se está logrando cierta consolidación, creando capas inferiores y superiores sólidas con actores dominantes.

En el nivel más bajo, referido a la red y la seguridad cibernética, los actores dominantes son grandes empresas como Intel, Cisco, Telefónica e IBM. En la siguiente capa hacia arriba, donde las soluciones se crean dentro de diferentes áreas de aplicación, la fragmentación sigue siendo la norma. Aquí, varios influenciadores compiten por la cuota de mercado, creando la capa más compleja de la cadena de valor, donde destacan cinco bloques verticales principales, como se muestra en la figura. A medida que profundizamos en los ecosistemas de país, esta segunda capa es mucho más compleja ya que además de los actores globales y regionales encontraremos un gran grupo de iniciativas locales y subregionales que también luchan por su espacio en este

¹ Los datos y gráficos utilizados en esta sección se basan en un informe de la firma de analistas Frost & Sullivan, encargado por BID Invest y presentado en el evento IDB Invest IoT Summit en la Ciudad de México el 6 de junio de 2019.

FIGURA 4. PREDICCIÓN DEL NÚMERO DE DISPOSITIVOS IoT EN ALC
(por millones de unidades)

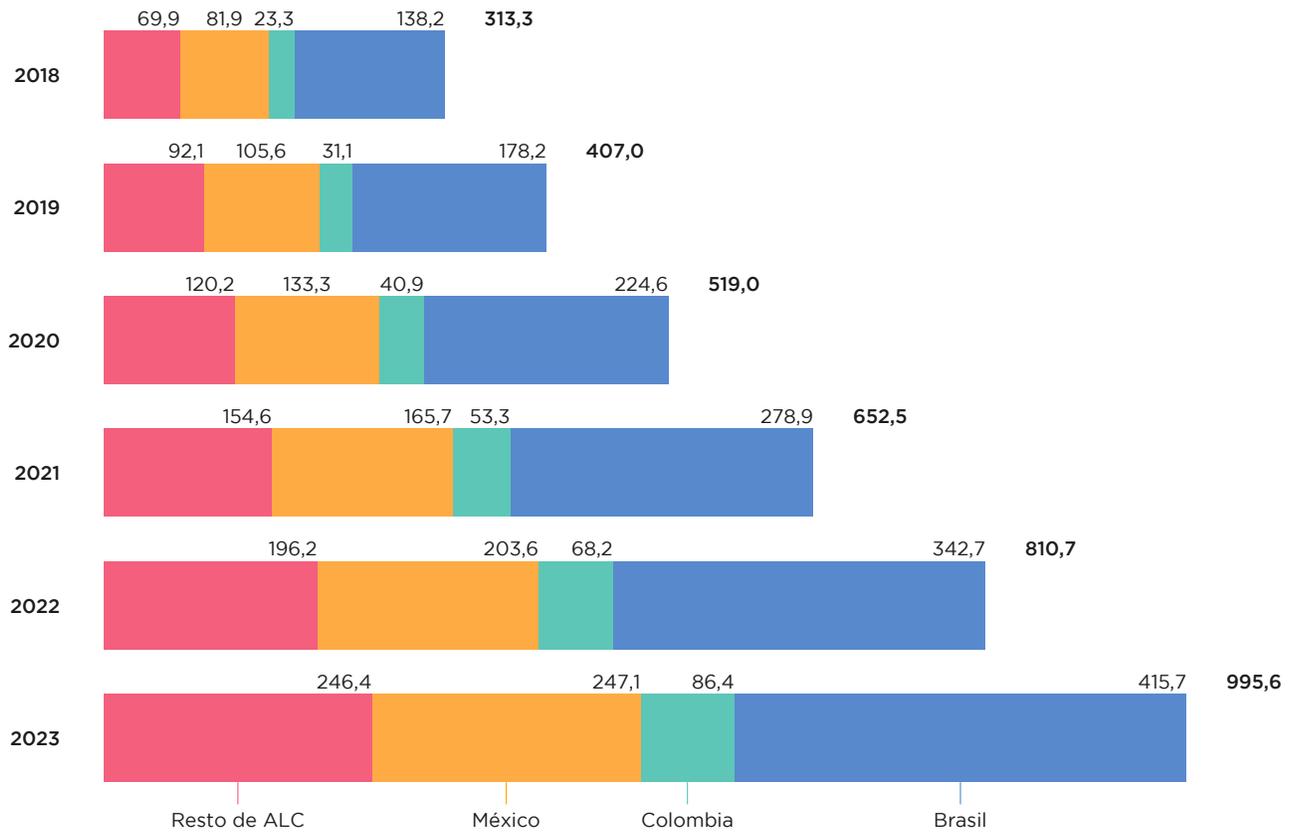
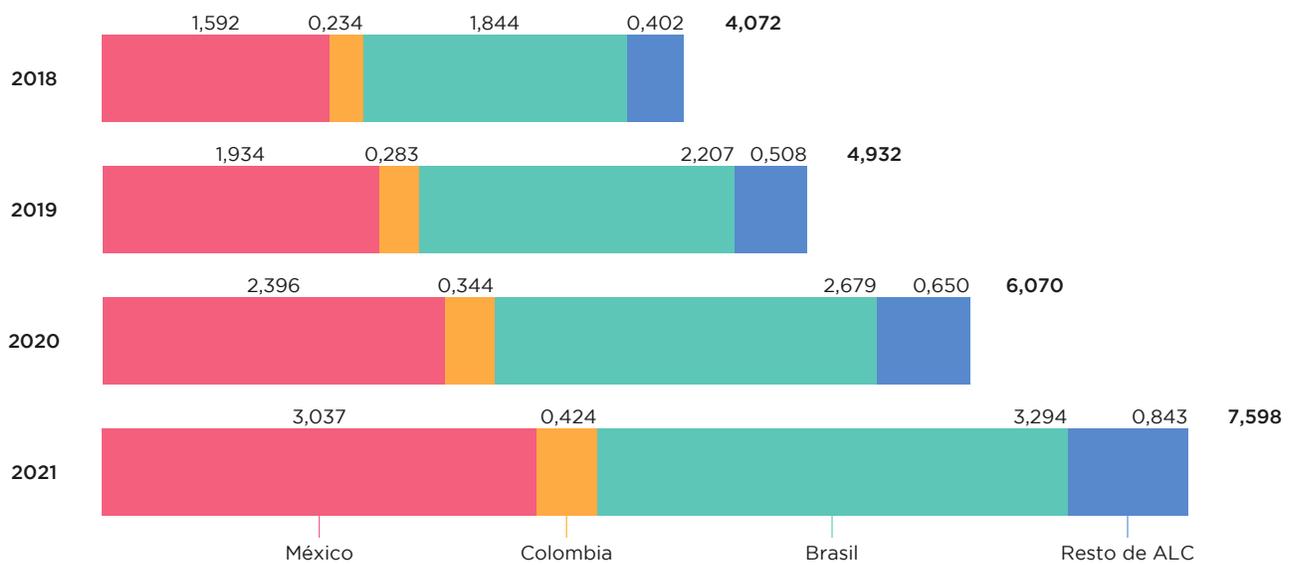


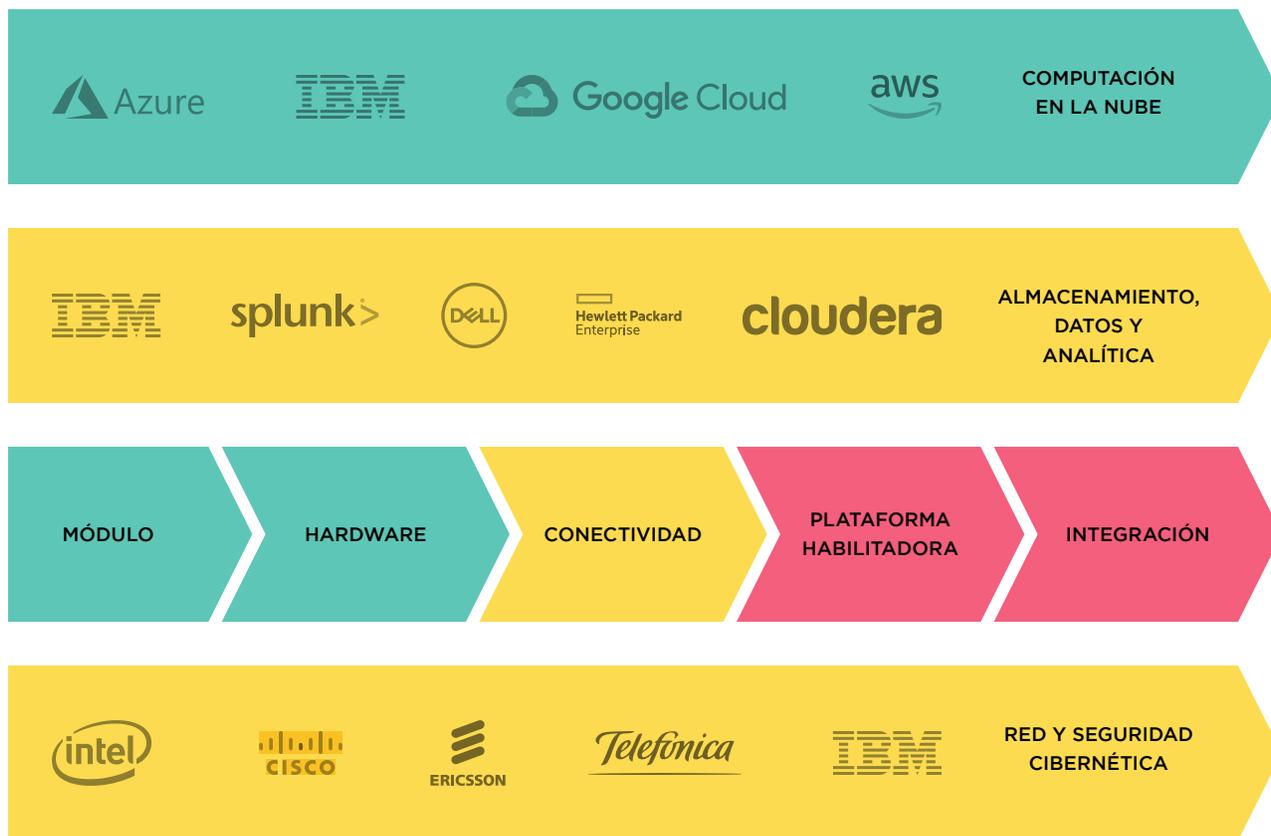
FIGURA 5. PREDICCIÓN ECONÓMICA POR VENTAS DE DISPOSITIVOS IoT EN ALC
(por Billones de dólares EE.UU.)



nuevo mercado. Las capas superiores están logrando más consolidación. La capa de almacenamiento, datos y analítica es responsable de la provisión de almacenamiento y de los motores de análisis de software especializados necesarios para ejecutar aplicaciones. Aquí vemos empresas como IBM, Dell o Cloudera. Y más arriba, es la capa de computación en nube que es la responsable de escalar la ejecución de la aplicación al nivel de capacidad necesario en un momento dado. Los principales actores globales como Amazon Web Services, Google y Microsoft Azure, también lideran en ALC.

En la Figura 6, los colores verde, amarillo y rojo representan los indicadores tradicionales para el nivel de madurez: el rojo significa que no está maduro, el amarillo significa un nivel intermedio, y el verde significa maduro y estable. El gráfico trae una perspectiva de oportunidad, ya que en su mayoría es verde o amarillo. La sección en rojo todavía está en una etapa de “Torre de Babel”, con múltiples actores (pequeños, medianos, grandes, locales, regionales, globales), todos tratando de operar sin un lenguaje o estándares comunes para guiar sus interacciones. Estos datos ayudarán a priorizar las

FIGURA 6. CADENA DE VALOR DEL IoT Y CAPAS DE MADUREZ



intervenciones destinadas a acelerar el proceso de madurez de la cadena de valor.

La investigación también identifica tres factores principales que impulsan el mercado del IoT en ALC:

- Mejora de los servicios y satisfacción del cliente.
- Recopilación de datos de utilización.
- Automatización de procesos manuales.

Estos impulsores están en línea con el proceso de transición a la economía digital que hoy vivimos, lo que sugiere fuertes sinergias, validando al IoT como parte de un proceso más amplio y no como un sector aislado.

Al mismo tiempo, hay retos y barreras que retrasan la adopción de IoT en ALC. La investigación también los identifica como alineados con las tendencias globales. Estas principales preocupaciones sobre la adopción de IoT en ALC son:

- Riesgos de seguridad.
- Protección y privacidad de los datos.
- Costes de integración.

La falta de una ecuación de retorno de la inversión claro en algunos sectores también surgió con frecuencia en las entrevistas directas con expertos e influenciadores de la industria. En términos de escenarios de aplicación, mientras que casi todos los escenarios típicos están encontrando terreno en toda la región, el análisis identificó las cuatro áreas más

maduras con mayor potencial de ingresos para el corto y mediano plazo (ver Figura 7). El más maduro es el de transporte y movilidad, seguido por el industrial, las ciudades inteligentes y los servicios públicos de infraestructura.

Por otro lado, además de estas áreas principales, también identificamos la agroindustria y la minería como áreas de potencial clave para ALC, dada su relevancia económica y valor estratégico para el futuro de la región.

IoT en acción en ALC

Algunos ejemplos de inversión en tecnología de IoT ya en marcha en América Latina incluyen:

CIUDADES INTELIGENTES EN ARGENTINA

“Ciudades inteligentes” en el contexto del IoT incluye plataformas tecnológicas que mejoran la vida urbana, desde el transporte público hasta las medidas de seguridad o las soluciones de control de estacionamiento. Según IDC, el mercado de IoT en Ciudades Inteligentes en ALC crecerá de \$2,150 millones de dólares en 2017 a más de \$6 mil millones de dólares en 2021.

En Argentina sobresalen varios ejemplos en los que los municipios utilizan soluciones de IoT. [Un ejemplo es de la ciudad de Tigre, en el área metropolitana de Buenos Aires](#), que está combatiendo un aumento de la delincuencia con soluciones de

FIGURA 7. ESCENARIOS DE APLICACIÓN, NIVEL DE MADUREZ Y EXPECTATIVA DE CRECIMIENTO (CAGR 2018-2021)



seguridad como cámaras que ayudan a los funcionarios de seguridad a rastrear a los criminales y los autos robados. Las tasas de robo de vehículos en Tigre han disminuido en un 80% desde que se instalaron las cámaras en 2011. Mientras tanto, en la propia Buenos Aires, una asociación público-privada entre la ciudad y Philips Lighting produjo un sistema de “iluminación inteligente” que utiliza datos de varios departamentos de la ciudad para optimizar el uso de las farolas, de tal manera que se espera reducir a la mitad el consumo eléctrico.

SOLUCIONES LOCALES PARA CIUDADES INTELIGENTES: VIKUA EN VENEZUELA

Hay fuertes evidencias de crecimiento en el segmento del mercado de ciudades inteligentes en toda la región de ALC. Cada vez más, las empresas locales se asocian no sólo con grandes corporaciones globales para implementar soluciones impulsadas por IoT a los desafíos urbanos, sino con otras empresas con sede en ALC, estableciendo los inicios de una cadena de valor regional del IoT. Por ejemplo, [la empresa venezolana de software Vikua](#) ha

desarrollado una plataforma de ciudades inteligentes que tiene proyectos no sólo dentro de Venezuela (un sistema de “mapas inteligentes” para Chacao y un sistema de rutas de transporte para Maracay), sino también en los países vecinos (sistema de gestión de servicios de transportación en Cartagena, Colombia).

IOT INDUSTRIAL EN MÉXICO

“IIoT” - IoT industrial, también conocido como Industria 4.0 - se refiere al uso de tecnologías de IoT en la fabricación, servicios de transporte, servicios públicos y otros verticales de negocios. Según la firma de investigación Frost & Sullivan, México se posiciona como uno de los países mejor preparados de la región para el IIoT. La firma proyecta que el IIoT mexicano alcance casi \$4 mil millones de dólares en ingresos en 2022, frente a unos US\$1.300 millones en 2017.

Esto se debe, en gran parte, al foco que el gobierno de México está haciendo en IIoT, especialmente en la industria automotriz. Frost & Sullivan cree que México será el segundo mercado de automóviles conectados más grande de América Latina para 2023, con una flota de más de 1.6 millones de vehículos.

AGRICULTURA CONECTADA EN BRASIL

La agricultura es una parte enorme de la economía brasileña: en 2015, los productos agropecuarios representaron el 46.2% de las exportaciones totales de Brasil y el 21.5% de su PIB. Por lo tanto, [es lógico que la agricultura sea uno de](#)

[los “verticales” que se priorizan en el plan nacional del IoT de Brasil.](#) La tecnología de IoT puede ayudar a aumentar la eficiencia de este sector intensivo en mano de obra, con sensores que ayudan a detectar la necesidad de más riego, cambios en las condiciones climáticas y la preparación para la cosecha de los cultivos. El plan de acción de IoT de Brasil estima que la adopción de estas tecnologías podría conducir a un aumento de la productividad de hasta el 25% en las granjas brasileñas para 2025, sin mencionar una caída de hasta el 20% en el uso de pesticidas y fertilizantes artificiales.

Por ejemplo, la firma tecnológica internacional [Bosch ha desarrollado un sistema de “Agricultura ganadera de precisión”](#) que actualmente se utiliza en el estado central de Goiás, Brasil. Utiliza pesas incrustadas cerca de canales de alimentación y transpondedores unidos a las orejas del ganado para permitir a los agricultores monitorear de cerca el peso de sus animales sin tener que tomar tiempo para pesarlos individualmente. Esto aumenta la productividad de los ganaderos, ya que pueden identificar fácilmente el ganado listo para enviar al mercado.

IoT y el BID

Con una posición única para colaborar con los sectores público y privado de América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo está cada vez más interesado en apoyar proyectos que contribuyan al desarrollo de todo el

potencial del IoT en la región. Algunos ejemplos son:

PILOTAJE “CIUDADES INTELIGENTES IN A BOX” EN CHILE

[Una iniciativa piloto](#) lanzada en 2017 en la ciudad de Temuco en Chile, está apoyando a los desarrolladores de software para crear soluciones sobre una plataforma tecnológica abierta de “ciudad inteligente”, desarrollando inicialmente cuatro escenarios de aplicación: monitoreo de la calidad del aire, paradas de autobús virtuales, gestión de la recogida de residuos sólidos urbanos, y gestión de incidentes en la ciudad. Unas 4,500 familias se beneficiarán de la mejora de los servicios urbanos; se crearán al menos 140 nuevos puestos de trabajo; 50 empresas desarrollarán soluciones de ciudad inteligente sobre la plataforma; y 11,500 personas utilizarán las soluciones tecnológicas desarrolladas. Una vez finalizado el proyecto en 2021, su modelo y plataforma de software estarán disponibles para su replicación o adaptación por las ciudades interesadas de toda la región. La iniciativa piloto cuenta con el apoyo del BID, CORFO (organismo gubernamental chileno para el desarrollo económico), la Municipalidad de Temuco, la Universidad de La Frontera y la empresa Everis, como socio tecnológico.

“INNOVACIÓN INTELIGENTE” PARA EMPRESAS

[El “Programa de Innovación Inteligente” del BID Invest](#), patrocinado por el Fondo de Desarrollo e Innovación del Sector

Privado de Corea, está organizando una serie de talleres en ALC y Corea, para reunir a empresas de IoT latinoamericanas y coreanas con el objetivo de comparar experiencias y explorar colaboraciones. El programa no está limitado a ningún sector específico y los talleres están diseñados para ayudar a los participantes a entender los mercados de IoT, mejorar su capacidad de negocio de IoT y crear nuevas oportunidades de negocio.

CULTIVO DE ARROZ BASADO EN DATOS EN COLOMBIA

Hubo un tiempo en que un espantapájaros se habría considerado a la altura de tecnología agrícola. Ahora, [una firma japonesa ha desarrollado “e-kakashi”](#), llamado así por la palabra japonesa para espantapájaros. El servicio e-kakashi combina IoT, analítica de datos masivos, inteligencia artificial y más, para optimizar el cultivo de arroz con información como las condiciones climáticas y las prácticas agrícolas en uso. El e-kakashi está diseñado no sólo para aumentar los rendimientos de los cultivos, sino también para reducir los gases de efecto invernadero que son un subproducto de las prácticas tradicionales de cultivo de arroz. BID Lab, en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y SoftBank Corp., patrocina el primer uso de e-kakashi fuera de Japón en un proyecto piloto en Cali, Colombia. Participarán más de 150 productores de arroz a pequeña escala, se capacitarán unos 70 agrónomos y, al finalizar el piloto, el modelo espera expandirse comercialmente.

MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS MEDIANTE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN

La gestión de los recursos hídricos es un desafío mundial y los efectos del cambio climático están haciendo que la necesidad de mejores datos sea cada vez más urgente. Para ayudar a los países de la región de América Latina y el Caribe, [el BID ha creado Hydro-BID](#), un sistema que simula diversos escenarios de cambio (por ejemplo: clima, uso de la tierra, población, etc.) y sus efectos en

los recursos hídricos, para ayudar a los gobiernos a evaluar mejor la cantidad y la calidad de necesidades de agua e infraestructura disponibles, para diseñar estrategias y proyectos adaptativos en respuesta a estos cambios. La herramienta obtiene datos de diferentes fuentes, incluidos dispositivos y plataformas de IoT, por lo que el desarrollo del IoT en la región también mejora la eficacia de la herramienta. Hydro-BID se encuentra actualmente en fase piloto en Argentina, Perú, Ecuador, Brasil y Haití.

IV: Hacia el futuro del IoT

Hablan los expertos

Durante la elaboración de este informe, hemos consultado líderes de la industria tecnológica, así como representantes de organizaciones internacionales, academia, asociaciones y agencias de gobiernos. También hemos estudiado la bibliografía especializada y más actualizada sobre el tema (ver apartado de Referencias Seleccionadas al final de este documento). Como dato sobresaliente, a lo largo de este proceso hemos encontrado un claro consenso general sobre el estado actual y el futuro de la industria y el mercado del IoT.

Por primera vez en la historia, los datos provienen directamente desde objetos o cosas, de una manera que hasta hace poco tiempo era imposible (o simplemente muy difícil), y esto lo hace posible la tecnología del IoT. Al mismo tiempo, el desarrollo del IoT está avanzando rápidamente a partir de la mejora en conectividad, una industria de sensores cada vez más asequibles que crece a pasos agigantados y, tal vez lo más importante, una serie de emprendedores que están creando nuevas aplicaciones y plataformas que analizan datos a esta escala masiva, generando valor.

El mercado del IoT seguirá creciendo a mediano plazo impulsando crecimiento económico, así como nuevas oportunidades de negocio y de mejoras en calidad de vida. Los expertos señalan que la creciente lista de aplicaciones y casos de uso para el IoT, así como las nuevas y más avanzadas innovaciones en áreas como la analítica prescriptiva, la inteligencia artificial y la realidad aumentada, incrementarán el uso y el valor de los datos recopilados por los dispositivos de IoT.

Al mismo tiempo, el IoT como industria y mercado aún se encuentra en etapa emergente, con numerosos desafíos y avanzando hacia el punto de inflexión en que alcanzará mayor madurez, consolidación y estabilidad.

Perspectivas para ALC

Aunque desde la perspectiva global el mercado del IoT mantiene rezagos en América Latina y el Caribe, también presenta signos alentadores, como el crecimiento proyectado para el mercado durante los próximos años y la tendencia general de la región hacia un desarrollo acelerado. A lo largo de nuestra investigación observamos que, en ALC, no solo se están importando

componentes y soluciones de IoT desde otras geografías, sino que también hay un sector emergente de diseñadores de dispositivos, fabricantes y desarrolladores de software para el IoT basados en ALC que están innovando y compitiendo con sus productos y servicios. Esta regionalización de productos y servicios desarrollados localmente podría tener un impacto significativo en la creación de empleo, ya que en la cadena de valor del IoT se demanda un conjunto diverso de habilidades para aspectos como: diseño, fabricación, instalación, mantenimiento, desarrollo de software, ventas de consumo e industria, etc.

En general, los desafíos del IoT en ALC no son exclusivos del sector, sino que forman parte de los retos que mantiene la región en su desarrollo de la industria de las TIC y la innovación tecnológica. Un enfoque más holístico para el desarrollo de la industria del IoT, como el establecimiento de estrategias nacionales para la industria del IoT (caso de Brasil) o el establecimiento de prioridades políticas sectoriales (caso de México), impulsaría el IoT y las TIC por igual. La estrategia nacional para el IoT de Brasil fue el resultado de un importante esfuerzo de colaboración entre el gobierno, la academia, la sociedad civil y la industria y estableció prioridades claras basadas en las cuatro aplicaciones de mayor potencial: ciudades, salud, desarrollo rural y el IoT industrial. Esta estrategia de colaboración multisectorial, priorización y enfoque en impacto también puede ser eficaz en otros contextos.

Algunos nichos de mercado específicos en los que ALC tiene grandes desafíos u oportunidades también se están convirtiendo en áreas de oportunidad importantes para la industria y el mercado del IoT. Un ejemplo es el de las soluciones para ciudades inteligentes, donde aplicaciones innovadoras a problemas como el tráfico, el estacionamiento, la seguridad o la contaminación ambiental dan lugar a una alta visibilidad política y un retorno de la inversión a corto plazo, tanto en términos políticos como económicos. Las ciudades de ALC, tanto en países pequeños como en grandes por igual, están experimentando resultados muy positivos de proyectos impulsados por el IoT.

El éxito generalizado es menos evidente en la agricultura, uno de los sectores económicos más importantes de ALC. La agroindustria en sectores altamente competitivos como el ganado bovino en Uruguay o la viticultura en Chile y Argentina está adoptando las tecnologías del IoT para ganar sostenibilidad y competitividad global. Esto está ocurriendo en grandes empresas del sector agroindustrial pero, al mismo tiempo, hay un gran segmento de pequeños y medianos productores en dificultades en toda la región. La modernización y adopción de nuevas tecnologías como el IoT es un desafío importante para ellos debido al nivel de inversión necesario, las habilidades limitadas y la necesidad de alto retorno de la inversión a corto plazo. Si bien la tecnología digital ha transformado

los servicios financieros en las zonas rurales y de bajos ingresos, todavía queda mucho por hacer para encontrar aplicaciones y modelos de negocio que faciliten la adopción del IoT para apoyar la agroindustria de menor escala.

El IoT industrial (IIoT, conocido como Industria 4.0) también ofrece una gran oportunidad para ALC. Existen empresas de clase mundial en la región pero en promedio, el sector industrial está retrasado en términos de modernización. Para este sector, la adopción del IIoT representa una oportunidad para “saltar etapas” y contribuir a que la región sea más competitiva a escala global.

La principal conclusión de nuestra investigación es que ayudar a acelerar la industria y el mercado del IoT en ALC constituye una apuesta estratégica para la región, porque el IoT es a la vez un facilitador de la transformación digital de la economía y un motor para la creación de empleo, el crecimiento económico, la sostenibilidad y la mejora de la calidad de vida.

Hay múltiples maneras de abordar este reto, pero cualquier perspectiva debe comenzar con un entendimiento profundo sobre la naturaleza omnipresente de la tecnología del IoT y su compleja red de intersecciones e implicaciones dentro de nuestra sociedad, economía y estilos de vida. También deberá incluir una evaluación exhaustiva tanto de su impacto en el desarrollo como de los

riesgos asociados que deben abordarse de manera responsable.

Sin embargo, debido a sus características únicas, la aceleración del sector del IoT en ALC requerirá un enfoque más completo. IoT requiere enfoques innovadores y acción por parte de múltiples actores para alcanzar todo su potencial. La revolución de los datos no se trata realmente de la tecnología, sino de modelos de negocio disruptivos con implicaciones en múltiples capas de la sociedad. En el futuro, el IoT habilitará el desarrollo de la revolución de los datos, por lo que es imperativo que todos, desde los individuos hasta los líderes del sector privado y las autoridades del sector público, tomemos conciencia anticipada sobre la fuerte presencia y el poder que conlleva el IoT. Creemos que la manera efectiva de guiar el desarrollo del IoT en ALC en una dirección positiva incluirá:

- Priorizar el sector de la IoT dentro de las agendas estratégicas de tecnología e innovación de los países.
- Abordar desafíos clave como la privacidad y la protección de datos personales, el impacto en la sostenibilidad y los modelos de negocio éticos.
- Incorporación del desarrollo del IoT en diversos sectores e industrias, tal vez mediante el establecimiento de espacios de co-innovación que permitan a los sectores (por ejemplo, manufactura, sanidad, agricultura, etc.) interactuar con los innovadores locales y globales del IoT.

- 📡 Documentar e informar sobre el progreso, la experiencia, las lecciones aprendidas y el impacto del IoT, a fin de compartir historias que podrían servir para inspirar a otros y posicionar los desarrollos del IoT de ALC dentro del mapa global de la industria.
- 📡 Reducir el costo de hacer negocios a nivel internacional y crear un entorno habilitador para el desarrollo de la industria del IoT (por ejemplo, reduciendo impuestos y barreras a la importación de componentes como pueden ser los sensores, etc.).

La naturaleza transversal del IoT requiere un enfoque flexible para lograr que los líderes de la industria, el sector público y otros actores clave colaboren con los innovadores en ALC y a nivel global. Este informe ofrece algunas sugerencias sobre cómo acelerar la adopción del IoT en la región, de manera que esta apasionante innovación tecnológica avance en su adopción y desarrollo e impacte en los países y sus industrias. La tarea no es sencilla, pero ha llegado su momento.

Bibliografía

- Agrawal, Mohit. 2016. "Internet of Things – Business Model". Telecom Circle. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://www.telecomcircle.com/2016/05/internet-of-things-business-models/>.
- Bosch Connected World. 2018. "Connected Agriculture: Beefed-up Networking in Brazil". Bosch Connected Word (Blog). 2 de mayo de 2018. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://blog.bosch-si.com/agriculture/connected-agriculture-beefed-up-networking-in-brazil/>.
- Buthani, Ankita and Pallavi Bhardwaj. 2017. "Global IoT in Utilities Market Size worth \$15bn by 2024". Global Market Insights. Consultado el 4 de octubre de 2019. <https://www.gminsights.com/pressrelease/iot-utilities-market>.
- CEA-IoT. n. d. "Conoce qué es IoT y el trabajo del CEA-IoT". Consultado el 6 de octubre de 2019. <http://www.cea-iot.org/>.
- Deloitte. 2018. "IoT para el Sector Empresarial en América Latina". Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://cet.la/estudios/cet-la/iot-sector-empresarial-america-latina/>.
- e-Kakashi. 2018. "Smart and Sustainable Agriculture with IoT". e-Kakashi (Blog). 3 de marzo de 2018. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://blog.e-kakashi.com/en/case/details01>.
- Evans, Dave. 2011. "The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything". Cisco Internet Business Solutions Group. Consultado el 7 de octubre de 2019. https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf.

- Frost & Sullivan. 2018. "Mexican Industrial Internet of Things Market, Forecast to 2022". Consultado el 7 de octubre de 2019. <https://store.frost.com/mexican-industrial-internet-of-things-market-forecast-to-2022.html>.
- FUNAG. 2017. "Internet of Things. An Action Plan for Brazil". Consultado el 5 de octubre de 2019. http://www.funag.gov.br/images/2017/Novembro/Dialogos/Claudio_Leal-Internet-of-Things.pdf.
- GrowthEnabler. 2017. "Market pulse report, Internet of Things (IoT). Discover key trends & insights on disruptive technologies & IoT innovations". Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://growthenabler.com/flipbook/pdf/IOT%20Report.pdf>.
- Hydro-BID.2019 "Hidrobid- A Tool for Water Resource Management & Planning in Latin America and the Caribbean". InterAmerican Development Bank. Consultado el 6 de octubre de 2019. <http://www.hydrobidlac.org/>.
- IDC. 2019. "IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \$745 Billion in 2019, Led by the Manufacturing, Consumer, Transportation, and Utilities Sectors". Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44596319>.
- InterAmerican Development Bank, IADB. 2019. "CH-T1195: Smart City in a Box: Promoting Better Cities Through Technology". Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://www.iadb.org/en/project/CH-T1195>.
- McCutcheon, Bob. 2015. "A look at what the internet of things and connected devices mean for US manufacturers". PWC (Blog). 2 de marzo de 2015. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://usblogs.pwc.com/emerging-technology/the-internet-of-things-has-arrived-in-americas-factories/>.
- NEC. 2016." Integrated Urban Safety Solutions. Tigre City". Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://www.nec.com/en/case/tigre/index.html>.
- Newman, Peter. 2019. "The Internet of Things 2019. How the IoT continues to transform business, home, and cities through next-generations digital solutions". Business Insider Intelligence. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://store.businessinsider.com/products/the-internet-of-things-report>.

Research and Markets. 2018. "IoT in Smart Buildings Market Outlook and Forecasts 2018 - 2023". Consultado el 4 de octubre de 2019. https://www.researchandmarkets.com/research/xbg8kv/iot_in_smart?w=5.

Research and Markets. 2018. "IoT Healthcare - Global Market Outlook (2017-2026)". Consultado el 4 de octubre de 2019. https://www.researchandmarkets.com/research/m6zzgj/iot_healthcare?w=4.

Research and Markets. 2018. "Global IoT in Agriculture Market: Focus on Systems (Sensing, Communication, Cloud Computing, Data Management), Applications (Precision Crop Farming, Indoor Farming, Livestock Monitoring, Aquaculture)- Analysis and Forecast (2018-2023)". Consultado el 4 de octubre de 2019. https://www.researchandmarkets.com/research/lv69c3/global_iot_in?w=4.

United Nations. n.d. "Sustainable Development Goals". Knowledge Platform. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>.

World Economic Forum. n.d. "IoT for Sustainable Development Project". Consultado el 4 de octubre de 2019. <http://widgets.weforum.org/iot4d>.

Referencias Seleccionadas

European Commission. 2019. "Study on Mapping Internet of Things Innovation Clusters in Europe." Consultado el 7 de octubre de 2019. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/internet-of-things/clusters>.

Harvard Business Review Analytic Services. 2019. "Accelerating the Internet of Things Timeline." Consultado el 4 de octubre de 2019. <https://hbr.org/sponsored/2019/05/accelerating-the-internet-of-things-timeline>.

Internet Society. (2016). "The Internet of Things: An Internet Society Public Policy Briefing." Consultado el 4 de octubre de 2019. <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/ISOC-PolicyBrief-IoT.pdf>.

Lal Das, Prasanna, Stefan Claus Beisswenger, Martin Lukac, Srikanth Mangalam, and Mehmet Rasit Yuce. 2017. "Internet of things: The new government to business platform - A review of opportunities, practices, and challenges." World Bank Group. Consultado el 7 de octubre de 2019. <http://documents.worldbank.org/curated/en/610081509689089303/Internet-of-things-the-new-government-to-business-platform-a-review-of-opportunities-practices-and-challenges>.

Logicalis. 2019. "IoT Snapshot: Una fotografía acerca de la adopción y potencial de Internet de las cosas en el mercado Latinoamericano." Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://www.la.logicalis.com/globalassets/latin-america/advisors/es/iot-snapshot-latam-2018.pdf>.

Lueth, Knud Lasse. 2018. "State of the IoT 2018: Number of IoT devices now at 7B - Market accelerating." IoT Analytics. Consultado el 5 de octubre de 2019. <https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-update-q1-q2-2018-number-of-iot-devices-now-7b/>.

Scully, Pdraig. 2018. "The Top 10 IoT Segments in 2018 - based on 1,600 real IoT projects." IoT Analytics. Consultado el 4 de octubre de 2019. <https://iot-analytics.com/top-10-iot-segments-2018-real-iot-projects/>.

Taylor, P., S. Allpress, J. Blackstock, M. Carr, E. Lupu, J. Norton, L. Smith, et al. 2018. "Internet of Things: Realising the potential of a trusted smart world." Royal Academy of Engineering. Consultado el 3 de octubre de 2019. <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/internet-of-things-realising-the-potential-of-a-tr>.

Vitón, Roberto, Ana Castillo, Gabriel Antonio García Plata, Yuri Soares, and Alessandra Beatriz Soto Marió. 2017. "Agro-Tech, Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe." Banco Interamericano de Desarrollo. Consultado el 6 de octubre de 2019. <https://publications.iadb.org/es/agrotech-innovaciones-que-no-sabias-que-eran-de-america-latina-y-el-caribe>.

Vitón, Roberto, Ana Castillo, and Tomas Lopes Teixeira. 2019. "Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe." Banco Interamericano de Desarrollo. Consultado el 7 de octubre de 2019. <http://dx.doi.org/10.18235/0001788>.

Agradecimientos

Este informe es el resultado de nueve meses de investigación y diálogo dentro del Grupo BID, y con actores claves de la industria del IoT regional y global, de los sectores público y privado, la academia y la sociedad civil. Además de una revisión de publicaciones recientes, el equipo llevó a cabo entrevistas con expertos y mesas redondas en varios foros internacionales, incluyendo la Cumbre del BID Invest sobre IoT celebrada en la Ciudad de México en junio de 2019, la Conferencia Internacional de IoT Innovatech Latam 2019 celebrada en Santiago de Chile en mayo de 2019, y la conferencia FOROMIC del Grupo BID celebrada en Barranquilla, Colombia, en octubre de 2018.

Nuestra colaboración con BID Invest ha sido fundamental. En particular, Minji Kim y Paula Peláez de BID Invest desempeñaron un papel clave como promotoras iniciales del proyecto, junto con la gerencia del BID Lab. Nuestros agradecimientos también a Mauricio Bouskela, Antonio García Zeballos, Agustina Calatayud y Guillermo Alarcón del BID por su guía y colaboración.

Los autores agradecen en particular a:

Asociación Brasileña del Internet de las Cosas (ABINC): Flavio Maeda, Herlon Oliveira

Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina (cet.la): Fernando González, Juan Jung

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA - IoT): Luis Carlos Trujillo, Lorena Mercedes García

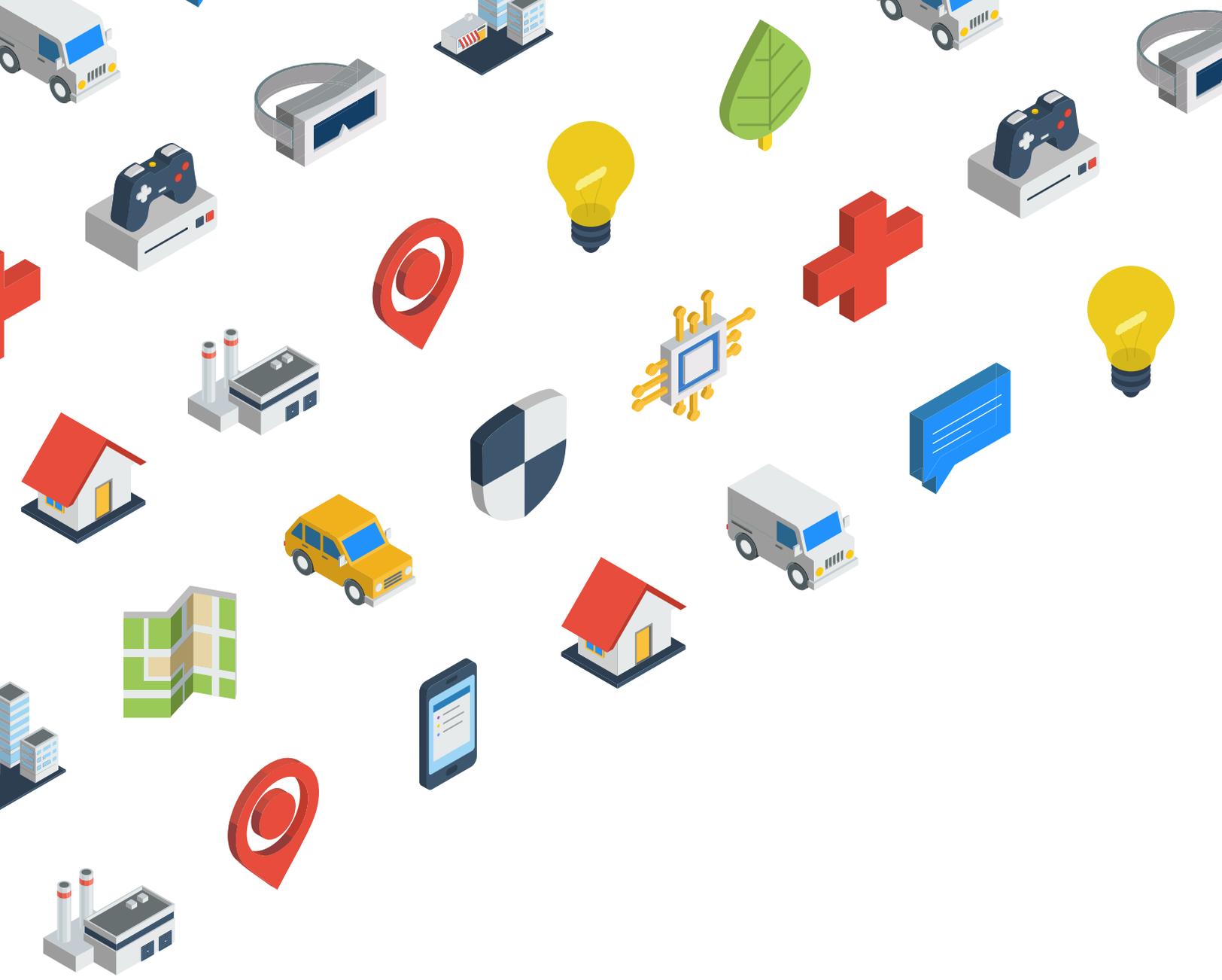
Cisco: Amri Tarsis de Oliveira, Arvind Satyam, Ned Cabot

Ericsson: Manuel Josué Sánchez, Rodrigo Grigoletti, Alberto Rodrigues

HisKēn Ventures S.L.: María P. Ruiz Gutierrez

Microsoft: Pedro J. Uribe, Aylton Souza, Armando Blanco García

Telefónica: Renata Dutra Borges de Almeida, Borja Gómez Zarceño, Pablo Osers, Alejandro Cadenas González



BID Lab es el laboratorio de innovación del Grupo BID. Movilizamos financiamiento, conocimiento y conexiones para catalizar innovación para la inclusión en América Latina y el Caribe.

