

# La *IoT* una nueva ventana de oportunidad para pymes latinoamericanas en tiempos de la covid-19

## IoT a new window of opportunity for Latin American SMEs in times of covid-19

Julián Ricardo Romero Garibello, Lugo Manuel Barbosa Guerrero, Wilson Martínez Amado\*

### Resumen

Una búsqueda por modelos, soluciones y respuestas han enmarcado la historia económica y empresarial de América Latina, una región que ha navegado en un mar de incertidumbres de indicadores volátiles y escasa sostenibilidad en el tiempo. Ahora un nuevo desafío como, quizás ningún otro en la historia, la COVID-19, aparece para retar a las organizaciones, para este caso particular retando a cerca de 99% de las empresas en estos países. No obstante, esta situación no debe ser necesariamente el relato de una muerte anunciada, empero sí un nuevo foco de oportunidades que pueden ser el potencial comienzo de una transformación digital y de desarrollo para esta área del mundo. Por tal razón, las industrias 4.0, la IA (Inteligencia Artificial), el *IoT* (Internet de las Cosas), la economía naranja y la transformación digital constituyen un nuevo paradigma global que no margina a la región, y en el que por supuesto las pymes tienen un papel que desempeñar para alcanzar el deseado desarrollo económico de estas naciones en pro del bienestar general de sus pueblos. En materia de tecnología y de empleo es muy importante este nuevo papel, teniendo en cuenta todas las dificultades que están y deberán enfrentar por la pandemia mundial. Por ello, tendrán que tener

una gran efectividad en las medidas que se tomen, las cuales podrán ser las correctas con el uso de las *IoT* (*internet of things*). Desde la perspectiva metodológica el presente documento se circunscribe a una revisión de literatura basada en manera concreta en la consulta de bases de datos, motores de búsqueda y palabras clave, en este sentido, lo que se pretende es arrojar información valiosa que integra en un mismo escenario elementos valiosos que previamente pueden carecer de investigación conjunta y es en este sentido, justamente en el que se concluye con un fuerte soporte académico y real que si bien es cierto la covid-19 ha traído una serie de dificultades y retos para las pymes, el aporte de la tecnología puede acortar brechas que permitan obtener ventajas y oportunidades de mercado, elementos que son valiosos para el contexto interno y el entorno de las pymes en América Latina.

### Palabras clave

Transformación Digital, Industrias 4.0, Pymes, Economía Naranja, *IoT*, Inteligencia artificial

### Abstract

A search for models, solutions and answers have framed the economic and business history of Latin America, a region that has navigated in a

\* Fecha de recibido: 07/10/2020 Fecha de aceptación: 29/12/2020

Correo electrónico: jrromero@unicolmayor.edu.co, lmbarbosa@unicolmayor.edu.co, wenriquemartinez@unicolmayor.edu.co

Citar como: Romero Garibello, J. R., Barbosa Guerrero, L. M., & Martínez Amado, W. enrique. (2020). Las IoT una nueva ventana de oportunidad para pymes latinoamericanas en tiempos de la covid-19. *Revista RETO*, 8.

sea of uncertainties of volatile indicators and little sustainability over time. Now a new challenge like, perhaps no other in history, COVID-19, appears to challenge organizations, for this particular case challenging about 99% of companies in these countries. However, this situation should not necessarily be the story of an announced death, but rather a new focus of opportunities that could be the potential beginning of a digital transformation and development for this area of the world. For this reason, industries 4.0, AI (Artificial Intelligence), *IoT* (Internet of Things), the orange economy and digital transformation constitute a new global paradigm that does not marginalize the region, and in which of course the SMEs have a role to play in achieving the desired economic development of these nations for the general welfare of their peoples. In terms of technology and employment, this new role is very important, taking into account all the difficulties that they are and will have to face due to the global pandemic. Therefore, they will have to be highly effective in the measures that are taken, which may be the correct ones with the use of *IoT* (*internet of things*). From the methodological perspective, this document is limited to a literature review based in a concrete way on the query of databases, search engines and keywords, in this sense, what is intended is to throw valuable information that integrates in the same valuable elements that previously may lack joint research and it is in this sense, precisely in which it is concluded with a strong academic and real support that although it is true that covid-19 has brought a series of difficulties and challenges for SMEs, The contribution of technology can reduce gaps that allow obtaining advantages and market opportunities, those elements that are valuable for the internal context and the environment of SMEs in Latin America.

### Keywords

Digital Transformation, Industry 4.0, SMEs, Orange Economy, *IoT*, Artificial intelligence

## Introducción

Diversos textos e investigaciones apuntan a los potenciales beneficios provenientes del *IoT*, así como la aparición de las industrias 4.0 y la econo-

mía naranja. De manera particular, instituciones como el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han sido coherentes para señalar las implicaciones de la pandemia por la COVID-19 para la región de Latinoamérica en 2020 y en los próximos años.

Sin embargo, también han orientado sus investigaciones y esfuerzos para identificar las implicaciones en forma de beneficios para tendencias como las industrias 4.0, la economía naranja, la transformación digital, el aumento en el uso de las TIC, la Inteligencia artificial, la CeI (ciencia e innovación) y el *IoT* (Internet of the Things) que es justamente lo que concierne a este artículo, en que confluyen diversos elementos que podrían añadir valor a la actividad económica de una región del mundo tradicionalmente rezagada en materia de competitividad e innovación.

Las pymes, como principales generadores de empleo y agentes económicos de la región deben asumir las carencias en la dotación de factores, Tierra, Trabajo y Capital aunado a la Tecnología como elemento de cohesión para los tres anteriores, como es el caso de capital que tradicionalmente les han marginado de un papel protagónico en el escenario internacional y que, en el marco de la coyuntura actual, luchan por el simple hecho de sobrevivir. Sin embargo, en el marco tradicional de la resiliencia característica de estos pueblos pueden hallar en estos elementos un resurgir para migrar a nuevos escenarios de crecimiento y distribución para sus habitantes.

No se pretende ser una panacea de múltiples soluciones para los males que padecen estas economías y de manera escalada las Pymes en la escena de la COVID-19; sin embargo, sí se teje la expectativa alrededor de proporcionar un panorama alentador en el que herramientas y estrategias concretas contribuyan a la supervivencia, mejora y el aumento del desarrollo económico de la región.

## Antecedentes teóricos

Latinoamérica se encuentra inmersa en un escenario que diversos expertos han denominado *enanismo en el emprendimiento*, que conlleva

un aparato empresarial incipiente de alto riesgo de supervivencia y de bajo nivel tecnológico que ofrecer al mercado externo. En este orden, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2019) y la Comisión Económica para América Latina CEPAL (2019) ya registraban que las PYMES representan el 99,5% del total de las compañías en la región y generan el 60% del empleo. Estos hechos resultan relevantes a luz de buscar nuevas oportunidades que permitan finalmente abarcar metas tan ambiciosas como el desarrollo, la industrialización, la internacionalización y la búsqueda de participación representativa en la economía global. Sin embargo, teniendo en cuenta el nivel de rezago de esta parte del mundo respecto a las demás, el nivel de I+D (Inversión y Desarrollo) implica una gran inversión de recursos y tiempo que escasean en la actualidad.

Entonces: ¿Cómo alcanzar la convergencia con el mundo y desarrollar nuestras empresas?

La literatura económica neoclásica apunta hacia un acuerdo que permite alcanzar la convergencia entre naciones, en este punto, Cárdenas (2010) presenta dos supuestos:

1. La existencia de rendimientos decrecientes en el uso del capital y
2. La dinámica de progreso tecnológico

Desde el enfoque de este documento resulta conveniente centrarse en el segundo elemento que implica un desarrollo tecnológico que no necesariamente está ligado a la I+D (Inversión y Desarrollo) y que nace desde cero. Este progreso vendría dado por la adquisición de conocimiento, herramientas y *software* que ya se encuentra disponible en el mercado. Buena cuenta de esto, darían los sistemas operativos que hoy funcionan en todo el mundo y que solo representaron un proceso total de investigación para una nación, de manera más concreta, para una organización.

Considerando lo anterior, vale la pena preguntarse cómo se encuentra la región y más específicamente las pymes respecto a la inclusión de la tecnología en sus dinámicas de gestión y producción. La Corporación Andina de Fomento CAF (2020) afirma que el 40% de las PYMES en América Latina no cuenta ni siquiera con un correo electrónico; adicionalmente, Forbes (2019) indica que

el 70% de las pymes de la región usan efectivo y la conectividad, todavía es precaria pero creciente. Si bien es cierto existen rezagos asociados con el desempeño de estas organizaciones, las oportunidades también aumentan de la mano de la inclusión del elemento tecnológico en las pymes, más si se involucra en este análisis el efecto de la COVID-19, que por sí solo ya ofrece un panorama de incertidumbre, al que la Corporación Andina de Fomento CAF (2020) refiere:

En el día internacional de las Microempresas y las Pequeñas y Medianas Empresas (mipymes), que se celebra el 27 de junio, Corporación Andina de Fomento CAF resaltó la importancia de promover la productividad y competitividad para impulsar su recuperación y su sostenibilidad en el largo plazo a través de su internacionalización, integración productiva en cadenas y clústeres y mucha innovación. Además, reitera su apoyo en esta coyuntura mediante una facilidad regional de apoyo anticíclico para los bancos de desarrollo locales por los efectos de la COVID-19 con la disposición de recursos financieros de hasta USD 1.600 millones y no financieros, como apoyo a los esfuerzos de los gobiernos de la región en favor de la recuperación productiva a través de las MIPYMES. Corporación Andina de Fomento CAF (2020)

Esto lleva la discusión a la articulación de esfuerzos conjuntos de instituciones y organizaciones que promuevan la inclusión de políticas y de forma más concreta de tecnología entendida como conocimiento, buenas prácticas, *software*, *hardware*, maquinaria y mejores procesos. Este hecho lleva, de manera inexorable, a considerar lo que en la actualidad se usa como internet, es decir, la idea superficial del somero empleo de correo electrónico, *software* o aplicaciones. No obstante, existe un concepto al que algunas personas y unas pocas organizaciones han brindado su atención, *IoT* o internet de las cosas. Es en este punto donde surgen interrogantes como:

1. ¿Qué es *IoT* - ¿Es ahora lo que debería ser?
2. ¿Estamos atrapados en el término *IoT*?
3. ¿Qué representa hoy en día *IoT* para las empresas, particularmente para las PYMES?

#### 4. ¿Cómo podemos llevar las innovaciones de la nueva *IoT* a las PYMES?

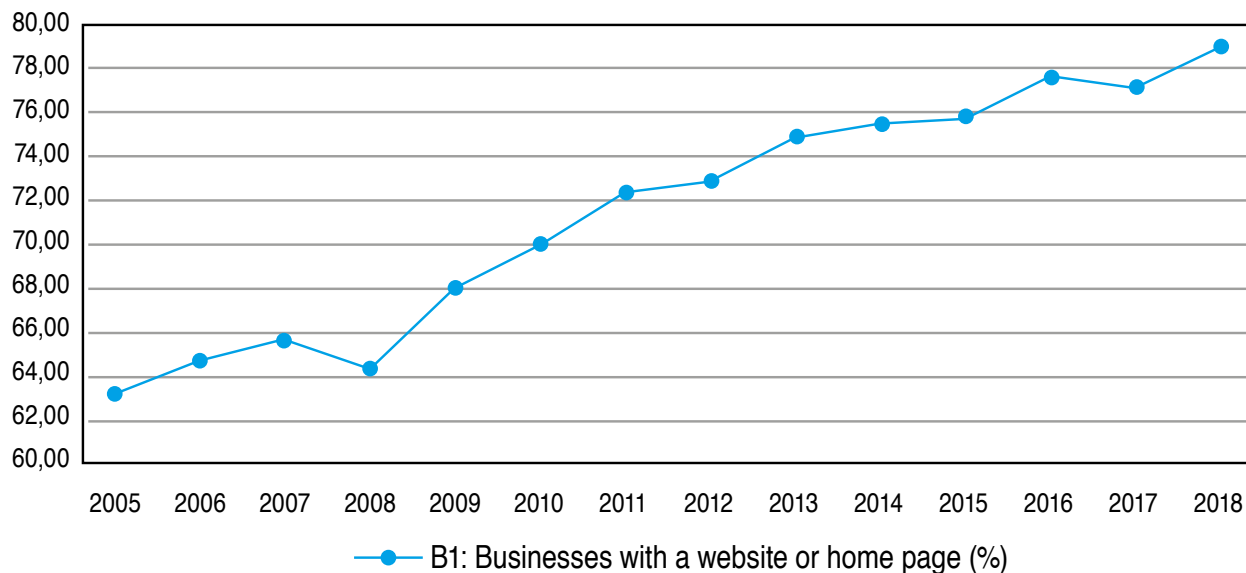
Estos interrogantes dan pie a iniciar una revisión de la literatura en lo que respecta a los términos o indagaciones similares en esta materia. por tanto, se procede a establecer una metodología basada en búsqueda en bases de datos, motores de búsqueda y palabras clave.

Inicialmente el sentido común indicaría moverse hacia el concepto de *IoT* y su referenciación preferiblemente de manera teórica, es aquí donde la acepción generalmente aceptada de este término es “Sensores y actuadores integrados en objetos físicos que están vinculados a través de redes cableadas e inalámbricas” Tauro (2019). Además, De Cremer, Nguyen y Simkin (2017) quienes plantean que *IoT* se está convirtiendo en una dinámica incontrolable involucrando de esta forma las impli-

caciones éticas en este campo, argumentando que a pesar del sentimiento positivo general sobre el desarrollo del *IoT*, y si bien el *IoT* trae considerables beneficios cuando funciona, esto no está garantizado en absoluto.

No obstante, sería inevitable para el lector preguntarse ¿qué papel podría desempeñar las pymes en este contexto? En este sentido, Newswire (2019) plantea que se espera que el mercado mundial de *middleware IoT* crezca de 6.9 mil millones de 2018 a USD 19.5 mil millones en 2023, a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 23.0% durante el período de pronóstico. Por otro lado, la OCDE (2020) muestra un importante crecimiento en los datos para el acceso y uso de las TIC por parte de las empresas, señalando el aumento continuo de sitios web, comunicaciones, teléfonos inteligentes y conectividad. Ver figura 1.

Figura 1. Businesses with a website or home page (2005 – 2018)



Fuente: Tomado de OCDE (2020)

El Banco Mundial (2020) da validez a esta tendencia a través del informe sobre suscripciones de banda ancha fija que concuerda con las estadísticas de la OCDE, que muestran un crecimiento exponencial en un marco de cobertura rápida en personas y organizaciones que apoyan el uso creciente de las TIC. Ver Figura 2.

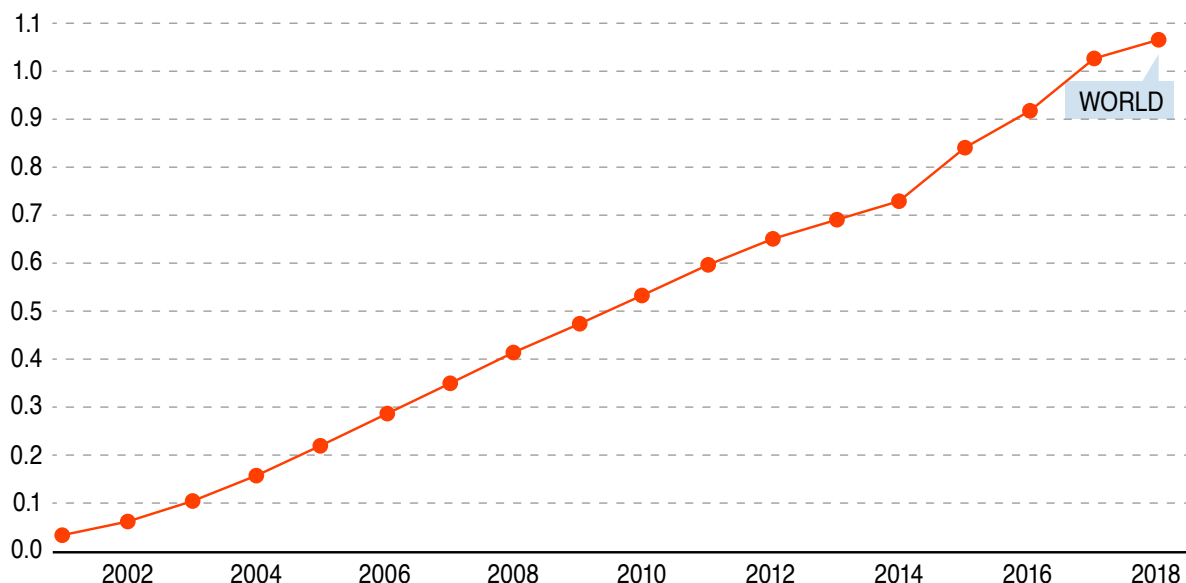
Las cifras arrojan un panorama global favorable para el crecimiento de las organizaciones que apalanca su actividad con el apoyo de las TIC inclu-

so han llegado al nivel de incluir estos elementos dentro de la estrategia de la empresa y particularmente de las Pymes como lo expresado por Romero (2020) en *IoT as Potential Instrument in the Knowledge Management Strategy For SMEs* quien concluye que el término *IoT* se queda corto en la realidad y sus potenciales beneficios si se aplica a la estrategia de la gestión del conocimiento en las pymes. Esta particularidad encuentra soporte en la Guía de un estrategia para Internet de las cosas,

en el que Frank Burkitt plantea que para 2020, se estima que 50 mil millones de dispositivos en todo el mundo estarán conectados a Internet. Quizás un tercio de ellos serán computadoras, teléfonos inteligentes, tabletas y televisores. Los dos tercios

restantes serán otros tipos de “cosas”: sensores, actuadores y dispositivos inteligentes recién inventados que monitorean, controlan, analizan y optimizan nuestro mundo. (Burkitt,2014).

Figura 2. Fixed broadband subscriptions



Fuente: Tomado de World Bank (2020) Fixed broadband subscriptions

A estas alturas, *IoT* tiene el potencial de representar un salto para la humanidad aún mayor que la invención de la computadora o la red de internet, en este punto Burkitt afirma que estas posibilidades pueden clasificarse en tres categorías:

1. “Habilitadores” - que desarrollan e implementan la tecnología subyacente
2. “Participantes” - que diseñan, crean, integran y brindan servicios de *IoT* a los clientes
3. “Potenciadores” - que diseñan sus propios servicios de valor agregado, además de los servicios proporcionados por *engagers*, que son exclusivos del internet de las cosas.

En este sentido, Pérez, et al, (2019) apuntan hacia una revolución digital en Latinoamérica, y que haciendo un ejercicio de conciencia aplica a una transformación de nuevas industrias como las 4.0, que obtienen sus cimientos en tres pilares. A saber:

1. Conectividad a internet, a través de sus diversas velocidades, rangos, medios de transmisión, tecnologías y estándares asociados.

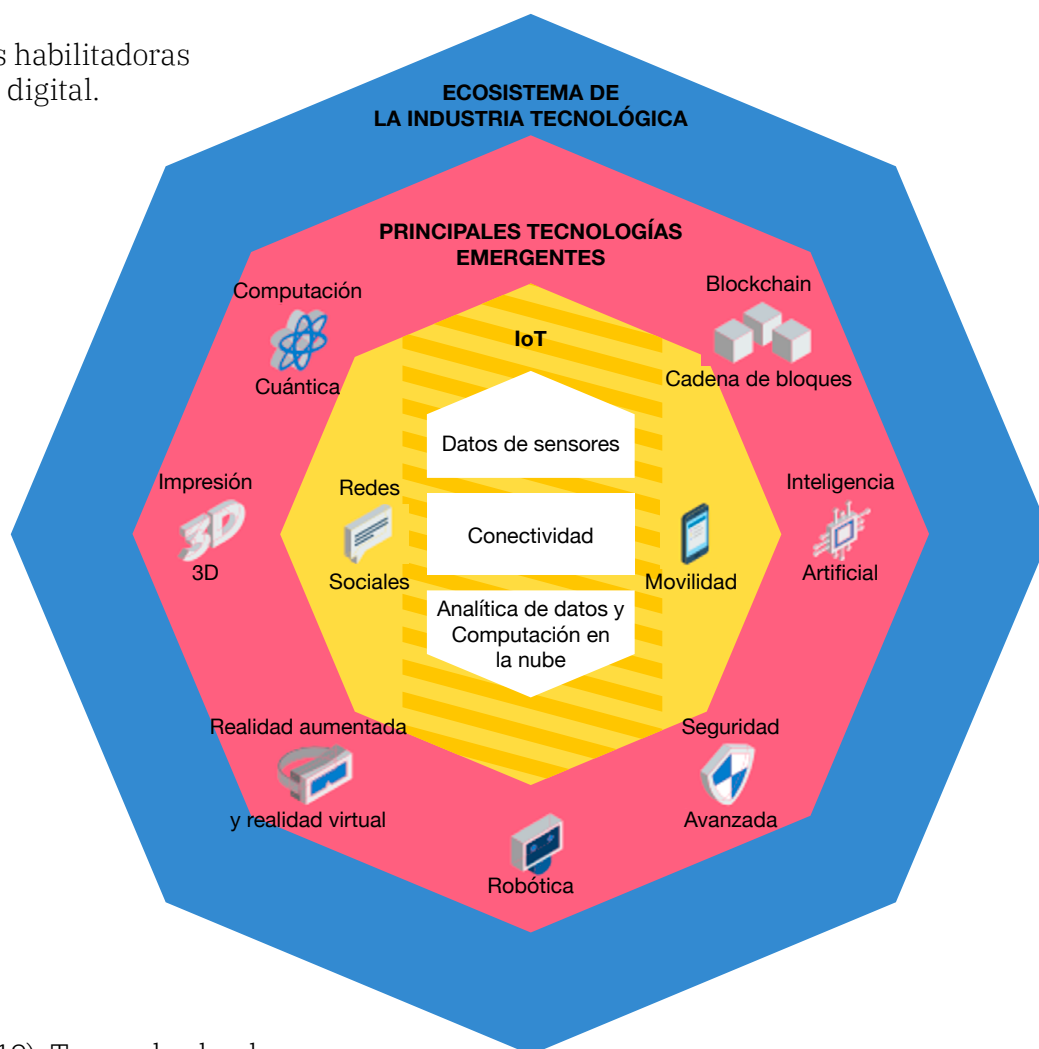
2. Sensores y datos, se incorporan ahora los datos digitalizados que provienen de objetos, a los datos tradicionales que provienen de personas y procesos.

3. 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.

De estos tres componentes surgen 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 3

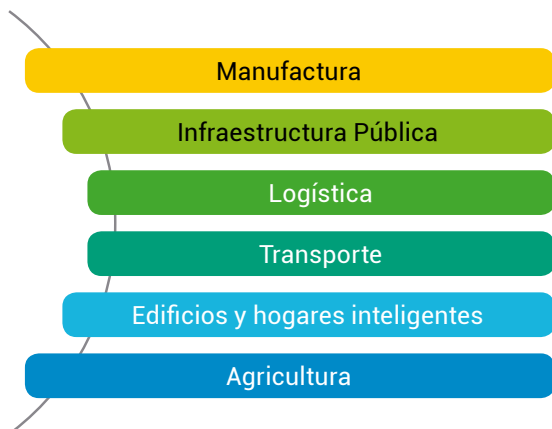
El informe del BID. IOT EN ALC 2019: Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe destaca los beneficios potenciales para el mundo proveniente del *IoT*: Ver figura 4:

Figura 3. Tecnologías habilitadoras de la transformación digital.



Fuente:  
 BID. IOT EN ALC (2019): Tomando el pulso  
 al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe.

Figura 4. Beneficios potenciales de *IoT* para el mundo.

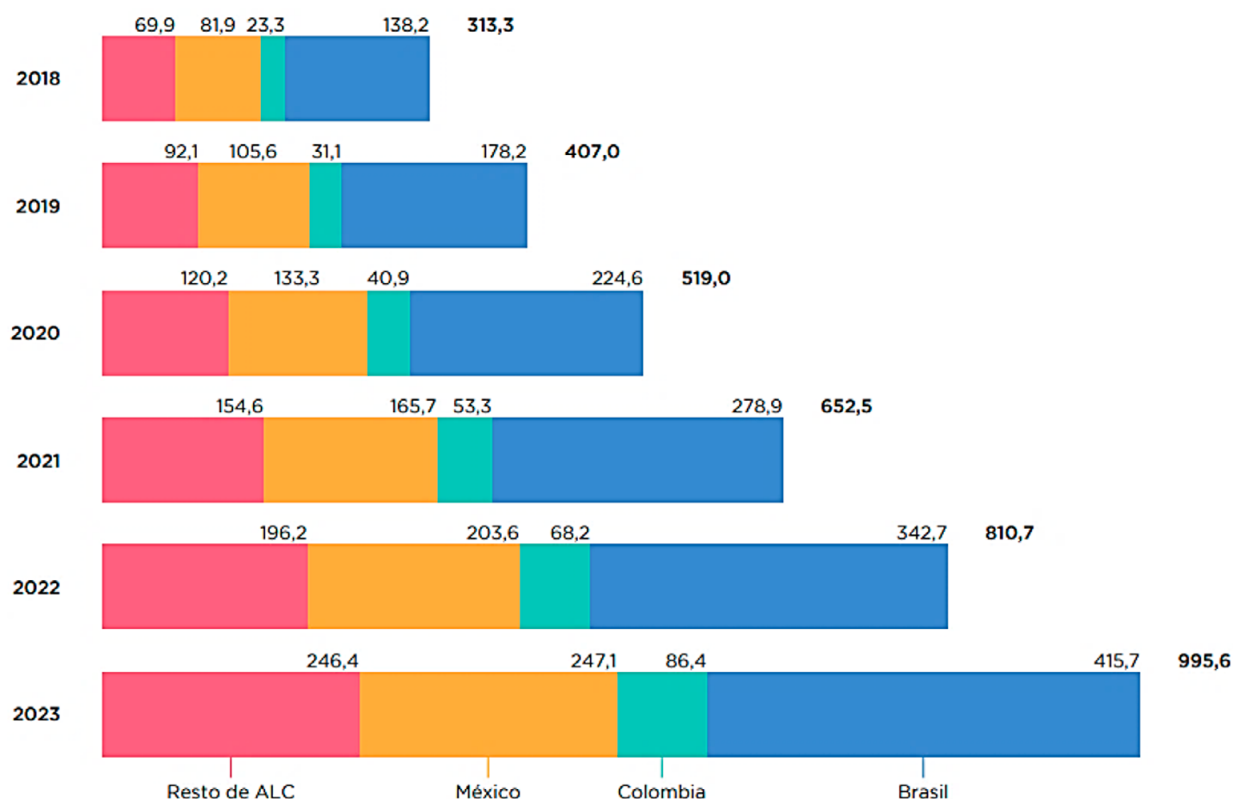


Fuente: adaptado de Banco Interamericano de  
 Desarrollo BID (2018)

Estos elementos de categoría global sin duda representan una excelente prospectiva en un mundo que depende cada vez más de la tecnología. Incluso el aislamiento social da la antesala a la gran pregunta por la ejecución de tareas que por un lado involucran alta presencia de factor humano y que son de naturaleza eminentemente física que al ser conectada a la red puede suplir estas labores redefiniendo empleos de cara al futuro.

Por lo anterior y considerando a los pronósticos del BID la región experimentará un gran crecimiento en países como Brasil, México y Colombia. Estas oportunidades aportarán a sus esquemas y políticas en materia de crecimiento y Comunicaciones. Ver figura 5

Figura 5. Pronóstico de número de dispositivos *IoT* en ALC (millones de unidades).



Fuente: Tomado de Banco Interamericano de Desarrollo BID (2018)

Figura 6. Escenario de aplicación, nivel de madurez y expectativa de crecimiento. (CAGR 2018-2021).



Fuente: Adaptado de Banco Interamericano de Desarrollo BID (2018)

En este escenario, la publicación continua hacia el reconocimiento del uso para el *IoT* en los próximos años en la región en los siguientes frentes:

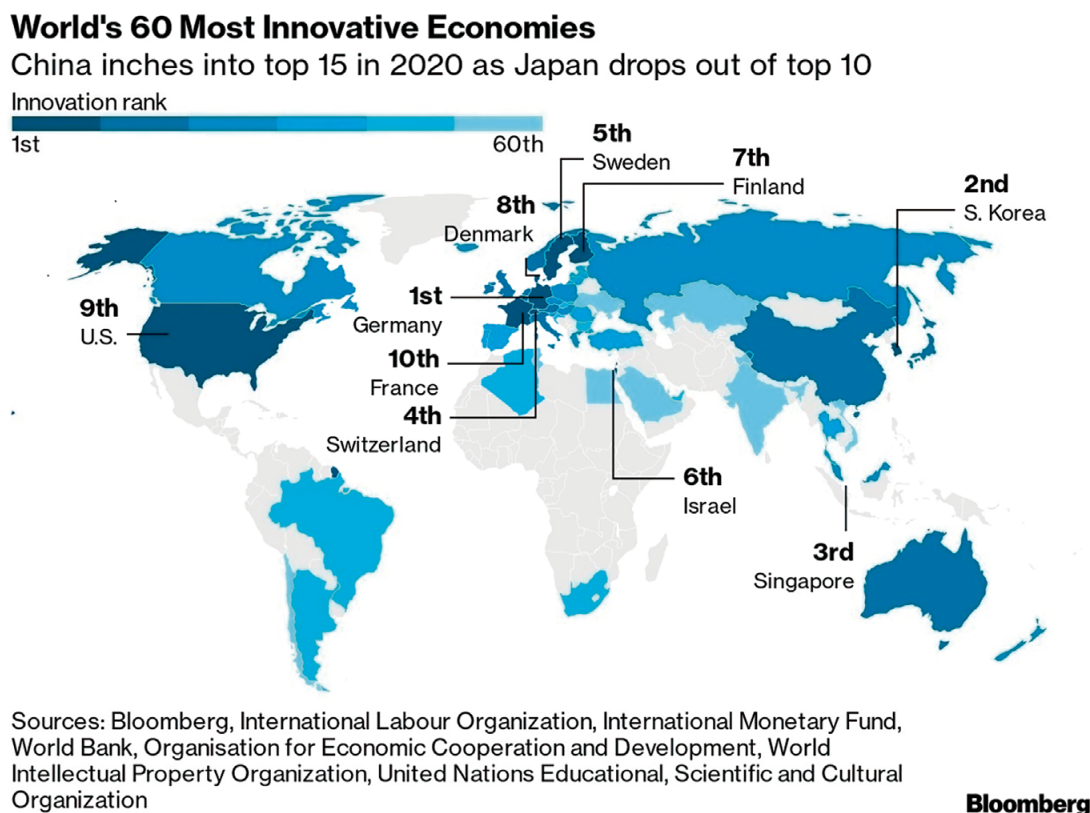
1. Mejora de los servicios y satisfacción del cliente
2. Recopilación de datos de utilización
3. Automatización de procesos manuales

Un buen ejemplo de esto es el caso de la ciudad de Tigre en el área metropolitana de Buenos Aires Argentina que proyecta lo siguiente:

## Blockchain y DLT, de la mano con *IoT*

Reflexionando alrededor de *IoT*, no se puede pretender que este concepto funcione de una forma mágica o absolutamente independiente, para tal fin, es pertinente considerar las tecnologías que soportan y le acompañan, este es el caso de *blockchain*, término altamente relacionado con las nacientes criptomonedas y la seguridad que ofrece este soporte. No obstante, ¿qué es realmente *blockchain*?, en palabras de Dolader (2009), *Blockchain* (Tecnología de cadena de bloques) proporciona

Figura 7. Sesenta economías más Innovadoras en el mundo (2020)



Fuente: Tomado de Bloomberg (2020)

una base de datos distribuida inmutable basada en una secuencia creciente de bloques que al ser públicos, conforman un sistema abierto que potencia la confianza basada en la transparencia y solidez de la técnica de construcción de la *blockchain*. A esta situación no se han mantenido al margen las instituciones quienes ya se han manifestado al respecto, tal es el caso de la OCDE que ya ha orientado su interés a los beneficios que la implementación de estas tecnologías puede ofrecer:

Para la OCDE (2020) “Las tecnologías Ledger distribuidas (DLT), y *blockchain*<sup>1</sup> en particular, tienen el potencial de transformar el funcionamiento de una amplia gama de industrias. Las pymes y los empresarios deben competir en un entorno tecnológico en rápida evolución, en el que los DLT tecnologías de contabilidad distribuida (DLT, en inglés) probablemente desempeñarán un papel cada vez más importante en el futuro.

Los formuladores de políticas tienen interés en aumentar la conciencia y mejorar la adopción de esta tecnología por parte de las PYME y los empresarios, ya que puede conducir a superar las restricciones de larga data relacionadas con el tamaño para acceder a los mercados y las finanzas, una mayor productividad y competitividad”.

## Una oportunidad para Latinoamérica y el Caribe

El reporte global *GEM Global Entrepreneurship Monitor* es un informe a manera de indicador en el que se da seguimiento a la actividad de emprendimiento desde las siguientes perspectivas:

- Finanzas para emprendimiento
- Normas sociales y culturales

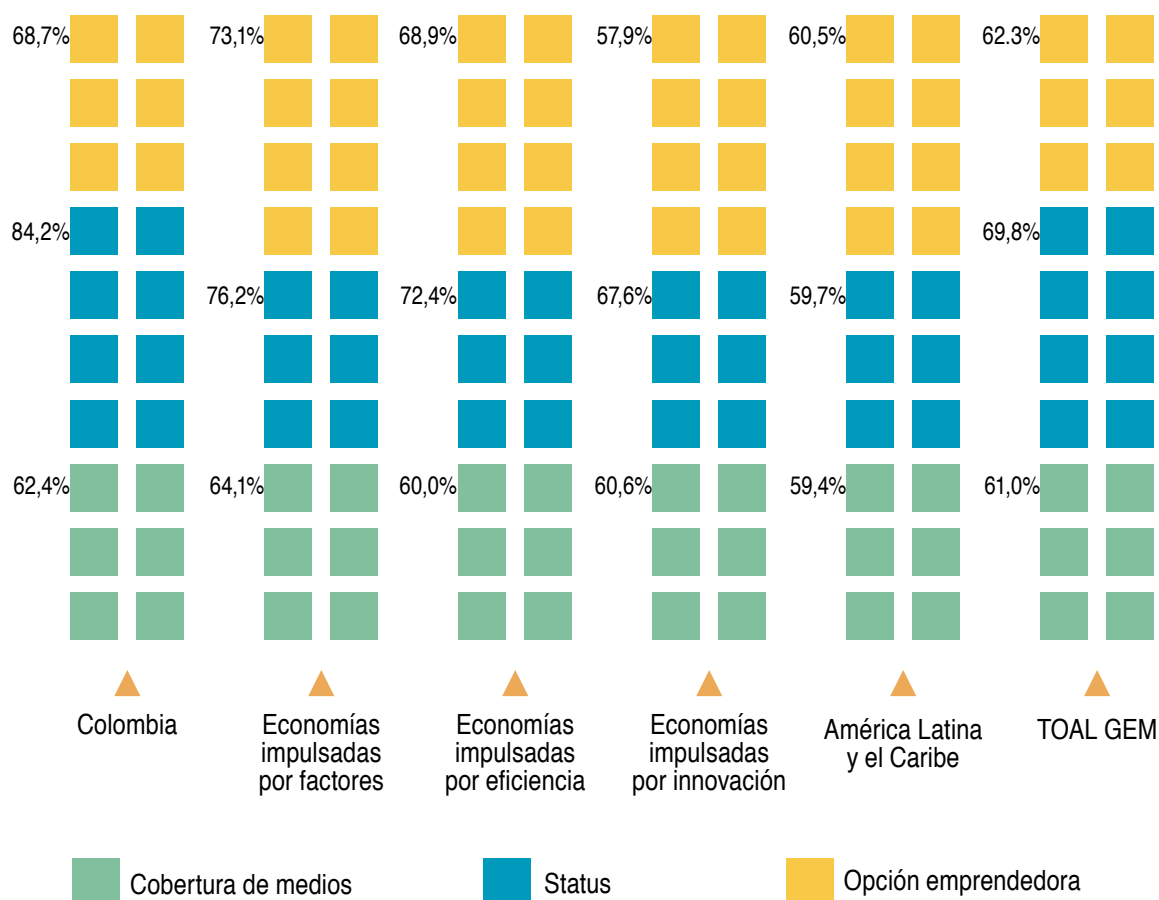
1 Traducido del inglés de: *Blockchain* for SMEs and entrepreneurs. OCDE (2020)

- Infraestructura física
- Cargas internas del mercado para entrada o salida
- Dinámicas internas del mercado
- Aparato comercial y legal
- Transferencia de I&D
- Educación escolar para el emprendimiento
- Educación superior para el emprendimiento
- Programas de emprendimiento gubernamentales
- Políticas gubernamentales: impuestos y burocracia
- Políticas gubernamentales: apoyo y relevancia

Si bien es cierto que el panorama en materia de emprendimiento no es el más alentador para la región, existen ciertas excepciones que aparecen en el reporte. Es el caso de México, Argentina y Brasil cuyo nivel de emprendimiento e innovación, al igual que el de sus economías, se ve reflejado también en índices como el ranking de innovación del Banco Mundial:

Adicional a lo anterior, otras naciones de la región del pacífico como Chile y Perú, se destacan por sus puntajes. Además, Colombia para el 2019 reportó un puntaje de 57,5% en emprendedores potenciales, al comparar esta cifra con las demás de América Latina desde el promedio de todos los tipos de economía y del total GEM se evidencia un desempeño superior, razón de impacto en el escenario del emprendimiento. Ver figura 8.

Figura 8. Percepción de oportunidades sobre el emprendimiento entre los diferentes tipos de economía, 2018-2019

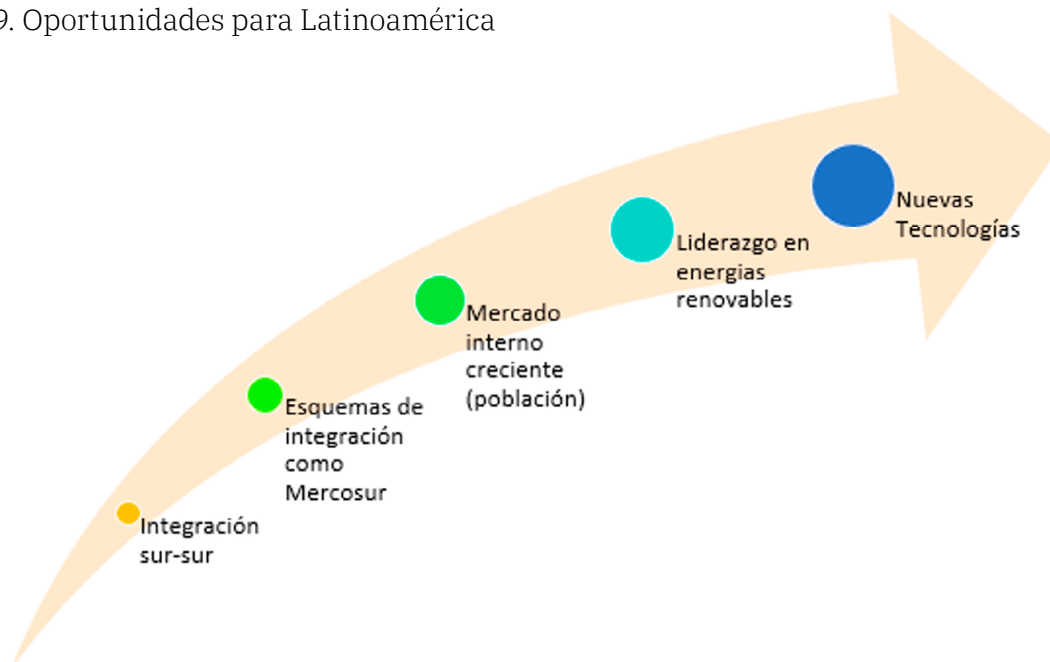


Fuente: Reporte GEM Colombia (2020)

Esta situación en medio de la coyuntura de la covid-19 que ha afectado de manera significativas a las pymes de cara a la nueva realidad y de los duros pronósticos para la región que según cifras de la CEPAL será de un -5,3%, esto es importante si se considera que la tecnología surge como una alternativa de supervivencia e incluso de oportunidad para obtener nuevos mercados bien sea existentes o nacientes que redibujan al mercado global hacia los negocios electrónicos y cada escenario descrito en este documento y posible que el potencial de esta tecnología pueda ofrecer. En Este sentido, la OCDE (2020) en su artículo titulado *The impact of COVID-19 international travel restrictions on services-trade costs* enfatiza en la disminución de costos asociados a trámites electrónicos y servicios de teletrabajo, en este contexto el artículo asegura que existen reducciones que van desde -3,5%.

Al momento de mencionar los mercados, es importante listar las oportunidades potenciales a las que Latinoamérica podría acceder, al retomar elementos propositivos que organizaciones gubernamentales y no gubernamentales concluyen:

Figura 9. Oportunidades para Latinoamérica



Fuente: Elaboración propia (2020)

En la secuencia de la búsqueda de oportunidades para América Latina, Interamerican dialogue menciona una serie de oportunidades para la región entre las que cita lo siguiente:

Éxito latinoamericano<sup>2</sup>. Forbes (2020) En el mejor de los casos, los indicadores económicos, sociales y políticos seguirán mejorando y América Latina convergerá gradualmente con los países desarrollados. En el lado positivo, este escenario predice un aumento del 50 por ciento en el PIB per cápita, un aumento en la disponibilidad y co-

nexión a Internet, más turismo y una mayor producción de biocombustibles en la región.

## ¿Es suficiente el término *IoT*?

Quizás resulte un poco atrevido o prematura cuestionar la concepción existente respecto a este término, sin embargo, Fleishman, (2020), en su artículo "Dejemos de decir *"IoT"*" en la revista Forbes, llama a una reevaluación del concepto de *IoT*, para que trascienda a la definición actual que lo sitúa alrededor de aquello basado en dispositivos

2 Traducido del inglés de: *The World of 2030: Risks and Opportunities for Latin America*

3 Traducido al español de: *Let's Stop Saying "IoT"* In Forbes (2020)

simples conectados a Internet para reconceptualizar hacia una forma que no tiene nombre hasta el momento, pero que sí debe involucrar su propósito y flujo: conectar los mundos físico y digital, dar sentido a lo que está sucediendo y tomar acciones que beneficien al mundo físico. Es nada menos que llamativa la afirmación del mismo Fleishman (2020) quien literalmente asegura: “Hasta que se me ocurra un nuevo término que describa este flujo, creo que estamos atrapados con *“IoT”*”.

En esta entretenida pero relevante diatriba será de inaplazable consideración atraer el nuevo significado de *IoT* asociado con un nuevo y amplio panorama de aplicación en el que lo comercial desempeñe un papel definitivo para las pymes de la región.

## Redefiniendo *IoT*

En el Desarrollo de este documento basado en la subutilización del potencial de internet, se vislumbra como evidente la insuficiencia del término *IoT* como se le concibe en la actualidad en la que se debe reorientar su incidencia a un paradigma más amplio, este es el caso de CUIPAŁ, M., SZELAĞ-SIKORA, A., SIKORA, J., RORAT, J., y NIEMIEC, M. (2018) quien sostiene que, en general, se puede afirmar que las herramientas de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) para la gestión del conocimiento pertenecen a los tres grupos básicos: herramientas en línea, sistemas de TI (aplicaciones informáticas) y recursos de datos junto con el *software* relevante que administra el acceso a ellos. De esta manera y de forma específica, estas herramientas son:

- Sistemas de groupware y KM 2.0.
- La intranet y extranet.
- Almacenamiento de datos, minería de datos y OLAP.
- Sistemas de Soporte a la decisión.
- Sistemas de gestión de contenidos.
- Sistemas de gestión de documentos.
- Herramientas de inteligencia artificial.
- Herramientas de simulación.
- Redes semánticas.

Esta perspectiva implica una nueva realidad, en que el trabajo con teleservicios se convierte en un nuevo escenario en las industrias, que vieron la obligación a migrar al acceso remoto bien sea por responsabilidad social o por normativa de las naciones en la que una rápida adaptación determinará el éxito de las organizaciones, que al amalgamar clústeres altamente integrados obtengan una mayor participación en el mercado basada en la competitividad y la innovación. En este orden, y con ocasión de redefinir *IoT* en términos de relaciones inteligentes que Fleishman. H. (2020) llamó a los objetos ciber físicos que se refieren a dispositivos autónomos que pueden operar máquinas, objetos y entornos completos sin ninguna conectividad.

## *IoT* en las Pymes

Un documento complete en esta materia debe incluir por su naturaleza, un método sugerido para su aplicación, por lo que en esta ocasión se referencia el modelo de Romero (2020,) quien presenta cuatro dimensiones en las que *IoT* puede beneficiar una pyme. Adicionalmente, propone objetivos para elaborar una estrategia concreta. Este modelo contempla las bondades de la administración del conocimiento aplicado a las pymes abarcando la reducción de costos, el incremento en la productividad, las posibilidades en nuevos mercados y las ventajas devenidas de los recursos humanos. Ver figuras 10 y 11.

Finalmente presenta un mapa estratégico en el que propone enmarcar la toma de decisiones a través de las perspectivas y áreas de las pymes que aporten los beneficios esperados de este proceso con la *IoT*. Ver figura 12.

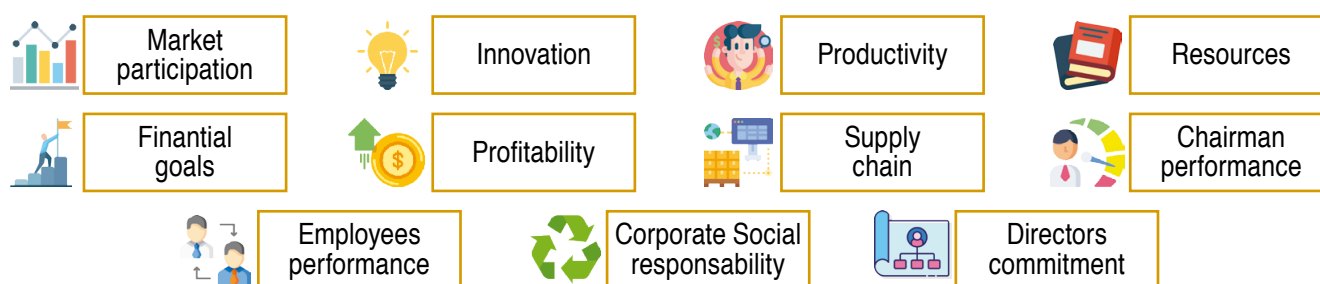
En resumen, las Pymes y de manera particular las de América Latina pueden encontrar en la implementación de las herramientas *IoT* un insumo para la estrategia, que permita alcanzar resultados superiores a los que de otro modo sería imposible integrar.

Figura 10. Dimensiones principales (beneficios) para la gestión del conocimiento en las PYME



Fuente: Romero (2020). *IoT* as potential instrument in the knowledge management strategy for SMEs

Figura 11. Objetivos estratégicos



Fuente: Romero (2020). *IoT* as potential instrument in the knowledge management strategy for SMEs

## Conclusiones

Al final del artículo la discusión arroja como resultado los beneficios indiscutibles de la adopción de esquemas de transformación digital basados, para esta ocasión, en *IoT*, que aporta a la estabilidad y crecimiento de las pymes en la región de Latinoamérica. La literatura, aunque incipiente a la fecha, muestra un interesante crecimiento que se vislumbra en una escena plena de incertidumbre, expectativas, proyecciones y retos que apuntan hacia nuevos modelos de Sociedad y su integración en la que elementos como el consumo y la toma de decisiones por parte de los individuos configuran futuras realidades que corrijan inequidades y aporten a un desarrollo humano y económico que obre como ejemplo en el mundo.

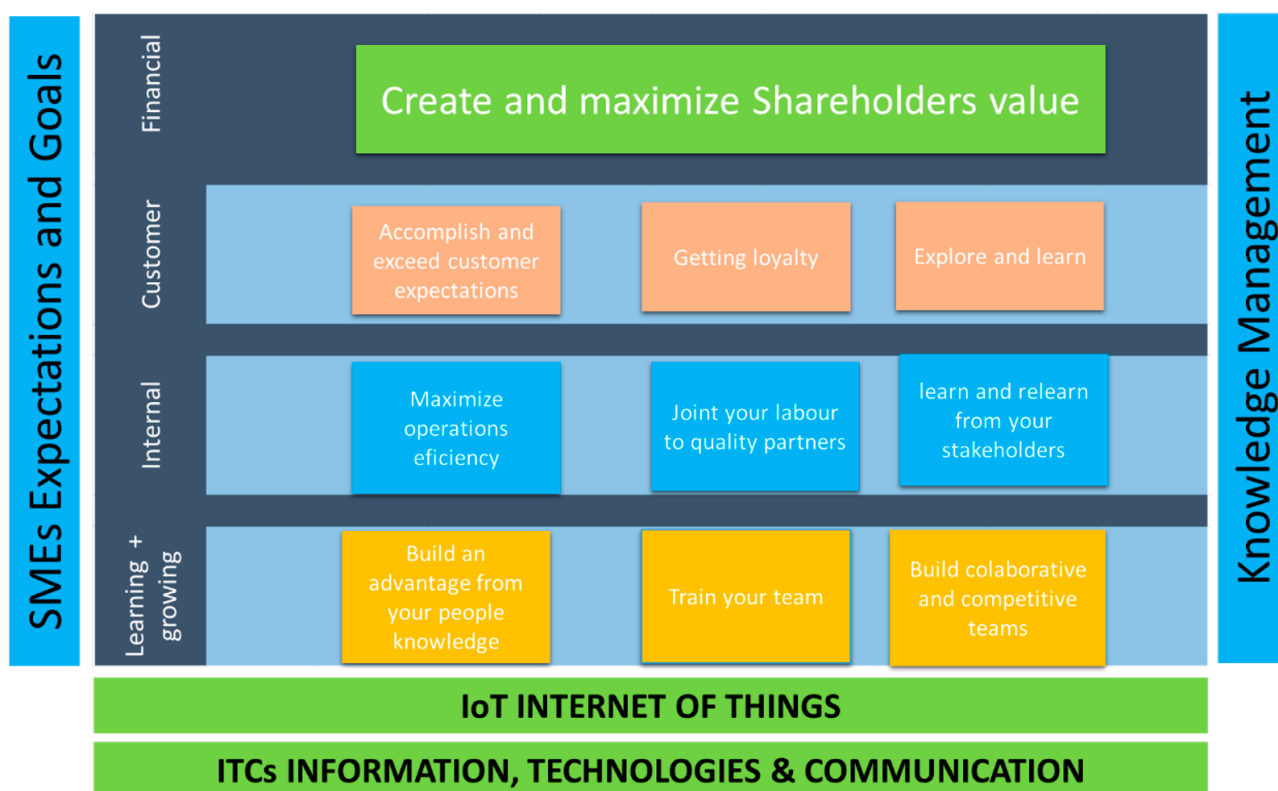
Son diversos los efectos que las tecnologías, como *IoT*, pueden generar en una amplia gama de sectores económicos para la región. En este orden, el documento alcanza varias dimensiones como es el caso del mercadeo, la logística, las nuevas industrias y todo esto en el marco de la naciente revolución digital que sin lugar a dudas

ha llegado para quedarse prometiendo una senda de mejora continua para las organizaciones a nivel mundial.

Los proyectos empresariales, gremiales, gubernamentales y supranacionales apuntan al fomento de industrias creativas y de la cuarta revolución industrial como un determinante de desarrollo para la región de América Latina. Las tecnologías soportadas en *blockchain* como es el caso del Internet de las cosas *IoT* permiten dar un mayor alcance a las labores cotidianas en sectores tradicionales que requieren de una alta confluencia de personas por su naturaleza física creando nuevas formas de empleo y manteniendo actividades que en el marco de la pandemia del Covid-19 serían impensables y que potencialmente serían replicables en una amplia gama de clusters y países de Latinoamérica.

Las cadenas de suministros se redibujan en el auge necesario a raíz de la coyuntura originada por la pandemia, de esta forma, las plataformas de comercio actual han evidenciado falencias en cuanto al soporte y desempeño para garantizar una experiencia virtual completa a sus clientes,

Figura 12. Mapa estratégico para PYME basado en IoT-ITC con gestión del conocimiento



Fuente: Romero (2020). IoT as potential instrument in the knowledge management strategy for SMEs

hallando en este nicho oportunidades para quienes robustezcan su actividad en el mundo digital máxime si amplían su administración logística y sus redes de conectividad a la operación apalancada en *IoT*.

Al final del artículo la discusión arroja como resultado los beneficios indiscutibles de la adopción de esquemas de transformación digital basados para esta ocasión en *IoT*, que aporta a la estabilidad y crecimiento de las pymes en la región de Latinoamérica. La literatura, aunque incipiente a la fecha, muestra un interesante crecimiento que se vislumbra en una escena plena de incertidumbre, expectativas, proyecciones y retos que apuntan hacia nuevos modelos de sociedad y su integración en la que elementos como el consume y la toma de decisiones por parte de los individuos configuran futuras realidades que corrijan inequidades y aporten a un Desarrollo humano y económico que obre como ejemplo a nivel global. ●

## Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo BID (2018). Escenario de aplicación, nivel de madurez y expectativa de crecimiento. Recuperado de: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/IoT\\_en\\_ALC\\_2019\\_Tomando\\_el\\_pulso\\_al\\_Internet\\_de\\_las\\_Cosas\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/IoT_en_ALC_2019_Tomando_el_pulso_al_Internet_de_las_Cosas_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es.pdf)
- Banco Interamericano de Desarrollo (2020). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://www.iadb.org/es/trabajo-y-pensiones/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe>
- Banco Mundial (2020). Suscripciones a banda ancha fija (por cada 100 personas). Datos. Recuperado de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/>
- Burkitt, F. (2014). A strategist's guide to the Internet of Things. Strategy+Business, 4 pág. 2-12
- CAF (2020). Claves para repensar el presente y futuro de América Latina. Recuperado de: <https://www.caf.com/es/actualidad/eventos/2020/06/claves-para-repensar-el-presente-y-futuro-de-america-latina/>
- Cárdenas M., (2010). Introducción a la economía colombiana. Ed Alfaméga, Bogotá. 3 edición, Bogotá.
- CEPAL (2019). Panorama Social de América Latina 2019. LC/PUB.2019/22-P/ Rev.1 ISBN: 9789211220292. Editorial Cepal. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones>
- Colón, et al. (2020). BID. IOT EN ALC 2019: Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe. Recuperado de: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/IoT\\_en\\_ALC\\_2019\\_Tomando\\_el\\_pulso\\_al\\_Internet\\_de\\_las\\_Cosas\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/IoT_en_ALC_2019_Tomando_el_pulso_al_Internet_de_las_Cosas_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es.pdf)

- Corporación Andina de Fomento CAF (2020)., Mipymes: motor para superar la crisis del COVID-19 en América Latina, recuperado de: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2020/06/mipymes-motor-para-superar-la-crisis-del-covid-19-en-america-latina/>
- Cupial, M., Szelag-Sikora, A., Sikora, J., Rorat, J. y Niemiec, M. (2018). Information technology tools in corporate knowledge management. *Ekonomia i Prawo*, 17(1), 5–15. <https://bdbiblioteka.universidadean.edu.co:2120/10.12775/EiP.2018.001>
- David, F. (2008). *Conceptos de Administración Estratégica*, decimoprimera edición. PEARSON
- De Cremer, D., Nguyen, B. y Simkin, L. (2017). The integrity challenge of the Internet-of-Things (*IoT*): on understanding its dark side. *Journal of Marketing Management*, 33(1/2), 145–158. <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2162/10.1080/0267257X.2016.1247517>
- Dolader (2009). La **blockchain**: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. Recuperado de: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%-C3%91OZ.pdf>
- Fleishman, H. (2020). It's 2020. Let's Stop Saying "*IoT*." In Forbes. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/hodfleishman/2020/01/07/its-2020-lets-stop-saying-iot/#3ed9ec2173dd>
- Forbes (2019). 70% de las pymes usan efectivos en Latinoamérica. Recuperado de: <https://forbescentroamerica.com/2019/07/22/70-de-las-pymes-usan-efectivos-en-latinoamerica/>
- Galeano, O. y Fernando, A. Limitaciones de los indicadores tradicionales de análisis Financiero en las Pymes del Sector Metalmecánico De Manizales. Estudio de Caso Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Administración de Negocios. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3803/1/andresfernandogaleanoosorio.2011.pdf>
- Inter-American Dialogue (2013). The World of 2030: Risks and Opportunities for Latin America. Retrieved from: [https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/The%20World%20of%202030\\_risks%20and%20opportunities%20for%20Latin%20America.pdf](https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/The%20World%20of%202030_risks%20and%20opportunities%20for%20Latin%20America.pdf)
- Lombana, J. (2016). *Negocios internacionales*. (2a. ed.) Ecoe Ediciones. Página: 297. Tomado de <http://bdbiblioteka.universidadean.edu.co:2071/?il=5172&pg=313>
- OCDE (2019). América Latina y el Caribe 2019 Políticas para PYMEs competitivas en la Alianza del Pacífico y países participantes de América del Sur. Recuperado de: <http://www.oecd.org/publications/america-latina-y-el-caribe-2019-60745031-es.htm>
- OCDE (2020) for ICT access and usage by business. Retrieved from: [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT\\_BUS](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS)
- OCDE (2020). **Blockchain** for SMEs and entrepreneurs. Retrieved from: <https://www.oecd.org/cfe/smes/blockchainsmes.htm>
- OECD. (2 de Julio de 2020). Organisation for Economic Co-operation and Development. Obtenido de The impact of COVID-19 international travel restrictions on services-trade costs: [http://www.oecd.org/official-documents/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/TC/WP\(2020\)3/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/official-documents/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/TC/WP(2020)3/FINAL&docLanguage=En)
- Pérez, R., Navajas, S. y Terry, E. (2019). Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/iot-en-alc-2019-tomando-el-pulso-al-internet-de-las-cosas-en-america-latina-y-el-caribe>
- Newswire, P. (2019). Bn *IoT* Middleware Market - Global Forecast to 2023: Increasing Shift Toward Outcome and Pull Economies & Rising Adoption of *IoT* in SMEs. PR Newswire US.
- Robledo, J., Donado Beltrán, R. S., Lozano Borrero, J., & Batista Ochoa, I. E. (2017).
- Facilitadores de la generación de conocimiento organizacional: Una aproximación desde la teoría de las representaciones sociales, caso COTECMAR -empresa de construcciones navales-. *Saber, Ciencia y Libertas*, 12(2), 122–136. <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2162/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n2.1580>
- Romero, J. (2020). *IoT* AS. Potential instrument in the knowledge management strategy for smes. Recuperado de: [https://issuu.com/agenda-decalidad2020-1/docs/revista\\_agenda\\_calidad-baja/84](https://issuu.com/agenda-decalidad2020-1/docs/revista_agenda_calidad-baja/84)
- Vidal, A. (2005). *Diagnóstico Organizacional, Evaluación Sistémica del Desempeño Empresarial en la Era Digital*. ECOE Ediciones.
- World Bank (2020). Fixed broadband subscriptions. Retrieved from: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND>