

Economía digital en América Latina y el Caribe

Situación actual y recomendaciones

Autores

Antonio García Zaballos
Enrique Iglesias Rodríguez

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

García Zaballos, Antonio.

Economía digital en América Latina y el Caribe: situación actual y recomendaciones / Antonio García Zaballos y Enrique Iglesias Rodríguez.

p. cm. — (Monografía del BID ; 570)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Information technology-Economic aspects-Latin America. 2. Information technology-Economic aspects-Caribbean Area. 3. Telecommunication-Economic aspects-Latin America. 4. Telecommunication-Economic aspects-Caribbean Area. 5. Electronic commerce-Latin America. 6. Electronic commerce-Caribbean Area. I. Iglesias Rodríguez, Enrique. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas. III. Título. IV. Serie. IDB-MG-570

Clasificaciones JEL: L4, L5, L86, L88, L96, L98, M15, O38, O54

Palabras clave: banda ancha, brecha digital, digiLAC, economía digital, índice, IDEA, IDBA, infraestructura, medida, políticas públicas, regulación, telecomunicaciones

Código de publicación: IDB-MG-570

Copyright © 2017 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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

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

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



Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577
www.iadb.org

El Sector de Instituciones para el Desarrollo fue responsable de la producción de la publicación.

Colaboradores externos:

Coordinación de la producción editorial: Sarah Schineller (A&S Information Specialists, LLC)

Revisión editorial: Claudia M. Pasquetti

Diagramación: The Word Express, Inc.

Índice

1	Introducción	1
2	Análisis del estado del ecosistema en ALC	3
	Análisis del potencial de digitalización por sector	3
	<i>Estado del arte</i>	3
	<i>Enfoque empleado</i>	7
	<i>Metodología empleada</i>	8
	<i>Resultados</i>	10
	Índice de Economía de las Aplicaciones	33
	<i>Metodología</i>	33
	<i>Análisis de resultados</i>	36
	<i>Análisis regional</i>	43
3	Recomendaciones técnicas	53
	Clasificación en clústeres según el desarrollo de los países	53
	<i>Clúster enfocado en el desarrollo de la banda ancha</i>	53
	<i>Clúster enfocado en el desarrollo de la Economía de las Aplicaciones</i>	53
	<i>Clúster enfocado en la industrialización</i>	53
	Recomendaciones para el desarrollo del ecosistema TIC	55
	<i>Expansión de las redes de banda ancha</i>	56
	<i>Redes enfocadas en el desarrollo del M2M/IoT</i>	61
	<i>Adopción y uso de la banda ancha</i>	69
	Desarrollo de mecanismos de soporte y financiamiento	70
	<i>Ciclo de desarrollo de las start-ups y mecanismos de apoyo</i>	70
	<i>Servicios de apoyo y capacitación</i>	73
	<i>Financiamiento</i>	80
	<i>Desarrollo de la cultura emprendedora</i>	84
	Resumen de iniciativas propuestas	86
	<i>Propuesta de Iniciativas de despliegue de infraestructura</i>	86
	<i>Propuesta de iniciativas de adopción y uso</i>	90
	<i>Propuesta de iniciativas para el desarrollo de mecanismos de soporte y financiamiento del emprendimiento innovador</i>	93

4 Recomendaciones regulatorias y de política pública	105
Anexo: Variables seleccionadas y tratamiento de datos	109
Referencias	117

Índice de gráficos

Gráfico 1: El ecosistema de banda ancha.....	2
Gráfico 2: Ejes de impacto de la banda ancha.....	4
Gráfico 3: Mapa de disrupción digital por sectores.....	5
Gráfico 4: Evolución del número de dispositivos del Internet de las cosas	7
Gráfico 5: Sectores considerados en el análisis	8
Gráfico 6: Indicadores de inclusión financiera/finanzas.....	10
Gráfico 7: Penetración de cuentas bancarias o equivalente (porcentaje de población adulta)	10
Gráfico 8: Penetración de servicios de telefonía y banda ancha móvil en ALC y la OCDE.....	11
Gráfico 9: Penetración de cuentas de dinero móvil.....	11
Gráfico 10: Indicadores de educación	13
Gráfico 11: Calidad del sistema educativo (1-7).....	13
Gráfico 12: Internet en colegios: indicador con puntuación 1-7 (mejor) del GCI	14
Gráfico 13: Indicadores del sector salud	15
Gráfico 14: Comparación entre ALC y OCDE en indicadores básicos de salud.....	16
Gráfico 15: Comparación entre diversas políticas públicas y legislaciones relativas al desarrollo de <i>eHealth</i>	17
Gráfico 16: Indicadores de gobierno y servicios públicos	18
Gráfico 17: Áreas de impacto y agentes en el desarrollo de las TIC en servicios públicos.....	18
Gráfico 18: Tasa de homicidios intencionados normalizada (1-8)	19
Gráfico 19: Población agrupada en ciudades de más de 1 millón de habitantes	19
Gráfico 20: Indicadores de agricultura	21
Gráfico 21: Contribución del sector agropecuario al PIB	21
Gráfico 22: Valor añadido por trabajador en el sector agropecuario.....	21
Gráfico 23: Indicadores de turismo.....	24
Gráfico 24: Contribución directa del turismo al PIB (porcentaje del PIB)	24
Gráfico 25: Valor añadido por trabajador (razón entre los ingresos y el número de trabajadores)	24
Gráfico 26: Costes del crimen y de la violencia para los negocios	26
Gráfico 27: Indicadores de manufactura	26
Gráfico 28: Valor añadido por trabajador en la manufactura (en dólares de EE.UU.).....	27
Gráfico 29: Contribución de la manufactura al PIB (porcentaje del PIB).....	27
Gráfico 30: Disponibilidad de últimas tecnologías	28
Gráfico 31: Sofisticación de procesos.....	28
Gráfico 32: Porcentaje de actividades de medio-alto componente tecnológico	28
Gráfico 33: Implementación de tecnología por parte de las empresas.....	28
Gráfico 34: Rendimiento logístico	29
Gráfico 35: Indicadores de comercio	30
Gráfico 36: Principales aspectos a tratar abordables a través de las TIC	31

Gráfico 37: Beneficios del e-commerce para la población: principales beneficios identificados por los encuestados.....	31
Gráfico 38: Pilares del desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	35
Gráfico 39: Comparación de la puntuación entre los pilares del Índice del Ecosistema de Aplicaciones en ALC y la OCDE	36
Gráfico 40: Comparación entre ALC y la OCDE para los subpilares del ecosistema de emprendimiento.....	39
Gráfico 41: <i>Ranking</i> del pilar de emprendimiento	39
Gráfico 42: Comparación de ALC y la OCDE en el pilar de soporte y financiamiento	40
Gráfico 43: <i>Ranking</i> de soporte y financiamiento.....	40
Gráfico 44: Comparación entre ALC y la OCDE en el pilar socioeconómico.....	41
Gráfico 45: <i>Ranking</i> en el pilar de características socioeconómicas	41
Gráfico 46: Comparación entre ALC y la OCDE en el pilar ecosistema TIC.....	42
Gráfico 47: <i>Ranking</i> de países de acuerdo con el desarrollo del ecosistema TIC	42
Gráfico 48: Comparación entre ALC y la OCDE en el pilar marco legal	43
Gráfico 49: <i>Ranking</i> del pilar marco legal.....	43
Gráfico 50: Comparación del desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones por regiones	44
Gráfico 51: Clúster Caribe en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	45
Gráfico 52: Clúster Cono Sur en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones.....	45
Gráfico 53: Comparación de los países del Caribe en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	45
Gráfico 54: Comparación de los países del Cono Sur en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones....	46
Gráfico 55: Clúster Centroamérica en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	46
Gráfico 56: Comparación de los países de Centroamérica en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	47
Gráfico 57: Clúster Países Andinos en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones.....	47
Gráfico 58: Comparación de los Países Andinos en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	48
Gráfico 59: Sectores económicos y sociales analizados	48
Gráfico 60: Comparación de la puntuación en los pilares del índice en ALC y la OCDE.....	50
Gráfico 61: Relación entre el crecimiento económico y el índice de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones.....	54
Gráfico 62: Clasificación de los países en clústeres según su nivel de desarrollo	54
Gráfico 63: Puntuación media en el índice del clúster desarrollo de la banda ancha.....	55
Gráfico 64: Puntuación media en el índice del clúster ecosistema de aplicaciones emergente	55
Gráfico 65: Puntuación media en el índice del clúster industrialización.....	55
Gráfico 66: Costes de despliegue según geotipo	59
Gráfico 67: Sensibilidad a la penetración de los costes de despliegue en un escenario urbano	59
Gráfico 68: Cadena de valor del IoT	62
Gráfico 69: Arquitectura ilustrativa de redes de IoT	63
Gráfico 70: Evolución tecnológica para permitir el desarrollo del IoT	64
Gráfico 71: Sensores por coste unitario.....	65
Gráfico 72: Evolución de los estándares de redes móviles para permitir soluciones basadas en IoT.....	66
Gráfico 73: Tramo de la red LTE que podrá ser empleada a su vez para LTE-M y NB-IoT	67
Gráfico 74: Etapas de crecimiento de start-ups	71
Gráfico 75: Etapas y áreas de actuación identificadas en el desarrollo de start-ups	71
Gráfico 76: Instrumentos de apoyo y capacitación para start-ups.....	73
Gráfico 77: Desarrollo del ecosistema de incubadoras	74

Gráfico 78: Agentes del ecosistema	75
Gráfico 79: Evolución de la visión sobre la gestión de la innovación.....	79
Gráfico 80: Mecanismos de financiamiento de start-ups.....	81
Gráfico 81: Iniciativas técnicas para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones.....	86
Gráfico 82: Ventajas de un IXP con espacio de colocación	88
Gráfico 83: Infraestructura de un data center	89
Gráfico 84: Esquema de accesos dedicados.....	89
Gráfico 85: Red de empresas colaboradoras en la implementación de la red IoT	90
Gráfico 86: Servicios de contenidos por operador en América Latina	91
Gráfico 87: Modelo de servicios ofrecidos por una incubadora	96
Gráfico 88: Modelo del organigrama para el período de pre-incubación.....	97
Gráfico 89: Principales fases del proceso de implementación del programa de incubación	97
Gráfico 90: Agentes potenciales para la creación del programa de incubación.....	98
Gráfico 91: Ejemplo de las fases del proceso de selección	98
Gráfico 92: Fases de implementación de un programa de incubación.....	99
Gráfico 93: Fases del proceso de implementación de una aceleradora.....	100

Índice de cuadros

Cuadro 1: Impacto de la banda ancha en la economía	2
Cuadro 2: Nivel de digitalización de sectores según encuesta.....	6
Cuadro 3: Principales países identificados para la implementación de políticas digitales con foco en inclusión financiera	12
Cuadro 4: Principales países identificados para la implementación de políticas digitales con foco en educación	15
Cuadro 5: Principales países identificados para la implementación de políticas digitales con foco en salud.....	18
Cuadro 6: Principales países con necesidades de desarrollo de servicios de gobierno en línea	19
Cuadro 7: Principales países donde las políticas TIC pueden enfocarse en incrementar la seguridad.....	20
Cuadro 8: Principales países donde las políticas TIC pueden enfocarse en el desarrollo sostenible en zonas urbanas	20
Cuadro 9: Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en agricultura.....	23
Cuadro 10: Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en el sector turismo.....	26
Cuadro 11: Uso generalizado de TIC y tecnología en ambas regiones	27
Cuadro 12: Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en el sector manufactura	30
Cuadro 13: Indicadores sobre exportaciones en ALC y la OCDE	32
Cuadro 14: Comparación entre el uso de banda ancha y TIC en ALC y la OCDE	33
Cuadro 15: Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en el sector comercio.....	33
Cuadro 16: Priorización preliminar por sector y país	34
Cuadro 17: Comparación de la puntuación en los pilares del índice en ALC y la OCDE.....	36
Cuadro 18: Clasificación de países en el Índice del Ecosistema de Aplicaciones	37

Cuadro 19: Priorización preliminar por sector y país	49
Cuadro 20: Comparación de las tecnologías de acceso.....	58
Cuadro 21: Tipos de sensores, funcionalidad y ejemplos.....	65
Cuadro 22: Ejemplos de soluciones sobre redes LPWA.....	67
Cuadro 23: Parámetros técnicos de redes LPWAN.....	68
Cuadro 24: <i>Drivers</i> y barreras para el desarrollo de IoT.....	69
Cuadro 25: Comparación entre incubadora y aceleradora.....	73
Cuadro 26: Comparación de los modelos de financiamiento dentro de las aceleradoras.....	79
Cuadro 27: Modelos de innovación cerrada vs. abierta	80
Cuadro 28: Principales soluciones por sector económico.....	94
Cuadro 29: Requisitos críticos en la primera fase de desarrollo de <i>start-ups</i>	96
Cuadro 30: Principales elementos del modelo de negocio de los espacios de <i>co-working</i>	104
Cuadro 31: Recomendaciones de políticas públicas y regulación para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones	106
Cuadro 32: Recomendaciones de políticas públicas y regulación para la digitalización de sectores económicos	107
Cuadro 33: Variables del pilar socioeconómico.....	110
Cuadro 34: Variables del pilar TIC	111
Cuadro 35: Variables del pilar soporte	112
Cuadro 36: Variables del pilar marco legal	113
Cuadro 37: Variables del pilar emprendimiento	114
Cuadro 38: Tratamiento de los datos	115

Introducción

Existen diversos estudios a nivel internacional acerca de la relación entre el desarrollo económico de los países y su desarrollo en comunicaciones electrónicas. En la actualidad este desarrollo aparece íntimamente ligado al de la banda ancha y al de los servicios de datos, y en general al hiper-sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). En particular, de acuerdo con un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), un aumento promedio del 10% en la penetración de banda ancha en los países de América Latina y el Caribe (ALC) provoca un alza del 3,19% del producto interno bruto (PIB) y del 2,61% de la productividad, a la par que genera más de 67.000 empleos directos (García-Zaballos y López-Rivas, 2012). Además de este, se han realizado varios estudios a nivel internacional cuyos resultados se muestran en el cuadro 1.

Si bien la banda ancha es un pilar fundamental para lograr esos efectos positivos en el desarrollo socioeconómico, no resulta suficiente. Como se muestra en el gráfico 1, la banda ancha debe concebirse como un ecosistema formado por unos elementos básicos fundamentales agrupados en torno a la oferta (acceso) y la demanda (adopción y uso), y unos elementos transversales (política pública y regulación), todos ellos encuadrados dentro de un marco institucional donde cada uno de los distintos actores desempeña un papel determinado.

El desarrollo del ecosistema TIC adquiere especial importancia en ALC, donde la productividad ha sido identificada en numerosos trabajos como

una de las principales barreras hacia el desarrollo. Únicamente Chile ha mejorado su nivel de productividad con respecto a Estados Unidos en el período 1960-2005, mientras que en el resto de países ha habido caídas generalizadas. Dichos estudios coinciden en la necesidad de aumentar las capacidades de la sociedad y de efectuar reformas en áreas tales como infraestructura, política financiera, política fiscal y políticas de innovación, con el objetivo de optimizar la eficiencia, fomentar el crecimiento y mejorar la coordinación entre sectores (FEM, 2014, 2015b; BID, 2010).

Dentro de este marco, las TIC pueden y deben cumplir un rol fundamental en la evolución de la región, ejerciendo como habilitadoras y palanca hacia el desarrollo económico, y mejorando la eficiencia en el uso de los recursos de los países y sus niveles de producción, para lograr cerrar la brecha de productividad con otros países en todos los sectores de la economía, además de mejorar los principales servicios sociales.

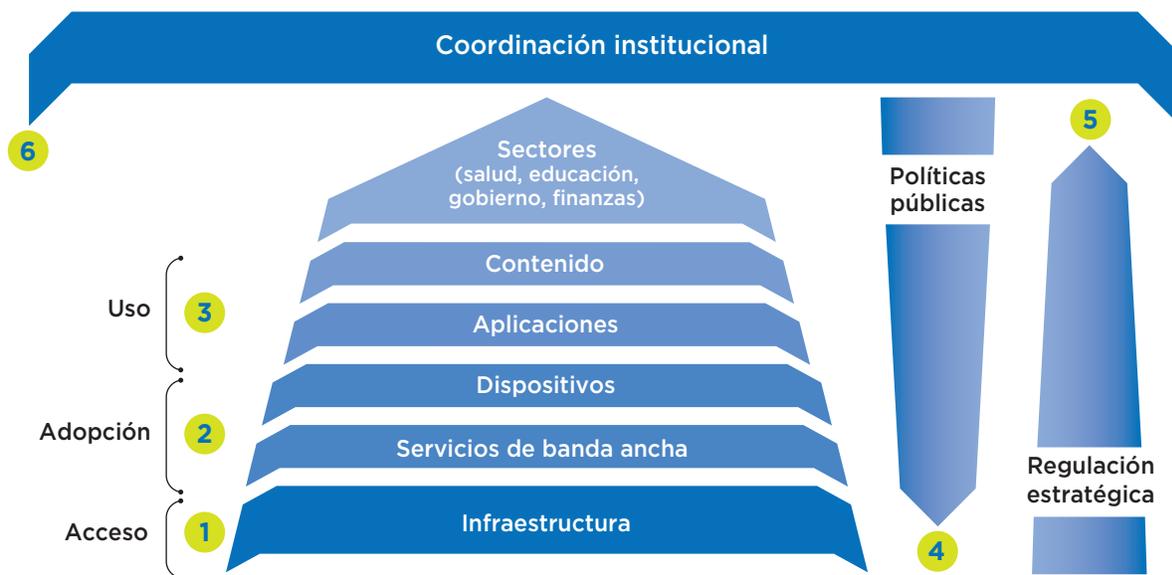
El potencial de la banda ancha y las aplicaciones es transversal a todos los sectores, pero no homogéneo entre ellos. Multitud de estudios han analizado la velocidad dispar de los sectores en la digitalización, así como la capacidad de las nuevas tecnologías de producir una disrupción en los mismos. A pesar de las diferencias entre países, y de las diferencias en cuanto a definiciones y alcance, existe de forma común un predominio de los sectores TIC, medios y finanzas en la explotación de los beneficios de la digitalización, frente a una

CUADRO 1 Impacto de la banda ancha en la economía

País	Fuente – Institución	Datos	Efectos
Estados Unidos	Crandall et al. (2007) – Brookings Institution	48 estados de EE.UU. en el período 2003–05	Sin efectos estadísticos significativos
	Thompson y Garbacz (2008) – Ohio University	46 estados de EE.UU. en el período 2001–05	Un incremento del 10% en la penetración de banda ancha lleva asociado un crecimiento del 3,6% en la eficiencia
Países de la OCDE	Czernich et al. (2009) – University of Munich	25 países de la OCDE 1996–2007	Un incremento del 10% en la penetración de banda ancha lleva asociado un crecimiento de entre 0,9% y 1,5% en el PIB
	Koutroumpis (2009) – Imperial College	22 países de la OCDE 2002–07	Un incremento del 10% en la penetración de banda ancha lleva asociado un crecimiento del 0,25% en el PIB
Países de ingresos altos	Qiang et al. (2009) – Banco Mundial	66 países 1980–2002	Un incremento del 10% en la penetración de banda ancha lleva asociado un crecimiento de 1,21% en el PIB
Países de ingresos bajos y medios	Qiang et al. (2009) – Banco Mundial	120 países 1980–2002	Un incremento del 10% en la penetración de banda ancha lleva asociado un crecimiento de 1,38% en el PIB

Fuente: ITU (2012).

GRÁFICO 1 El ecosistema de banda ancha



adopción generalmente más lenta del resto, lo cual está asociado a una menor capacidad de disrupción de las TIC.

En el presente documento, además de presentarse una valoración de los distintos estudios

previos, se establece una nueva metodología para esclarecer el potencial digital de los distintos sectores en el corto y mediano plazo desde un punto de vista global, para poder comprender mejor la oportunidad existente en cada uno de los países de ALC.

Análisis del estado del ecosistema en ALC

El desarrollo de la economía de las aplicaciones presenta una serie de requerimientos que condicionan el tipo de iniciativas a desarrollar en la región. Los cimientos se basan en la existencia de infraestructura digital. Por lo tanto, en aquellos países con un menor grado de desarrollo el primer cometido debe ser poner en marcha esta infraestructura que servirá como base para el posterior avance de nuevas aplicaciones y servicios.

Los países que cuentan con una infraestructura más evolucionada deben centrarse en desarrollar otros puntos del ecosistema, como la calidad de las conexiones en zonas rurales, la creación de un marco favorable que fomente la inversión y la competencia, y la promoción del uso de nuevas tecnologías digitales por parte de ciudadanos y empresas.

En última instancia, aquellos con un ecosistema de innovación más desarrollado deben lograr no solo el uso intensivo de las aplicaciones, sino también impulsar la propia capacidad de creación, desarrollo y exportación de las mismas.

Análisis del potencial de digitalización por sector

Estado del arte

El desarrollo del ecosistema de banda ancha puede propiciar un impacto perpendicular sobre el total

de la economía, con importantes mejoras productivas de eficiencia y de acceso sobre los servicios ofrecidos. En concreto, el ecosistema de la banda ancha puede servir de:

- *Habilitador de servicios básicos.* Los servicios básicos de los ciudadanos, como educación, salud, servicios públicos o el acceso a la banca, no siempre están accesibles para el conjunto de la población. La banda ancha puede servir de habilitador para llevar estos servicios a lugares remotos, mejorar la experiencia del usuario con dichos servicios o aumentar la eficiencia en la provisión de los mismos.
- *Potenciador de servicios.* La adopción de servicios y aplicaciones habilitados por la banda ancha puede mejorar de forma muy significativa la competitividad de las empresas. Las aplicaciones permiten llevar adelante una gestión más eficiente de los recursos disponibles, aumentar la productividad de las empresas, desarrollar nuevos productos y modelos de negocio, proveer servicios y crear capacidad de competir en un mercado global.

Estas nuevas capacidades no se ven limitadas a nuevas empresas que operan en Internet, sino que los beneficios son extrapolables a empresas de todos los sectores económicos (véase el gráfico 2).

GRÁFICO 2 Ejes de impacto de la banda ancha



Son numerosas las investigaciones realizadas en torno a la capacidad de disrupción de la digitalización sobre la economía, y abarcan desde el análisis del BID (2012) o del Banco Mundial (2009) sobre la relación entre el desarrollo de la banda ancha hasta el estudio del impacto de la digitalización en la economía del Foro Económico Mundial (FEM) realizado en 2013 (FEM, 2013).

Como conclusión principal de estos estudios cabe citar la importancia de la banda ancha y la digitalización asociada, cuyo impacto en la economía justifica la puesta en marcha de políticas públicas de desarrollo de la digitalización.

Sin embargo, este impacto no es homogéneo entre todos los sectores económicos, ya que existen diferencias entre la adopción de tecnologías y la digitalización entre unos sectores y otros.

Como resultado de lo anterior, los países ajustan sus políticas públicas al desarrollo digital de aquellas verticales o sectores donde observan mayor potencial o mayores necesidades, como la estrategia de China Internet Plus para la transformación de 11 sectores.¹

Diversos análisis de los últimos años se han enfocado en medir las diferencias en el nivel de

digitalización y el potencial de digitalización de los sectores bajo diferentes condiciones. Se analizan a continuación los más relevantes.

El análisis reciente de Deloitte Australia (2015) estima el potencial digital de los distintos sectores, en función de la adopción actual de las TIC en cada uno de ellos en el país, a partir de los datos de adopción y expectativas de crecimiento reportados por el *Australian Bureau of Statistics* (ABS), y determina la velocidad de adopción de acuerdo con aspectos como la competencia en el sector o las limitaciones impuestas por la regulación.

En el gráfico 3 se pueden apreciar los resultados del estudio mencionado. Allí se identifican como *big bang* aquellas áreas con mayor potencial digital y como *short fuse* las que mayor adopción o más rápida adopción esperan. Por el contrario, los sectores con menor potencial y mayor retraso en la adopción de soluciones digitales se presentan como *small bang* y *long fuse* en el gráfico.

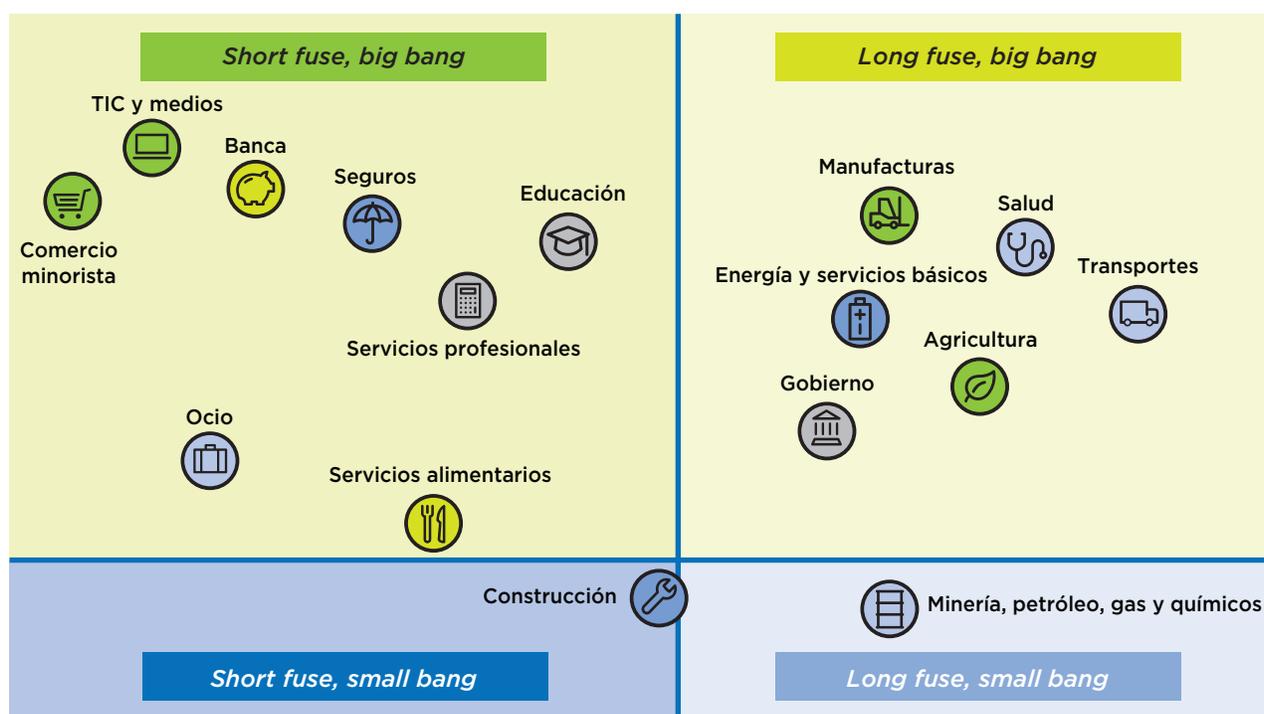
Para estimar el impacto (*bang*) y la rapidez de la adopción (*fuse*), el estudio emplea una serie de indicadores agrupados en tres pilares: 1) intensidad actual de la digitalización, 2) duración de la transformación y 3) potencial de digitalización. Los dos primeros pilares se utilizan para calcular la rapidez de la adopción (*fuse*) y el tercero es el relacionado con el impacto (*bang*).

Entre las variables utilizadas para medir el impacto de la digitalización destacan el grado de virtualización del negocio, la movilidad (entendida como el porcentaje de negocio que se presta fuera del área de acción de la empresa), la importancia de las redes sociales en el negocio de la empresa, y las necesidades de procesamiento y almacenamiento de datos (como una medida de los beneficios potenciales de las soluciones *cloud*).

Para la rapidez de la adopción, se han utilizado variables como la edad media de los clientes, el nivel de competencia, el nivel actual de innovación o la edad media de los empleados y sus capacidades digitales.

¹ Véase información sobre la estructura de la estrategia en Gartner (2016).

GRÁFICO 3 Mapa de disrupción digital por sectores



Fuente: Deloitte Australia (2015).

De acuerdo con este estudio, los sectores con mayor potencial son minorista, TIC, medios y finanzas, y a su vez son también los más avanzados en la transformación digital del negocio. Sin embargo, sectores como educación, manufactura, servicios y salud disponen de un potencial digital importante que necesita desarrollarse.

Otros estudios realizados en los últimos años muestran resultados similares en la adopción de la digitalización y el potencial de los sectores, aunque hay que tener en cuenta las diferencias en los métodos de obtención de datos, los países incluidos o la definición considerada para cada sector económico.

El índice de digitalización de PWC de 2012, mide el grado de adopción digital, estimando las diferencias en el nivel de digitalización entre sectores en los países europeos en base a datos de Eurostat. El estudio identifica TIC, venta minorista, finanzas, telecomunicaciones y educación como los sectores más digitalizados.

El análisis del *Global Center for Digital Business Transformation* (Digital Vortex), basado en una

encuesta a 12 países a nivel mundial (entre ellos Brasil y México), busca medir el potencial en los distintos sectores, y se destacan como principales beneficiados los sectores de medios, finanzas, servicios científicos y técnicos, venta minorista y educación. En este caso, la oportunidad de la digitalización se mide como su capacidad de disrupción sobre los negocios existentes.

De igual manera, Gartner (2015) trata de cuantificar la oportunidad que la digitalización presenta en los distintos sectores, así como la capacidad de los agentes tradicionales para abordar los requisitos de la digitalización. En este caso, el estudio está muy enfocado en la realidad de Estados Unidos, y presenta como principales sectores en la digitalización: medios, telecomunicaciones, servicios, seguros y manufactura.

No obstante, estos trabajos presentan una limitación: todos se basan en datos y encuestas a nivel global o realizadas en países desarrollados, pues los datos del grado de digitalización disponibles en países emergentes y en desarrollo son escasos. Sin

CUADRO 2 Nivel de digitalización de sectores según encuesta

México	Chile	Argentina	Brasil	Colombia
1. Salud	1. Salud	1. Salud	1. Telco	1. Salud
2. Productos al consumidor	2. Energía, minería	2. Telco	2. Salud	2. Servicios financieros
3. Servicios financieros	3. Productos al consumidor	3. Productos al consumidor	3. Servicios financieros	3. Productos al consumidor
4. Comercio	4. Servicios financieros	4. Servicios financieros	4. Comercio	4. Telco, transporte
5. Manufactura	5. Telco, transporte, logística	5. Manufactura	5. Energía, minería	5. Comercio
	6. Comercio	6. Energía, minería	6. Manufactura	6. Energía, minería
	7. Manufactura			7. Manufactura

Fuente: GA Center of Digital Transformation.

Nota: Los productos al consumidor se asume que se encuentran dentro de los sectores minorista o manufacturero, pues se trata de productos preparados para su compra por parte del consumidor y son resultado de un proceso de transformación y procesado.

embargo, se puede asumir un potencial global similar, que vendrá luego, y que dependerá de la contribución de los distintos sectores en la economía del país y de su grado de adopción de esta digitalización.

De acuerdo con los datos del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (BID, 2015), se puede asumir que existen diferentes velocidades entre los países de LAC, donde hay países como Chile y Barbados, que lideran la digitalización, mientras otros, como Haití o Surinam, apenas la han iniciado.

En este sentido, ya enfocado en países emergentes, el análisis de la compañía de transformación digital GA (Grupo Assa, s/f) estudia el grado de digitalización en los principales países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México) en cinco sectores: comercio, ciencias de la salud, manufactura, servicios financieros y minería.

De este estudio sobresale el uso de dos metodologías de análisis: 1) la realización de una encuesta y 2) el análisis de los datos disponibles de los censos nacionales. De acuerdo con la primera metodología, los sectores de finanzas, comercio, manufactura y telecomunicaciones destacan en los primeros puestos al igual que sucede en los estudios previos.

Es de resaltar la inclusión de los sectores de salud y energía en casi todos los países bajo este análisis, tal como se observa en el cuadro 2.

De acuerdo con la valoración en países en desarrollo, un análisis diferente del potencial digital de los sectores realizado para África por McKinsey, establece un nuevo pilar de valoración: el número de personas impactadas por la digitalización.

Como resultado de esta asunción, se observa que los sectores sociales (educación, salud, servicios financieros, gobierno), en conjunto con comercio y agricultura, son los que mayor potencial digital tienen en la región.

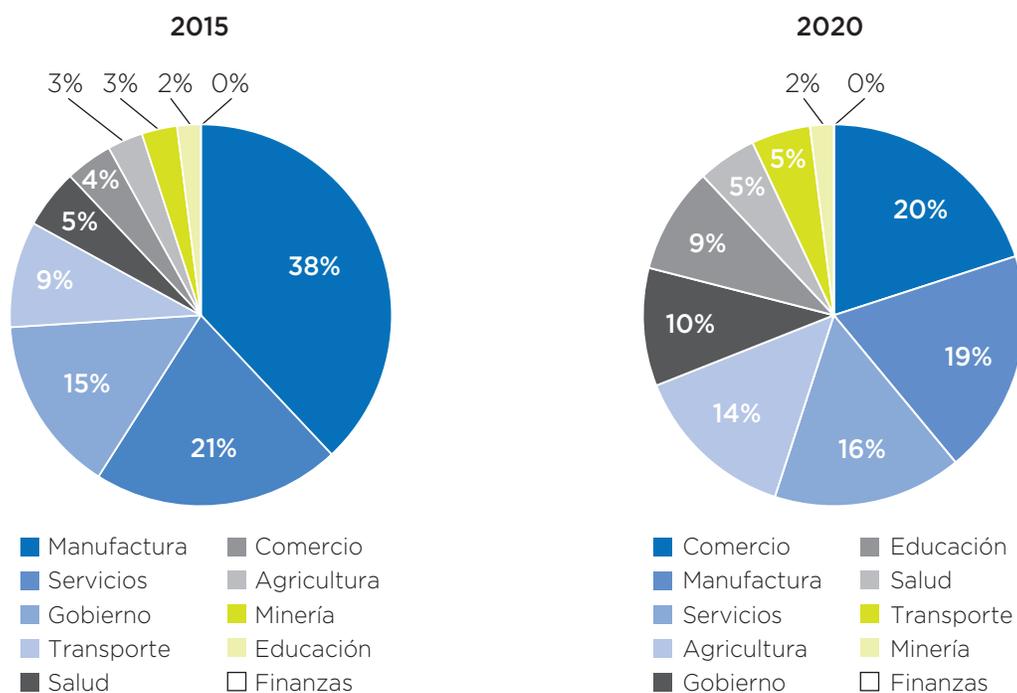
Finalmente, dada la importancia asignada a las tecnologías del Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), se han estudiado las diferencias esperadas en el impacto del IoT en los sectores económicos. *Economist Intelligence Unit* realizó en 2013 una encuesta para determinar las expectativas en el desarrollo del IoT entre sectores, *The IoT Business Index*². Como resultado del análisis, los principales sectores impactados serán manufacturas, tecnologías de la información (TI), agricultura y salud.

Otro estudio similar, elaborado por Gartner, estima el crecimiento en ingresos, inversión y dispositivos de cara al año 2019. Como conclusiones del estudio, la conectividad de dispositivos en 2015, principalmente concentrada en los sectores manufactura, servicios y transporte, espera expandirse a otros sectores durante los próximos años, especialmente a comercio, educación y agricultura, tal y como se muestra en el gráfico 4.

Como conclusiones de lo anterior, se observa que el grado de digitalización no sigue la misma velocidad en todas las industrias. Los sectores finanzas, comunicaciones, medios o manufacturas

² Véase el enlace <http://www.economistinsights.com/analysis/internet-things-business-index>.

GRÁFICO 4 Evolución del número de dispositivos del Internet de las cosas



(y en el caso de América Latina se pueden llegar a incluir salud y energía) han disfrutado de más oportunidades para absorber las ventajas de la digitalización en el corto plazo que otros sectores como la agricultura o la construcción, y han podido aprovechar, por ello, una mayor innovación.

Estos sectores se espera que sigan maximizando el potencial digital, aunque, tal como muestran las previsiones y estudios, la aparición de nuevas tecnologías puede incrementar la oportunidad en sectores hasta ahora ralentizados, permitiéndoles incrementar la eficiencia, innovar y fomentar un desarrollo inclusivo. Ese es el escenario que se espera en los próximos años en agricultura, educación o salud.

Enfoque empleado

El trabajo previo ha permitido identificar los *drivers* a considerar en el presente estudio. El objetivo es estimar la adopción de tecnologías y la innovación asociadas a los distintos sectores en el mediano plazo (2-5 años) para los países de ALC a través de

un desarrollo inclusivo. Por ello, el análisis se apoya en la relevancia de cuatro aspectos para cada uno de los sectores: 1) el ecosistema de la banda ancha y las TIC, 2) la oportunidad del IoT, 3) la capacidad innovadora y 4) el potencial social.

Las limitaciones del análisis son claras, dada la falta de datos concretos y la amplitud del análisis a 26 países con condiciones de adopción de la banda ancha tan diferenciadas.

El tamaño del potencial digital se examina como el cambio esperado, medido en términos porcentuales, de acuerdo con una serie de métricas clave para cada sector, que se consideran en relación con los países europeos (Eurostat) y con carácter global (Gartner, 2015).

El análisis se ha realizado en torno a cuatro áreas:

- **Potencial de las TIC.** Se mide a partir de los datos de Eurostat sobre la adopción de nuevas tecnologías en Europa y las estimaciones de crecimiento de la inversión en IT de Gartner a 2020 en los distintos sectores. Se consideran

indicadores de la adopción de *cloud* (nube) y sus beneficios, la presencia digital, el uso de *e-commerce* y la movilidad entre otros.

- **Oportunidad del Internet de las cosas (IoT).** Se mide a partir de las expectativas de Gartner de adopción de IoT y oportunidades en “sensorización” de maquinarias y dispositivos adecuadas para su comparación entre sectores.
- **Crecimiento a partir de la innovación.** Este aspecto se estudia a partir de los datos de Eurostat (en base a Europa) sobre la distribución de empresas innovadoras por sectores y la relevancia de aspectos como la flexibilidad, la mejora del producto y la reducción de costes o el uso de datos englobados en la estrategia empresarial.
- **Potencial social.** Se aborda el número de personas beneficiadas por la digitalización del sector. Se busca valorar la expansión de la banda ancha y la digitalización entre la población y su impacto expansivo. De acuerdo con esta consideración, la digitalización de sectores sociales tiene un mayor impacto.

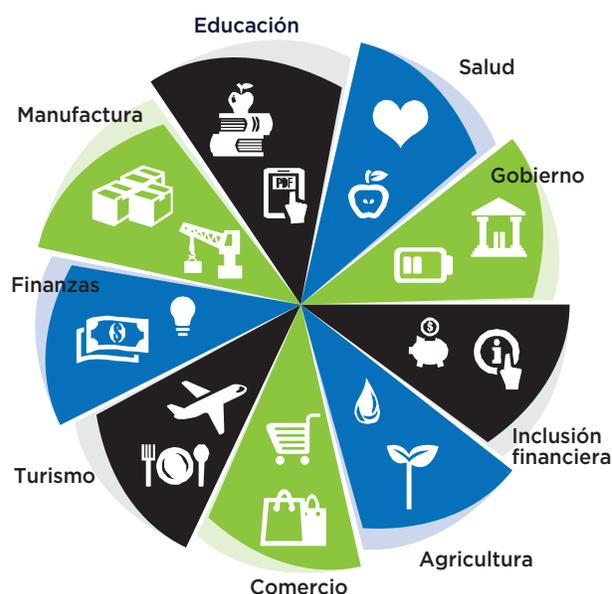
Después de analizar la información disponible y estudiar los sectores con mayor importancia económica en los distintos países de ALC, se han analizado los siguientes sectores económicos:

- Agricultura
- Comercio
- Manufacturas
- Turismo
- Finanzas

De forma paralela, también se han analizado otros sectores, que han recibido el nombre de sectores sociales por ser objeto de inversión y revisión activa de los distintos gobiernos de la región. Los sectores/áreas sociales analizados se listan a continuación:

- Educación
- Salud
- Gobierno y servicios públicos
- Inclusión financiera

GRÁFICO 5 Sectores considerados en el análisis



Fuente: Deloitte Australia (2015).

Metodología empleada

Como primer punto en el análisis de los sectores, se ha realizado una selección exhaustiva de las variables que componen cada uno de ellos. Concretamente, la selección de las variables se ha efectuado de acuerdo con dos aspectos clave:

1. **Niveles de productividad.** Dado que el objetivo de la actividad trata de identificar los focos donde deben concentrarse los esfuerzos para potenciar el desarrollo de la economía de aplicaciones, se han seleccionado variables que midan el rendimiento del sector.
 - a. Para los sectores económicos, se ha recurrido a medidas de productividad, valorando aquellos indicadores asociados al rendimiento de los distintos sectores económicos (agricultura, comercio, manufactura, turismo, finanzas).

Por ejemplo, en agricultura se han seleccionado, entre otras, variables que miden la productividad del trabajador, la productividad del cereal y el uso de fertilizantes.

- b. Para los sectores sociales, se ha recurrido a indicadores de desarrollo, especialmente enfocados en los objetivos de desarrollo sostenible asociados a cada uno de los sectores económicos y sociales estudiados, dado que estos miden el nivel de calidad de los mismos, por ejemplo: tasas de mortalidad infantil, acceso a la educación y calidad de la misma, reducción de las muertes asociadas a la contaminación o formación de los profesionales del sector sanitario.
2. **Importancia.** Para la selección de los indicadores se han tomado en consideración cuatro campos de importancia:
- a. *Driver* de la *relevancia* del sector dentro del país (para sectores productivos)
Se trata de la valoración de la contribución económica del sector en el país. Dentro de este bloque se incluyen diversos indicadores según se correspondan con las características específicas del sector analizado y la información disponible, para identificar la relevancia del sector en la economía o el desarrollo del país: contribución del sector al PIB y al empleo, prioridad del gobierno (priorización en planes y programas, gasto público en el sector) y/o población afectada/atendida (volumen de matriculación, población con atención sanitaria).
 - b. *Focos* de actuación básicos
Identificación de los aspectos a abordar con la digitalización del sector. Se incluyen dentro de este bloque aspectos relativos a productividad, población actualmente fuera de la cobertura del servicio (por razones geográficas o económicas) o puntos de desarrollo, como las deficiencias en niveles educativos, en el acceso a servicios sanitarios o financieros, en el acceso a información concreta de un determinado sector económico o en el aprovechamiento de nuevos modelos de negocios, etc.
 - c. *Premisas* para digitalizar el sector
Factores empleados como base para la digitalización y el desarrollo de aplicaciones.

Este bloque engloba sobre todo aspectos relacionados con la penetración de las TIC a nivel general (penetración actual de banda ancha, dispositivos), lo cual constituye la base para introducir aplicaciones concretas en el sector, y otras premisas como la existencia de regulación adecuada, o factores clave para la expansión de servicios digitales.

Por ejemplo: la expansión del *e-commerce* será más rápida si hay mayor penetración del móvil y la banda ancha, disponibilidad de correo y regulación adecuada sobre estos servicios.

- d. *Uso actual* de las TIC en el sector
Indicadores del nivel de digitalización del sector: el bloque incluye los parámetros disponibles sobre el uso de las TIC y la disponibilidad de aplicaciones en el sector.

Dado que la información disponible sobre el uso TIC en los distintos sectores en ALC es limitada, se incluyen dentro de esta fase indicadores del uso TIC general, pero con impacto claro en la digitalización de un sector en concreto.

Por ejemplo, el nivel de digitalización del sector minorista viene asociado al desarrollo de los servicios de B2B y B2C y a la penetración de compradores digitales. De igual forma, el sector turismo viene asociado al uso de redes sociales, o al desarrollo de presencia digital de los negocios.

- e. *Validez* de los datos
En la selección de las variables se han seguido los siguientes criterios:
 - a. Se han elegido las variables provenientes de bases de datos relevantes como el Banco Mundial, el Foro Económico Mundial (FEM) o el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
 - b. Se han priorizado las variables con disponibilidad en un mayor número de países de la región. El análisis incluye los 26 países del BID.

GRÁFICO 6 Indicadores de inclusión financiera/ finanzas

<p>RELEVANCIA</p> <p>Penetración de cuentas Contribución sector financiero al PIB</p>	<p>PREMISAS</p> <p>Confianza en los bancos Entorno para las microfinanzas Imposición de derechos legales Penetración de tarjetas de débito</p>
<p>FACTORES FOCO</p> <p>Disponibilidad de servicios financieros Asequibilidad de servicios financieros Cuenta bancaria en institución financiera Población en zonas rurales Disponibilidad de cajeros automáticos Disponibilidad de sucursales bancarias Penetración de préstamos Préstamos a una institución financiera Cobertura total microseguros Población atendida por microcréditos</p>	<p>USO TIC</p> <p>Penetración de tarjetas SIM Penetración de banda ancha móvil TIC usadas para transacciones B2C Cuenta <i>Mobile money</i> Cuenta <i>Mobile money</i> rural Uso del móvil para pagar facturas Uso del móvil para recibir dinero Uso del móvil para enviar dinero Usuarios de Internet</p>

Resultados

Inclusión financiera/Finanzas

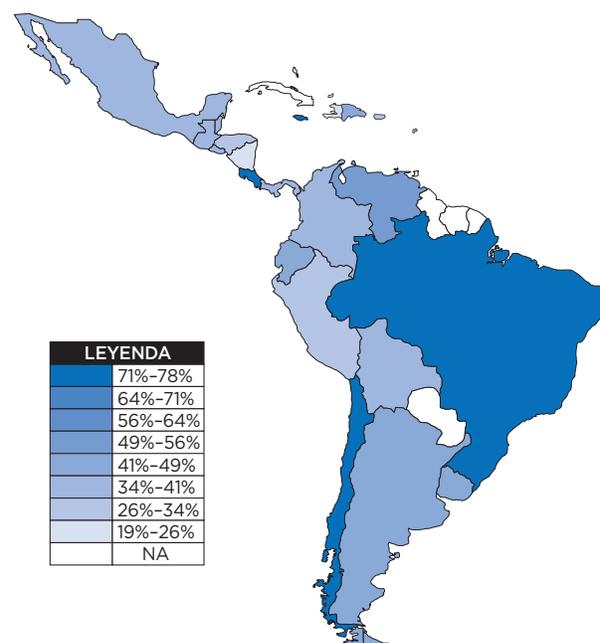
El desarrollo de la economía de las aplicaciones y la banda ancha supone una oportunidad clara para la inclusión financiera. Dado el bajo nivel de penetración de los servicios financieros en gran parte de la región, se ha focalizado el análisis del sector finanzas en este segmento sin acceso aún a servicios bancarios.

El análisis se ha realizado de acuerdo con los indicadores que se consignan en el gráfico 6.

Actualmente, más de 220 millones de personas en ALC con edades por encima de los 15 años no disponen de cuentas bancarias. Esto supone el 47% de la población adulta (> 15 años) de la región, frente al 8% en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (excluyendo a Chile y México del análisis).

Alcanzar los niveles de inclusión financiera de la OCDE supondría aumentar la penetración a más de 180 millones de habitantes. Esta brecha es especialmente crítica en Haití, Honduras, Nicaragua y Perú, donde las tasas de penetración de cuentas bancarias o equivalentes se encuentran por debajo del 30%:

GRÁFICO 7 Penetración de cuentas bancarias o equivalente (porcentaje de población adulta)



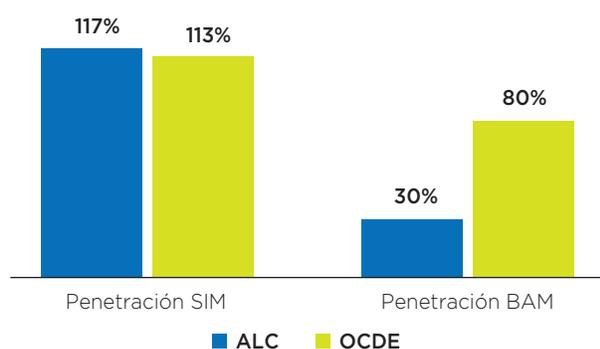
Fuente: Banco Mundial (2014).

La gran oportunidad de los servicios de dinero móvil se encuentra en la alta penetración del teléfono celular en la región, que en promedio asciende a un 117%, lo cual implica una oportunidad para el acceso a diversos servicios a través de aplicaciones de dinero móvil. Aunque existen soluciones basadas en servicios de mensajes, un impulso de los servicios de banda ancha móvil, hasta ahora retrasados con respecto a la OCDE (véase el gráfico 8) ampliaría enormemente el abanico de aplicaciones a disposición del usuario.

A pesar de ya existen aplicaciones de dinero móvil en la mayor parte de los países de la región (GSMA), la penetración de servicios de dinero móvil solo alcanza al 1,86% de la población adulta (Banco Mundial, 2015a) y en ningún caso supera el 5%.

Los países con mayor penetración de estos servicios son Chile, Haití, Honduras y México. Entre los países con baja penetración de cuentas y donde las soluciones móviles parecen no haber despegado, se encuentran principalmente Nicaragua y Perú (véase el gráfico 9).

GRÁFICO 8 Penetración de servicios de telefonía y banda ancha móvil en ALC y la OCDE



Fuente: UIT (2015).

Las cuentas de dinero móvil amplían el abanico de servicios financieros disponibles y aumentan el volumen de transacciones y operaciones gracias a la mayor facilidad para el usuario y al mejor acceso a la información por parte de los bancos u empresas enfocados en la dotación de créditos y seguros.

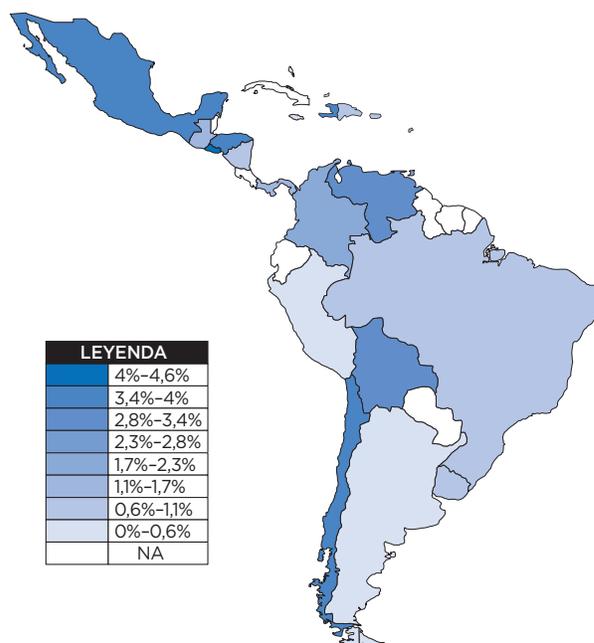
Entre los nuevos servicios más relevantes se encuentran las cuentas móviles de ahorro o los microcréditos y microseguros a través de nuevos modelos de negocio basados en la recopilación de datos alternativos (MasterCard, s/f). En los países con regulación específica (como Colombia, México o Perú) estos servicios han alcanzado tasas del 12%-15% (Economist Intelligence Unit, 2014).

Otras soluciones móviles permiten que la población sin acceso a una cuenta bancaria reciba ayudas gubernamentales (G2P) (CGAP, 2014) o el salario mensual (B2P) a través de cuentas móviles.

En conjunto con los servicios financieros móviles, la expansión de plataformas en línea, generalmente asociadas a cuentas bancarias, actúan en dos direcciones, proporcionando mayor flexibilidad para el usuario y menores costes de operación para la empresa (Banco Mundial, 2015b).

Ambas soluciones beneficiarán a aquellos países con un alto porcentaje de la población en zonas rurales, donde la densidad de sucursales y cajeros automáticos es menor y, por lo tanto, el acceso a servicios financieros es más complicado. En este sentido, la densidad de sucursales y cajeros

GRÁFICO 9 Penetración de cuentas de dinero móvil



Fuente: Banco Mundial (2015a).

en la OCDE es 1,2 y 1,8 veces superior que en ALC (Banco Mundial, 2014).

A su vez, al igual que sucede en el resto de los servicios, e irremediamente ligado a la baja penetración de cuentas bancarias, la penetración de tarjetas de débito y crédito es entre 30 y 37 puntos porcentuales inferior a la de la OCDE (excluyendo a Chile y México), lo que equivale a un mercado potencial de pagos digitales en línea o a través del móvil de unos 300 millones (Banco Mundial, 2015b). Sin embargo, la regulación y las tecnologías asociadas a estos servicios hacen que su implementación sea más compleja y, por lo tanto, menos madura, que la disponibilidad de cuentas móviles.

Aunque en muchas ocasiones estas soluciones han tenido su origen en *start-ups* y agentes externos al sector financiero (por ejemplo, el caso de M-PESA en Kenia), la inclusión de nuevas tecnologías y aplicaciones también presenta un impacto en las propias instituciones financieras permitiéndoles reducir costes de operación y abriéndoles la puerta a la innovación. Son ejemplos de ello la

CUADRO 3 Principales países identificados para la implementación de políticas digitales con foco en inclusión financiera

País	Inclusión financiera (1-8)	Penetración de cuentas (porcentaje de adultos)	Disponibilidad de cajeros (cada 100.000 habitantes)	Cuentas móviles (porcentaje de adultos)	Penetración BAM (porcentaje de población)
Haití	2,16	19%	0,45	3,78%	4,8%
Nicaragua	2,22	19%	9,74	1,05%	1,3%
Perú	3,29	29%	28,89	0,00%	10%
Bolivia	3,51	42%	24,51	2,78%	13%
Uruguay	3,88	46%	39,54	1,23%	46%
El Salvador	3,90	37%	30,69	4,56%	7,5%
Colombia	3,68	39%	32,30	2,21%	25%

creación de plataformas en línea, aplicaciones móviles para el acceso al estado de la cuenta bancaria o las plataformas de pago digital de PayPal o BBVA (*nimble payments*), que ofrecen opciones de *e-commerce* a emprendedores y comercios a cambio de una comisión por ventas.

La inclusión financiera es un aspecto clave del desarrollo económico de la región, donde las tasas de acceso a cuentas bancarias son más de 40 puntos porcentuales inferiores a las de la OCDE. Por ello, se trata de un área prioritaria en el desarrollo de muchos de los países estudiados. Sin embargo, es crítica en determinados países, donde los indicadores de penetración de cuentas, densidad de cajeros y disponibilidad y asequibilidad de servicios financieros son especialmente bajos.

El análisis del nivel de desarrollo comparativo en la región identifica una serie de países donde este aspecto es especialmente prioritario (véase el cuadro 3).

La mayoría de los países con necesidades prioritarias en inclusión financiera, requieren a su vez del desarrollo de la banda ancha. Es el caso de Bolivia, Haití, El Salvador, Nicaragua y Perú, donde las políticas públicas deben promover el desarrollo de infraestructura y la adopción de servicios a la vez que las soluciones digitales de servicios financieros.

Desde otra perspectiva, se pueden analizar los casos de Colombia y Uruguay, donde la adopción de

la banda ancha móvil alcanza el 46% y el 25% de la población respectivamente. En estos casos, la gran tasa de adopción puede ser aprovechada de forma más rápida para incrementar la disponibilidad de servicios digitales, como cuentas de dinero móvil.

Educación

El estudio del sector se ha realizado en base a los indicadores que se encuentran en el gráfico 10.

La banda ancha y la digitalización tienen un objetivo fundamental en el sector educativo: extender la educación de calidad a toda la población. Actualmente, mientras que la primera constituye todavía un reto en algunos de los países de la región, la segunda es un foco de desarrollo general para todos ellos.

En relación al primero de los objetivos, ampliar la cobertura del sistema educativo, existe todavía una brecha relevante, especialmente de la educación secundaria en adelante. Mientras las tasas de matriculación primaria se han reducido de manera significativa en la mayor parte de los países de la región, las tasas de educación secundaria siguen por debajo de los niveles de la OCDE (17-24 puntos porcentuales). Los datos más críticos se observan en la región de Centroamérica, Paraguay, República Dominicana y Surinam.

La tasa de matriculación en educación superior es también inferior, con diferencias significativas

GRÁFICO 10 Indicadores de educación

<p>RELEVANCIA</p> <p>Gasto del gobierno en educación (porcentaje del PIB)</p> <p>Matriculación en primaria</p> <p>Matriculación secundaria inferior</p>	<p>Empresas que ofrecen formación</p> <p>Servicios de formación e investigación</p> <p>Calidad del sistema educativo</p> <p>Calidad en matemáticas y ciencias</p> <p>Estudios superiores de ciencias</p> <p>Calidad de las escuelas de negocios</p>
<p>FACTORES FOCO</p> <p>Población en zonas rurales</p> <p>Tasa de alfabetismo</p> <p>Maestros capacitados en primaria</p> <p>PISA: Rendimiento medio en lectura</p> <p>PISA: Rendimiento medio en ciencias</p> <p>PISA: Rendimiento medio en matemáticas</p> <p>Ranking de universidades</p>	<p>USO TIC</p> <p>Uso de Internet en las escuelas</p> <p>Uso del ordenador del colegio para tareas al menos una vez a la semana</p> <p>TIC como facilitador del acceso a servicios básicos</p>

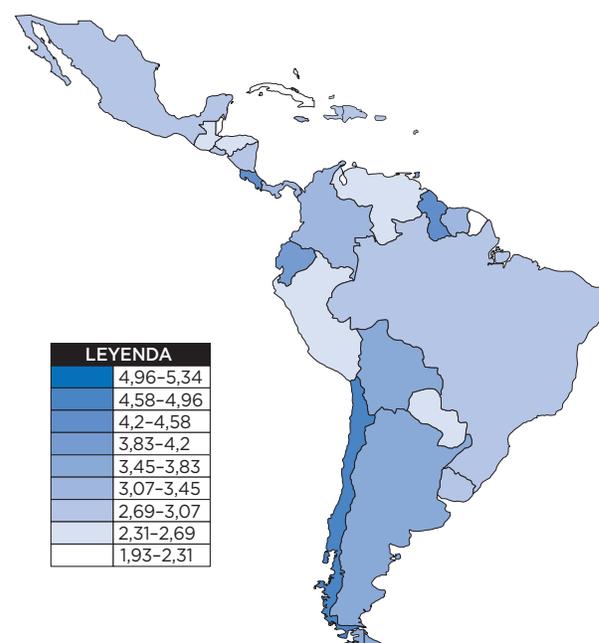
entre los países dentro de la región, y el porcentaje de la población con estudios de ciencias e ingenierías es aún inferior (5,62% en ALC frente a un 9,68% en la OCDE).

Por otro lado, mientras que para algunos de los países de la región el objetivo es expandir la educación, la mejora del rendimiento educativo es requisito clave en todos los países.

Los resultados en el informe del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) y el resto de los indicadores de calidad analizados para los distintos niveles son muy inferiores en comparación a la media de la OCDE. Ejemplo de ello es que los mejores resultados en el informe PISA en la región (correspondientes a Chile) quedan por debajo de la media de la OCDE (excluyendo en esta media a Chile y México). A su vez, el indicador de calidad del sistema educativo del FEM muestra datos muy bajos en todos los países, y destaca el éxito de Barbados, Costa Rica, Guyana, y Trinidad y Tobago comparados con los demás países de ALC. Frente a la OCDE, cuya media alcanza 5,75 sobre 7, todos los países de la región muestran deficiencias.

A su vez, las capacidades TIC se han vuelto clave dentro del ámbito profesional, ya que la formación en este ámbito es un aspecto vital para los futuros profesionales. En este sentido, el FEM ha destacado el riesgo de que el acceso a la innovación tecnológica pueda agravar la desigualdad entre segmentos de

GRÁFICO 11 Calidad del sistema educativo (1-7)



Fuente: FEM (2015).

la población en cuanto al acceso al mercado laboral (FEM, 2015), y esto hace que su inclusión en las políticas educativas sea un aspecto relevante por sí solo.

Asimismo, el uso de aplicaciones y servicios digitales dentro de la educación puede presentar un impacto esencial en todos los aspectos comentados:

- Puede reducir el fracaso escolar y fomentar la asistencia a clase a través de métodos educativos más entretenidos y sencillos para el alumno o una mayor flexibilidad para seguir el ritmo del curso.
- Ayuda de forma clara a acceder a contenidos y a brindar una mejor calidad de la formación, no solo de los alumnos sino también de los profesores y padres.
- Su simple uso fomenta la alfabetización digital requerida para las profesiones del futuro.

Estas mejoras no son nuevas y al día de hoy se han puesto en marcha diversas iniciativas en la región para introducir computadoras e Internet en el

GRÁFICO 12 Internet en colegios: indicador con puntuación 1-7 (mejor) del GCI



Fuente: FEM (2015).

aula, capacitar a los profesores y adoptar herramientas educativas digitales.³ Más allá de los beneficios que esto implica en la formación general, la necesidad de capacidades TIC en las profesiones del futuro hace que la formación en el uso de computadoras, aplicaciones y *software* sea necesaria por sí sola.

El gráfico 12 muestra la evolución del uso de Internet en los colegios de ALC. De acuerdo con este indicador, los países con una menor adopción de servicios de Internet en el sistema educativo básico son Haití, Paraguay y Surinam.

A su vez, no necesariamente dentro del aula, el simple hecho de disponer de Internet y de plataformas y herramientas de aprendizaje en línea desarrolladas a nivel mundial es ya un salto enorme, pues otorga acceso a contenidos formativos de todo tipo.

En los últimos años, la expansión de las plataformas de formación en línea (MOOC) y las aplicaciones móviles educativas han dado un salto adicional al potencial de las TIC gracias a la mejora de la calidad de las redes, capaces de alcanzar

los 30 100 Mbps en muchos países. En esto han ayudado políticas de expansión de la fibra y la infraestructura de la banda ancha, así como un crecimiento exponencial de la adopción de la banda ancha móvil, la cual alcanza en promedio a un 70% de la población en la OCDE.

La situación en ALC es diferente, ya que aún existe una gran brecha en infraestructura en muchos de los países, especialmente en el caso de la banda ancha fija, donde la región (con un 8% de penetración en la población) dista 26 puntos porcentuales de la media de la OCDE (30%).

Las aplicaciones o los servicios accesibles a través de diversos dispositivos y redes pueden convertirse a partir del estudio y del refuerzo, y esto puede ayudar a mejorar los resultados de la región. Existen ya modelos e iniciativas de formación en línea, con amplia acogida a nivel global, como es el caso de Coursera o Khan Academy.⁴

La adopción de servicios de banda ancha móvil se ha convertido en un aspecto clave para la expansión y recepción de servicios en muchos de los países de la región. Desde el punto de vista del *mobile learning*, las aplicaciones disponibles son numerosas y abarcan muy diversos aspectos de la formación: entrenamiento para leer y tomar notas, organización, interacción con compañeros, acceso a contenido digital, ejercicios de idiomas, ciencias o matemáticas; lectura; principios de programación; creación de videos, figuras, presentaciones, etc.

Algunas políticas públicas de la región abordan ya la oportunidad del aprendizaje a través del móvil (UNESCO, 2012) y actualmente existen cerca de 100.000 aplicaciones de educación de un total de cerca de 1,5 millones de aplicaciones móviles disponibles en las principales plataformas.

La educación presenta un problema común en toda la región, que se advierte en la calidad del sistema educativo, y las TIC pueden ser un soporte

³ Educar.ar en Argentina, Conectar Igualdad y Colombia Aprende en Colombia, Plan Ceibal en Uruguay y Huascarán en Perú.

⁴ Un ejemplo de soluciones para ofrecer educación en línea es Khan Academy, organismo sin ánimo de lucro cuya plataforma brinda módulos educativos en diferentes idiomas.

CUADRO 4 Principales países identificados para la implementación de políticas digitales con foco en educación

País	Alfabetización (porcentaje de adultos)	Calidad del sistema educativo	Índice educación (1-8)	Usuarios de Internet (porcentaje de la población)
Haití	61%	2,31	1,00	11%
Jamaica	89%	3,70	4,80	41%
Guatemala	82%	2,63	3,17	23%
Honduras	88%	2,44	3,95	19%
Nicaragua	83%	3,15	3,98	18%
Surinam	96%	3,22	4,74	40%
Paraguay	96%	2,56	3,98	43%
Brasil	93%	2,98	4,83	58%

GRÁFICO 13 Indicadores del sector salud

RELEVANCIA	FACTORES FOCO
Gasto total en salud respecto al PIB	Esperanza de vida
Gasto del gobierno en salud	Esperanza de vida al nacer
Gasto en salud per cápita	Mortalidad materna
	Años estandarizados DALY
	Hospitales especializados
	Hospitales
	Camas en hospitales
	Presión alta
	Probabilidad de morir prematuramente por enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes o enfermedad crónica respiratoria
	Muertes por diabetes
USO TIC	
Aplicación de las TIC para salud	
Penetración de tarjetas SIM	
Penetración de banda ancha móvil	

para mejorar estos resultados. Por otra parte, la matriculación y finalización de estudios, indicadores esenciales del desarrollo económico, exhiben todavía una brecha en muchos de los países de la región, en los cuales se requiere un esfuerzo extra en ese sentido.

El análisis permite identificar una serie de países donde este aspecto es especialmente prioritario por las bajas tasas de matriculación y alfabetización o la baja calidad del sistema educativo.

Salud

El análisis se ha basado en los indicadores que se muestran en el gráfico 13.

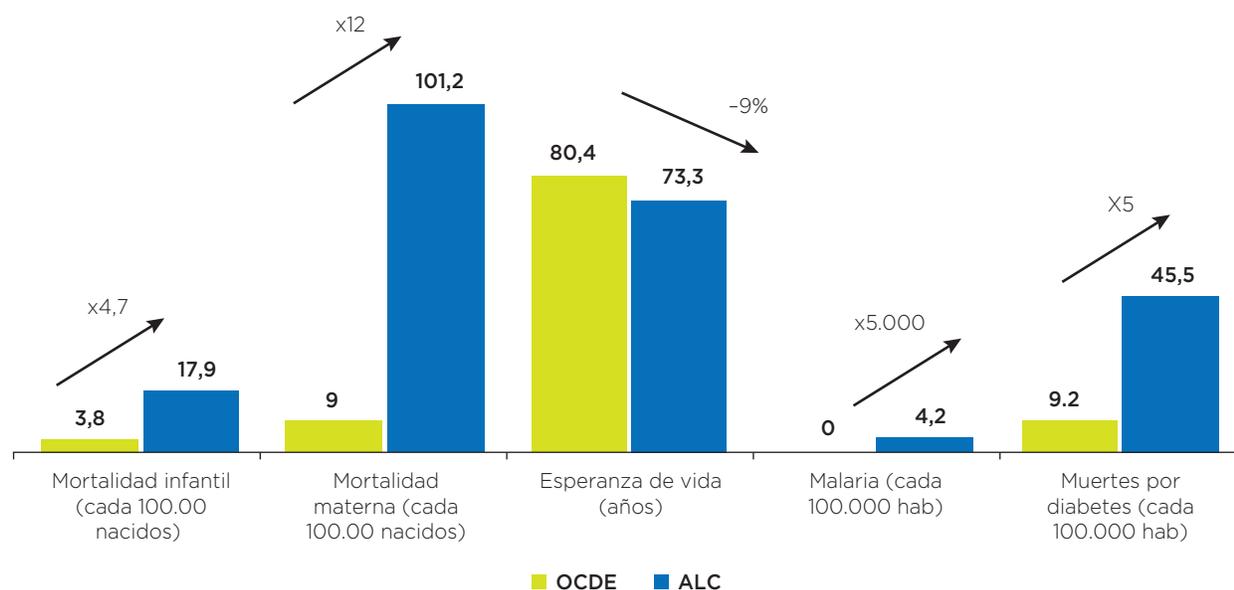
El ámbito de la salud sigue presentando niveles inferiores a los de la OCDE en relación con distintos indicadores de atención médica como mortalidad materna e infantil o impacto del VIH y la malaria, tal como se observa en el gráfico 14.

Estos indicadores constituyen un ejemplo de la oportunidad que existe en cuanto a la digitalización de servicios y la amplitud de aplicaciones enfocadas en la salud, desde la formación más básica para madres y recién nacidos en aspectos como alimentación, hábitos o riesgos (GSMA, 2015a) hasta las enfermedades con gran repercusión o de carácter crónico (HIMSS).

La probabilidad de morir prematuramente por enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes o enfermedad crónica respiratoria asciende al 16,45% en promedio en la región frente a tasas del 13% en la OCDE, aunque las diferencias entre países son significativas. La afectación alcanza los valores más altos, de un 25%, en Guyana, Haití y Trinidad y Tobago. Estos países son, a su vez, junto con Jamaica, los más afectados por las enfermedades del VIH, la malaria y la diabetes. En estas últimas enfermedades, las tasas de ALC duplican (VIH) y cuadruplican (diabetes) la media de la OCDE.

Por otra parte, se observa una deficiencia en cuanto a la disponibilidad de instalaciones y profesionales. La tasa de instalaciones (hospitales, camas) en la OCDE es alrededor de un 30%-70% superior.

GRÁFICO 14 Comparación entre ALC y OCDE en indicadores básicos de salud



La banda ancha puede impactar en todos los estadios ayudando a prevenir, diagnosticar, tratar y monitorear enfermedades, además de permitir la gestión de activos y recursos sanitarios.

Las soluciones de monitoreo de pacientes y detección de eventos mejoran el diagnóstico y tratamiento, especialmente de aquellos con enfermedades crónicas o de larga duración o de quienes se hallen en zonas rurales.

En los casos de enfermedades crónicas, supone también un fuerte ahorro en costes para el sistema sanitario. La relevancia de estas soluciones puede ser enorme: según un estudio realizado por Javitt, Reese y Derrick (2013), los costes por paciente de diabetes en Estados Unidos pueden reducirse a US\$3.300 anuales gracias a sistemas de monitoreo remoto.

El monitoreo de pacientes también puede ayudar a disminuir las deficiencias en instalaciones y asistencia o la brecha de profesionales, en conjunto con la gestión más eficiente de los recursos y los activos, mediante herramientas y aplicaciones (reserva de citas, historial digital, sistemas digitales de gestión de hospitales y centros de salud).

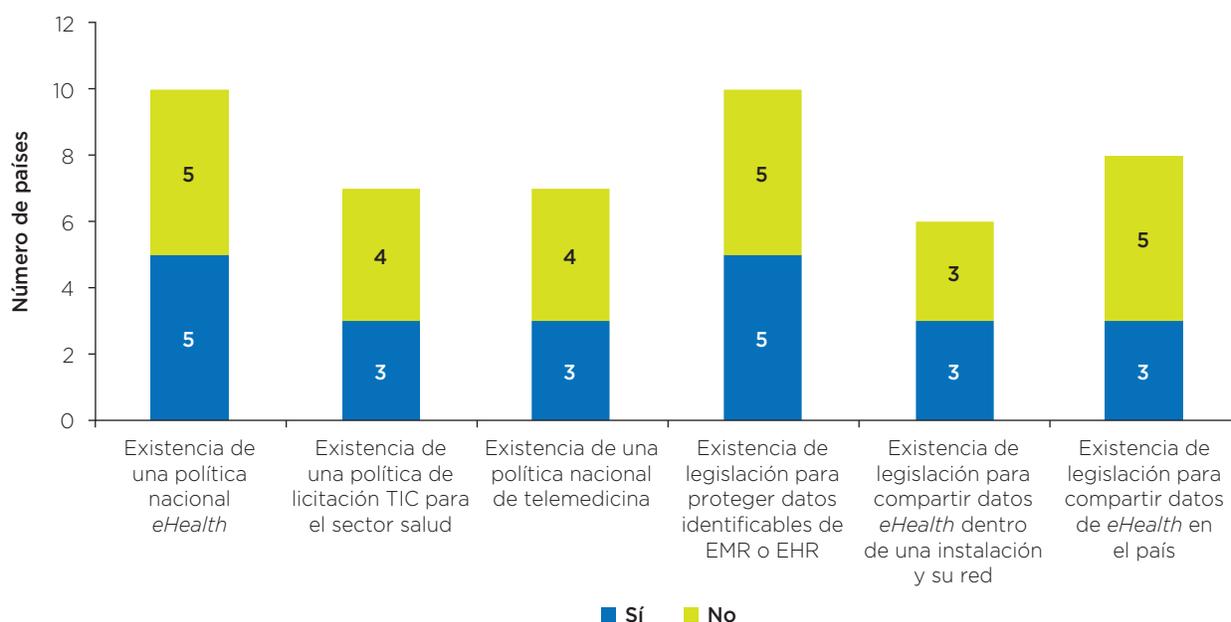
La banda ancha también abre la puerta a la formación de los profesionales. Redes sociales enfocadas en profesionales del sector y plataformas de acceso a información relevante proporcionan a los médicos acceso a preparación adicional que facilita el diagnóstico.

Finalmente, hay un amplio abanico de aplicaciones y servicios enfocados en el paciente o el individuo común, que bajo el nombre de Smart Health ayuda a la concienciación en el campo de la salud (recopilación de información sobre el individuo y promoción de hábitos saludables) y al empoderamiento del usuario (disponibilidad de información sobre enfermedades y tratamientos), entre otros aspectos.

Ejemplos de aplicaciones móviles con ese objetivo en países emergentes o en desarrollo son eHealth África, que redujo el tiempo de notificación de un caso por ébola al 75%, o MedAfrica, que permite que el usuario acceda a información médica y localice especialistas y hospitales reconocidos⁵.

⁵ Véase el enlace http://healthmarketinnovations.org/sites/default/files/CHMI_Highlights2014.pdf.

GRÁFICO 15 Comparación entre diversas políticas públicas y legislaciones relativas al desarrollo de eHealth



Según una encuesta realizada en Estados Unidos, el 75% de los pacientes encuentra problemas para seguir las dietas o hábitos propuestos y un 1/3 falla en seguir el plan de tratamiento y medicación (GSMA, 2012). Diversas soluciones permiten ayudar a que el paciente tome conciencia y le brinden apoyo mediante recordatorios, información y facilidades para continuar el tratamiento de la forma adecuada.

Son claves en la digitalización del sector diversos aspectos relativos a la regulación y protección de datos. Son todavía muchos los países que no disponen del marco adecuado. De la información disponible, se observa que cerca de la mitad de los países no cuenta con políticas ni legislación específicas (gráfico 15).

Del análisis se concluye que hay una serie de países donde la digitalización y el despliegue de soluciones TIC puede ser especialmente importante para abordar las brechas existentes: atención sanitaria básica (indicadores de mortalidad materna y de recién nacidos), calidad de la atención sanitaria (índice de esperanza de vida) o recursos hospitalarios (indicadores de disponibilidad de camas de hospital, enfermeras y médicos por habitante).

La medición normalizada, que se representa en el cuadro 5 (indicador de salud normalizado entre 1-8)⁶ establece los países donde las políticas e iniciativas de digitalización del sector pueden tener un mayor impacto.

Gobierno y servicios públicos

El análisis del sector gobierno y servicios públicos se ha basado en los pilares que se detallan en el gráfico 16.

Se han identificado diferentes campos donde la administración pública, los municipios y el gobierno necesitan utilizar las TIC, dejando a un lado aquellos aspectos abordados de forma particular en otras secciones, como educación, salud, turismo e inclusión financiera.

En busca del desarrollo sostenible y la mejora del bienestar social, los servicios públicos deben servirse de las TIC y la banda ancha en muy diversas áreas; sin embargo, el estudio se centra en analizar la oportunidad que existe en cuatro de ellas.

⁶ Indicador definido en base a la metodología que se describe más adelante.

CUADRO 5 Principales países identificados para la implementación de políticas digitales con foco en salud

Pais	Salud (1-8)	Esperanza de vida (años)	Mortalidad recién nacidos (cada 1.000 nacimientos)	Matronas y enfermeras (cada 1.000 hab.)
Haití	1,53	62,70	54,70	NA
Guyana	2,51	66,05	29,90	0,53
Bolivia	3,52	66,93	31,20	1,01
Guatemala	3,98	71,66	25,80	0,90
República Dominicana	4,07	73,23	23,60	1,33
Surinam	4,21	70,81	20,30	5,88
Jamaica	4,41	73,28	14,30	1,09
Nicaragua	4,54	74,47	20,00	1,36
Honduras	4,54	73,49	18,90	1,08

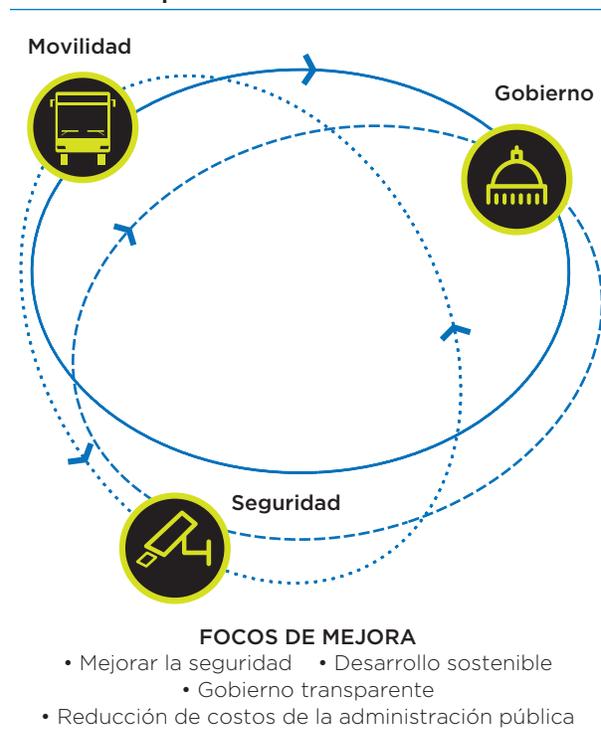
GRÁFICO 16 Indicadores de gobierno y servicios públicos

FACTORES FOCO	USO TIC
Población en zonas urbanas	Servicios del gobierno en línea
Población en áreas de 1M habitantes	eParticipación
Gasto del gobierno en salud	Promoción de la innovación
Gasto del gobierno en educación	Importancia de las TIC en las políticas del gobierno
Priorización del gobierno en turismo	Éxito en la promoción de las TIC
Gasto del gobierno en turismo	Uso de las TIC y eficiencia del gobierno
Tasa de homicidios	
Consideración del medio ambiente	
Emissiones de CO ₂	
Muertes por contaminación	
Efectividad del gobierno	
Estabilidad política	
Control de la corrupción	
	PREMISAS
	Penetración de tarjetas SIM
	Penetración de banda ancha móvil
	Uso de redes sociales por particulares y empresas
	Internet para compra de bienes y servicios
	TIC usadas para transacciones B2C
	TIC usadas para transacciones B2B

- Gobierno electrónico. La digitalización de procesos administrativos es un aspecto clave a atacar para reducir costes y tiempos en procesos administrativos, facilitando el aumento de la transparencia, confianza y estabilidad del gobierno.

El indicador de desarrollo de servicios de gobierno en línea sitúa a la región en un 0,59 sobre 1; 0,25 puntos por debajo de la OCDE. Sin embargo, hay diferencias significativas, ya que los países de

GRÁFICO 17 Áreas de impacto y agentes en el desarrollo de las TIC en servicios públicos



Centroamérica y el Caribe y Paraguay son los que manejan las puntuaciones más bajas.

Las necesidades más críticas son las de aquellos países que exhiben un alto nivel de adopción de servicios de banda ancha y una escasa

CUADRO 6 Principales países con necesidades de desarrollo de servicios de gobierno en línea

País	Servicios de gobierno en línea	E-participación	Banda ancha móvil	Banda ancha fija
Nicaragua	9%	10%	1%	12%
Haití	11%	18%	5%	4%
Surinam	14%	14%	13%	20%
Guatemala	15%	20%	6%	15%
Barbados	22%	10%	41%	71%
Paraguay	23%	25%	5%	25%
Trinidad y Tobago	33%	31%	20%	50%

implementación de servicios en línea del gobierno, como es el caso de Barbados.

- Seguridad. Se trata de un aspecto de vital importancia en la región de ALC. Las tasas de criminalidad se encuentran entre las más altas a nivel mundial, 12 veces superiores a la media en la OCDE.⁷

Los principales países donde tomar medidas se agrupan en el cuadro 7.

Soluciones basadas en el IoT, como la iluminación adaptativa en la calle, el uso de drones para vigilancia y la atención en determinadas zonas con problemas de seguridad, así como programas de prevención del delito basados en la analítica de datos, programas de reconocimiento facial y detección de matrículas, aplicaciones de emergencia o

⁷ Según la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), ALC tiene 23,6 homicidios por cada 100.000 habitantes frente a 1,98 en la OCDE.

GRÁFICO 18 Tasa de homicidios intencionados normalizada (1–8)

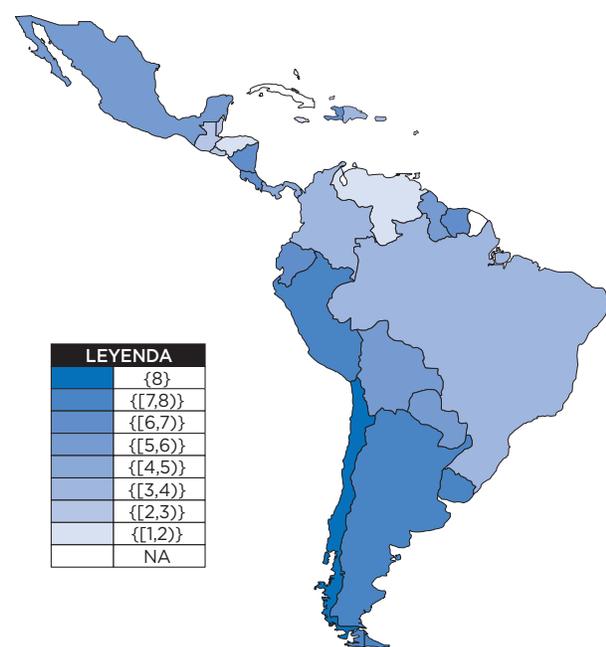
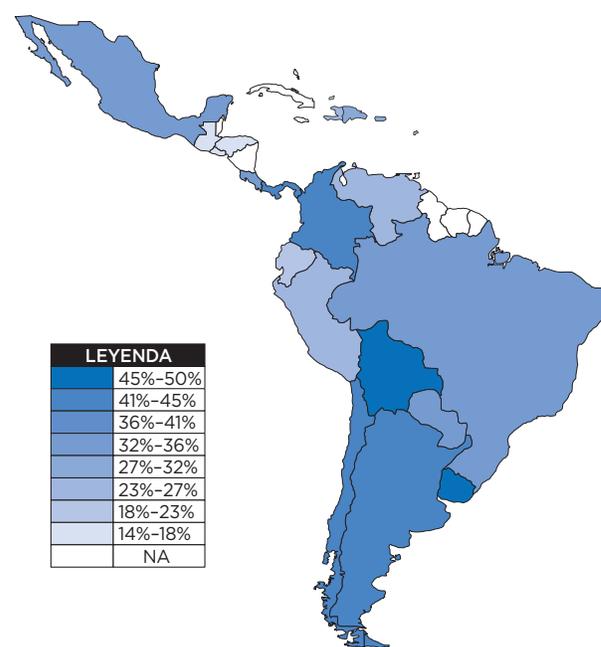


GRÁFICO 19 Población agrupada en ciudades de más de 1 millón de habitantes



CUADRO 7 Principales países donde las políticas TIC pueden enfocarse en incrementar la seguridad

País	Homicidios cada 100.000 habitantes	Coste de violencia y crimen en empresas (1-7)	Banda ancha móvil (porcentaje de la población)	Banda ancha fija (porcentaje de la población)
Brasil	26,50	3,23	52%	48%
Venezuela	53,60	1,89	41%	34%
Jamaica	42,90	2,06	31%	26%
Colombia	31,80	2,69	25%	38%
Trinidad y Tobago	30,20	2,26	20%	50%
Honduras	84,30	2,36	12%	20%
Bahamas	29,70	NA	8%	NA
El Salvador	39,80	2,68	7%	23%
Guatemala	34,60	2,08	6%	15%
Belice	45,10	NA	2%	21%

sensores de movimiento, detección de disparos, etc. son solo algunos ejemplos que ilustran cómo el mundo de las aplicaciones TIC presenta soluciones para los importantes retos a los que se enfrentan los administradores públicos.

- Dado el alto porcentaje de la población localizada en zonas urbanas, el desarrollo de aspectos de gestión de la movilidad puede ser clave para reducir el tiempo perdido en embotellamientos, agilizar el tráfico, disminuir el gasto en combustible, y limitar el nivel de contaminación en la ciudad. Actualmente, cerca del 36% de la población de la región vive en ciudades de más de 1 millón de habitantes, datos que se

acercan al 40%-50% en los casos de Argentina, Bolivia, Colombia y Uruguay.

Así, pues, otras soluciones planteadas en distintos países a nivel internacional y que optimizan la calidad de vida son: lograr mejoras en la movilidad mediante la introducción de sensores en los estacionamientos; implementar aplicaciones para agilizar trámites en zonas de pago; utilizar plataformas de compartición de vehículos, aplicaciones con información en tiempo real sobre el transporte público o para el control inteligente del tráfico mediante sensores en infraestructura, y lograr el ajuste adaptativo de señales y semáforos.

CUADRO 8 Principales países donde las políticas TIC pueden enfocarse en el desarrollo sostenible en zonas urbanas

País	Áreas densamente urbanas (porcentaje de la población)	Atención al medio ambiente (1-100)	Banda ancha móvil (porcentaje de la población)	Promoción de la innovación (1-7)	Relevancia de las TIC en las políticas de gobierno (1-7)
Uruguay	50%	53,60	46%	3,36	3,96
Bolivia	48%	50,50	14%	3,50	3,53
Colombia	42%	50,80	25%	3,69	4,38
Panamá	42%	56,80	25%	4,27	4,57
Argentina	42%	49,50	32%	2,54	2,48
Brasil	39%	53,00	52%	3,37	3,30

Agricultura

El análisis del sector agrícola engloba las variables que se consignan en el gráfico 20.

La contribución de este sector supone cerca del 19% del empleo en la región y un 9% del PIB. Se trata de un sector especialmente relevante en algunos países de Centroamérica (El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua), y también en Bolivia, Guyana, Haití y Paraguay.

GRÁFICO 20 Indicadores de agricultura

RELEVANCIA	GÉNERO
Contribución del sector agropecuario al PIB	Pagos por productos agrícolas, mujeres vs hombres
Empleados en el sector agropecuario	
Fracción de tierra agrícola	
Índice de cosecha (2004–2006 = 100)	
FACTORES FOCO	USO TIC
Valor añadido por trabajador	Aplicación de las TIC para la agricultura
Rendimiento del cereal	Implementación de la tecnología por las empresas
Consumo de fertilizantes	Porcentaje de individuos que usan Internet
Mejora en el suministro de agua, rural	Penetración de banda ancha móvil
Microempresas agrícolas	Penetración de hogares con Internet

GRÁFICO 21 Contribución del sector agropecuario al PIB

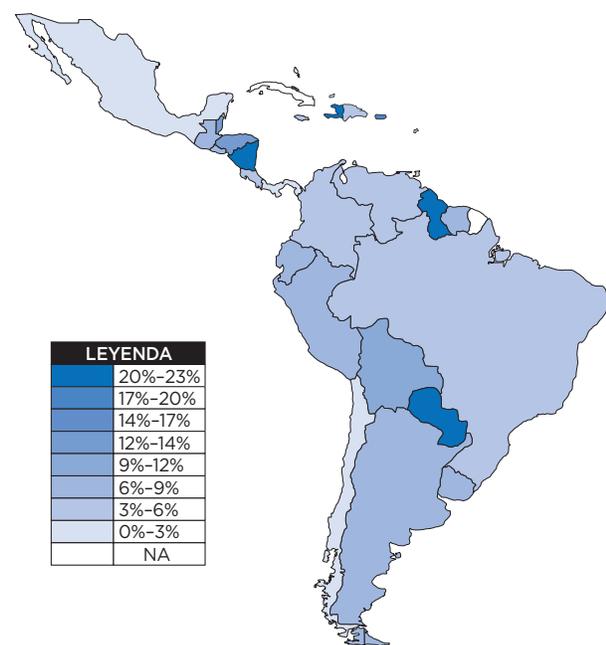
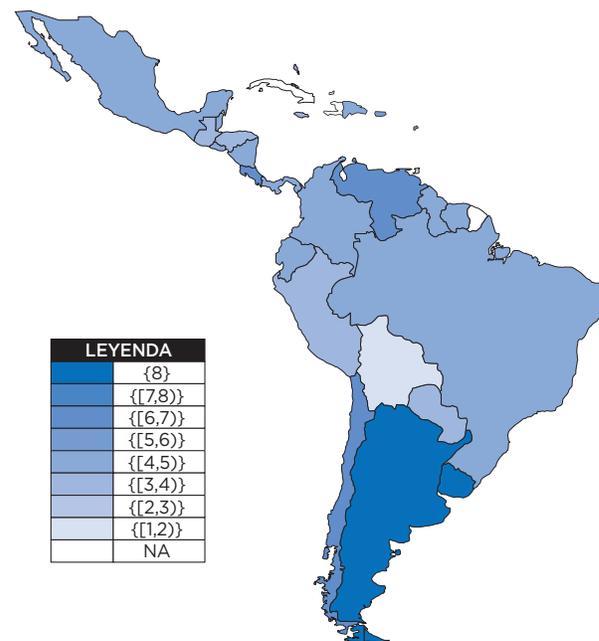


GRÁFICO 22 Valor añadido por trabajador en el sector agropecuario



En contraposición con su contribución al PIB, el valor añadido por trabajador en el sector agrícola es más de seis veces superior en la OCDE que en ALC. Destaca especialmente la baja productividad de Bolivia, Paraguay y Perú, junto a Guatemala y Honduras, tal como se muestra en el gráfico 22.

A la vista de los datos, resulta clara la necesidad que la región manifiesta de mejorar la productividad del sector agropecuario, especialmente en el caso de aquellos países donde este sector es fuente importante de ingresos. Pero eso no es todo. Le acompaña una creciente presión global por mejorar la eficiencia, debido a aspectos como la continua degradación del suelo, el uso de residuos químicos y el consumo de recursos naturales con impacto en el medio ambiente. El Banco Mundial estima que los cambios ambientales podrían producir a futuro una reducción de la productividad del 25%.⁸

A su vez, se calcula que en 2050 se necesitará producir al menos un 50% más, para abordar la

⁸ Véase el enlace <http://www.worldbank.org/en/topic/foodsecurity>.

creciente demanda de la población,⁹ y la cantidad de tierra arable no ocupada es ya muy pequeña. Esto convierte a la agricultura en un sector clave, con una oportunidad de crecimiento económico, que a la vez pueda garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar, especialmente de la población con menos recursos y más vulnerable.

Son numerosos los factores que impactan en la baja productividad del sector, algunos de ellos, citados a continuación, con gran margen de mejora gracias a la habilitación de la banda ancha, y las aplicaciones y los servicios asociados:

- Problemas en el acceso a recursos naturales, principalmente el agua. Cerca de un 14% de la población rural de ALC aún no dispone de acceso a agua mejorada, lo que en algunos países como Haití, Nicaragua o Perú alcanza o supera el 30%.

En este sentido, las TIC, sobre todo a través del IoT puede mejorar la eficiencia en el uso e incluso de otros insumos como los fertilizantes, cuya disponibilidad también es inferior en ALC.

- Acceso limitado a información relevante sobre climatología, precios de mercado, productos, semillas, mecanismos de riego, maquinaria y otros aspectos relativos al negocio agrícola como condiciones para la obtención de certificados de calidad o capacitación en el uso TIC y de técnicas agrícolas.

En este sentido, la principal fuente de información es Internet y, como ya se ha analizado, la penetración de la banda ancha, tanto fija como móvil, es todavía reducida en la región. Junto con el acceso a la banda ancha se requieren plataformas y aplicaciones que muestren de forma sencilla información relevante para los agricultores.

- Limitación en el acceso a servicios financieros, como créditos y seguros, que permitan la inversión en nuevas tecnologías y productos o superar malas cosechas, y el acceso a cuentas

bancarias que posibiliten ahorrar o realizar pagos más fácilmente. Aunque las limitaciones en el acceso al crédito y a los servicios financieros se pueden extender a pequeñas empresas en todos los sectores, la intensidad en capital, la dependencia de la climatología, la dificultad añadida por tratarse de zonas rurales, y el tiempo entre la inversión y el cobro hacen este, un aspecto relevante en el sector agrícola.

Actualmente, la penetración de cuentas financieras alcanza al 47% de la población en la región frente al 92% de la OCDE.

En las economías emergentes, la banda ancha, las aplicaciones y el IoT pueden ayudar a incrementar la eficiencia y productividad, y a proveer valor social para pequeños agricultores. Estos constituyen cerca del 80% de las empresas agrícolas en ALC y ocupan el 18% de la tierra arable (Fomin, 2014). Los mayores porcentajes de pequeñas empresas se observan en Centro América y el Caribe.

Por un lado, los servicios y aplicaciones financieras basados en soluciones móviles pueden facilitar el acceso a créditos y seguros, cuentas de ahorro, pagos a proveedores, o habilitar subvenciones públicas para agricultores y ganaderos. A modo de ejemplo, el Gobierno de Nigeria ofrece ayudas financieras para fertilizantes a través de servicios móviles, pues se estima que anteriormente el 89% de estas quedaba en manos de los intermediarios. En Kenia, Connected Farmer Alliance ofrece soluciones financieras específicas para agricultores a través de servicios móviles.¹⁰

Es importante destacar el carácter crítico de la infraestructura de banda ancha en estos servicios. La baja cobertura de la banda ancha en zonas rurales y la falta de penetración de aplicaciones y servicios asociados pueden limitar la adopción de cuentas de dinero móvil y servicios financieros en línea en estas regiones.

⁹ Véase el enlace <http://www.worldbank.org/en/topic/foodsecurity>.

¹⁰ Véase el enlace <http://www.technoserve.org/our-work/projects/connected-farmer-alliance>.

Por otro lado, las plataformas y aplicaciones de acceso en línea a precios de mercado, climatología e información sobre productos y mecanismos de riego tienden a cerrar la brecha informativa que existe para los pequeños agricultores y ganaderos. Los proyectos de la Fundación Cisco, Grameen Foundation, en Colombia, Guatemala y Uganda, proporcionan a granjeros y agricultores *smartphones* con los que acceder a información sobre el clima, el cereal, enfermedades de los animales y precios de mercado (Grameen Foundation, 2013). La plataforma creada también ayuda al intercambio de información y a poner en marcha mejores prácticas mediante colaboración con el proyecto TECA (FAO, s/f).

Estas soluciones pueden facilitar la integración de los agricultores y productores en cadenas de valor estratégicas bajo garantías de calidad, y permitir de este modo un mayor poder de negociación en el precio y mayor capacidad para exportar.

Finalmente, el potencial crece si se considera la oportunidad que ha surgido gracias al uso de sistemas de sensores capaces de proporcionar información en tiempo real del estado de los cultivos, así como también información meteorológica y sobre el impacto de las técnicas de riego, los pesticidas o los fertilizantes.

Un ejemplo es el uso de la información climato-lógica para la asignación de microseguros a través del modelo Kilimo Salama en Kenia (BID, 2014) que pone en contacto a agricultores y empresas aseguradoras, proporcionando a las segundas un modelo alternativo para la dotación de microseguros con menor coste operativo.

Otro ejemplo es el caso de Nano Ganesh, empresa que opera en zonas agrícolas de India proporcionando soluciones de automatización de riego o medición de los niveles de agua en las bombas, las cuales pueden estar a kilómetros de distancia.¹¹

Las expectativas de crecimiento como resultado de la inclusión del IoT en el sector son enormes; es por ello que se consiguieron cerca de US\$2.000 millones en capital de riesgo dentro de las llamadas AgTech o Smart farms en la primera mitad de 2015.¹² El uso del IoT a través de drones, el tratamiento de

CUADRO 9 Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en agricultura

País	Contribución al PIB	Contribución al empleo	Índice de productividad (1-8)
Haití	24%	51%	1,00
Nicaragua	21%	32%	2,42
Honduras	14%	35%	2,43
Bolivia	13%	32%	2,15
Guatemala	11%	32%	2,62
Paraguay	21%	27%	3,69
Guyana	22%	21%	4,54
El Salvador	11%	21%	3,07
Belice	16%	20%	3,62

los productos para mejorar los nutrientes finales o el monitoreo del ganado para hacerlo más productivo son solo algunas de las soluciones innovadoras en desarrollo (*The Guardian*, 2015).

El cuadro 9 muestra dónde puede resultar prioritario implementar políticas de digitalización en agricultura. Obsérvese que en casi todos estos países la productividad es inferior a la media de la región y todos ellos se sitúan en los últimos puestos en la adopción de la banda ancha.

Turismo

Los indicadores analizados dentro del sector turismo se detallan en el gráfico 23.

El turismo contribuye con un 5% en promedio a las economías de los países de ALC, y resulta crítico para una pequeña lista de países: Bahamas, Barbados y Belice presentan valores superiores al 10%, seguidos de Jamaica, México y Panamá, donde la contribución del turismo se encuentra en

¹¹ Véase el enlace <http://www.nanoganesh.com/>.

¹² Según la plataforma de inversión en línea. Véase el enlace AgFunder <https://agfundernews.com/moving-to-mainstream-agtech-gathers-2-06bn-in-the-first-half-of-2015.html>.

GRÁFICO 23 Indicadores de turismo

RELEVANCIA	FACTORES FOCO
Contribución directa del turismo al PIB	Productividad por empleado
Contribución total del turismo al PIB	Efectividad del marketing y publicidad en la atracción de turistas
Contribución directa del turismo al empleo	Llegadas internacionales
CAGR sector turístico 2010–2014	Ingresos por turismo internacional
Priorización del turismo por parte del gobierno	Habitaciones de hotel
Proporción pública en el gasto en turismo	Lugares patrimonio de la humanidad naturales
Gasto en turismo	Lugares patrimonio de la humanidad culturales
	Costos en las empresas por violencia y crimen

torno al 7%. Si se considera el impacto indirecto, el valor del turismo alcanza el 14% de la economía según el World Travel & Tourism Council (WTTC).

Sin embargo, el turismo es un sector con gran potencial en América Latina. Actualmente, la región recibe unos 69 millones de llegadas anuales

GRÁFICO 24 Contribución directa del turismo al PIB (porcentaje del PIB)

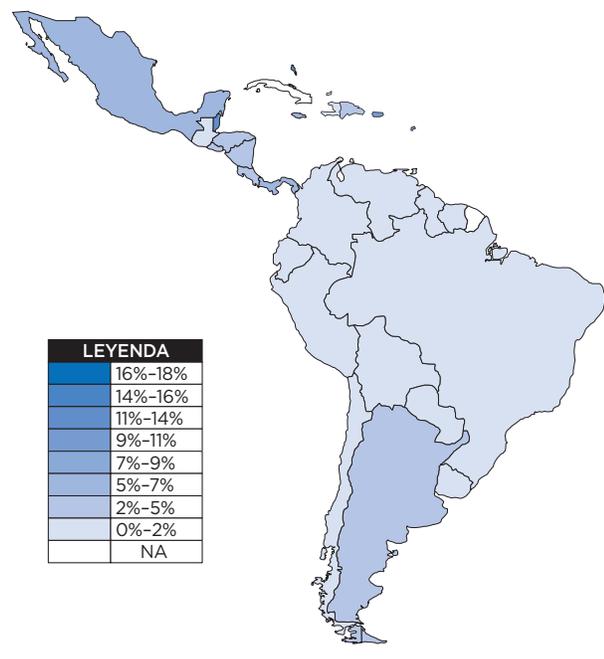
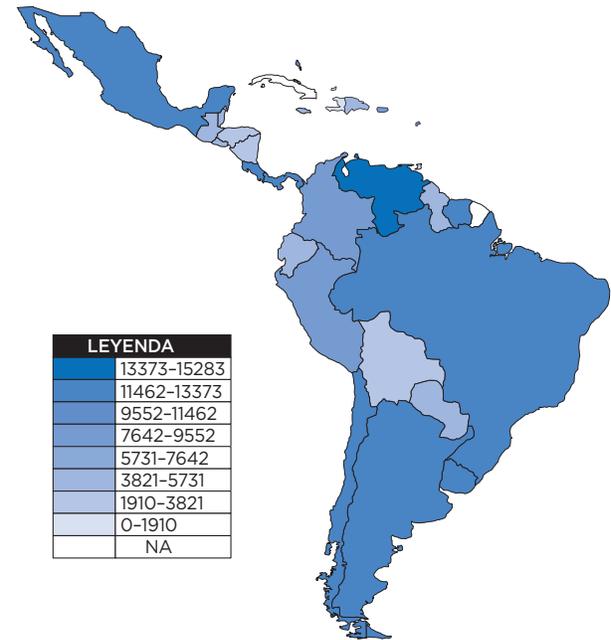


GRÁFICO 25 Valor añadido por trabajador (razón entre los ingresos y el número de trabajadores)



frente a unos 545 millones de llegadas en el caso de la OCDE, que ostenta 4,24 veces más.

El valor añadido por trabajador presenta datos similares: la OCDE exhibe un valor medio cuatro veces superior. Las diferencias dentro de la región se muestran en el gráfico 25.

Los principales impactos de la digitalización en el turismo provienen de la mejora de la experiencia del usuario a través de aplicaciones y servicios móviles, la automatización de procesos y actividades a través de sistemas de información, y el acceso a un mercado más amplio y más eficiente gracias a aplicaciones y servicios de marketing digital y comercio electrónico.

La adopción de soluciones digitales es reducida, los indicadores de presencia digital en la región se encuentran por debajo de la media de la OCDE (25–46 frente a 45–52). De la misma manera sucede con las transferencias B2C y B2B y con el porcentaje de uso de servicios de e-commerce por parte de la población. Esto puede justificar la menor puntuación en efectividad del marketing para

la atracción de turistas, pues existe una clara tendencia a nivel global hacia el ámbito digital en las etapas de inspiración y compra en el sector turístico (Deloitte, 2015).

Por otro lado, la banda ancha ha dado pie a la creación y el desarrollo de infinidad de nuevos servicios y aplicaciones enfocados en mejorar la estancia del usuario (transporte, destino, servicios). Estas abordan prácticamente a todos los agentes dentro de la cadena de valor del turismo (transporte, hostelería, alojamiento, eventos) y cambian en muchos casos el modelo de negocio y la forma de ofrecer el servicio.

Son ejemplos de estos cambios el gran abanico de aplicaciones basadas en la geolocalización como las audioguías, las plataformas turísticas o las aplicaciones soporte de servicios de transporte público o taxis.

En consonancia con estos, la inclusión de servicios de *e-commerce*, la automatización de procesos, la digitalización de las reservas y las compras o la publicación de la información en línea presentan también un impacto en la gestión de los activos y recursos, y su eficiencia se ve acrecentada mediante un mayor acceso a información, evitando intermediarios en los procesos de compra y atracción de turistas, y traspasando algunas de las actividades al propio cliente, como las reservas y la recepción de la información de interés. Para ello son claves la conectividad, la disponibilidad de *software* adecuado o el uso de servicios *cloud* (en la nube), así como aplicaciones específicas para la gestión del negocio.

Finalmente, el desarrollo de servicios de analítica de datos, encuestas sobre el viaje a través de plataformas digitales, o la información sobre las características del viaje permiten la obtención de *feedback* de la experiencia del usuario con foco en la mejora del servicio ofrecido y la fidelización, y esto hace que se convierta en un aspecto clave la adopción de herramientas de analítica y *cloud computing*.

Como ya se ha observado en secciones previas, la adopción de la banda ancha móvil y fija, la penetración de computadoras y *smartphones*, y el uso

generalizado de Internet son aspectos a abordar en muchos países de la región si se quiere facilitar la digitalización y garantizar la competitividad de los negocios en el futuro. Otros, con mayor grado de adopción de servicios entre la población, necesitarán el desarrollo más específico de aplicaciones y servicios orientados a incrementar la productividad en el negocio.

Finalmente, un aspecto transversal pero esencial en el desarrollo del turismo de la región es la seguridad. Se trata de un punto de vital importancia, ya que en ALC las tasas de criminalidad se encuentran entre las más altas a nivel mundial, son 12 veces superiores a la media en la OCDE,¹³ y el indicador de impacto del crimen y de la violencia se encuentra casi 2 puntos por debajo del de la OCDE (3,25 frente a 5,20 sobre 7).¹⁴

Esta fuerte restricción para atraer el turismo podría atacarse incrementando el monitoreo a través de soluciones basadas en las TIC y el IoT. Algunas de las soluciones innovadoras son la iluminación adaptativa en la calle, el uso de drones para la vigilancia y la atención en determinadas zonas con problemas de seguridad, programas de prevención de crímenes basados en la analítica de datos, programas de reconocimiento facial y detección de matrículas, aplicaciones de emergencia o sensores de movimiento, detección de disparos, etc.

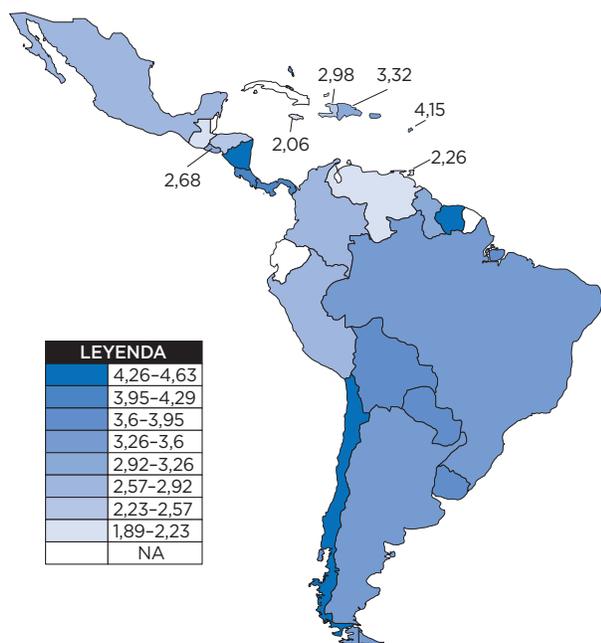
Los países más necesitados en este aspecto son: la mayoría de los países del Caribe (Haití, Jamaica, Trinidad y Tobago), El Salvador, Guatemala, Honduras y Venezuela. Considérese que la OCDE alcanza una puntuación media (5,12) muy superior a la del país con mayor puntuación en ALC, lo que convierte a este en un problema general en la región.

Los principales países a considerar para estrategias de digitalización de acuerdo con la

¹³ Véase la nota la pie 7.

¹⁴ Indicador del FEM para valorar el coste del crimen y de la violencia en los costes de los negocios: la puntuación es de 1 a 7, donde 7 es el impacto mínimo. Véase http://www3.weforum.org/docs/TTCR/2013/TTCR_DataTables3_2013.pdf.

GRÁFICO 26 Costes del crimen y de la violencia para los negocios



relevancia, el empleo y la productividad del sector se enlistan en el cuadro 10.

Es importante remarcar el impacto de la digitalización asignado al marketing y a la capacidad de atraer el turismo. Por ello, la productividad normalizada y la contribución al PIB están bastante alineadas. Los países menos productivos son aquellos con menor efectividad de marketing, demanda

CUADRO 10 Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en el sector turismo

País	Contribución al PIB (porcentaje del PIB)	Contribución al empleo (porcentaje del empleo)	Índice de productividad (1-8)
Bahamas	19%	44%	8,00
Belize	15%	39%	4,31
Barbados	11%	36%	5,59
Jamaica	8%	27%	5,12
Panamá	7%	18%	5,35
México	7%	15%	4,22

digital y a su vez, volumen de turistas. Si se determina como objetivo de las políticas incrementar la relevancia del sector turístico, los países identificados presentarían una baja contribución al PIB y una baja productividad.

Manufactura

Los indicadores analizados dentro de este sector se reflejan en el gráfico 27.

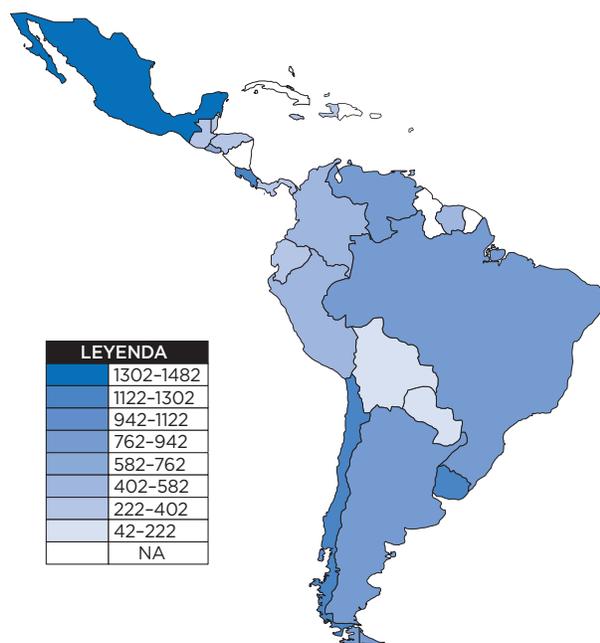
El sector manufactura es un segmento en el que la región se encuentra retrasado. El valor medio per cápita generado es siete veces superior en la región de la OCDE, y en ALC este es especialmente bajo en Bolivia y Paraguay, aunque igualmente reducido en toda la región. Destaca México como país con mayor valor añadido por empleado en el sector.

La contribución del sector a la economía se encuentra en torno al 13% en promedio en ALC. La mayoría de los países de Centroamérica, además de Perú y Surinam, superan esa tasa.

GRÁFICO 27 Indicadores de manufactura

RELEVANCIA	PREMISAS
Contribución manufactura al PIB CAGR manufactura (2010-2014) CAGR manufactura vs PIB (2010-2014) Empleo en manufactura	Amplitud de la cadena de valor Protección de la propiedad intelectual Velocidad de la banda ancha fija (Mbps) Gasto de las empresas en I+D Disponibilidad de talento técnico Presentación de patentes por residentes Disponibilidad de las últimas tecnologías Calidad de la infraestructura
USO TIC Implementación de tecnologías por las empresas Sofisticación de los procesos productivos Porcentaje de actividades con medio/alto componente tecnológico TIC usadas para transacciones B2B TIC en fabricación de productos alimenticios TIC en fabricación de productos químicos y/o combustibles TIC en fabricación de productos de metal TIC en fabricación de productos TIC TIC en fabricación de productos textiles TIC en fabricación de máquinas industriales y/o equipos eléctricos	FACTORES FOCO Productividad sector manufactura Costo laboral y productividad general del país Porcentaje de exportaciones manufacturadas sobre el total de exportaciones Exportaciones per cápita de productos manufacturados Calidad de los proveedores locales Consideración del medio ambiente Número de procedimientos necesarios para imponer un contrato Número de días necesarios para imponer un contrato Rendimiento logístico
GÉNERO Empleo manufacturas, mujeres Empleo manufacturas, hombres	

GRÁFICO 28 Valor añadido por trabajador en la manufactura (en dólares de EE.UU.)



Fuente: UNIDO (2011).

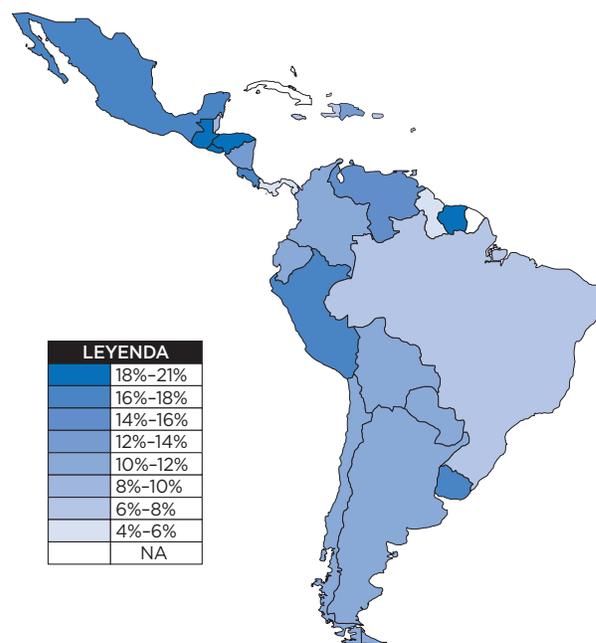
El sector manufactura es muy amplio y el grado de digitalización e innovación varía mucho según los productos. Por lo general, se trata de un sector muy intensivo en tecnologías y, en muchos casos, con grandes requisitos de sofisticación y personal especializado.

En este sentido, sobresale la poca adopción TIC por parte de las empresas de ALC, tanto para el uso minorista como mayorista. En las principales variables estadísticas del FEM, la región se encuentra 1 punto por debajo (sobre una escala de 8) que la media de la OCDE, tal y como se muestra en el cuadro 11.

CUADRO 11 Uso generalizado de TIC y tecnología en ambas regiones

Variable	OCDE	ALC
TIC usadas para transacciones B2C	5,43	4,31
TIC usadas para transacciones B2B	5,50	4,46
Implementación de la tecnología por las empresas	5,44	4,46
Sofisticación de los procesos productivos	5,19	3,77

GRÁFICO 29 Contribución de la manufactura al PIB (porcentaje del PIB)



Los países de ALC puntúan significativamente por debajo de la OCDE en sofisticación de procesos productivos y disponibilidad de últimas tecnologías. Cabe destacar la valoración elevada de los países de Centroamérica en la adopción de tecnologías y sofisticación de procesos en este sector, justificada por la presencia de compañías internacionales y la demanda de Estados Unidos.

Entre los países con menor adopción se encuentran Bolivia, El Salvador, Guyana, Haití, Nicaragua y Paraguay, como se puede apreciar en los gráficos 30-33.

A día de hoy, las TIC son ya ampliamente empleadas en los sistemas de manufactura modernos, pero se espera que las nuevas tecnologías en desarrollo, como el IoT o el aprendizaje de las máquinas, sigan revolucionando el sector.

De forma general, las nuevas tecnologías permiten incrementar la productividad a través de la automatización de procesos, gracias a la sensorización, la analítica y la integración de estos procesos con los sistemas y máquinas de la fábrica, y los mecanismos de distribución.

GRÁFICO 30 Disponibilidad de últimas tecnologías

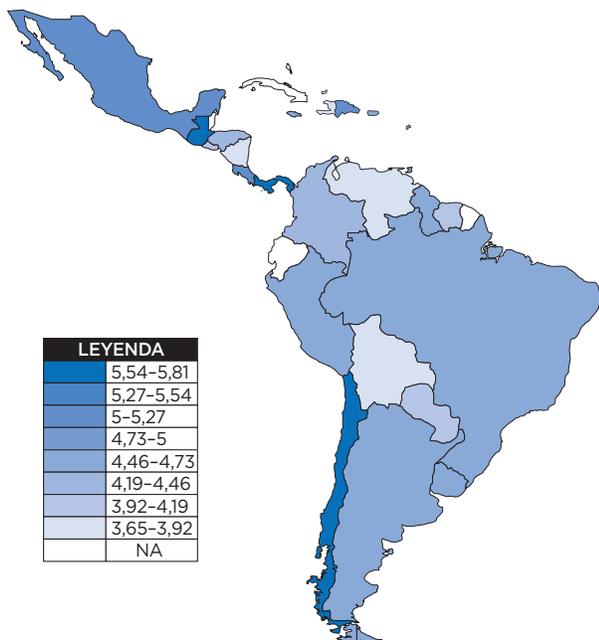


GRÁFICO 31 Sofisticación de procesos

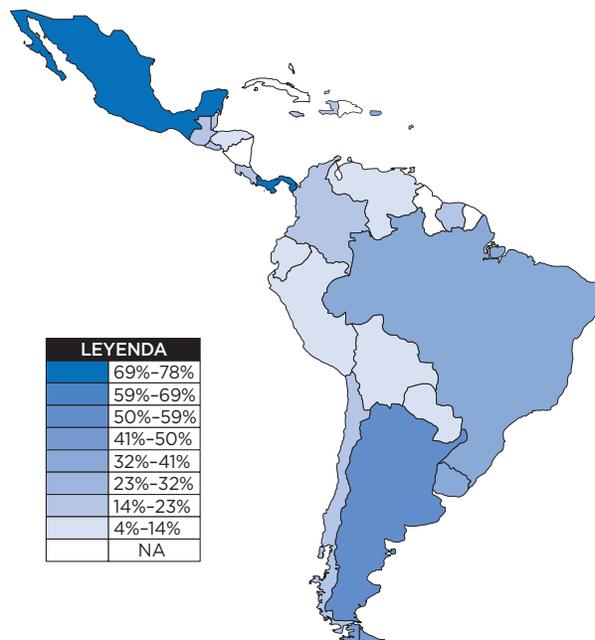


GRÁFICO 32 Porcentaje de actividades de medio-alto componente tecnológico

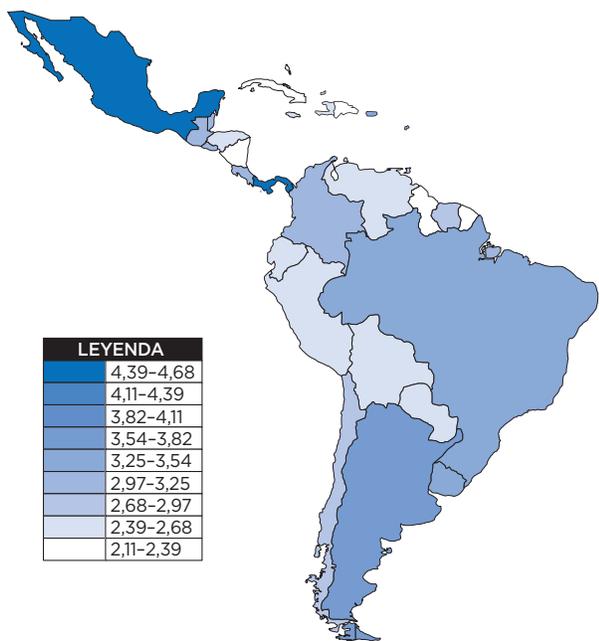
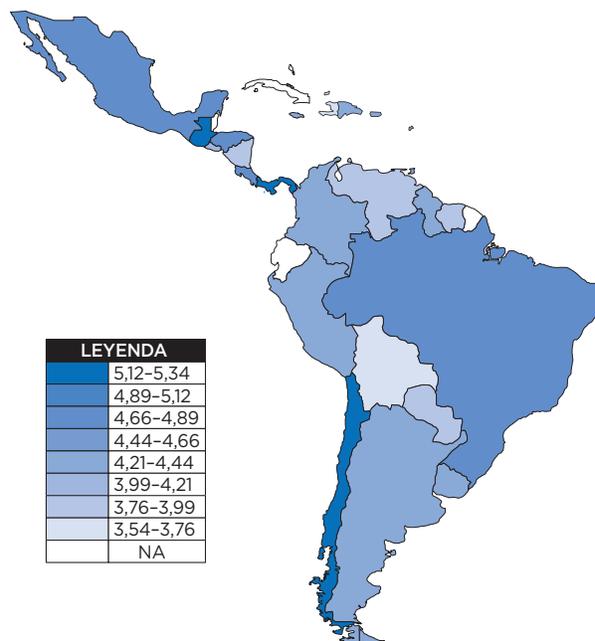


GRÁFICO 33 Implementación de tecnología por parte de las empresas



El impacto resultante del uso del IoT a corto, medio y largo plazo es enorme.

A modo de ejemplo, la introducción del servicio de mantenimiento preventivo es aplicada ya por ThyssenKrupp en los ascensores, y esto permite reducir los costes de reparación en un 30% y las fallas en un 70%, gracias al envío periódico de información por parte del ascensor sobre su funcionamiento. Según Siemens, la mejor sincronización de los procesos en la cadena de producción a través de un mantenimiento preventivo que reduzca el tiempo de paro permite reducir un 10% el consumo de energía (Wyman, 2015).

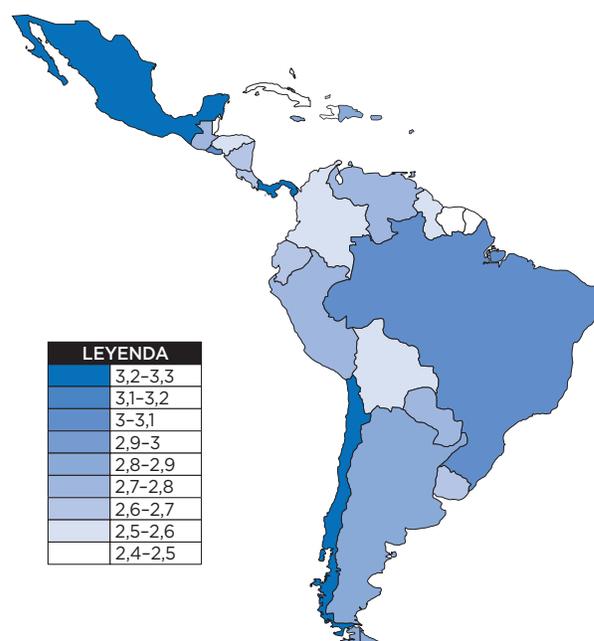
Disponer de información sobre el funcionamiento del producto lleva a que los proveedores, a su vez, mejoren los diseños de forma más rápida y eficaz. Los modelos de negocio posibles son numerosos, entre ellos: el pago por el uso o la monetización de los datos recopilados.

Por otro lado, las TIC facilitan la comunicación de los fabricantes con proveedores y clientes. El uso de servicios en línea, así como el *e-commerce* y otros servicios para simplificar el contacto entre agentes son ya una realidad en las cadenas de producción modernas. En el corto plazo se espera que las cadenas sean capaces de adaptar y personalizar su producción de acuerdo con la demanda, lo cual da lugar a nuevos modelos de negocio.

Por todo ello, las expectativas del desarrollo del IoT tienen su máximo exponente en la industria manufacturera. Bajo el nombre de Factoría del Futuro (FoF, por sus siglas en inglés) numerosas iniciativas en Europa se han dirigido a fomentar la inclusión tecnológica con los siguientes fines: 1) reducir la acumulación de desperdicios e incrementar el reciclado, 2) incluir tecnologías de manufacturas verdes, 3) mejorar e incluir procesos TIC en la cadena de producción y 4) automatizar a través de la robótica avanzada y la manufactura inteligente (Government Office for Science, 2013). El crecimiento y la innovación asociados a este cambio reciben actualmente el nombre de industria 4.0.

La industria manufacturera 4.0 se caracterizará por emplear una línea de producción con alta sofisticación tecnológica para poder realizar productos

GRÁFICO 34 Rendimiento logístico



Fuente: FEM (2015).

de alta calidad y por poder servir al mercado nacional e internacional. A su vez, se mantendrá un control de la producción flexible gracias a la comunicación con todas las partes involucradas en la producción y venta del producto.

En transporte, las TIC y el IoT pueden ayudar a realizar la logística de forma más eficiente, activando la distribución y recolección inteligente, mejorando la seguridad y calidad y optimizando el envío según el estado de las carreteras, los puntos de recogida o el tiempo de operación del empleado a través de tecnologías y la analítica de datos.

Al igual que en el eslabón anterior, el rendimiento logístico entre las dos regiones (ALC y OCDE) dista casi 1 punto, concretamente 0,84 (3,66 vs. 2,82).

Otro aspecto en el cual se observan las contribuciones de la digitalización es en la mejora de los costes y tiempos de exportación. En efecto, el intercambio electrónico de datos y la adecuación de la infraestructura existente puede reducir los costes de las transacciones y los tiempos de exportación. En este sentido, también hay considerar

las limitaciones derivadas de cuestiones fiscales o regulatorias.

Por último, a pesar de que los proveedores y los recursos naturales de los países varían enormemente, en promedio, la diferencia entre regiones se sigue manteniendo: así ALC ostenta 1 punto de diferencia frente a la media de la OCDE (5,27 contra 4,30).

Como se desprende del análisis realizado, existe una diferencia constante a lo largo de toda la cadena de valor entre los países en desarrollo de la región de ALC y los desarrollados de la OCDE. La inversión en TIC y en comunicaciones permitirá tener una comunicación más efectiva, en función de la cual los procesos productivos se ajusten a los requerimientos de cada momento y, a la vez, haya una expansión del área comercial de las empresas de la región.

Como resultado, el cuadro 12 agrupa los países identificados como prioritarios para las políticas de digitalización del sector manufacturero, de acuerdo con su relevancia.

CUADRO 12 Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en el sector manufacturero

País	Contribución al PIB	Contribución al empleo	Índice de productividad (1-8)
Surinam	19%	—	3,41
Honduras	19%	13%	3,48
Nicaragua	15%	—	3,30
Argentina	15%	—	3,80
Venezuela	14%	11%	2,52
Ecuador	13%	11%	2,59
Bolivia	13%	11%	2,61
Uruguay	14%	12%	4,05
República Dominicana	15%	10%	4,84
El Salvador	21%	15%	5,10
Guatemala	20%	—	5,97
Perú	17%	10%	5,13
Costa Rica	16%	12%	6,70
México	18%	15%	6,84

Comercio

Los indicadores analizados para el sector comercio se encuentran en el gráfico 35.

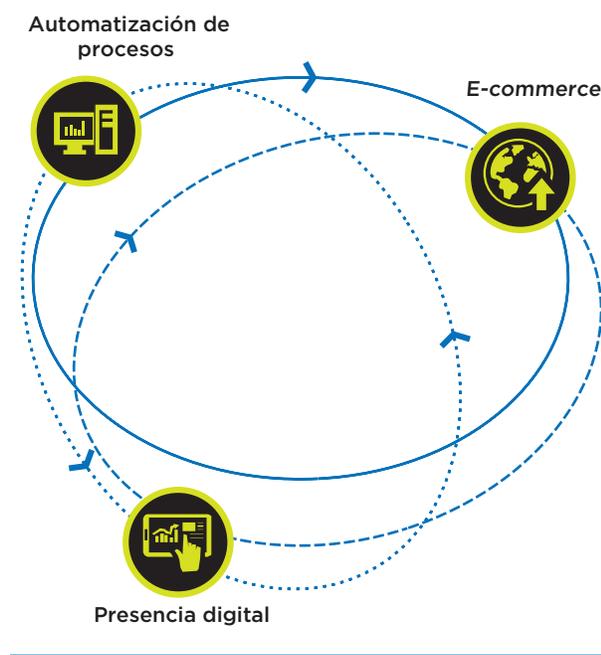
La sociedad avanza hacia una conectividad permanente a través de una multitud de dispositivos, lo que demanda nuevas estrategias y modelos de operación y de negocios en el sector comercio. La estrategia digital para este sector incluye el uso del *cloud computing*, la presencia digital y el *e-commerce* (Deloitte, 2012) como resultado de la mayor digitalización del usuario.

Desde el punto de vista de la operación diaria, el uso de sistemas de información digitales es clave para la organización y el análisis de la gran cantidad de datos que se generan en el sector. La gestión de las operaciones de venta, el inventario, la falta de *stock* o los errores en las entregas y devoluciones son algunos de los aspectos que pueden abordarse de forma más eficiente a través de soluciones

GRÁFICO 35 Indicadores de comercio

RELEVANCIA	GÉNERO
Contribución del comercio al PIB CAGR comercio (2010-2014) CAGR comercio vs PIB (2010-2014) Empleo en comercio	Internet para compras y pagos, mujeres Internet para compras y pagos, hombres
USO TIC	PREMISAS
TIC usadas para transacciones B2C TIC usadas para transacciones B2B TIC para el comercio minorista de ropas y accesorios TIC para el comercio mayorista TIC para el comercio minorista de alimentación Internet para compra de bienes y servicios Móvil utilizado para pagar facturas Compradores digitales	PIB per cápita Usuarios de Internet Penetración de Internet en hogares Penetración de Facebook Uso de las redes sociales Penetración de tarjetas de crédito Penetración de tarjetas de débito Penetración de tarjetas SIM Penetración de banda ancha móvil Penetración de smartphones Cuenta bancaria en institución financiera Porcentaje de la población con correo hasta el hogar Servidores de Internet seguros Posibilidad de enviar productos a través de Amazon Cuentas bancarias soportadas por Amazon La web de eBay permite tanto compra como venta de productos
FACTORES FOCO	
Productividad por empleado Exportaciones de bienes y servicios Costos de exportación Tiempo requerido para exportar Importaciones de bienes y servicios Software instalado pirata Población en zonas rurales	

GRÁFICO 36 Principales aspectos a tratar abordables a través de las TIC



software. En este sentido, los servicios *cloud* y las aplicaciones específicas facilitan la recolección de información y su tratamiento, y si el volumen de operaciones y el inventario crecen, esas aplicaciones se tornan indispensables.

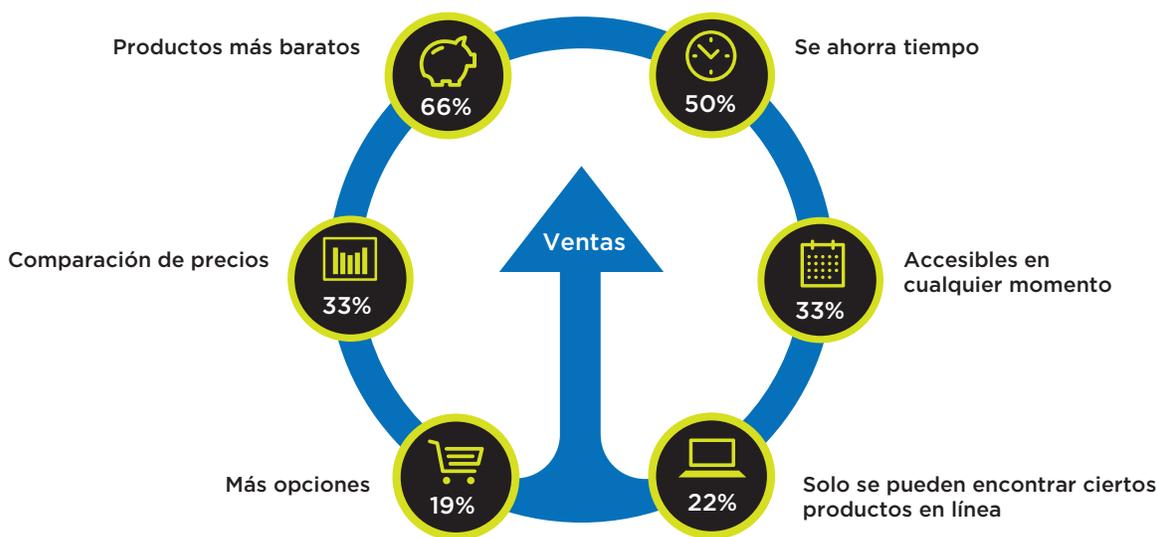
El uso de servicios de banda ancha es esencial para la realización de procesos administrativos, el acceso a información de interés, la comunicación entre sistemas o el acceso móvil a los mismos como parte de la actividad interna, pero también es la base para la comunicación con proveedores y clientes, a través de plataformas web, redes sociales, aplicaciones y el *e-commerce*.

La expansión del *e-commerce* permite reducir costes y ampliar el mercado potencial, al tiempo que facilita el acceso a nuevos productos y servicios para la población y las empresas, y esto impacta en el resto de los sectores, especialmente en zonas rurales. Por otra parte, el *e-commerce* abre el campo a la innovación a través de nuevos modelos de almacenamiento, distribución y entrega de los productos.

Las principales razones para el uso de *e-commerce* por parte de la población, identificadas dentro de la encuesta realizada por la Comisión Europea se reflejan en el gráfico 37.

La globalización resultante del desarrollo del *e-commerce* puede ayudar a incrementar las exportaciones de productos y servicios en la región. En promedio, la importación y exportación de servicios y bienes es casi 20 puntos porcentuales

GRÁFICO 37 Beneficios del e-commerce para la población: principales beneficios identificados por los encuestados



CUADRO 13 Indicadores sobre exportaciones en ALC y la OCDE

Indicadores sobre exportaciones	OCDE	ALC
Exportaciones de bienes y servicios (porcentaje del PIB)	54%	36%
Costes de exportación (dólares de EE.UU. por contenedor)	1.097	1.364
Tiempo requerido para exportar (días)	1,63	3,15

inferior en la región de ALC en comparación con la OCDE.

En este sentido, hay aspectos regulatorios o técnicos relativos al tiempo y a los costes que restringen las exportaciones en muchos países de la región.

Una clara muestra de la importancia que el *e-commerce* tiene sobre el futuro del mercado es la inversión en capital de riesgo hacia este segmento, que en 2015 alcanzó los US\$23.000 millones a nivel global, un 30% más que en 2014 (Raconteur, 2016).

Existen divergencias en los datos de penetración del comercio electrónico en la región, pero, en cualquier caso, se debe considerar que en los próximos años habrá un crecimiento de la adopción de servicios de *e-commerce*, con el objeto de acercarse a las tasas de la OCDE.

- Según datos de CEPALSTAT, disponibles para 11 países entre 2011 y 2013, la penetración del *e-commerce* ha sido del 8% en promedio.
- Según datos del Banco Mundial, el desarrollo del *e-commerce* es aún incipiente en la mayoría de los países de la región, con una penetración media del 4%-8% frente al 42%-53% de la OCDE (Banco Mundial, 2016).
- Sin embargo, e-Marketer considera que en Argentina, Brasil y México ha habido una penetración de los compradores digitales en torno al 39%, frente a un 73% en promedio en los países de la OCDE.¹⁵

Cada vez más, los usuarios emplean el móvil, Internet, las aplicaciones y las redes sociales para interactuar con el sector. Según un estudio de 2015

(Deloitte, 2015b), el 49% de las compras *in-store* en 2015 en Estados Unidos estuvieron influidas por canales digitales, y un 28% de estas, a través del móvil.

El 18% de la población ha empleado el móvil para hacer pagos en tiendas en Estados Unidos (Deloitte, 2015b). Esta tendencia se percibe como la menos desarrollada hasta la fecha. Sin embargo, pueden suponerse beneficios mayores en la región, donde la disponibilidad de tarjetas de crédito y débito es más de 30 puntos porcentuales inferior a la de la OCDE.

Las últimas soluciones se encuentran cada vez más enfocadas en el comercio móvil, dada la importancia de estos dispositivos en nuestro día a día (Economist Intelligence Unit, s/f). El uso creciente de métodos de marketing, comparación de precios, acceso a ofertas, soluciones de pago o aplicaciones de localización basadas en dispositivos móviles y el IoT puede convertirse en una nueva oportunidad de innovación para la región. Razón de ello es el alto interés en el desarrollo de ambos segmentos.¹⁶

El crecimiento del B2C, la instauración de regulación específica y adecuada para el *e-commerce* y la protección de datos, la expansión de la banda ancha y la adopción de aplicaciones y servicios digitales marcarán la velocidad de crecimiento del segmento en los próximos años.

La promoción de la banda ancha como base para el crecimiento del mercado (mayor uso del *e-commerce*, redes sociales, banda ancha móvil, aplicaciones) debe acompañar a las políticas públicas de digitalización del sector, al igual que un desarrollo de las plataformas digitales de servicios financieros, íntimamente ligadas a la evolución del *e-commerce*.

El cuadro 14 muestra la brecha que ostenta ALC en relación con la OCDE en lo referente a la adopción de banda ancha y TIC.

Como resultado del análisis se han obtenido los principales países donde la digitalización es

¹⁵ Véase el enlace <http://www.emarketer.com/Article/Latin-America-Home-110-Million-Digital-Buyers/1012753>.

¹⁶ De acuerdo con el informe de Fundacity en LATAM (2015), el 73% y 71% de las aceleradoras realizan o pretenden realizar inversiones para la implementación de soluciones de IoT y aplicaciones móviles respectivamente.

CUADRO 14 Comparación entre el uso de banda ancha y TIC en ALC y la OCDE

Indicadores de uso de TIC	OCDE	ALC
Penetración de usuarios de Internet (porcentaje de la población)	81%	46%
Penetración de Internet (porcentaje de hogares)	81%	33%
Penetración de cuenta de Facebook (porcentaje de la población)	50%	42%
Uso de las redes sociales por particulares y empresas	6,13	5,09
Penetración de tarjetas SIM (porcentaje de la población)	121%	112%
Penetración de banda ancha móvil (porcentaje de la población)	68%	22%
Servidores de Internet seguros (/1.000.000 personas)	1052	75

CUADRO 15 Principales países identificados para la implementación de políticas de digitalización en el sector comercio

País	Contribución al PIB (porcentaje del PIB)	Contribución al empleo (porcentaje de empleo)	Índice de productividad (1-8)
Haití	19%	---	1,57
Honduras	19%	23%	2,55
El Salvador	22%	29%	2,68
Guatemala	21%	---	3,14
Belice	19%	---	4,68
México	19%	20%	5,20
Jamaica	24%	---	5,42
Panamá	25%	23%	6,69

clave por la relevancia del sector, el empleo y la productividad.

En Bahamas, Barbados y Surinam el sector es muy relevante, con una contribución superior al 25% del PIB. Sin embargo, los datos disponibles para el análisis son limitados.

Conclusiones

El cuadro 16 muestra el mapa de calor general de toda la región, con la selección de los sectores económicos más relevantes por país.

Índice de Economía de las Aplicaciones

Con el objetivo de analizar el potencial de desarrollo y utilización de aplicaciones digitales en cada uno de los países de ALC, se ha desarrollado un índice especial. Este índice, que se ha calculado también para los países de la OCDE, mide el grado de desarrollo de cinco pilares básicos:

- Ecosistema de emprendimiento.
- Características sociales y económicas.
- Ecosistema de banda ancha.
- Soporte y financiamiento.
- Marco legal y político.

El índice cuenta en su mayoría con variables provenientes de fuentes públicas. A continuación se explica en detalle la metodología empleada y los principales resultados obtenidos.

Metodología

El análisis se conforma a través de un índice que incluye 66 variables comparadas para los países de la región y la OCDE de acuerdo con los cinco pilares que aparecen reflejados en el gráfico 38.

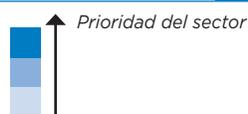
De esta manera, tal y como se muestra en el gráfico, el índice elaborado cuenta con cinco pilares principales, los cuales se subdividen a posteriori en una serie de subpilares conformados por variables individuales que miden el comportamiento a nivel país.

Cada uno de los pilares muestra una serie de características que un país debe desarrollar al máximo con el fin de obtener todos los beneficios derivados del impulso tractor que suponen las aplicaciones para la economía. Dentro del pilar TIC se han englobado las capacidades de la economía para el uso de nuevas tecnologías; el emprendimiento refleja la visión del país hacia el lanzamiento de nuevas ideas y negocios, la cual debe de verse acompañada de soporte, financiamiento e innovación para alcanzar la Economía de las Aplicaciones.

El desarrollo económico no tiene lugar sin el desarrollo de los pilares básicos: un clima de

CUADRO 16 Priorización preliminar por sector y país

	Manufactura	Comercio	Finanzas, inclusión	Turismo	Agricultura	Salud	Educación	Gobierno
Chile	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
México	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio
Belice	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio
Costa Rica	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
El Salvador	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio
Guatemala	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio
Honduras	Alto	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Nicaragua	Medio	Medio	Alto	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Bajo
Panamá	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Alto	Medio	Medio	Bajo
República Dominicana	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
Barbados	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio
Haití	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo
Jamaica	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Medio
Trinidad y Tobago	Medio	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Guyana	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Alto
Surinam	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio
Bolivia	Medio	Medio	Alto	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Colombia	Alto	Medio	Alto	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Ecuador	Alto	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Perú	Alto	Alto	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Bajo
Venezuela	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Alto
Argentina	Medio	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Brasil	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Paraguay	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Bajo
Uruguay	Alto	Alto	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo



negocios favorable, talento y gobernanza. Estas variables vienen formadas en los pilares socioeconómicos y regulatorio.

Se obtienen así los cinco pilares del índice:

- **Emprendimiento:**

Este pilar pretende caracterizar un país a nivel del entorno de emprendimiento. Incluye tanto el estado actual del ecosistema emprendedor y las actividades que se están llevando a cabo,

como la capacidad y el deseo de la población para emprender, y los incentivos u obstáculos que presenta un determinado país en relación con el emprendimiento. Los subpilares definidos son:

- Actividad emprendedora.
- Actitud hacia el emprendimiento de parte de la población.
- Facilidad para desarrollar un nuevo negocio.



- **Soporte:**

Este pilar se compone de variables que tratan de medir el soporte del país al emprendimiento, la innovación y el desarrollo de nuevas aplicaciones y empresas. Esta componente incluye el apoyo existente en términos de consejo experto y ecosistema general de apoyo (incubadoras, aceleradoras, patentes e investigadores, desarrollo de clústeres), además del acceso a financiamiento existente (crédito, gasto en I+D). Los subpilares definidos son:

- Financiamiento para la innovación y el emprendimiento.
- Soporte para la innovación y el emprendimiento.

- **Pilar socioeconómico:**

Este pilar mide ciertas variables en relación con las características económicas y sociales y la disponibilidad de talento en un determinado país. Además, dentro de él también se evalúan las particularidades políticas y sociales de un país que podrían influir en la capacidad del mismo para atraer nuevas empresas e inversionistas. Los subpilares definidos son:

- Sociedad y economía.

- Capacidades.
- Transparencia y seguridad.

- **Ecosistema TIC:**

Se orienta a medir la disponibilidad y adopción de servicios de banda ancha a todos los niveles: individuos, infraestructura, asequibilidad y economía. Los subpilares definidos son:

- Conectividad.
- Uso y adopción de TIC.
- Economía TIC.

- **Marco regulatorio y políticas públicas:**

Este pilar está formado por indicadores que miden el grado de adecuación de las políticas públicas de regulación y el marco administrativo de un país para el fomento del emprendimiento y de un ecosistema de desarrollo. Los subpilares definidos son:

- Políticas públicas.
- Regulación.
- Burocracia e impuestos.

El análisis global, basado en el potencial digital de las TIC, el IoT, y la innovación en la productividad y en el crecimiento de los distintos sectores económicos, así como el beneficio social, muestra

aquellos sectores cuya digitalización se espera que sea más crítica, frente a otros donde el impacto de la digitalización es menor.

De esta forma, se espera que los servicios TIC, medios, finanzas, manufactura y servicios lideren la digitalización, apoyados en una amplia adopción actual de los servicios TIC en estos sectores, y con expectativas de crecimiento a través de nuevas tecnologías como el IoT. Sin embargo, las nuevas tecnologías —*cloud*, IoT, *big data*—también impactarán en los sectores sociales, la agricultura y el comercio de forma significativa. Finalmente, la digitalización en los sectores turismo y construcción, aunque relevante, se espera que tenga menor impacto.

Cabe destacar que el potencial social de la educación, la agricultura y la salud es clave en la posición que se les asigna a estos sectores en el estudio, pues abordan la capacitación TIC y expanden los beneficios a toda la población.

Análisis de resultados

El estudio del Ecosistema de Aplicaciones está integrado por 65 países, divididos en dos grandes bloques, que a su vez presentan dos países en común (Chile y México forman parte de ambos grupos). Se trata de la agrupación de los países de la OCDE y la de los 26 países prestatarios del BID.

Si se compara el desarrollo regional en los países de ALC con el de los miembros oficiales de la OCDE, se obtienen los resultados que se incluyen en el cuadro 17 (índice de 1-8, en cuyo caso el 8 indica el desarrollo máximo).

Las diferencias también pueden observarse a través de un diagrama de araña (véase el gráfico 39).

Al compararse la región de ALC con la OCDE, se pueden apreciar las principales barreras que se deben abordar para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones en ALC, a saber:

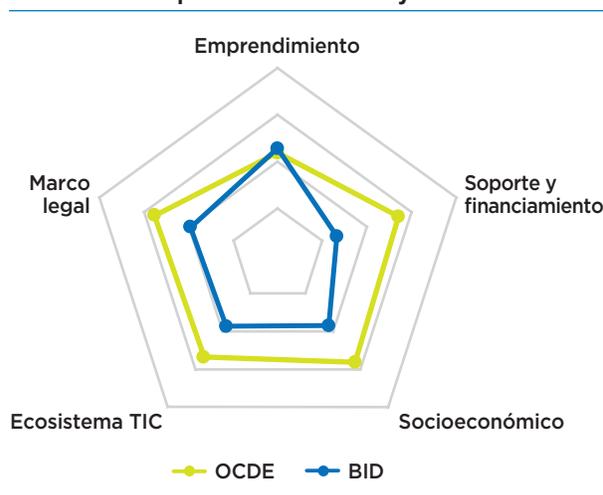
- El desarrollo del Ecosistema TIC como base para la creación de aplicaciones y servicios, considerando diferentes niveles según las necesidades del país, lo cual incluye:

CUADRO 17 Comparación de la puntuación en los pilares del índice en ALC y la OCDE

Índice	OCDE	ALC
Ecosistema App	5,35	3,51
Emprendimiento	4,39	4,57
Soporte y financiamiento	5,41	2,65
Características socioeconómicas	5,63	3,68
Ecosistema TIC	5,36	3,73
Marco legal	5,53	3,91

- El despliegue de infraestructura de banda ancha y TIC que permita expandir la conectividad de servicios fijos y móviles.
- El fomento de la adopción de servicios y aplicaciones basados en la banda ancha y las TIC.
- La inclusión de la banda ancha y las TIC en la economía, incrementando el uso y el desarrollo de servicios TIC por parte de las empresas.
- La creación de mecanismos de soporte y financiamiento al emprendimiento. Se observa una brecha generalizada en la región frente a la OCDE en cuanto a la disponibilidad de fi-

GRÁFICO 39 Comparación de la puntuación entre los pilares del Índice del Ecosistema de Aplicaciones en ALC y la OCDE



nanciamiento y soporte para *start-ups* e innovación.

- Se trata de subpilares íntimamente ligados entre sí, pues se observa que la evolución en ambos sigue una tendencia lineal, y la puesta en marcha de mecanismos de financiamiento y soporte a la innovación se produce en general de forma conjunta.
- La escasez de talento, y la falta de formación y de capacidades TIC en la región pueden impedir el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones.
- Aunque la mayoría de los indicadores analizados en este pilar no pueden abordarse directamente (como el PIB per cápita) o no pueden enfrentarse (la población entendida como demanda interna), la políticas públicas pueden

enfocarse en el desarrollo de habilidades técnicas y formación.

- La implementación de regulación y las políticas públicas de fomento de las TIC, y la innovación y el desarrollo de un entorno propicio para la creación de empresas y el emprendimiento.

La región de ALC muestra aún capacidad de mejora en el ámbito regulatorio. Este abarca la ejecución de políticas públicas que fomenten la innovación, la adecuación de la normativa para el desarrollo del sector TIC con medidas a la compartición, la protección de datos o la regulación de la propiedad intelectual.

El nivel de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones en los países de ALC y de la OCDE se presenta en el cuadro 18, donde se observa

CUADRO 18 Clasificación de países en el Índice del Ecosistema de Aplicaciones

	Clasificación	Índice	EMP	SOP	SOC	TIC	LEG
1	Estados Unidos	6,31	5,67	6,67	6,41	5,97	6,57
2	Finlandia	6,14	4,28	6,22	6,37	6,51	6,26
3	Suiza	6,13	4,48	6,05	6,74	6,53	5,94
4	Suecia	6,08	5,14	6,00	6,16	6,48	6,01
5	Dinamarca	6,01	4,27	6,46	5,95	6,36	5,64
6	Reino Unido	5,98	4,47	5,73	6,45	6,27	6,47
7	Corea del Sur	5,98	4,35	6,26	4,38	6,96	6,16
8	Países Bajos	5,98	4,49	5,49	6,29	6,66	6,25
9	Japón	5,90	3,67	6,58	6,12	6,02	5,60
10	Canadá	5,80	5,04	5,53	6,58	5,56	6,57
11	Nueva Zelanda	5,76	6,21	4,90	6,24	5,66	6,90
12	Australia	5,69	4,99	5,22	5,99	5,89	6,42
13	Luxemburgo	5,68	4,60	5,14	6,33	6,04	6,12
14	Noruega	5,67	4,05	5,14	6,06	6,25	6,27
15	Alemania	5,54	3,97	5,40	6,48	5,74	5,52
16	Irlanda	5,53	4,45	4,90	6,33	5,81	6,12
17	Islandia	5,51	4,30	5,21	5,67	6,22	5,33
18	Israel	5,50	4,91	5,83	4,87	5,53	5,80
19	Austria	5,47	4,29	5,24	6,11	5,85	5,33
20	Estonia	5,33	3,70	4,42	5,36	6,10	6,68
21	Francia	5,18	3,63	4,85	5,58	5,50	5,84

(continúa en la página siguiente)

CUADRO 18 Clasificación de países en el Índice del Ecosistema de Aplicaciones (continuación)

	Clasificación	Índice	EMP	SOP	SOC	TIC	LEG
22	Bélgica	5,05	3,59	4,59	5,71	5,59	5,23
23	Portugal	4,85	3,94	5,01	4,95	4,78	5,19
24	España	4,68	3,25	4,68	5,16	4,66	5,20
25	República Checa	4,63	3,92	4,20	4,95	5,54	3,83
26	Chile	4,57	6,49	3,52	4,59	4,58	5,34
27	Eslovenia	4,47	3,67	4,35	4,89	4,85	4,07
28	Italia	4,39	3,20	4,60	4,53	4,70	3,99
29	Hungría	4,32	3,66	3,54	4,38	5,05	4,77
30	Eslovaquia	4,28	4,23	3,25	4,56	5,09	4,43
31	Polonia	4,19	4,00	3,45	4,66	4,66	4,41
32	Costa Rica	4,15	4,67	2,71	4,39	4,99	4,74
33	Turquía	4,05	4,80	3,69	3,99	3,82	4,80
34	Grecia	4,03	3,24	3,84	4,73	4,12	4,08
35	Uruguay	4,00	5,14	2,19	4,29	4,74	5,11
36	Panamá	3,97	4,31	2,91	4,41	4,16	5,01
37	Brasil	3,89	4,44	3,69	3,68	4,26	3,41
38	Colombia	3,85	5,87	2,48	3,53	3,92	5,44
39	Bahamas	3,67	NA	1,60	4,88	3,62	4,24
40	Barbados	3,61	3,79	1,79	4,83	4,57	4,01
41	México	3,57	4,03	2,75	3,86	3,47	4,83
42	Argentina	3,40	4,48	2,52	3,48	4,25	2,67
43	Trinidad y Tobago	3,38	4,86	1,64	3,75	3,95	4,38
44	El Salvador	3,35	4,42	2,11	3,96	3,46	4,27
45	Jamaica	3,34	5,08	1,96	3,53	3,59	4,25
46	Perú	3,30	5,55	2,09	3,60	3,04	4,44
47	Honduras	3,27	NA	2,17	2,80	3,03	4,24
48	Guatemala	3,09	4,37	2,05	3,15	3,17	4,07
49	República Dominicana	3,05	3,90	1,95	3,28	3,34	3,85
50	Guyana	2,99	NA	1,88	2,77	2,86	3,68
51	Paraguay	2,88	NA	1,79	2,61	2,96	3,24
52	Ecuador	2,79	6,22	1,19	3,17	3,23	2,47
53	Nicaragua	2,76	NA	1,67	2,98	2,48	3,44
54	Bolivia	2,64	5,68	1,80	2,88	2,10	3,13
55	Surinam	2,55	3,33	1,38	2,64	3,39	2,58
56	Belice	2,47	3,91	1,44	2,68	2,67	2,99
57	Venezuela	2,39	3,09	1,24	2,34	3,54	2,01
58	Haití	1,90	1,16	1,48	1,57	2,47	2,40

cómo la mayoría de los países de ALC se encuentran en el último extremo en cuanto al desarrollo del Ecosistema.

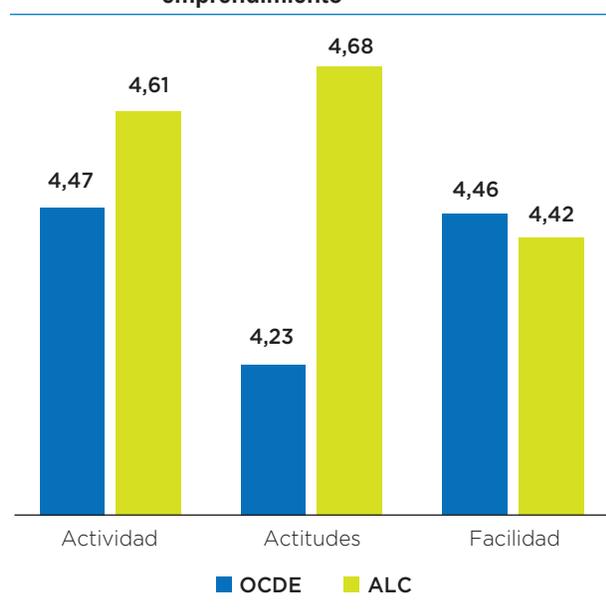
Las siguientes secciones muestran en mayor detalle la evolución de los distintos países de la región en los diferentes pilares del Ecosistema de Aplicaciones: emprendimiento, soporte, entorno socioeconómico, ecosistema TIC y marco legal.

Ecosistema emprendedor

Este pilar caracteriza el nivel del entorno de emprendimiento. Incluye tanto el estado actual del ecosistema emprendedor y las actividades que se están llevando a cabo, como la capacidad y deseo de la población para emprender y los incentivos u obstáculos que presenta un determinado país en relación con el emprendimiento. El pilar se subdivide así en tres subpilares:

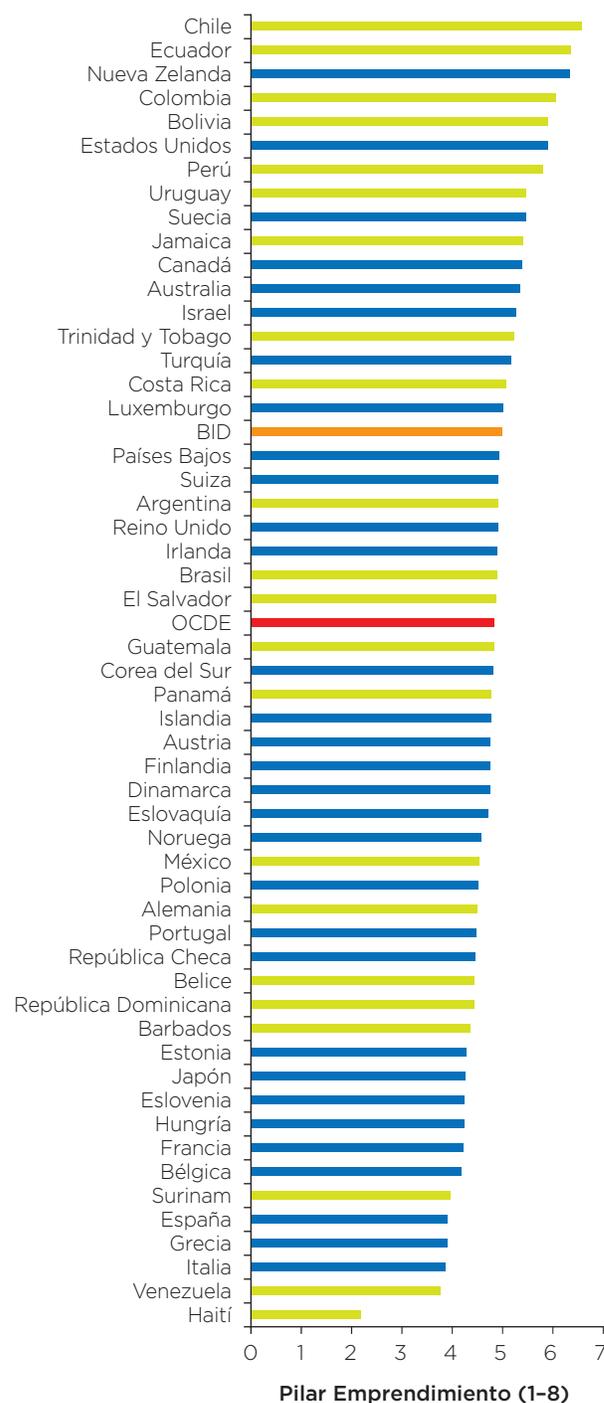
- Actividad
- Actitud
- Facilidad

GRÁFICO 40 Comparación entre ALC y la OCDE para los subpilares del ecosistema de emprendimiento



El pilar emprendimiento es la principal fortaleza de la región de ALC, en el cual alcanza niveles de creación de empresas y facilidad para ello en línea

GRÁFICO 41 Ranking del pilar de emprendimiento



Nota: Se dispone de suficiente información para la clasificación de Bahamas, Guyana, Honduras, Nicaragua y Paraguay.

con la OCDE, e incluso muestra un nivel superior en cuanto a la actitud hacia el emprendimiento.

La región BID muestra en general una actitud emprendedora muy positiva, con tasas de actividad, predisposición y percepción de capacidades que en algunos países son muy elevadas con respecto a la OCDE, pero ALC también ocupa las últimas posiciones en el *ranking*, con mucha dispersión entre los más y menos emprendedores.

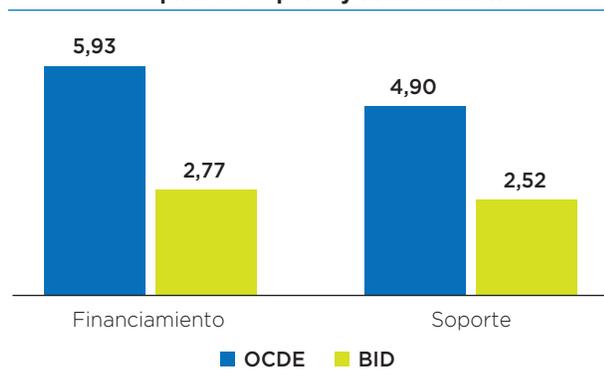
Soporte y emprendimiento

Este pilar se compone de variables que tratan de medir el soporte del país al emprendimiento, a la innovación y al desarrollo de nuevas aplicaciones y empresas. Se incluye la cantidad de apoyo existente en términos de consejo experto y ecosistema general de apoyo (incubadoras, aceleradoras, investigadores, patentes, publicaciones) y el acceso a financiamiento con el que se cuenta (acceso a capital semilla, inversionistas ángeles, capital de riesgo). El pilar se subdivide así en dos aspectos:

- Financiamiento
- Soporte

Frente a la elevada puntuación en emprendimiento que se aprecia en la región, este pilar en cambio muestra la brecha más importante en relación con la OCDE, sobre todo si se considera en

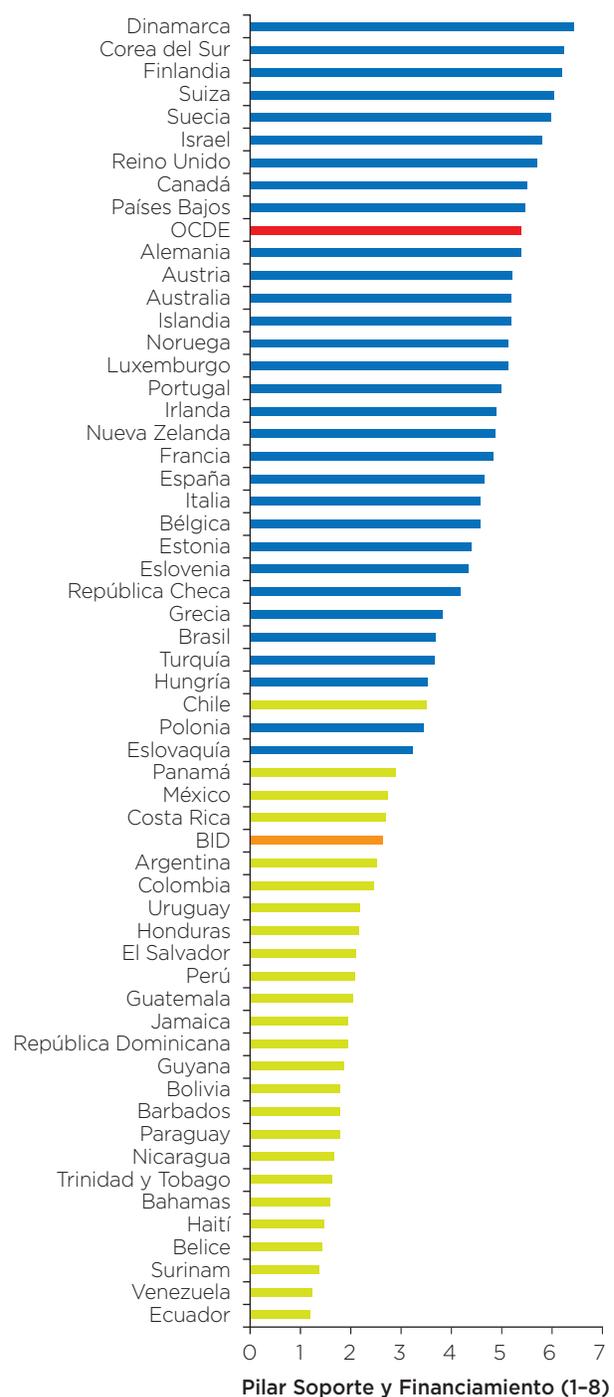
GRÁFICO 42 Comparación de ALC y la OCDE en el pilar de soporte y financiamiento



particular la actividad innovadora, que es prácticamente inexistente en parte de la región.

La visualización del pilar en forma de *ranking* muestra la barrera que existe frente a la OCDE. Más

GRÁFICO 43 Ranking de soporte y financiamiento



de la mitad de la región presenta una actividad casi imperceptible y ningún país alcanza la puntuación media de la OCDE. Los países con las puntuaciones más altas son Argentina, Brasil, Chile y México.

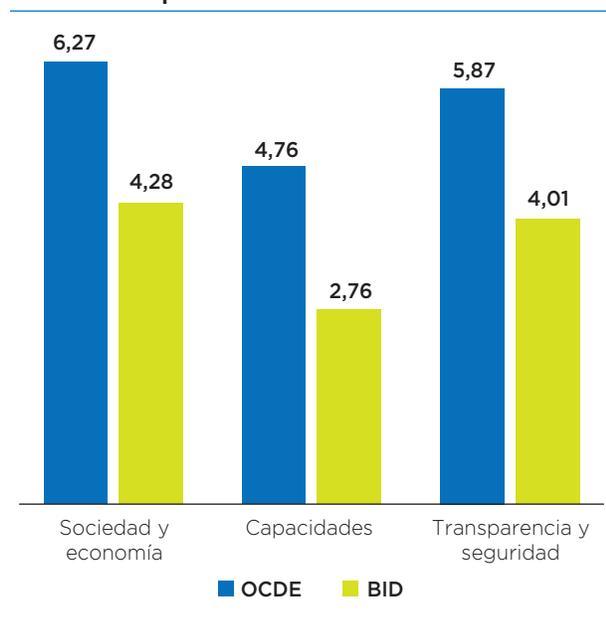
Características socioeconómicas

Este pilar mide variables vinculadas a las características económicas y sociales y a la disponibilidad de talento en un determinado país. Además, también se evalúan las particularidades políticas y sociales de un país que podrían influir en su capacidad para atraer nuevas empresas e inversionistas. El pilar se divide en tres subpilares:

- Sociedad y economía
- Transparencia y seguridad
- Capacidades

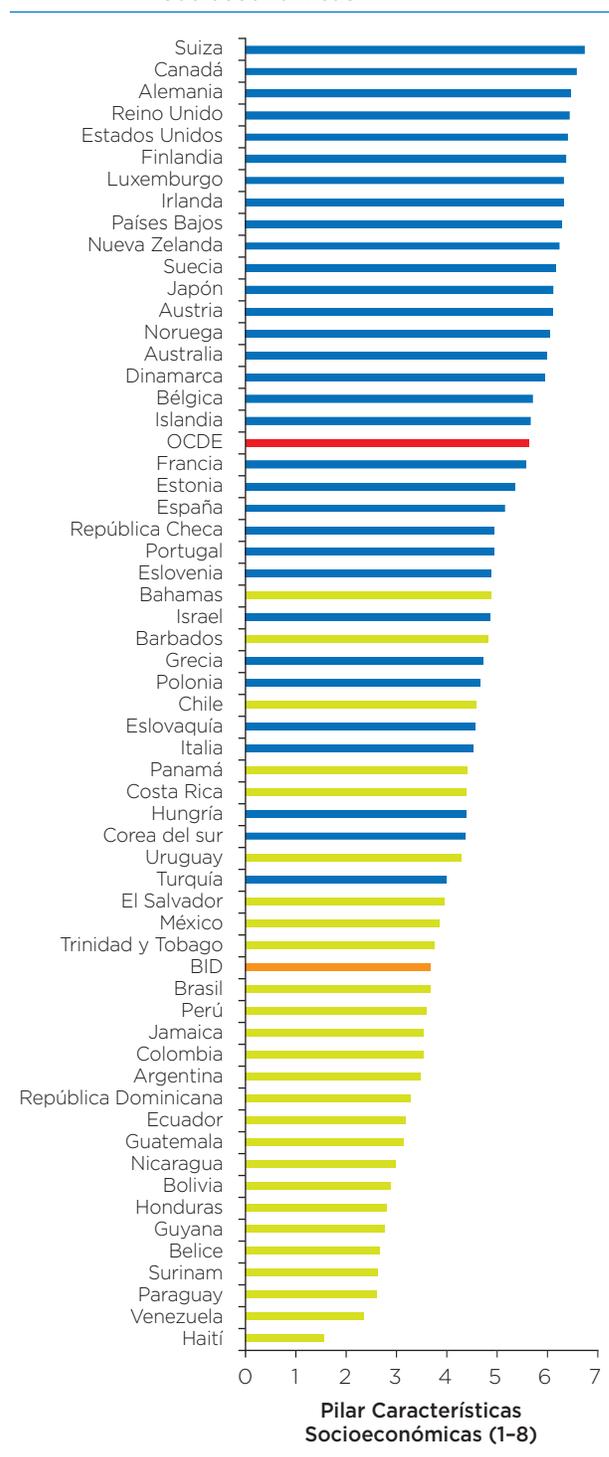
Algunas de las barreras fundamentales para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones en ALC son la escasez de talento, la falta de transparencia en las políticas de gobierno y la poca estabilidad, características que merman aspectos como la atracción de inversiones y el desarrollo de TIC.

GRÁFICO 44 Comparación entre ALC y la OCDE en el pilar socioeconómico



En lo que concierne a este pilar, se pueden observar importantes diferencias entre el desarrollo

GRÁFICO 45 Ranking en el pilar de características socioeconómicas



de la región y el de la OCDE. Los países de ALC ocupan las últimas posiciones.

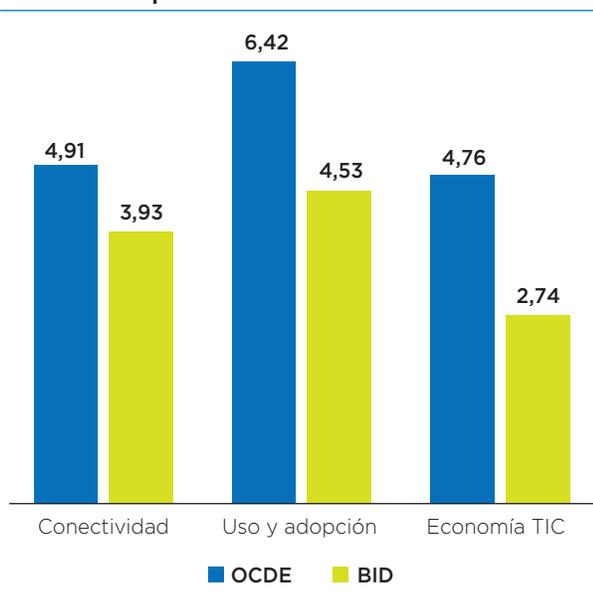
Ecosistema TIC

Este pilar se dirige a medir la disponibilidad y adopción de servicios de banda ancha a todo nivel: individuos, infraestructura y asequibilidad. Además, en relación con él, se analiza la creación de la economía TIC vinculada al uso y desarrollo de servicios TIC entre las empresas. Así, el pilar se divide en tres subpilares:

- Conectividad
- Adopción de servicios
- Economía TIC

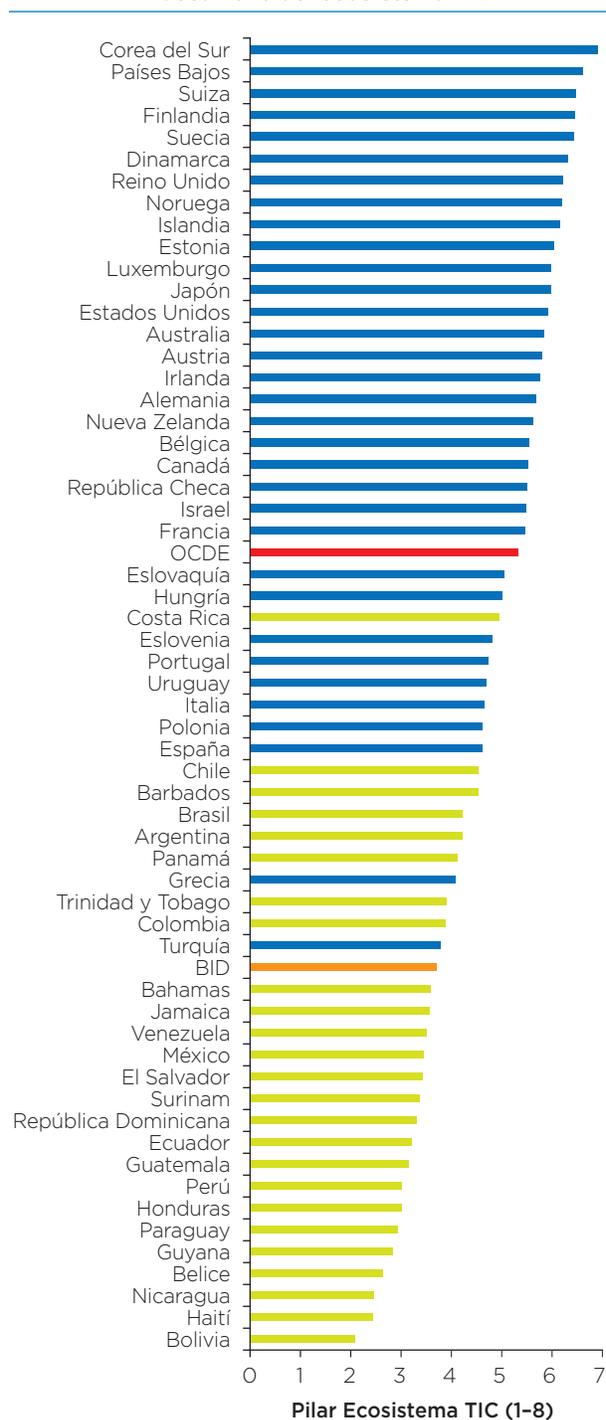
La mayor brecha se observa en la inclusión de las TIC en la economía, pues por lo general esta constituye una segunda fase de la evolución del ecosistema. El uso de las TIC a través del desarrollo del B2B y B2C y la inclusión de las TIC en la actividad diaria de los negocios y empresas, además de la puesta en marcha de la infraestructura necesaria para ello, requiere previamente la adopción

GRÁFICO 46 Comparación entre ALC y la OCDE en el pilar ecosistema TIC



de servicios de banda ancha y el uso de servicios y aplicaciones, así como también el desarrollo de capacidades TIC entre la población.

GRÁFICO 47 Ranking de países de acuerdo con el desarrollo del ecosistema TIC



Marco legal

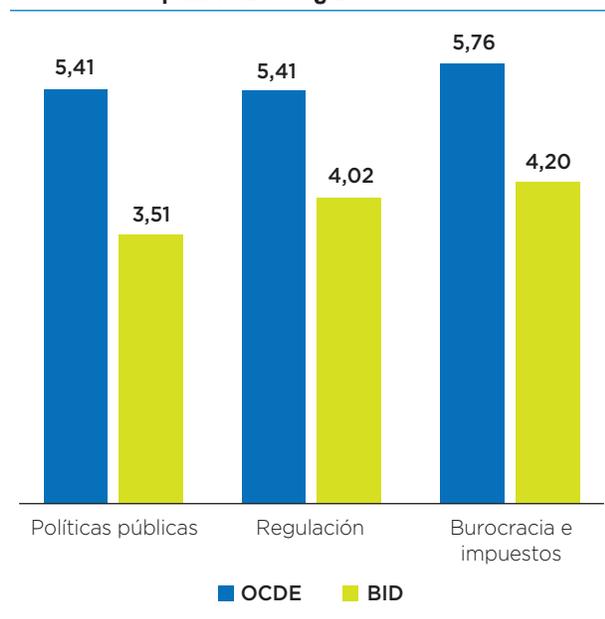
El marco legal está formado por indicadores que miden el grado de adecuación de las políticas públicas, la regulación y el marco administrativo de un país para el fomento del emprendimiento y del Ecosistema de Aplicaciones. Este se divide en tres subpilares:

- Políticas públicas
- Regulación
- Burocracia e impuestos

Las diferencias entre regiones en este pilar son inferiores, tal como se observa en el gráfico 48, aunque sigue existiendo un campo de mejora frente a la OCDE en todos los subpilares.

A pesar de seguir ocupando las últimas posiciones del índice en el pilar marco legal, la región ofrece una mejoría en este aspecto frente a la OCDE. Los países más desarrollados (Chile, Colombia, Costa Rica y Panamá) y algunos países con posiciones medias en el *ranking* (México, Perú, Trinidad y Tobago) superan la media de la OCDE en este pilar, tal como se puede apreciar en el gráfico 49.

GRÁFICO 48 Comparación entre ALC y la OCDE en el pilar marco legal



Análisis regional

En este apartado se detallan los resultados obtenidos para cada uno de los países. Se estudian las

GRÁFICO 49 Ranking del pilar marco legal

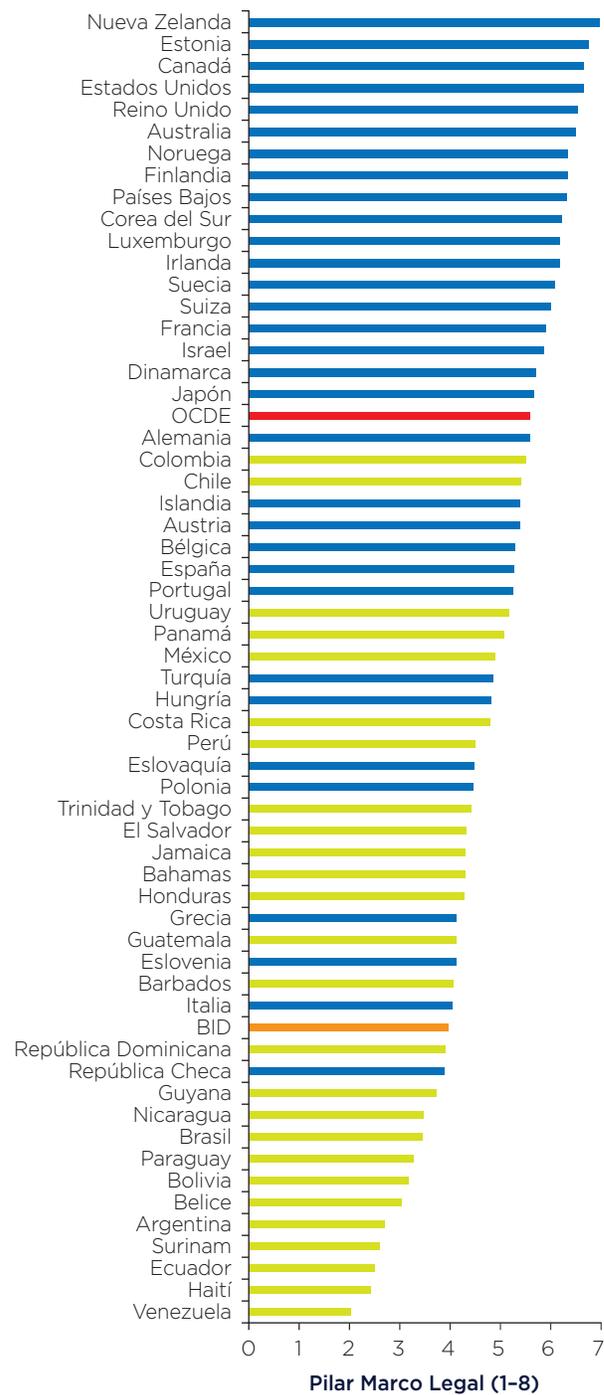
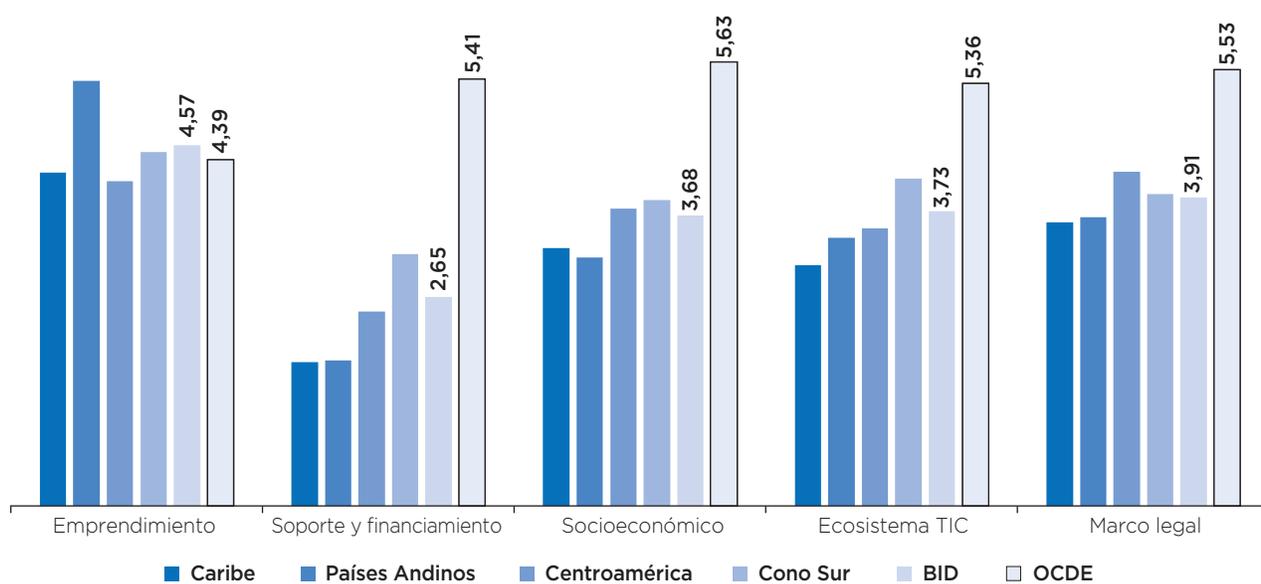


GRÁFICO 50 Comparación del desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones por regiones



naciones en cada clúster, comparando así cada país con sus vecinos. La idea es resaltar las áreas en las que es necesario llevar a cabo iniciativas para llegar a igualar el nivel de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones, al menos, con el de los países de alrededor.

El análisis conjunto de las cuatro regiones de ALC frente a la media de la región y la OCDE se resume en el gráfico 50.

En este gráfico se observa lo siguiente:

- El entorno emprendedor es favorecedor en la región, especialmente en los Países Andinos. Todos los clústeres muestran altas tasas de emprendimiento y predisposición al mismo.
- El desarrollo de soporte y financiamiento de la innovación es muy bajo en ALC frente a la OCDE, y en este caso el Cono Sur ostenta una posición aventajada respecto al resto de las regiones. A su vez, las regiones Andina y del Caribe presentan las posiciones más retrasadas.
- El entorno socioeconómico dificulta el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones en toda la región de ALC, y a nivel de clústeres se observa un desarrollo homogéneo en todas las regiones.

- El ecosistema TIC se encuentra mucho más desarrollado en el Cono Sur, y la región del Caribe y los Países Andinos son las que mayor esfuerzo demandan en este pilar.
- Finalmente, el desarrollo del marco legal requiere revisión especialmente en el Caribe y los Países Andinos, en línea con el desarrollo observado para el resto de pilares.

En las siguientes secciones se aborda el análisis a nivel de regiones y para los distintos países de cada una.

Caribe

El desarrollo de este clúster es inferior a la media de la región de ALC en todos los pilares, y exhibe la puntuación más baja en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones. En el gráfico 51 se representa su puntuación frente a la de la región de ALC y la de la OCDE en los cinco pilares que componen el índice, donde se observa cómo el Caribe sigue de cerca la tendencia en la región con valores inferiores en emprendimiento y disponibilidad de soporte y financiamiento del mismo. Este último punto es especialmente crítico, dada la distancia con la OCDE.

GRÁFICO 51 Clúster Caribe en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

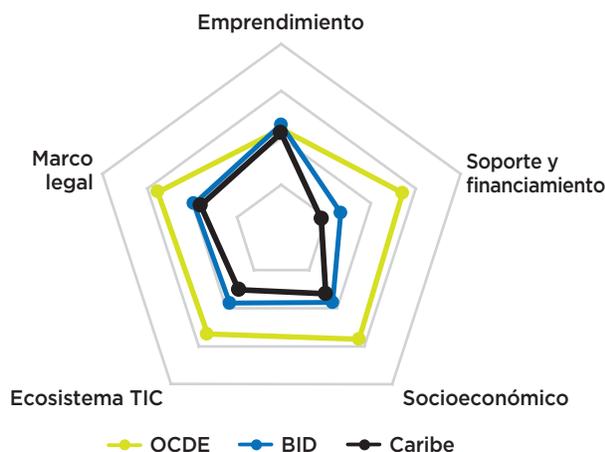
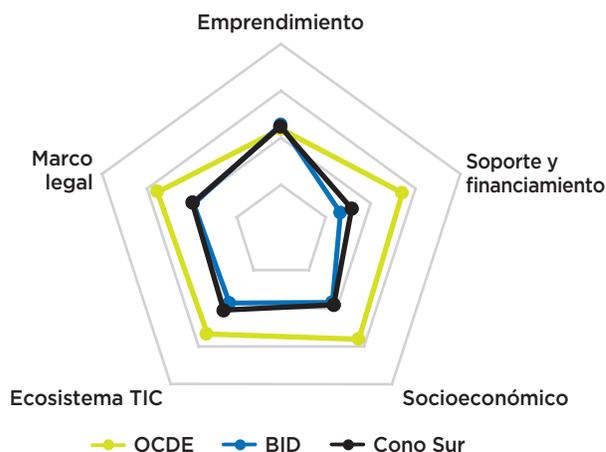


GRÁFICO 52 Clúster Cono Sur en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones



Sin embargo, existe una gran diferencia entre el desarrollo de Barbados, Jamaica y Trinidad y Tobago, que ocupan las primeras posiciones frente al resto. Del mismo modo, destaca el caso de Haití en el índice, pues su puntuación en todos los pilares alcanza mínimos en la región del Caribe y de toda América Latina.

Cono Sur

El desarrollo de este clúster es el más alto de la región de ALC en todos los pilares. En el gráfico 53 se representa su puntuación frente a la región de ALC y la OCDE en los cinco pilares que componen el índice, y así se observa especialmente la diferencia

GRÁFICO 53 Comparación de los países del Caribe en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

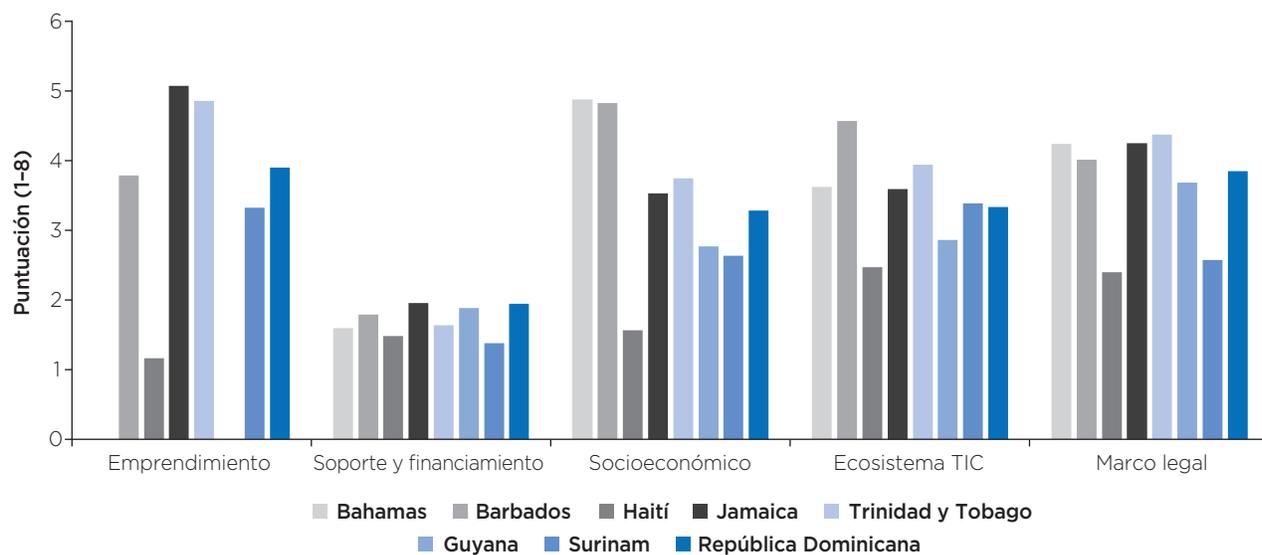
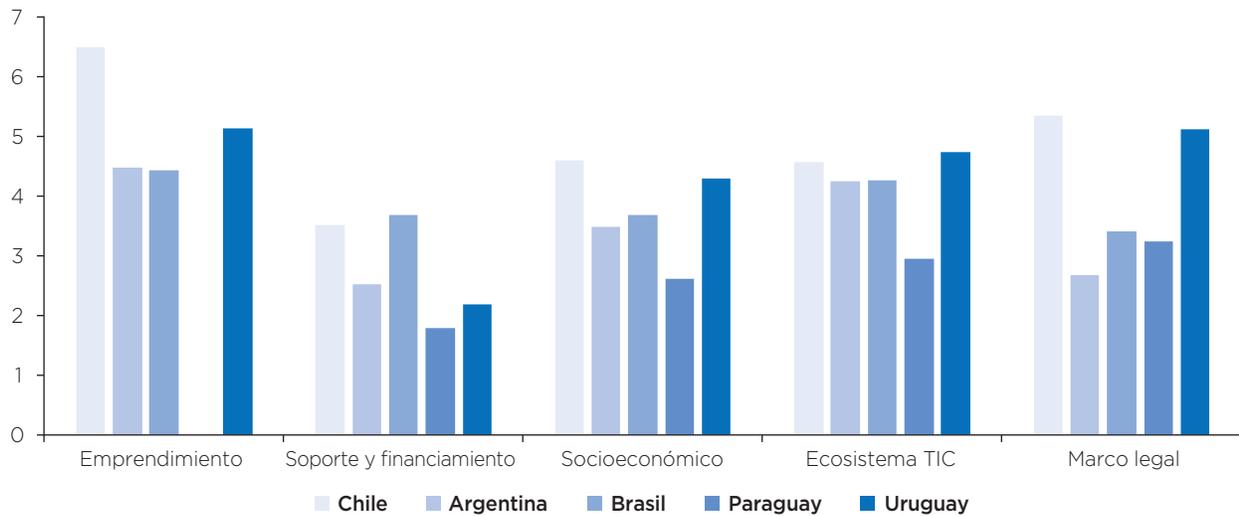


GRÁFICO 54 Comparación de los países del Cono Sur en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones



positiva que existe en los pilares de emprendimiento, ecosistema TIC y soporte y financiamiento frente a la región.

Al igual que sucede de forma general en la región, la puntuación en el pilar emprendimiento es muy superior. En el resto de los pilares se sitúa ligeramente por encima de la media de ALC pero aún lejos de la OCDE.

El análisis por país de los distintos pilares refleja la posición aventajada de Chile en todos los aspectos analizados, especialmente en el desarrollo del emprendimiento. También destaca el caso de Paraguay, donde se ha desarrollado de forma adecuada el marco regulatorio, pero en el resto de los pilares se presentan los valores más bajos. Es también destacable la baja puntuación de Uruguay en el desarrollo de mecanismos de soporte y financiamiento frente a sus países vecinos (Argentina, Brasil y Chile).

Centroamérica

El desarrollo de este clúster es ligeramente inferior a la media de la región de ALC. En el gráfico 55 se representa su puntuación frente a la región de ALC y la OCDE en los cinco pilares que componen el índice, donde se observa la tendencia en

esta subregión con valores muy similares a la media de ALC: altas tasas de emprendimiento, pero barreras especialmente en la disponibilidad de soporte y financiamiento, y en el desarrollo del ecosistema TIC.

El análisis de cada uno de los países muestra un desarrollo similar en el entorno emprendedor, pero dispar en el resto de pilares. Las mejores puntuaciones en el índice las tienen Costa Rica y Panamá, mientras que Belice y Nicaragua se sitúan en los

GRÁFICO 55 Clúster Centroamérica en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

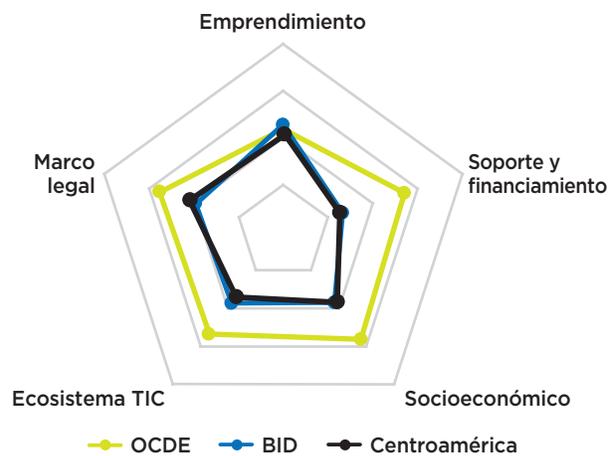
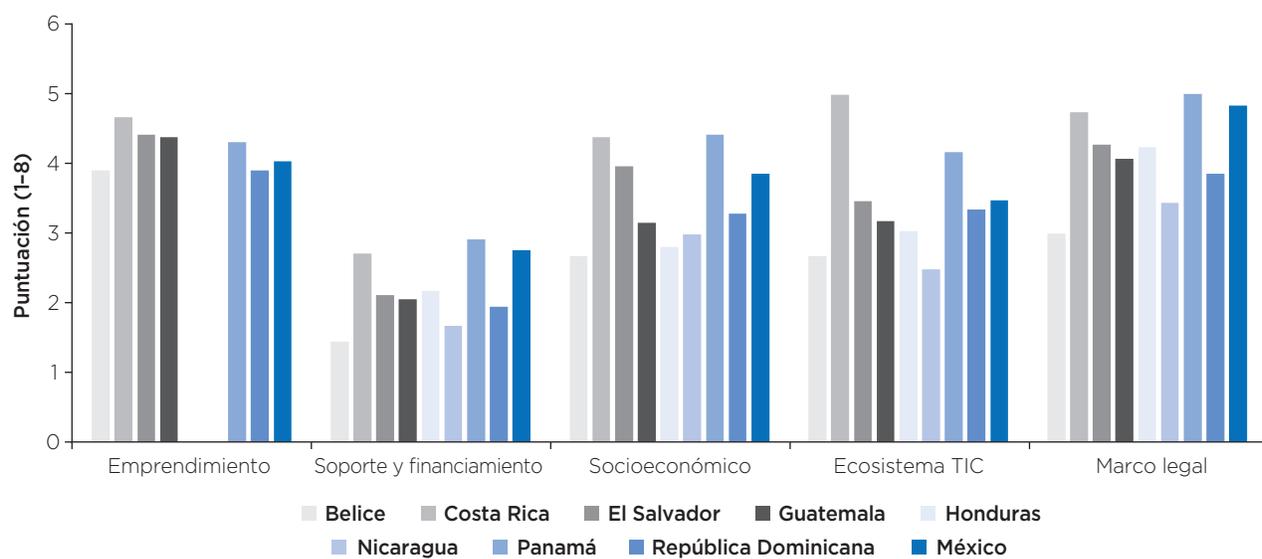


GRÁFICO 56 Comparación de los países de Centroamérica en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones



últimos lugares (no se dispone de información sobre el emprendimiento en estos países).

Destaca del análisis la baja puntuación de los niveles de desarrollo del ecosistema TIC y el marco legal en Belice y Nicaragua, inferiores a los de sus países vecinos, seguidos de El Salvador, Guatemala y Honduras, así como la falta de soporte y financiamiento en toda la región. Costa Rica y Panamá registran la evolución más positiva, seguidos de México.

Países Andinos

El desarrollo de este clúster es muy similar a la media de la región ALC: altas tasas de emprendimiento, pero barreras en la disponibilidad de soporte y financiamiento, el desarrollo del ecosistema TIC, el entorno socioeconómico y el marco legal. Sin embargo, se observa una puntuación superior en emprendimiento, y en el resto de los aspectos los valores se ubican por debajo de la media de la región, aunque muy cercanos a ella.

En el gráfico 57 se representa la puntuación de los Países Andinos frente a la región de ALC y la OCDE en los cinco pilares que componen el índice.

El análisis de cada uno de los países muestra un desarrollo muy diferente en la región y entre

pilares. Las mejores puntuaciones en el índice las ocupan Colombia y Perú, mientras que Bolivia y Venezuela se sitúan en los últimos lugares.

Destaca del análisis el caso de Venezuela, donde es muy bajo el entorno emprendedor, muy inferior al de sus vecinos, a pesar del desarrollo medio del ecosistema TIC. A su vez, el marco regulatorio es especialmente crítico en el país mencionado, así

GRÁFICO 57 Clúster Países Andinos en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

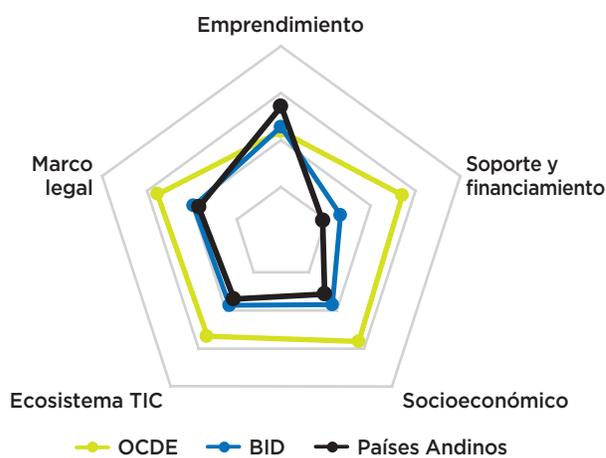
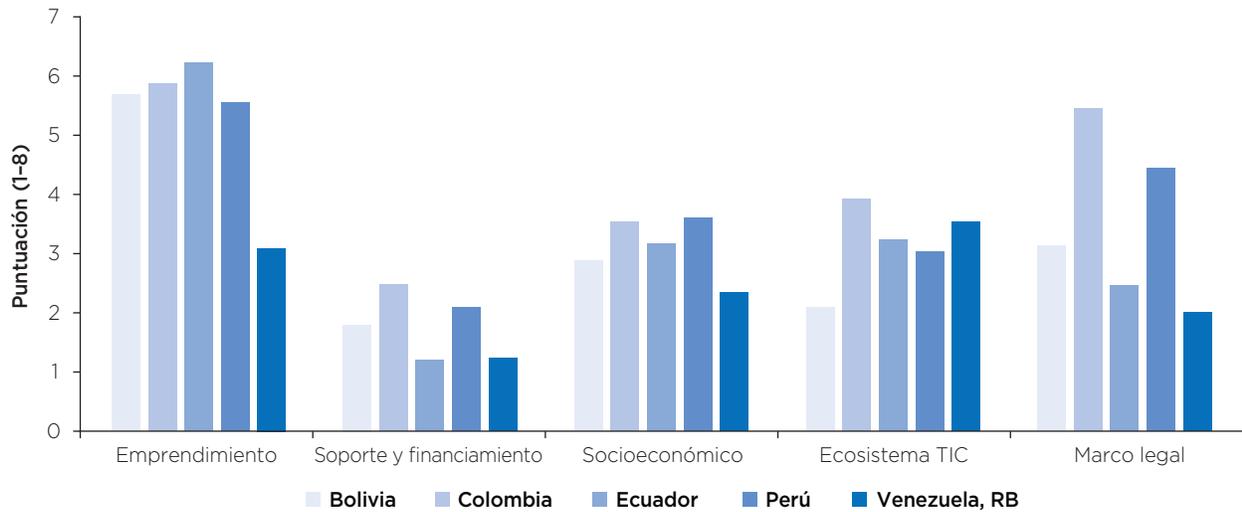


GRÁFICO 58 Comparación de los Países Andinos en el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones



como también en Bolivia y Ecuador, que presentan la mayor brecha entre países.

El desarrollo de soporte y financiamiento de la innovación es muy inferior a la media de ALC en todo el clúster.

El potencial digital propuesto está basado en una visión y adopción con carácter global. Este potencial digital debe estudiarse en relación con la relevancia de los distintos sectores de la economía de cada país y su productividad, así como con el nivel de desarrollo del ecosistema TIC existente.

El análisis de la oportunidad de la digitalización por sector para los 26 países prestatarios del BID ha permitido identificar las áreas o los sectores donde las políticas de digitalización pueden tener un impacto mayor, dada su importancia o la necesidad abordada, así como el impacto que el nivel de desarrollo de la banda ancha puede tener en estas políticas, actuando como limitante o potenciador de la generación de soluciones para el crecimiento económico y social.

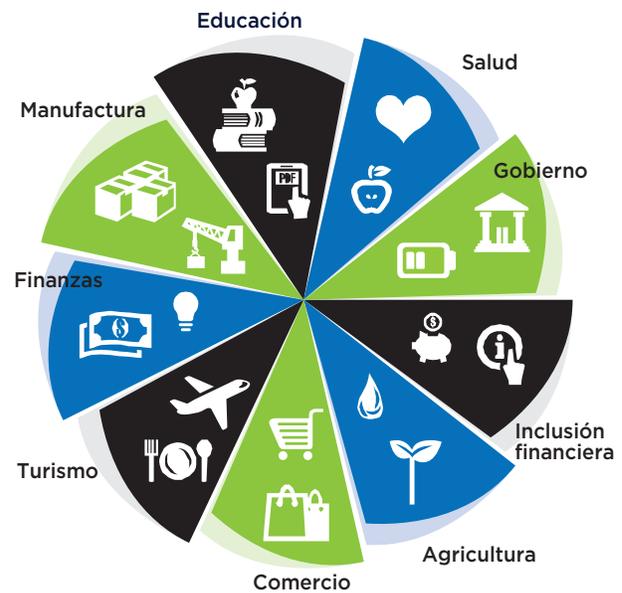
El estudio engloba tanto los sectores sociales —gobierno, salud, educación e inclusión financiera—, como los sectores productivos: agricultura, manufactura, comercio, finanzas y turismo.

Mediante la medición de indicadores específicos para cada sector, se establecen, para cada

país, aquellos sectores con una mayor relevancia, aspectos concretos donde los países deben enfatizar las capacidades de los distintos sectores en su digitalización y el uso actual de las TIC.

Este análisis se realiza en paralelo con el estudio del desarrollo de la banda ancha en cada uno

GRÁFICO 59 Sectores económicos y sociales analizados



de los países, donde se identifica si el avance de las TIC se está viendo frenado por falta de infraestructura, por un uso escaso de la misma o por un marco regulatorio inapropiado. El análisis se apoya en el IDBA (BID, 2015)

Como resultado de este análisis, se obtiene una priorización sobre ocho sectores económicos y sociales, que se exhibe en el cuadro 19.

Para alcanzar los beneficios de la adopción de las TIC y la banda ancha mencionados previa-

mente, no es suficiente con disponer de un mercado de banda ancha asequible, con infraestructura avanzada y amplia cobertura, ya que las ventajas competitivas se obtienen a partir del uso de las aplicaciones habilitadas o incluso con la implementación de dichas aplicaciones.

El desarrollo de aplicaciones y de las TIC ofrece una oportunidad para el crecimiento económico y la creación de empleos de calidad, a la vez que se cataliza el desarrollo del resto sectores. Hasta

CUADRO 19 Priorización preliminar por sector y país

	Manufactura	Comercio	Finanzas, inclusión	Turismo	Agricultura	Salud	Educación	Gobierno
Chile	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
México	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio
Belice	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Costa Rica	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
El Salvador	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio
Guatemala	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio
Honduras	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Nicaragua	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Panamá	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
República Dominicana	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
Barbados	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Haití	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
Jamaica	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio
Trinidad y Tobago	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Guyana	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio
Surinam	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Bolivia	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Colombia	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Ecuador	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Perú	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Venezuela, RB	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Argentina	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Brasil	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Paraguay	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Uruguay	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo

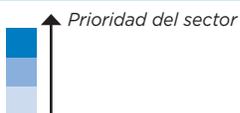
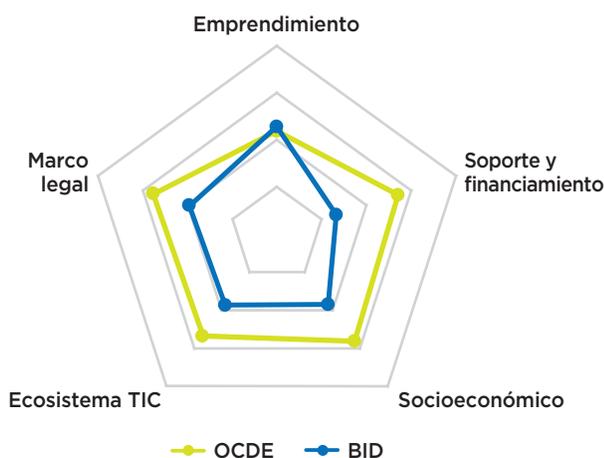


GRÁFICO 60 Comparación de la puntuación en los pilares del índice en ALC y la OCDE



la fecha, estas posibilidades han sido impulsadas principalmente a través de clústeres de desarrollo, los cuales se caracterizan por surgir en lugares geográficos con una serie de condiciones de talento, inversión y marco económico, social y político muy específicos.

Esta capacidad de innovar y de poner en marcha nuevas aplicaciones TIC, tradicionalmente muy concentrada desde el punto de vista geográfico, ha estado hasta la fecha monopolizada por los países occidentales que concentran los principales clústeres de desarrollo innovador, así como las tasas más altas de dedicación a la actividad innovadora. Sin embargo, con el aumento de la adopción de servicios TIC en países emergentes y su importancia creciente en el resto de los sectores de la economía, la presencia de clústeres de innovación se está expandiendo a otras regiones. Distintos países en ALC están comenzando a fomentar la aparición de *hubs*, en busca de una mejora en su competitividad.

Para reforzar el desarrollo de las economías de la región a través de la digitalización, de forma conjunta con políticas orientadas a fortalecer los sectores productivos, se hace necesario definir estrategias concentradas en la promoción de las TIC y la innovación, base del desarrollo digital,

identificando adecuadamente las brechas y las fortalezas de los países con respecto al desarrollo de la llamada Economía de las Aplicaciones.

Se ha creado una metodología para analizar el estado de estas estrategias en los 26 países de ALC y determinar su grado de desempeño en términos del desarrollo de tecnologías y de su capacidad de innovar, y si existe un marco legislativo adecuado para su puesta en marcha, así como disponibilidad de talento y voluntad por parte de la población para emprender y dar soporte, en términos tanto financieros como humanos, al emprendimiento.

De forma general, en ALC el grado de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones es aún inmaduro. Sin embargo, a pesar de la recha importante que existe en cuanto al desarrollo del ecosistema TIC y la innovación, la región destaca por una percepción positiva hacia el emprendimiento, y la existencia de la voluntad de emprender por parte de un amplio porcentaje de la población, campo en el cual, en algunos casos, se superan incluso los niveles de países como Reino Unido o Estados Unidos, cuna de la innovación digital.

Desde el punto de vista regional, el nivel de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones muestra importantes diferencias. El análisis conjunto de las cuatro regiones de ALC frente a la media de la región y la OCDE se muestra en el gráfico 50.

- El entorno emprendedor es favorable en la región, especialmente en los Países Andinos. Todos los clústeres muestran altas tasas de emprendimiento y predisposición al mismo.
- El desarrollo de soporte y financiamiento para la innovación es muy bajo en el conjunto de la región de ALC frente a la OCDE, y el Cono Sur ostenta una posición aventajada con respecto al resto. A su vez, los Países Andinos y el Caribe presentan las posiciones más retrasadas.
- El entorno socioeconómico dificulta el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones en toda la región, observándose a nivel de regiones un desarrollo homogéneo.

- El ecosistema TIC se encuentra mucho más desarrollado en el Cono Sur, mientras que el Caribe y los Países Andinos son los que mayor esfuerzo demandan en este pilar.
- Finalmente, el desarrollo del marco legal es bastante homogéneo en la región, con una diferencia importante frente a la OCDE.

Recomendaciones técnicas

El índice de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones muestra que en la región de ALC la economía digital se halla retrasada en relación con la OCDE, y que los países prestatarios del BID se ubican en la base del índice.

Los países de la región se han clasificado en clústeres de modo de identificar sus prioridades y focalizar esfuerzos en uno u otro aspecto, de acuerdo con su nivel de desarrollo y las barreras identificadas durante el análisis. Posteriormente, se detallan las recomendaciones técnicas para el desarrollo de los distintos pilares del índice.

Clasificación en clústeres según el desarrollo de los países

Se ha establecido una clasificación de los 26 países prestatarios del BID en los tres clústeres definidos de acuerdo con su puntuación en el índice de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones (véase el gráfico 62).

Clúster enfocado en el desarrollo de la banda ancha

Este clúster se centra especialmente en aquellos países en los que la infraestructura y la adopción de Internet son las principales barreras para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones. El escaso crecimiento de la infraestructura y la pobre adopción de TIC se asocian de forma general a una reducida digitalización y actividad innovadora. Como

resultado, los países situados en este clúster se posicionan en la base del índice.

Clúster enfocado en el desarrollo de la Economía de las Aplicaciones

Este clúster agrupa a aquellos países con un ecosistema de aplicaciones emergente, que presentan niveles de avance de los distintos pilares dentro de la media de la región BID, pero con retraso frente a la OCDE. Estos países deberán centrarse en desarrollar la actividad innovadora aún incipiente, a través de mecanismos de soporte y financiamiento de la innovación y del emprendimiento, además de adecuar el marco legal de apoyo al ecosistema e incrementar la disponibilidad y capacidad de atraer y generar talento.

Clúster enfocado en la industrialización

Este clúster agrupa a aquellos países donde la economía de las aplicaciones ya existe, pero su evolución se encuentra aún retrasada frente a la OCDE y otros países más desarrollados. En principal reto en este clúster es llevar la Economía de las Aplicaciones a un nivel en el que las aplicaciones y la innovación se utilicen en la industria y los distintos sectores económicos. En este caso, se debe hacer foco en expandir el ecosistema digital, mejorar los mecanismos de soporte y la actividad innovadora, fomentar el emprendimiento y adecuar el marco regulatorio y las políticas públicas.

Sobre la base de la clasificación, se han identificado las brechas a abordar para cada clúster y se ha realizado una priorización de los mismos a partir de los pilares y subpilares del índice,

todos ellos apoyados por políticas públicas e iniciativas regulatorias identificadas y que se describirán en detalle en el siguiente componente del proyecto.

GRÁFICO 61 Relación entre el crecimiento económico y el índice de desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

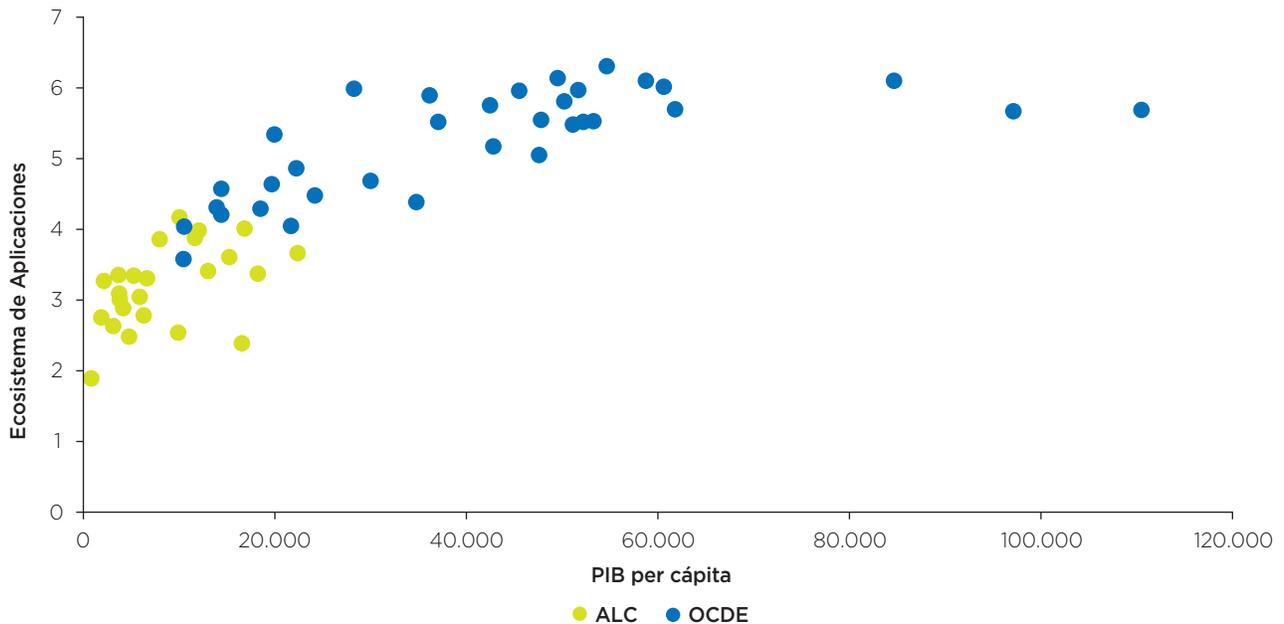


GRÁFICO 62 Clasificación de los países en clústeres según su nivel de desarrollo



GRÁFICO 63 Puntuación media en el índice del clúster desarrollo de la banda ancha

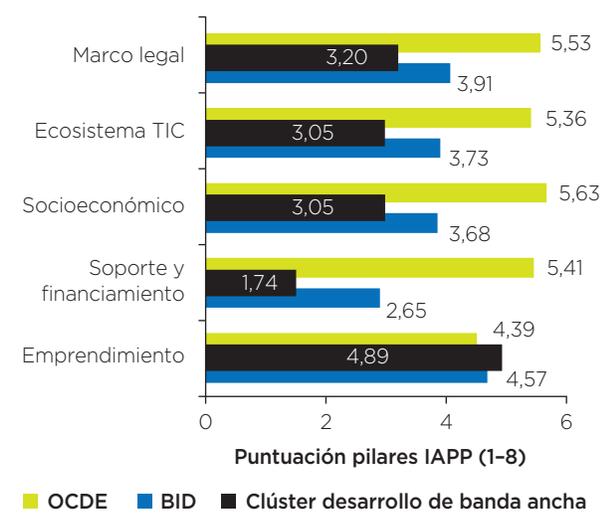


GRÁFICO 64 Puntuación media en el índice del clúster industrialización

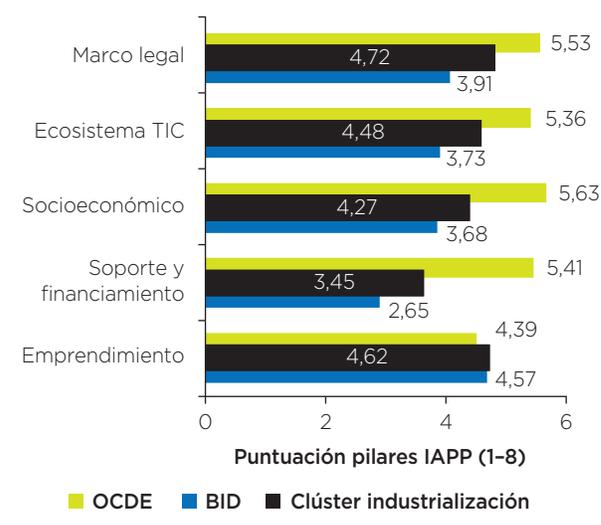
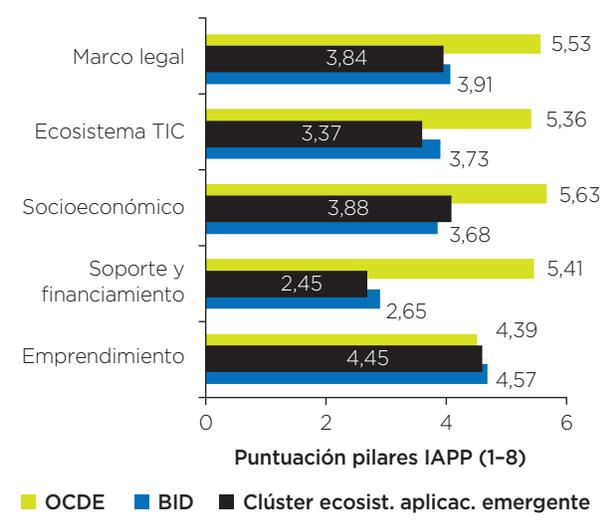


GRÁFICO 65 Puntuación media en el índice del clúster ecosistema de aplicaciones emergente



Recomendaciones para el desarrollo del ecosistema TIC

Como se ha dicho, las TIC son consideradas como uno de los motores del desarrollo de multitud de sectores, ya que, mediante una mejora de la

productividad y la eficiencia de los procesos, permiten un crecimiento económico que a la vez mejora la calidad de vida y el bienestar social.

Se distinguen dos tipos de barreras en el desarrollo de este ecosistema TIC y de la banda ancha: la disponibilidad de la infraestructura necesaria y la adopción de servicios.

Según GSMA, el 10% de la población de América Latina aún no tiene acceso a redes de banda ancha, lo cual impide aprovechar los beneficios asociados a esta. Es necesario desplegar y actualizar las redes de banda ancha, de modo que permitan el acceso al 100% de la población, así como también mejorar de forma constante los servicios ofrecidos a través de estas redes, desde el servicio de telefonía tradicional hasta, por ejemplo, la visualización de video de alta resolución o el uso de soluciones de teleasistencia y la conectividad de todo tipo de objetos.

Más aún, solo la mitad de la población de la región utiliza la banda ancha, lo que se asocia a falta de asequibilidad, falta de contenido local importante y falta de alfabetización digital (GSMA, 2016; ITU, 2015). Por ello, el segundo objetivo se centra en abordar estas brechas para incrementar la inclusión digital y la adopción de servicios, que abarcan desde el uso básico de la telefonía móvil o el acceso

a Internet entre la población hasta el desarrollo de capacidades avanzadas que permitan la inclusión de servicios digitales en la economía, por ejemplo, a través del uso de *cloud* o del *e-commerce* en negocios y empresas.

Expansión de las redes de banda ancha

Los operadores de telecomunicaciones han llevado a cabo grandes inversiones en los últimos años, tanto en ALC como en la OCDE o en Europa para expandir y actualizar sus redes.

En ALC se observa sobre todo un desarrollo de la infraestructura de banda ancha móvil, debido a su menor coste de despliegue y, en consecuencia, mayor asequibilidad para la población frente a la alta desigualdad existente en cuanto a los ingresos. Según GSMA, la cobertura de redes 2G alcanza al 90% de la población en ALC, con valores cercanos en redes 3G y 4G (GSMA, 2016), y —tal como muestran los datos de la UIT (2015)— es la principal fuente de acceso a servicios de Internet en la región.

Sin embargo, aún hace falta expandir los servicios de banda ancha a la población restante y evitar así el riesgo de exclusión al que se enfrentan los ciudadanos en zonas sin cobertura. A su vez, se deben mejorar las redes móviles existentes, de modo de permitir mayores velocidades y, por lo tanto, nuevos servicios.

De forma paralela, se deben seguir expandiendo las redes fijas, dadas las mejores prestaciones de estas, en aquellas zonas donde la penetración del servicio y la orografía lo permitan. De esta forma, la evolución natural será la expansión de redes fijas desde zonas urbanas o densamente urbanas hacia poblaciones de menor tamaño según crezca la demanda de servicios digitales entre la población y las empresas.

Dada la importancia de la banda ancha, en la mayoría de los países a nivel global los gobiernos han ofrecido en los últimos años financiamiento público para los despliegues con objeto de acelerar los mismos a través de planes nacionales de banda ancha, agendas digitales o fondos de servicio

universal entre otros. Estas políticas son necesarias para la expansión de la banda ancha en zonas no rentables o para población con pocos recursos, pues, como ya se ha comentado, se trata de poblaciones en riesgo de exclusión.

De forma paralela, existen diversas medidas regulatorias para reducir el coste de la inversión (regulación de la compartición, gestión del espectro), establecer obligaciones de despliegue (obligaciones en la licitación de bandas de espectro) y obligaciones de servicio universal.

Ambos aspectos, regulación y políticas públicas, se describen con mayor detalle en el siguiente componente del proyecto.

Finalmente, el desarrollo de nuevas soluciones innovadoras basadas en la conectividad de objetos ha puesto en jaque las redes actuales. Las soluciones digitales basadas en la conectividad de dispositivos, cuyo valor a 2020 se estima que supere los 3TUSD, demandan una compleja infraestructura de redes de sensores, redes de conectividad y aplicaciones.

Los requisitos de muchas de estas soluciones suelen diferir de aquellos asociados a la telefonía y a la banda ancha tradicionales, lo cual implica nuevos retos sobre las redes existentes: requisitos de baja potencia, conexión permanente, crecimiento exponencial del número de conexiones o requisitos de latencia.

El despliegue de estas redes es aún limitado y muy fragmentado en tecnologías y redes, y actualmente hay una gran competencia para acceder a este nuevo mercado. Sin embargo, dado el gran impacto en la digitalización que prevén que tenga el M2M/IoT tanto en países desarrollados como emergentes (UIT, 2016), la presente sección aborda una introducción al IoT, la arquitectura básica y las tecnologías de conectividad y sensores asociados.

Tecnologías de redes de banda ancha

En la actualidad son varias las tecnologías de acceso que pueden proveer servicios de banda ancha. En función de las condiciones socioeconómicas de

cada región, su orografía y la existencia previa de otras tecnologías de acceso, se determina la priorización de unas u otras en el despliegue.

Un primer desglose de las tecnologías de acceso en banda ancha se puede efectuar entre tecnologías fijas y móviles.

- Las redes de acceso fijas o guiadas en general requieren una gran inversión inicial y presentan una gran sensibilidad a la densidad y al grado de dispersión de la población a cubrir.
 - *Redes FTTH*. La tecnología FTTx propone la utilización de la fibra óptica desde el *backhaul* o *backbone* del operador hasta diferentes puntos de la red, de acuerdo con la configuración desplegada, y para el resto de la red se utiliza par de cobre.
 - *Redes xDSL*. Se conoce como xDSL a la familia de tecnologías que aprovechan el bucle de abonado telefónico (el par de cobre) para ofrecer acceso de banda ancha. La principal ventaja de las redes xDSL frente a otras soluciones de banda ancha (HFC o fibra óptica, etc.) es precisamente la posibilidad de reutilización de la infraestructura de telefonía fija ya desplegada en la mayoría de los países, lo que permite reducir significativamente la inversión necesaria en el último tramo de acceso al usuario.
 - *Redes HFC*. La tecnología HFC (del inglés, *Hybrid Fibre Coaxial*) aprovecha el despliegue de las redes CATV (de televisión) existente para ofrecer acceso de banda ancha a los usuarios. La red HFC se divide en dos subredes diferenciadas principalmente por la tecnología física empleada. La primera, que engloba las partes del cliente, la acometida y el acceso, utiliza el cable coaxial para conectar a los abonados con los nodos zonales. La segunda conecta estos nodos con el *backhaul* del operador.
- Las redes de acceso móviles, por el contrario, necesitan por regla general una inversión inicial menor que las redes fijas, debido a que se

apoyan en el espectro radioeléctrico para el último tramo. Como contrapartida, poseen una mayor sensibilidad del costo al tráfico cursado por la red.

- *3G*. Las redes HSPA son una combinación de tecnologías posteriores y complementarias a las redes 3G o de tercera generación, que han sido diseñadas con el objetivo de implantar una mayor capacidad en la transmisión de datos móviles, con velocidades que varían desde 1,8 Mbps hasta 40 Mbps teóricos de DC-HSPA+.
- *LTE* (del inglés, *Long Term Evolution*). Son redes de comunicación móviles que surgen a partir de la necesidad de satisfacer la creciente demanda de datos móviles. La tecnología LTE tiene la posibilidad de operar en múltiples bandas de frecuencia, incluidas las de 2G y 3G, además de trabajar con diferentes anchos de banda por celda, y en algunas de sus configuraciones consigue velocidades muy elevadas, cercanas a los 100 Mbps.

Las primeras redes de LTE se comenzaron a desplegar en 2009. Desde entonces el crecimiento del número de lanzamientos y suscripciones ha sido significativo. A finales de 2013 había un 33% de redes con soporte para tecnología LTE sobre el total de redes de HSPA y LTE.

Comparación de las tecnologías

Las características diferenciadas a nivel técnico y de costes de las tecnologías de redes permiten clasificarlas según se adecuen a geotipos o escenarios de demanda concretos.

En las siguientes secciones se realiza una comparación de estas tecnologías sobre la base de ambos aspectos, y se establecen ciertas preferencias de despliegue a nivel nacional por geotipo.

Comparación técnica

Dentro de las redes guiadas, FTTx ofrece las mejores prestaciones, pero se requiere un gran

CUADRO 20 Comparación de las tecnologías de acceso

Tecnología	BW (Mbps)	BW	Móvil	Sens. tráfico	Alcance de nodo	Madurez	Disp. de equipos	Latencia (ms)
FTTH	>100		NO	Baja	10km-20km	Emergente	Alta	>20
FTTN	100	30	NO	Media	<10km	Emergente	Alta	>20
HFC	100		NO	Media	5km	Madura	Alta	>25
xDSL	70	20	NO	Baja	1,5km	Madura	Alta	>38
	52	10	NO	Baja	5km			
LTE (Urb.)	100	7-10	SI	Alta		Emergente	Media	>20
LTE (Rur.)	12							
HSPA (Urb.)	34	2				Madura	Alta	>30
HSPA (Rur.)	15	1						
Satélite	<1	<1	NO	Muy alta	Huella del satélite	Muy madura	Alta	>200

despliegue de fibra que llegue al edificio (FTTB) o hasta el propio hogar del usuario (FTTH), lo que supone una inversión inicial elevada.

La tecnología HFC permite ofrecer velocidades muy altas, cercanas a los 100 Mbps, pero su evolución es limitada. Se trata de una tecnología a considerar especialmente en zonas donde ya se disponga de redes CATV que puedan aprovecharse para ofrecer banda ancha, tal y como sucede en distintos países analizados.

Las tecnologías xDSL no se despliegan en la actualidad y su uso está siendo sustituido por redes de FTTx en numerosos países.

El satélite es una opción a considerar para dar servicio de banda ancha en las zonas rurales o aisladas. La principal ventaja de esta tecnología es la posibilidad de cubrir zonas geográficas muy extensas, y alcanzar a hogares aislados donde es imposible llegar mediante las redes anteriores debido a los costos.

Dentro de las tecnologías de acceso de banda ancha móvil se destaca LTE frente a 3G (HSPA), pues ofrece mayores velocidades y su despliegue está cada vez más extendido. En algunos países se ha iniciado incluso el desmantelamiento de la red de 3G frente a LTE.

A continuación, el cuadro 20 compara las distintas tecnologías de acceso.

Costes de despliegue

Los costes iniciales de despliegue de algunas de las tecnologías pueden variar de forma significativa según el geotipo, y en este caso es necesario diferenciar entre zonas urbanas y rurales.

La dependencia en cuanto a la densidad de las redes fijas y móviles es muy diferente, por lo que en este apartado se describen varios escenarios a considerar en la selección de la tecnología de acceso.

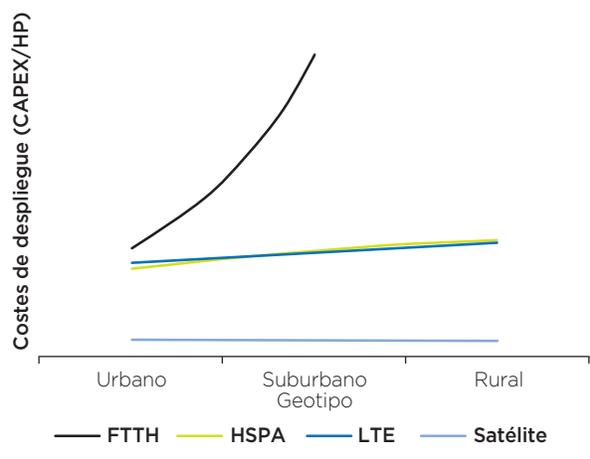
Dentro de inversión total del despliegue o CAPEX se pueden distinguir dos tipos de costes:

- *Costes por hogar pasado o de cobertura.* Se trata de aquellos costes en los que el operador incurre para dar cobertura a una determinada zona y son, por lo tanto, independientes del número de usuarios o de la demanda del servicio esperada.

Estos pueden ser muy sensibles a la densidad de habitantes en relación con redes fijas, pues casi la totalidad del despliegue al hogar se realiza antes de conocer la demanda.

- *Costes por hogar conectado o por capacidad.* Son aquellos en los que se incurre para conectar un hogar o aumentar el tráfico que la red

GRÁFICO 66 Costes de despliegue según geotipo



puede cursar. Estos costes son prácticamente constantes en redes fijas y, sin embargo, son muy dependientes del geotipo y de la penetración del servicio en redes móviles.

Las tecnologías fijas requieren una mayor inversión inicial (CAPEX/HP) en todos los geotipos, tal como se observa en el gráfico 66.

Dado que en estos casos es necesario el despliegue de infraestructura de acceso de última milla, el coste de inversión en zonas suburbanas y rurales es muy elevado y, por lo general, no rentable. Sin embargo, sus mejores prestaciones hacen atractivas estas tecnologías en zonas urbanas, donde la inversión para cubrir una determinada población es mucho menor.

Por otra parte, en muchos casos no es preciso realizar despliegues de redes desde cero sino una actualización de la tecnología existente para mejorar sus características, lo que reduce la inversión necesaria. Es el caso de xDSL, cuya actualización consiste en acercar la fibra al hogar, reduciendo la longitud del par de cobre.

Como ya se ha comentado, las tecnologías fijas presentan un coste pequeño por hogar conectado y ese coste es prácticamente constante para todos los geotipos. En redes xDSL el coste es nulo, porque el hogar ya tiene conexión al par de cobre, mientras que en redes FTTH, el coste por hogar

conectado incluye por lo general la acometida de fibra en el edificio.

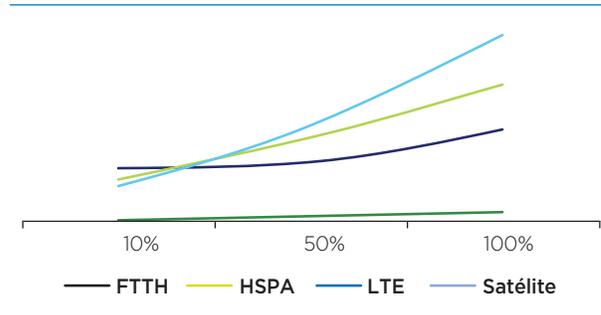
Por el contrario, en las tecnologías móviles el coste en el que se incurre en el despliegue de una red móvil es mayor cuanto menor sea la densidad de la zona, pero no experimenta el incremento exponencial de las tecnologías fijas. Por ello, se consideran tecnologías óptimas para ofrecer servicios de banda ancha en zonas rurales y suburbanas.

Sin embargo, se trata de redes sensibles, pues un incremento de la demanda conlleva una mayor inversión. De forma general, se puede distinguir entre zonas limitadas por capacidad o limitadas por cobertura:

- *Limitación por capacidad.* Se trata de zonas con alta densidad de usuarios, urbanas o densamente urbanas, donde el dimensionado de la red de terminación y acceso al usuario depende de la densidad de usuarios y del uso que estos hacen de la red. Una mayor disponibilidad de espectro para estos servicios permite reducir el número de estaciones base necesarias en este escenario y, por lo tanto, bajar los costes.

Bajo este escenario, el operador necesitará realizar inversiones adicionales según se incrementa la demanda para poder cursar el aumento del tráfico resultante. Por lo tanto, tal como se muestra en el gráfico 67, las redes fijas pueden llegar a tener un coste total inferior.

GRÁFICO 67 Sensibilidad a la penetración de los costes de despliegue en un escenario urbano



- *Limitación por cobertura.* Tiene lugar en las zonas rurales donde el dimensionamiento del último tramo de red depende del área máxima de cobertura de la estación base en una determinada frecuencia. En estos casos, la disponibilidad de frecuencias bajas es especialmente importante, pues se reducen los costes de despliegue al incrementar el área servida por cada estación base.

Además, la inversión depende de otros aspectos, como la reutilización de emplazamientos, el volumen de tráfico por usuario, la banda de frecuencia utilizada y el ancho de banda disponible. Dado que LTE es una tecnología emergente con mejores prestaciones que HSPA, se espera una reducción significativa de sus costes de despliegue en los próximos años.

Finalmente, las bajas prestaciones del satélite lo vuelven atractivo únicamente para zonas aisladas o inaccesibles por otro medio. Esta tecnología ofrece cobertura a extensiones muy grandes de territorio y no existe diferenciación alguna de la inversión inicial entre geotipos.

Sin embargo, el coste por hogar conectado incluye el equipo del usuario (antena y *router*), gasto que puede ser muy alto, por lo que a menudo se implementan puntos de acceso comunitarios.

Despliegue de tecnologías de acceso según geotipo

El despliegue de nuevas redes de acceso permitirá mejorar las prestaciones de los servicios de banda ancha que existen en la actualidad, aumentando la penetración del servicio de banda ancha y promoviendo el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones.

Las tecnologías empleadas en los despliegues de redes de acceso deben adecuarse a las necesidades de cada zona, y para ello deben considerarse parámetros como la demanda, la orografía y la situación económica de la población de cada uno de los países estudiados.

De acuerdo con lo anterior, se pueden distinguir las tecnologías de acceso idóneas para desplegar según el geotipo que se esté analizando.

Zonas urbanas más desarrolladas

En las capitales y zonas urbanas, con foco en especial en zonas empresariales o residenciales de alto poder adquisitivo dentro de estas, el despliegue de FTTH ofrece las mejores prestaciones.

En zonas densamente urbanas, los costes del despliegue se atenúan desde el punto de vista unitario, por lo que es ahí donde se priorizan las inversiones. A su vez, dentro de las áreas densamente urbanas, aquellas que dispongan de rentas más elevadas serán más proclives a la adquisición de este tipo de servicios, apoyando el otro de los vectores que determina el despliegue de nueva infraestructura, esto es, la demanda.

Las conexiones de FTTH permiten velocidades cercanas a 100 Mbps, con las que se puede disponer de la totalidad de los servicios de Internet. El despliegue de redes FTTH requiere una gran inversión inicial, lo que actualmente limita su uso a nichos de mercado en la gran mayoría de los países de la región.

Los despliegues de FTTH representan una tecnología en desarrollo y expansión, cuya implementación en países europeos y Estados Unidos se encuentra en pleno crecimiento y con expectativas de mejora en cuanto a las prestaciones en el futuro.

Como ya se ha explicado, este tipo de despliegues requiere importantes inversiones por parte de los operadores. De esta manera, resultan relevantes, por un lado, el factor coste y, por otro, el factor demanda, que determinan la idoneidad y viabilidad del despliegue.

Además del mercado residencial, existen otros mercados potenciales que claramente demandarán este tipo de redes. Por una parte, el sector empresarial, concentrado en zonas industriales, comerciales y financieras, es tradicionalmente uno de los sectores a los que se han dirigido las empresas de telecomunicaciones a la hora de proveer sus servicios, ya sea mediante soluciones ad hoc, como las líneas dedicadas, o mediante soluciones de tipo FTTH. De esta manera, las zonas con altas concentraciones empresariales se convertirán en otro de los nichos de negocio principales para el despliegue de fibra óptica.

La disponibilidad de este tipo de servicios ya constituye uno de los aspectos principales a la hora de seleccionar la ubicación de las empresas.

Mención aparte reciben las instituciones públicas, sanitarias y educativas, que representan otro de los segmentos proclives a adquirir este tipo de servicios. Las universidades, públicas o privadas, requieren conectividad y servicios de red de alta velocidad a fin de intercambiar información en remoto con centros ubicados en distintas ciudades, e incluso distintos países, y atender la demanda de un gran número de dispositivos. Por lo tanto, estas instituciones serán también potenciales clientes de los servicios de fibra óptica, por lo que se las debe tener en cuenta.

Zonas urbanas

Estas zonas presentan distintas soluciones, sobre todo en función de la existencia previa de infraestructura ya desplegada.

La mejora de la tecnología xDSL por la evolución a tecnologías FTTx, con el acercamiento del nodo de fibra óptica hasta el hogar, tiene sentido en aquellas zonas donde ya se han desplegado soluciones xDSL, pues reduce los costes de inversión al reutilizar el cobre ya desplegado en el último tramo de acceso al usuario.

La calidad del cobre instalado en estas zonas determinará la viabilidad técnica de dichos despliegues.

De igual manera, la expansión de redes HFC en lugar de despliegues de FTTx se sustenta en la existencia en la zona de redes de cable que reduzcan los costes de inversión, lo cual en los distintos países objeto de estudio representa una solución factible, teniendo en cuenta el volumen de cableras presentes en los mismos, con cuotas de mercado relevantes.

Zonas rurales

La baja demanda en las zonas rurales y la distancia de estas zonas a las redes troncales propicia el uso de redes móviles para ofrecer los servicios de banda ancha. Por otro lado, el despliegue de redes móviles requiere una inversión menor, pues los

costes de canalizaciones, postes y despliegue de fibra del último tramo se sustituyen por estaciones base, cuyo coste es inferior.

Las conexiones de las estaciones base a la red troncal serán de mayor capacidad, y por lo tanto supondrán un mayor coste, si la tecnología empleada es LTE, pero a cambio de ello las prestaciones ofrecidas al usuario serán muy superiores que en el caso de otras soluciones inalámbricas.

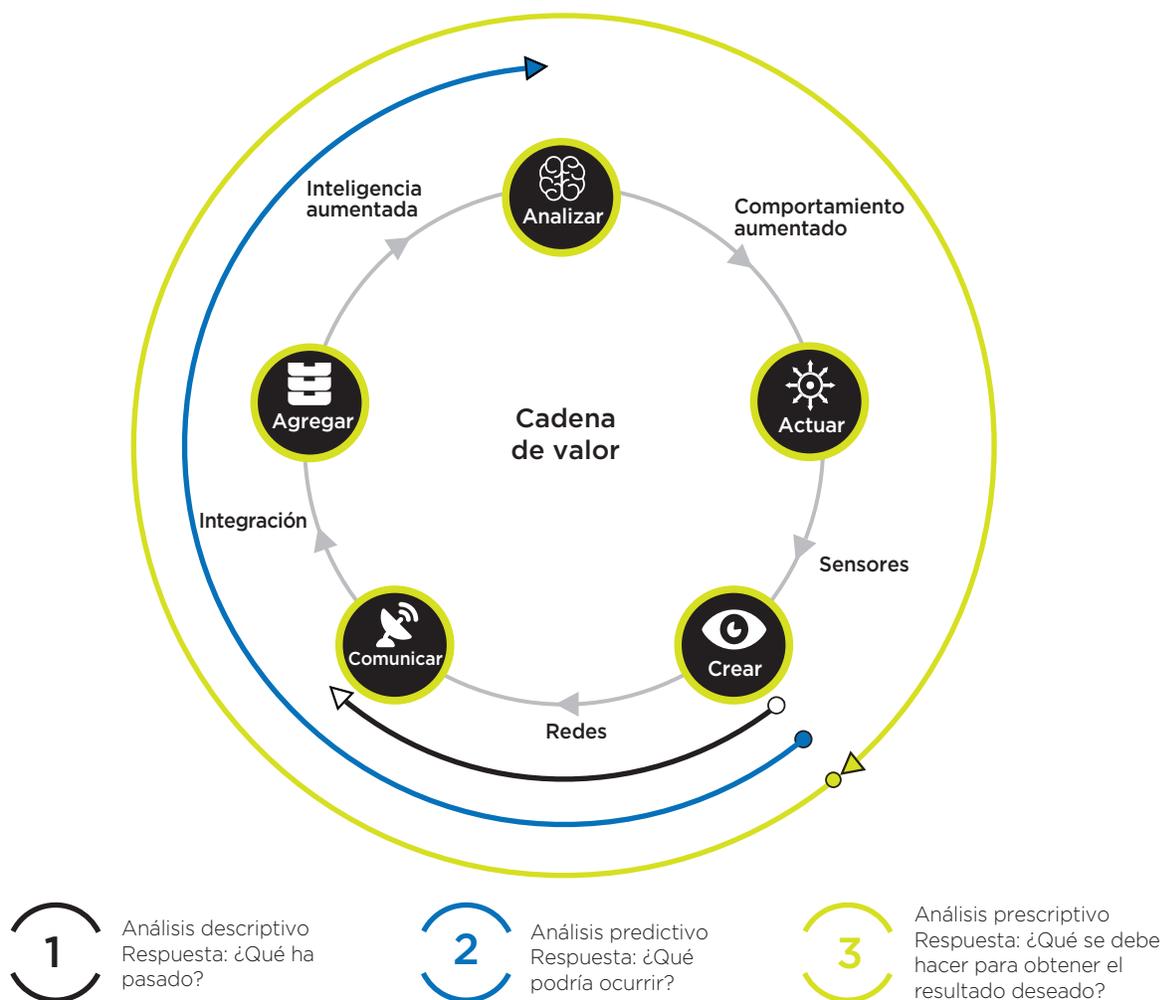
Por otra parte, se deben considerar las bandas de espectro disponibles para ofrecer banda ancha móvil en cada uno de los países. La cobertura de la estación base en zonas rurales dependerá del espectro del que dispongan los operadores, ya que existe una reducción significativa de los costes de inversión por el uso de frecuencias por debajo de 1 GHz, como es el caso de las bandas de 700 MHz empleadas Estados Unidos y América Latina, o las de 800 MHz y 900 MHz utilizadas en Europa. De esta forma, el despliegue de LTE sobre las bandas de 700 MHz y 800 MHz está muy extendido en la actualidad, pues reduce drásticamente la inversión. En aquellos países donde estas bandas se encuentran a disposición de los operadores, los despliegues realizados recientemente han sido sobre LTE. Por lo tanto, la tecnología LTE es una evolución natural, que a largo plazo se debe tener en cuenta para desplegar en este tipo de zonas.

Redes enfocadas en el desarrollo del M2M/IoT

En el gráfico 68 se representa la cadena de valor identificada para el desarrollo de soluciones IoT.

El ciclo es el siguiente:

- **Creación.** Medir uno o varios parámetros mediante sensores.
- **Comunicación.** Transmitir los datos resultantes a través de una conexión principalmente móvil a Internet (en algunos casos los datos quedan recogidos en las premisas del usuario).
- **Agregación de información:** Añadir información de diferentes fuentes (n sensores de temperatura), o sumar información de distinta naturaleza (temperatura y humedad).

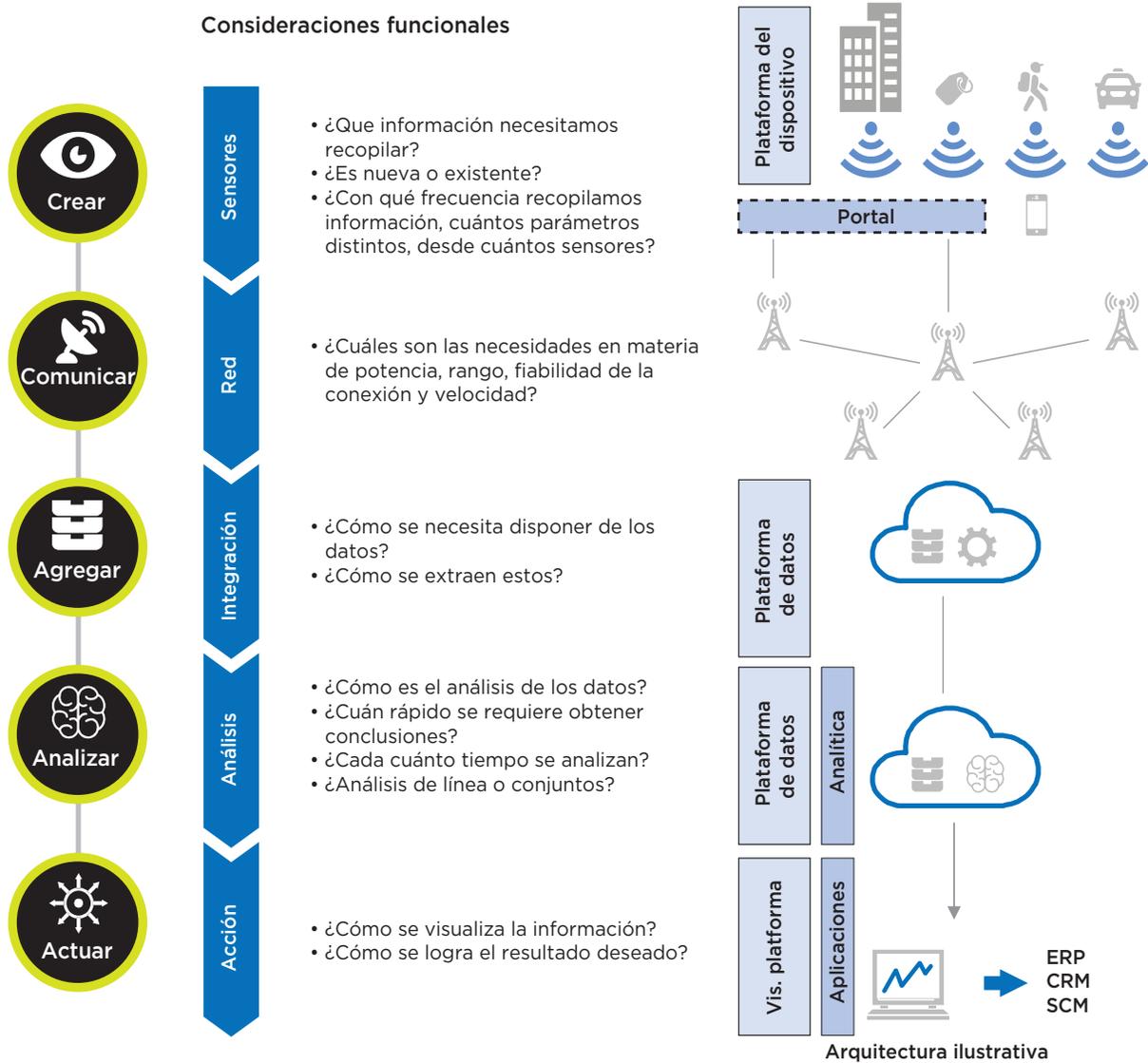


- **Análisis de la información:** Estudiar la información recibida para sacar conclusiones de la misma.
- **Actuar.** Permitir que el dispositivo realice acciones en base a las conclusiones obtenidas en el análisis.

En el gráfico 69 se presenta la arquitectura generalizada para el desarrollo de soluciones IoT que abarquen en mayor o menor medida la cadena de valor del IoT. En dicho gráfico se incluye la infraestructura de sensores y comunicación para transmitir la información, así como los servidores, el *data center* y los servicios en la nube para los procesos de agregación de datos y analítica.

- **Creación.** En esta etapa, las soluciones deberán valorar la cantidad y el tipo de datos a recopilar, con qué frecuencia y sobre qué número de sensores. Así, el número de datos recogidos de un detector de humo en un hogar requiere mucha frecuencia y un único (o solo varios) sensores. Por el contrario, la recopilación de datos en el campo requerirá una frecuencia de horas o minutos, y el envío de datos sobre diferentes parámetros (humedad, lluvia, productos químicos, temperatura) y desde multitud de sensores distribuidos a lo largo del campo.
- **Comunicación.** La comunicación de la información consiste por lo general en enviar los

GRÁFICO 69 Arquitectura ilustrativa de redes de IoT



datos a través de Internet a un servidor de agregación de los mismos. Sin embargo, el envío puede realizarse a través de redes móviles (3G, 4G empleando el propio *smartphone* o el sensor como transmisor), a través de redes específicas de IoT (SigFox, LoRa, IoT-NB) o a través de redes mixtas, por ejemplo, se puede utilizar WiFi para mandar información a un *hub* común conectado a la red fija. La determinación de una u otra solución dependerá de las redes disponibles y los requisitos de la solución.

- **Agregación.** La infraestructura se basa generalmente en una plataforma en la nube, que se encarga de recoger y estructurar la información recibida de parte de los distintos sensores de forma periódica.
- **Análisis.** Se trata de una arquitectura similar, en la nube en las premisas, para realizar operaciones de computación empleando como insumos los datos recopilados o externos y las conclusiones resultantes de análisis previos.
- **Acción o visualización.** Los resultados del análisis de los datos pueden requerir la visualización

de estos últimos (por ejemplo, a través de una aplicación móvil, la plataforma web, el programa específico) u operaciones más complejas como enviar órdenes automatizadas a los sistemas (por ejemplo, ERP).

Sensorización

Las soluciones IoT tienen su base en la *sensorización*, sobre la que desarrollan la analítica de datos y aplicaciones. Así, los sensores necesarios y su desarrollo determinan la capacidad de las soluciones.

El coste de los sensores se ha reducido significativamente en los últimos años, lo cual ha permitido su expansión a distintos ámbitos cotidianos.

Con la caída de los costes de computación y el coste unitario de los sensores, las soluciones y oportunidades se expanden. Un ejemplo relevante es la sensorización a través de *smartphones*. Hoy en día estos incluyen multitud de sensores: cámaras para la captura de imágenes (frontal y trasera), detector de huella dactilar, GPS (*Global Positioning System*), acelerómetro, giroscopio, termómetro, podómetro, monitor de pulsaciones, sensor de luz, pantalla táctil y barómetro.¹⁷ Estos, a su vez, se ofrecen en conjunto con conectividad WiFi, bluetooth, GSM, 3G, LTE y NFC, lo cual facilita la conectividad posterior.

Más allá de los sensores disponibles en *smartphones*, la variedad de parámetros medibles a través de sensores específicos de diversos ámbitos es inmensa. La lista de sensores más comunes se resume en el cuadro 21.

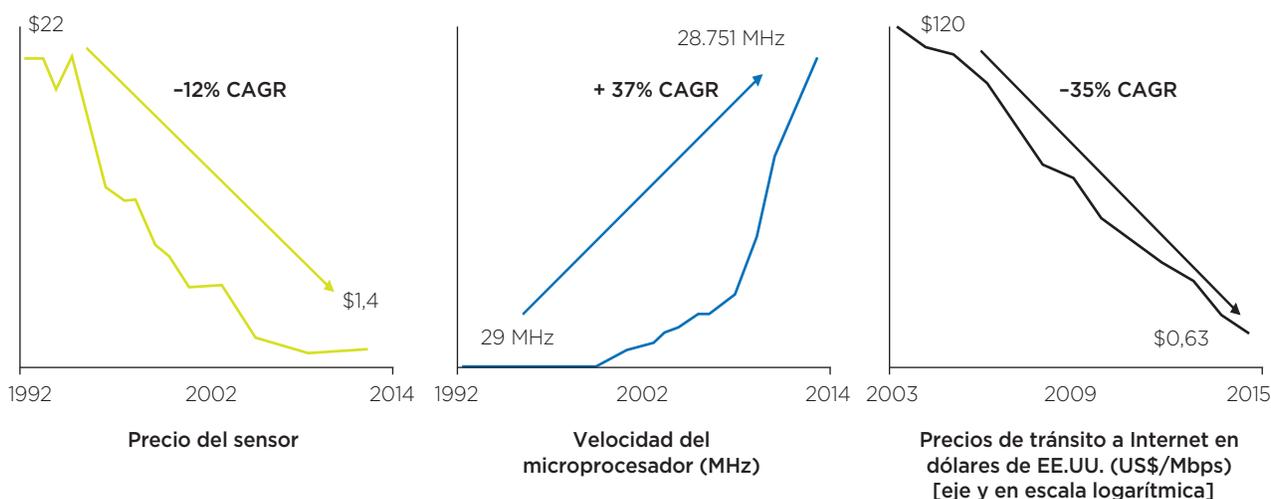
La complejidad de los sensores afecta irremediablemente al coste, así como al tipo de sensor en cuestión. En el gráfico 71 se muestra, de forma general, el coste unitario estimado de los diferentes tipos de sensores comentados. La exactitud de la medida y la capacidad de interoperabilidad y escalado incrementan el coste de los mismos en general.

Redes de comunicaciones para IoT

El desarrollo de soluciones IoT demanda nuevas características técnicas en materia de latencia, número de dispositivos conectados, velocidad y datos de descarga, etc. Los diferentes requisitos abren el abanico de soluciones disponibles en este ámbito, el cual, en muchos casos, evoluciona de forma contraria a las comunicaciones móviles tradicionales.

¹⁷ Véase el enlace http://www.phonearena.com/news/Did-you-know-how-many-differentkinds-of-sensors-go-inside-a-smartphone_id57885; <http://web.stanford.edu/class/cs75n/Sensors.pdf>.

GRÁFICO 70 Evolución tecnológica para permitir el desarrollo del IoT



Fuente: Lineback (s/f).

CUADRO 21 Tipos de sensores, funcionalidad y ejemplos

Medición	Funcionalidad	Ejemplo de sensor	Casos de uso
Proximidad, posición	Detección y respuesta a la posición del dispositivo	RFID, sensores de posición lineal, GPS	Geolocalización y posición de activos, ganado, movimientos de usuarios, etc.
Movimiento, velocidad	Detección de movimiento	Proximidad por ultrasonido, sensores ópticos, infrarrojos pasivos, proximidad por inducción, acelerómetro, giroscopio	Gestión del tráfico, gestión de recursos del campo
Tiempo/temperatura	Detección de la temperatura	Termómetros, resistores, termopares, termómetros infrarrojos	Estado del agua, condiciones ambientales, cumplimiento de la cadena de frío
Sonido/acústica/vibración	Detección de decibelios y variaciones sísmicas	Sismógrafo, sensores de armas de fuego, detectores de sonido	Seguridad en negocios y en calles
Presión/carga	Detección de la presión aplicada	Monitores de presión, capacitivo, transductores, piezoresistivo, medidores de tensión	Gestión de recursos naturales, gestión de contenedores y logística
Electricidad/gas/químico	Detección de cambios de composición	CD/AC sensores de corriente eléctrica, transductores de voltaje, detectores de humedad	Agricultura, salud, tratamiento de agua
Luz/imagen	Detección de colores y cambios de luz	Infrarrojos	Salud

Fuente: Carré y Strauss (s/f).

GRÁFICO 71 Sensores por coste unitario

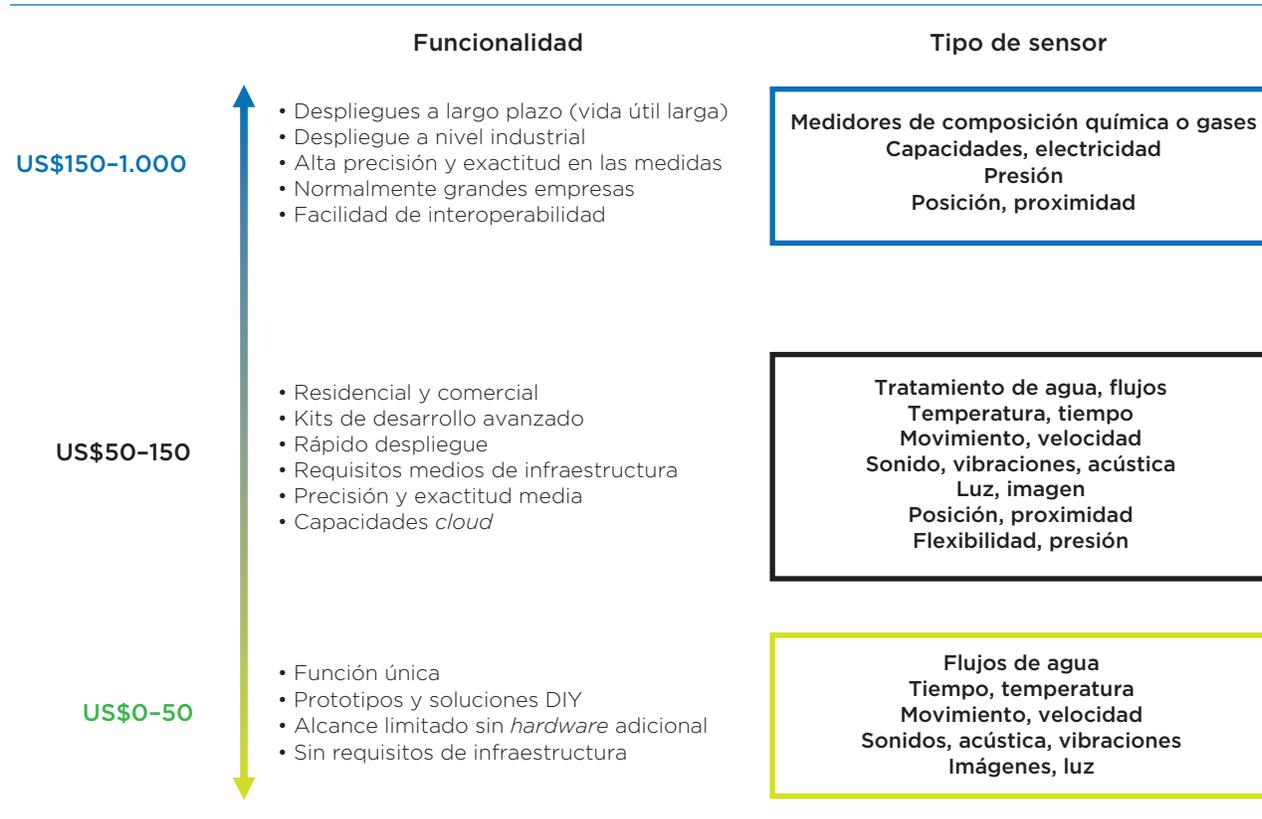
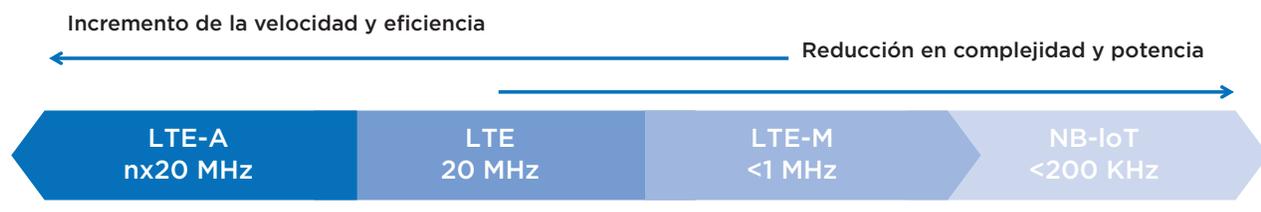


GRÁFICO 72 Evolución de los estándares de redes móviles para permitir soluciones basadas en IoT



El resultado se ve reflejado en nuevos estándares y tecnologías para hacer frente a la conectividad creciente de dispositivos, y esto resulta en nueva infraestructura y redes específicamente diseñadas para la expansión del IoT, dentro de las cuales cabe distinguir:

- Las redes resultantes de la evolución de los estándares actuales (LTE, LTE-A) para adaptarse a la demanda de conectividad de multitud de objetos, definidas por el 3GPP. Los estándares LTE-M y IoT-M son aún estándares en proceso de prueba, y existen pilotos en desarrollo.
- Las nuevas tecnologías LPWA (*Low Power Wide Range*), enfocadas en el desarrollo específico del IoT, presentan características e implementación paralelas a las de las redes móviles tradicionales (3G, 4G). Estas nuevas tecnologías también se encuentran aún en desarrollo, y en algunos países su expansión se ve generalmente limitada a zonas concretas, pero presentan las ventajas del bajo coste y de la disponibilidad de oferta comercial.

A continuación, se detallan ambos tipos de redes.

Evolución de los estándares de redes móviles

Ante la nueva oleada de conexiones basadas en IoT, los estándares ya desarrollados sobre las tecnologías de comunicaciones existentes (3G, LTE) están evolucionando para permitir la operación de redes con nuevos requisitos de datos, latencia y conexiones.

Mientras que la evolución en la conectividad de *smartphones* tiende hacia mayores velocidades,

mayores anchos de banda y un rendimiento superior, la tendencia en la conectividad de objetos y dispositivos requiere algunas soluciones de mayor simplicidad, mayor número de conexiones posibles, menor potencia y, por ello, mayor duración de la batería del dispositivo. De este modo, han surgido los estándares LTE-M y NB-IoT, que se ilustran en el gráfico 72.

Se trata de estándares todavía en evolución, pues hasta ahora únicamente se han desarrollado algunos pilotos, pero se espera su expansión en los próximos años.

La infraestructura requerida inicialmente es la misma empleada para LTE, y únicamente se precisan actualizaciones en el *software* de los equipos para permitir el uso de LTE-M y NB-IoT sobre los eNodeB de la red actual de LTE.

Nuevas tecnologías y redes

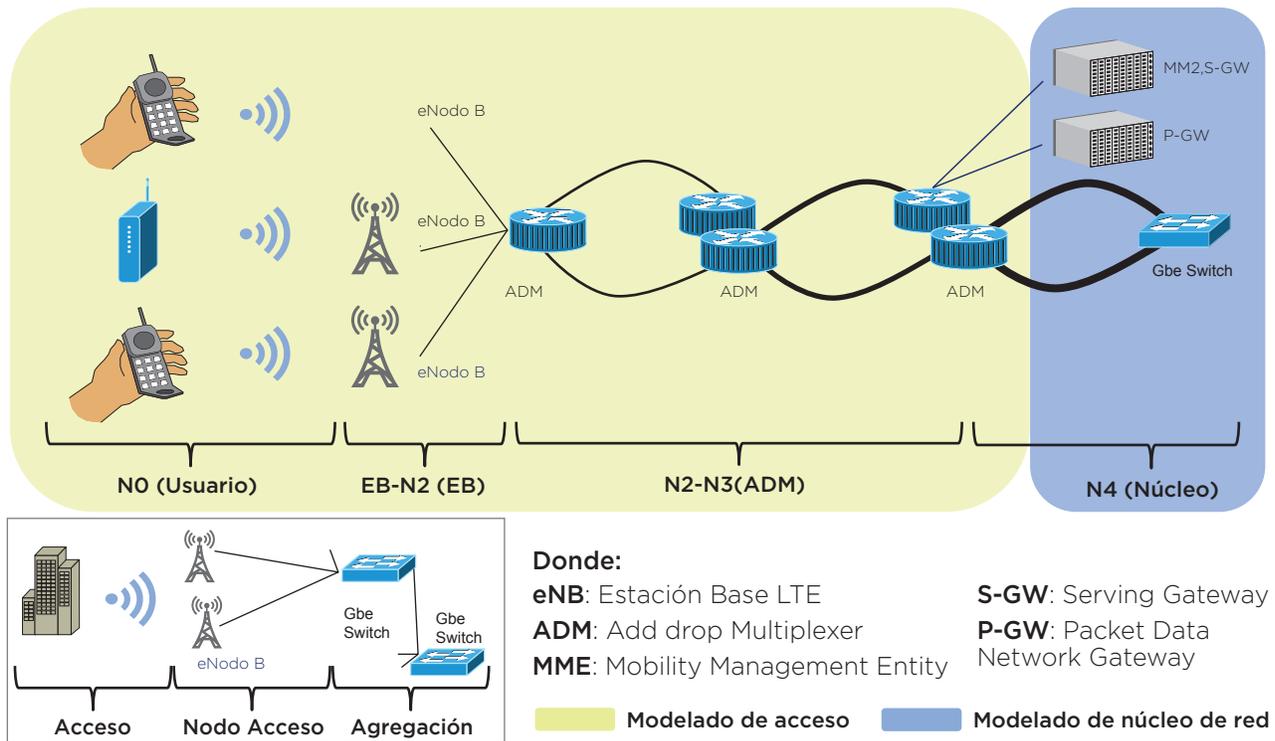
Se trata de un conjunto diverso de redes de comunicaciones especialmente enfocadas en la conectividad de dispositivos para aquellas aplicaciones en cuyo caso las tecnologías de comunicaciones móviles (LTE, 3G o WiFi) no se adaptan de una forma ideal.

Muchas de las aplicaciones del IoT demandan características diferentes de las comunicaciones móviles de los usuarios. En efecto, a menudo requieren la conectividad de muchos dispositivos y el envío de pequeñas cantidades de información en un tiempo reducido (por ejemplo, las farolas de la calle o sensores en equipos y maquinaria situada en zonas remotas). La baja potencia necesaria para estas tecnologías permite un consumo mínimo y, con ello, una duración de las baterías que puede llegar hasta los 10 años.

Además, por lo general, se trata de redes de largo alcance, que en muchos casos funcionan sobre bandas de espectro muy pequeñas y sin necesidad de licencia.

Son ideales para multitud de soluciones en los distintos sectores económicos, algunas de las cuáles se listan en el cuadro 22.

GRÁFICO 73 Tramo de la red LTE que podrá ser empleada a su vez para LTE-M y NB-IoT



CUADRO 22 Ejemplos de soluciones sobre redes LPWA

Sector	Ejemplo
Agricultura	Monitoreo de las condiciones meteorológicas, monitoreo de la composición del suelo y el ganado
Transporte	Aplicaciones de bajo ancho de banda para medir el estado del motor, rastreo del vehículo, asistencia en carretera, sensores en el motor, umbrales de velocidad o medición de anomalías
Construcción	Gestión de activos y equipamiento
Electrónica de consumo	Aplicaciones para el hogar, automatización del hogar, collares para mascotas
Medio ambiente	Sensores ambientales, monitoreo del mar y los bosques
Salud	Productos de salud y bienestar, asistencia a ancianos, pruebas clínicas
Manufactura	Mantenimiento preventivo, inventario, monitoreo de equipamiento
Minorista	Máquinas expendedoras, refrigeradores, sensores de luz
Seguridad	Alarmas de incendios, estacionamientos, seguridad en edificios, servicios de emergencia, ascensores
Smart city	Transporte público, estacionamientos, monitoreo de la infraestructura, gestión del tráfico, vallas publicitarias digitales
Servicios y energía	Contadores, monitoreo de tuberías de agua, detección de fugas, control de anomalías y uso, monitoreo de equipos y emplazamientos

CUADRO 23 Parámetros técnicos de redes LPWAN

Capacidades técnicas	LoRaWAN	SigFox	Neul	NWave	Weightless-N	Weightless-P	Red celular
Rango (Km)	2-5Km urb, 15 Km zona suburbana, 45 Km zona rural	Hasta 10 Km zona urbana, 50 km zona rural	Hasta 10 Km	Hasta 10 Km	5 Km	2 Km	
Rendimiento en interiores	Sí	Sí	ISM sí, espacio en blanco no	Sí	Sí	Sí	No
Banda de frecuencias	Varias, <1 GHz	868/902 MHz sin licencia	ISM o espacio en blanco	<1 GHz	<1 GHz	<1 GHz	800, 900, 1800, 2100, 2600 MHz
Bidireccional completo	Sí, dependiendo del modo	No	Sí	No	Solo enlace ascendente	Sí	Sí
Velocidad	0,3-50 Kbps adaptable	10-1000bps	10-100Kbps	100 bps	30-100Kbps	Hasta 100Kbps adaptable	Muy superior
Perfil de potencia	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Autenticación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Alta seguridad soportada por Op. Telco
Soporte al movimiento de sensores entre hubs	Sí	No	No	No	No	No	Sí
Modelo operativo	Público o privado	Público o privado	Público o privado	Público o privado	Público o privado	Público o privado	Público o privado
Estándar	LoRaWAN	No	Ingrávido	Ingrávido	Ingrávido	Ingrávido	GSM, LTE, HSPA
Escalabilidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Limitado	Sí	Sí

CUADRO 24 Drivers y barreras para el desarrollo de IoT

Impulsores del negocio y de mercado	Impulsores tecnológicos
Impacto en beneficios sociales, mejoras en la calidad de los servicios	Crecimiento de soluciones IoT y M2M a nivel global
Alternativas costo-eficientes para mejorar la productividad y crear nuevos modelos de negocio	Reducción del coste de sensores y universalización de la banda ancha
	Incremento de las habilidades digitales entre la población y los profesionales
Barreras al negocio y al mercado	Barreras tecnológicas
Regulación de los sectores	Cobertura de banda ancha, especialmente en zonas rurales
Dificultad de financiamiento ante la falta de resultados sobre el impacto de estas nuevas tecnologías	Estándares y redes de sensores y dispositivos en desarrollo
	Seguridad

Las características que se aprecian en el cuadro permiten comparar algunas de las tecnologías LPWA disponibles. No se trata de todas las tecnologías disponibles, pues el abanico de redes específicas de IoT ha crecido de forma muy significativa en los últimos años.

Conforme se avance en la implementación de soluciones IoT, se espera una consolidación de las mejores tecnologías y redes para su desarrollo. Actualmente, LoRa y SigFox se pueden considerar como las tecnologías más importantes por su implementación, pero la expansión de unas u otras tendrá un avance distinto según el país y la región. A modo de ejemplo, en Perú Atari se encuentra actualmente desplegando una red en colaboración con SigFox.

Ventajas y barreras del desarrollo de soluciones IoT

En el cuadro 24 se resumen los principales *drivers* y barreras para el desarrollo de soluciones IoT.

Adopción y uso de la banda ancha

Aunque los avances que se han logrado en los últimos años son importantes, la mayoría de los países de la región todavía presenta brechas en el uso de Internet y servicios asociados. Según GSMA, el 57% de los latinoamericanos con acceso a servicios 3G (cobertura con redes de 3G) no emplea la banda ancha (GSMA, 2016).

Esto muestra que no alcanza con desplegar la infraestructura de banda ancha, es necesario fomentar su uso abordando las principales barreras, como la necesidad de contenidos relevantes, la alfabetización digital o la asequibilidad (GSMA, 2016):

- La escasez de contenidos en el idioma local impide que muchos usuarios móviles exploren los beneficios que ofrece Internet. Solo el 30% del contenido en ALC está en idioma local, y en su mayoría se trata de contenido relacionado con el entretenimiento.
- La asequibilidad es una de las principales barreras para la adopción de Internet por parte de las personas que se encuentran en la base de la pirámide económica. Para este 40% de la población, el coste total de propiedad del móvil comprende en promedio el 17% de sus ingresos, cifra 12 puntos porcentuales superior a la recomendación de la UIT.
- La falta de alfabetización y de aptitudes digitales, entendidas como la capacidad del usuario de hacer uso de Internet, es también una brecha común en la región. En los resultados de la encuesta realizada por GSMA (Encuesta al consumidor 2015), esta barrera ocupaba un puesto superior a la asequibilidad de los servicios.

Al igual que sucede con el despliegue de infraestructura, los gobiernos en la región y a nivel internacional son conscientes de la necesidad de

abordar las tres barreras presentadas a través de políticas públicas, como las siguientes:

- Fomentar el desarrollo del sector de aplicaciones y contenidos a nivel nacional y el desarrollo de aplicaciones y servicios como herramientas para incrementar la productividad de las empresas y brindar soluciones a problemas concretos de la población.
- Abordar aspectos de asequibilidad, especialmente para la población con menores recursos, mediante la gestión de impuestos sobre dispositivos o servicios de banda ancha gratuitos para la población con menores recursos o instituciones o centros públicos (escuelas, plazas, estaciones).
- Fomentar la educación digital. Hoy día, la formación básica de informática es un aspecto incluido ya en la mayoría de países de la región; sin embargo, la infraestructura TIC en instituciones educativas es aún reducida (GSMA, 2016).

A su vez, el crecimiento de la digitalización en las distintas economías llevará a una mayor demanda de habilidades digitales, de modo que será necesario adecuar de forma dinámica los planes de estudio a esta demanda creciente.

Desarrollo de mecanismos de soporte y financiamiento

El crecimiento económico de los países requiere, cada vez más, el desarrollo de la actividad innovadora que permita incrementar la productividad y el crecimiento económico. Los países en desarrollo se encuentran aún retrasados en este ámbito, pero se trata de un aspecto clave en la creación de la Economía de las Aplicaciones y la digitalización.

Las *start-ups* emergen como un importante agente de cambio, a partir de su definición como firmas emprendedoras innovadoras cuyo objetivo es la solución de problemas emergentes o la creación de nuevas demandas a través de modelos de negocio innovadores. Ahora bien: no todos los emprendimientos son *start-ups* ni todas las *start-ups*

son tecnológicas; sin embargo, dadas las dificultades de crecimiento y la necesidad de mecanismos adecuados de apoyo, en este apartado se enfoca el desarrollo de *start-ups* tecnológicas que permitan la evolución del ecosistema digital que buscamos.

Esta visión de la innovación a través del emprendimiento ya se ha iniciado en la región, al menos en las principales economías de la misma, y entre 2012 y 2015 se observó una evolución en los mecanismos de soporte para *start-ups* en aspectos tanto financieros como de formación (*crowdfunding, business sharing activities*) (OCDE, 2015a).

Este emprendimiento innovador tiene características distintas del emprendimiento tradicional, pues se debe asumir altos riesgos y se ve expuesto a la incertidumbre. Por ello, las políticas públicas de apoyo a *start-ups* se visualizan como iniciativas específicas de respaldo al emprendimiento innovador. Aquí se analiza de forma conjunta la presencia de mecanismos de soporte para la innovación y el fomento de la cultura emprendedora, y se proponen iniciativas con impacto en los dos pilares.

Las siguientes secciones abordan el ciclo de crecimiento de las *start-ups* y los principales mecanismos de apoyo a las mismas, con la distinción de tres áreas de acción: servicios de apoyo y capacitación, financiamiento y desarrollo de la cultura emprendedora. Por otra parte, el componente 3 del proyecto tratará los aspectos regulatorios y las políticas públicas con impacto en la innovación y el emprendimiento innovador.

Ciclo de desarrollo de las *start-ups* y mecanismos de apoyo

El ciclo de crecimiento de una *start-up* engloba varias etapas, según se muestra en el gráfico 74.

Por lo tanto, las necesidades en materia de financiamiento y capacitación, así como también los mecanismos adecuados para atender estos requisitos, son diferentes. En este sentido, el conjunto de instrumentos disponibles para la promoción de *start-ups* innovadoras durante las distintas etapas de su desarrollo (OCDE, 2015b) se presenta en el gráfico 75.

GRÁFICO 74 Etapas de crecimiento de *start-ups*

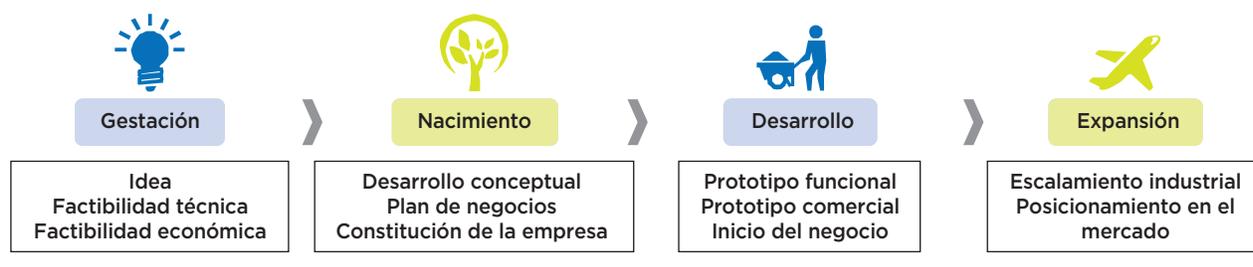
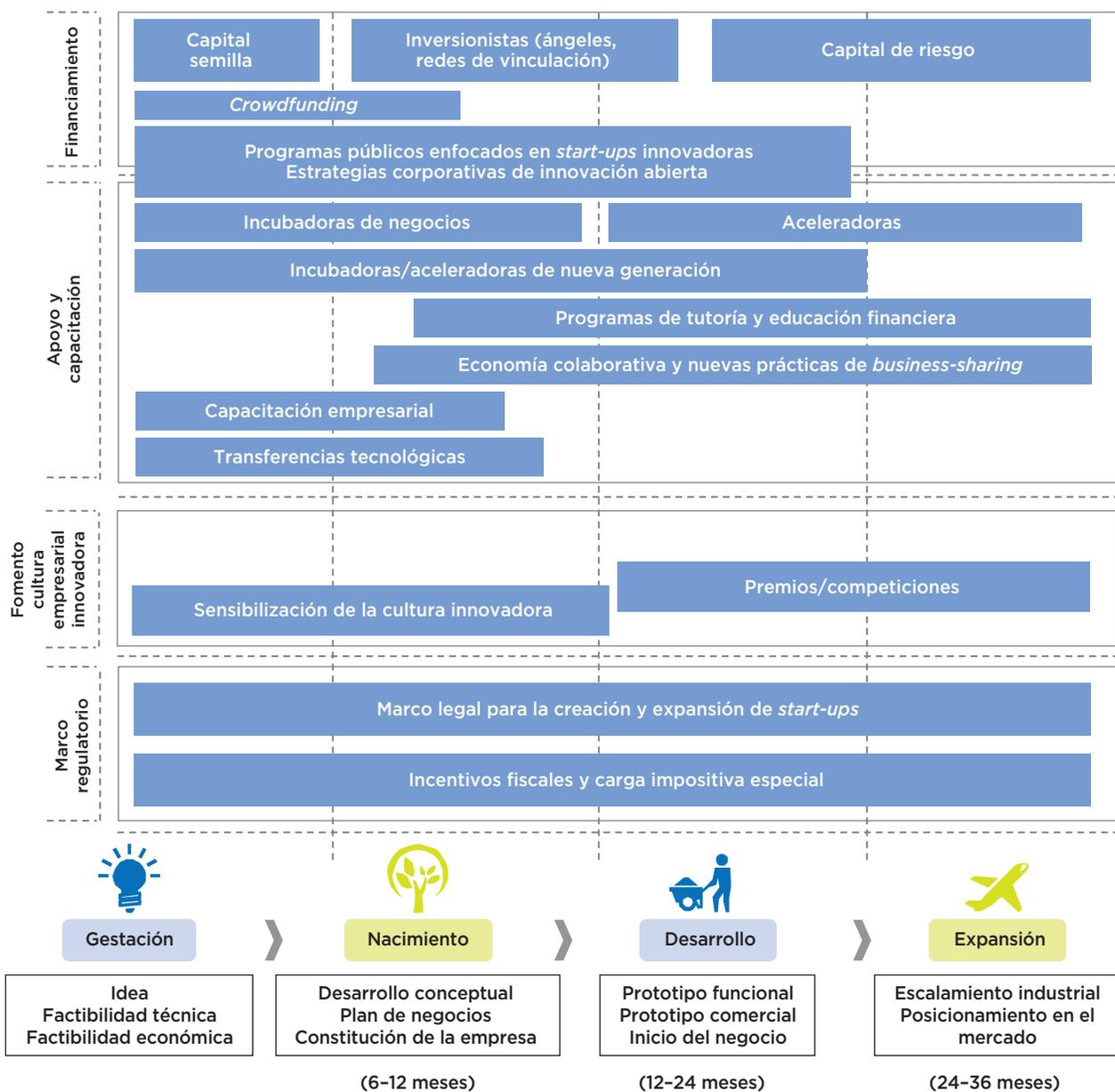


GRÁFICO 75 Etapas y áreas de actuación identificadas en el desarrollo de *start-ups*



En términos generales, a lo largo del ciclo de vida de una *start-up*, esta va a verse impactada por los siguientes aspectos:

- *Servicios de apoyo y capacitación empresarial.* La creación de *start-ups* se encuentra condicionada a la falta de capacidades, sobre todo en los países en desarrollo, entre el conocimiento técnico del emprendedor y su capacidad de gestión empresarial. Por ello, resultan fundamentales el apoyo a la formación de capacidades empresariales y el soporte en infraestructura (por ejemplo, el acceso a Internet y a espacios físicos para la incubación de proyectos o *co-working*) de modo de incrementar el emprendimiento innovador en un determinado ecosistema productivo y de innovación.
- Participan en estos servicios de forma inevitable universidades y centros de investigación, así como programas de incubación y aceleradoras, capacitación y transferencia tecnológica potenciados por empresas con estrategias de innovación abierta y/o entidades públicas.
- *Financiamiento.* En la fase de crecimiento temprana, las empresas digitales e innovadoras presentan un alto riesgo e incertidumbre, lo que les impide o dificulta el acceso a financiamiento institucional. Por ello, es necesario contar con diversos mecanismos de financiamiento (capital semilla, capital de riesgo), que —en función de la fase de desarrollo en la que la *start-ups* se encuentre— puedan brindar soporte financiero hasta que la firma sea capaz de acceder a mecanismos tradicionales.
- *Entorno emprendedor.* Aunque su desarrollo puede considerarse en línea con la actividad innovadora, se pueden identificar diversas iniciativas, en muchos casos movilizadas por el sector privado, que promueven la cultura emprendedora. Entre estas iniciativas cabe citar la implementación de competencias y entrega de premios a los mejores emprendimientos o eventos de promoción (por ejemplo, la Semana Nacional del Emprendimiento en México).

- *Marco regulatorio y de políticas públicas.* Las iniciativas en este ámbito afectan de forma transversal al resto de las áreas. Estas se abordarán dentro del siguiente componente, incluido el establecimiento de políticas públicas que permitan generar nuevas formas de colaboración con el sector privado para potenciar el impacto de algunas de las nuevas tendencias de mercado, de forma conjunta con la mejora del marco legal a través de simplificaciones de los trámites requeridos y del desarrollo de determinados aspectos, como la propiedad intelectual o los incentivos fiscales.

El sistema institucional de apoyo al emprendimiento innovador es clave para la puesta en marcha de estrategias nacionales de innovación, y se establece de forma distinta en función del país. En efecto, este sistema varía de acuerdo con la estructura institucional, la organización territorial y el nivel de desarrollo de la base científica y productiva de un país. En general, entre quienes componen dicho sistema, se encuentran: los responsables de las políticas de innovación, los responsables del desarrollo productivo y de la competitividad, y las instituciones focalizadas en respaldar a las *start-ups*.

En este punto cabe destacar el desafío emergente al que se enfrentan las políticas públicas para aprovechar y generar incentivos destinados a aumentar la colaboración público-privada en este ámbito e incrementar el impacto de las políticas sobre la creación y el desarrollo de *start-ups*. Algunos ejemplos de programas de promoción de *start-ups* en la región son: startup Chile, iNnpulsa Colombia, Start-up Perú o INADEM en México. Esta promoción del emprendimiento innovador no se produce únicamente en el ámbito nacional, ya que se conocen casos de promoción a nivel municipal como los de Medellín o Bogotá.

Las siguientes secciones abordan en mayor profundidad los siguientes aspectos:

1. Servicios de apoyo y capacitación
2. Financiamiento
3. Desarrollo de la cultura emprendedora

Servicios de apoyo y capacitación

Estos servicios abarcan diversas iniciativas y conceptos. Se identifican como principales los programas de incubación y aceleración, aunque existen iniciativas innovadoras para fomentar la colaboración de cara a la capacitación de emprendedores y *start-ups* (modelos de innovación abierta, espacio de *co-working*), que también se tratan con mayor detalle en las siguientes secciones.

Las diferentes herramientas de capacitación, clasificadas según la fase de desarrollo de una *start-up*, se distinguen en el gráfico 76.

Programas de incubadoras y aceleradoras

Las aceleradoras e incubadoras, también conocidas como creadoras de compañías, se conforman como vehículos de inversión innovadores y proveedores de servicios de negocios que promueven el emprendimiento en todo el mundo, ayudando a una completa generación de jóvenes empresas, y particularmente a aquellas *start-ups* de base tecnológica, a crecer, prosperar y expandirse.

Estos programas se han convertido para muchas empresas de nueva creación en el principal apoyo y fuente de conocimiento. La distinción entre unas y otras no es siempre clara, ya que en muchos casos se mezclan las condiciones del servicio que proporcionan unas y otras. En este sentido, aquí se establece la siguiente diferenciación (véase el cuadro 25):

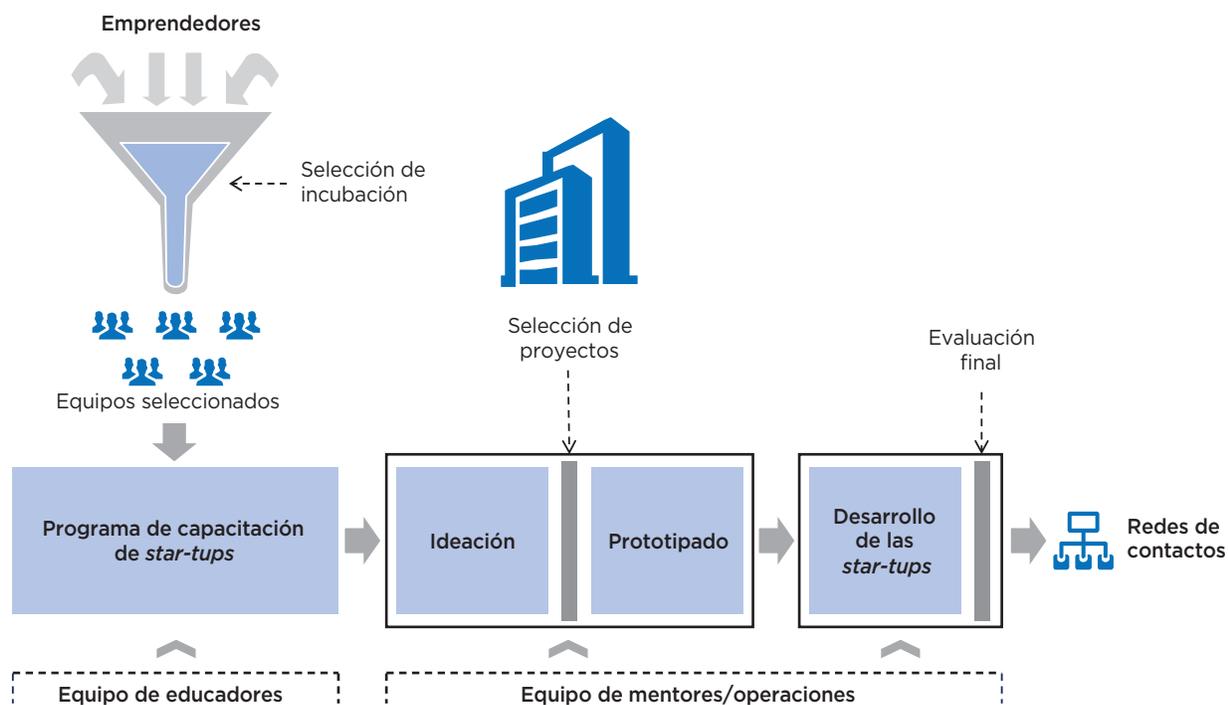
GRÁFICO 76 Instrumentos de apoyo y capacitación para *start-ups*



CUADRO 25 Comparación entre incubadora y aceleradora

Tipos	Agrupaciones	Toma de participación	Fuente de ideas	Espacio físico	Mentores	Reuniones de inversionistas	Financiamiento	Límite de tiempo	Permanencia media
Incubadora	No	No	Externa	Sí	Sí	En ocasiones	No	No	1–2 años
Aceleradora	Sí	Participación minoritaria	Externa	En ocasiones	Sí	Sí	Sí	Sí	3–12 meses

GRÁFICO 77 Desarrollo del ecosistema de incubadoras



Fuente: National Entrepreneurship Network for the Department of Science and Technology in India (2013).

- Las incubadoras generalmente se encuentran asociadas a los espacios físicos adjuntos a centros de conocimiento (universidades, centros de investigación y escuelas de negocios, entre otros), que ayudan a desarrollar sus propias *start-ups* y a fomentar sus ideas de negocio a través de su red (compuesta de un espacio físico de trabajo, redes de mentores, programas de eventos informales, servicios de consultoría, exposición a los inversionistas y vínculos con el financiamiento público). En Europa este modelo puede encontrarse en países como Irlanda o Suecia.
- Las aceleradoras se caracterizan por tratarse de un proceso abierto de solicitudes y por proveer inversiones en proyectos a cambio de una minoritaria participación en la *start-up*. El apoyo resulta por un tiempo limitado, y se compone de una serie de eventos, de un proceso de mentoría intensivo y del programa en sí, que tiende a ser organizado en agrupaciones de *start-ups* que comienzan en el mismo momento.

Incubadoras

Una incubadora de *start-ups* da soporte a negocios e ideas en una etapa temprana y con alto potencial de crecimiento. El modelo tradicional de incubadoras de negocios opera como un alquiler, ya que provee —de manera gratuita o subvencionada— espacio de oficinas, acceso a asesores, mentores, redes de contactos, etc.

Según la Asociación Nacional de Incubación de Negocios (NBIA, por sus siglas en inglés), en 2012 el 73% de las incubadoras existentes en Estados Unidos se encontraban asociadas a universidades, agencias de desarrollo económico o entidades gubernamentales (NBIA, 2012) y el 93% de las mismas son organismos sin ánimo de lucro enfocados en el desarrollo económico.

Financiamiento

En el caso de los centros de incubación de empresas, el financiamiento suele brindarse a través de tasas de servicio y de arrendamiento. En algunos

casos, dichos servicios se ofrecen de manera gratuita.

Otra de las posibilidades de financiamiento se conforma en torno a la captura de beneficios vía inversión de capital, acuerdos de regalías o préstamos (generalmente devueltos, en caso de éxito). Estos acuerdos suelen requerir largos tiempos de espera antes de que el *portfolio* comience a mostrar resultados.

Existen diversos elementos que se encuentran estrechamente relacionados con el desarrollo de un correcto ecosistema de incubadoras:

- **Organización anfitriona:** inicia, alberga y nutre a la incubadora con el objetivo de colaborar para que esta vaya tomando forma y madurando. Generalmente se encuentra asociada a instituciones académicas, para la transferencia de tecnologías, o a redes de financiamiento, como las redes de inversionistas ángeles, o a empresas.

El principal papel de las organizaciones anfitrionas es crear los mecanismos y los enlaces correspondientes entre la incubadora y los potenciales clientes, las *start-ups* existentes y potenciales, los expertos de las distintas áreas que ofrezcan soporte a las *start-ups* y a las organizaciones de financiamiento.

- **Organizaciones de financiamiento:** tal y como se ha explicitado hasta el momento, existen dos tipos de organizaciones de gran interés para las incubadoras y que requieren la creación de relaciones exitosas entre i) instituciones de financiamiento que invertirán en el desarrollo de la incubadora como una organización, ii) instituciones de financiamiento que colaborarán con el desarrollo del capital semilla para las *start-ups* creadas dentro de la incubadora.

En determinadas ocasiones se producen casos en los que una organización de financiamiento también actúa como una organización anfitriona.

GRÁFICO 78 Agentes del ecosistema



- *Start-ups*: se presentan como el foco de interés de la incubadora, por ser las que poseen el bien para el éxito de la incubadora. Esta última debe ser la que trabaje para generar cada vez emprendedores de mayor éxito. Esto requiere que ponga en marcha no solo un robusto proceso de selección y que cuente con un soporte de gran calidad, sino también que se integre con las distintas fuentes de emprendimiento. De esta forma, la incubadora debe tratar de buscar aquellos perfiles que mejor se adecúen a la misma. Las fuentes incluyen la red de alumni de los centros académicos, grupos de estudiantes que estén trabajando en productos tecnológicos, mientras que todavía se hallan en el campus, innovadores corporativos y emprendedores.
- *Recursos comunitarios*: una de las fortalezas críticas de una incubadora subyace en su red de expertos, compuesta de especialistas con una amplia experiencia, dispuestos a ofrecer asesoramiento, consejos y acceso a recursos exteriores a las *start-ups*.
- *Organizaciones legisladoras*: deben trabajar de forma coordinada con las anteriores. En este caso, las organizaciones gubernamentales desempeñan un papel crítico en el desarrollo de políticas adecuadas a favor del crecimiento económico mediante incubadoras, su medición y financiamiento a través de fondos públicos.

Programas de aceleradoras

En esencia, las aceleradoras son compañías o programas que invierten y apoyan a una serie de *start-ups*, y que derivan y propician un crecimiento más acelerado del emprendimiento en etapas no tan tempranas. Las aceleradoras apoyan las *start-ups* a través de programas de mentoría, espacios físicos de trabajo, y recursos financieros y conocimiento adicionales.

El objetivo último de toda aceleradora se conforma en torno a la generación de beneficios económicos y contiene una serie de componentes que incrementa las posibilidades de éxito. El establecimiento como objetivo de la obtención de beneficios económicos a través de la rentabilidad

económica determinará los componentes que integran la aceleradora, los que en general deberán ser debidamente ajustados para obtener la rentabilidad deseada.

La importancia de este mecanismo en el desarrollo de *start-ups* se muestra en el crecimiento del número de aceleradoras que ha habido en los últimos años. De acuerdo con el Metropolitan Policy Program de Brookings (Hathaway, 2016), en 2015 existían cerca de 170 programas de aceleración en Estados Unidos, esto es: tres veces más que en 2010. Estos números también vienen empujados por amplias políticas públicas enfocadas en el desarrollo de *start-ups* en el país, como son Startup America¹⁸ o el Growth Accelerator Fund Program.¹⁹

A continuación se describe, a modo de ejemplo, uno de los más destacados casos de aceleradoras, conocido como Y-Combinator. Como se explicita, el Y-Combinator se presenta para ilustrar que el beneficio económico se obtiene a partir del rendimiento económico de las inversiones acometidas, al igual que en una etapa temprana de un fondo de riesgo.

Y-Combinator

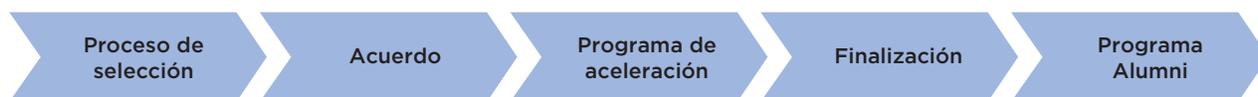
Y-Combinator es ejemplo destacado de aceleradoras de *start-ups* tecnológicas o fondos de inversión especializados en capital semilla. Se trata de una aceleradora norteamericana fundada en 2005, y a la que generalmente se hace referencia como caso de éxito de aceleradoras de financiamiento privado. El programa resulta conocido por haber fundado alrededor de 800 empresas, incluyendo ejemplos conocidos como AirBnB, así como Dropbox y Stripe, a las cuales se hace referencia con el término de “unicornios”, por haber sobrepasado su valoración en más de US\$1.000 millones. La valoración del total de empresas de Y-Combinator asciende a US\$30.000 para un total de US\$3.000 millones de financiamiento.

A continuación se describen las etapas que componen el programa:

¹⁸ Más información relativa al programa en <https://www.whitehouse.gov/economy/business/startup-america>.

¹⁹ Más información relativa al programa en <https://www.sba.gov/offices/headquarters/ooi/resources/1428931>.

- *El proceso de selección:* consiste en definir los métodos de exploración y selección de *start-ups*. Las



firmas objetivo pueden variar, abarcando desde aquellas que cuentan únicamente con un plan de negocios y no tienen un prototipo ni la aceptación en el mercado, hasta *start-ups* que ostentan un modelo de negocio validado y que han conseguido crear un producto con una tracción inicial en el mercado. Este proceso tiene lugar a través de múltiples canales, lo cual incluye redes profesionales y sociales en las cuales se convoca la solicitud de propuestas.

- *El acuerdo:* establece el inicio del programa de aceleración y determina los vínculos contractuales entre la *start-up* y la aceleradora. El acuerdo no tiene que ser necesariamente financiero, y puede comportar arreglos dinerarios a cambio de acciones, acuerdos de recursos a cambio de acciones, contratos de préstamos convertibles o modelos no participativos sin compromisos asociados.
- *El programa de aceleración:* se instituye como el elemento habilitador para que las *start-ups* reciban apoyo activo y puedan acceder a los conocimientos, habilidades y experiencia emprendedora acumulada por las aceleradoras oferentes. De la misma forma, este programa se conforma en torno a una red de mentores, eventos exclusivos, *workshops* y una red alumni, que pueden acelerar la curva de aprendizaje y el desarrollo de *start-ups*, comunicando conocimientos, habilidades y experiencias.
- *La finalización:* el término del programa acelerador suele estar determinado por un evento de presentación en el que se realiza la demostración del producto, y que conecta las *start-ups* con los inversionistas para que continúen el financiamiento. Algunas aceleradoras, si bien no ofrecen este evento, eligen conectar individualmente las *start-ups* con los inversionistas

durante el programa y una vez transcurrido el mismo.

- *El programa alumni:* las *start-ups* continúan desarrollándose y escalando. De la misma forma, esta fase hace referencia al momento en el que son objeto de seguimiento del financiamiento por parte de los inversionistas, con el consiguiente incremento de su valoración.

Casos de uso: *Start-up Chile*

El programa Start-Up Chile (SUP), creado a inicios de 2010, se conformó como un programa público con el objetivo de atraer a emprendedores de alto potencial, provenientes de cualquier lugar del mundo, y ofrecerles incentivos para que sus iniciativas empresariales se lanzasen en Chile.

El programa piloto de SUP contó con un presupuesto de US\$1 millón y lo ejecutaba Innova Chile, filial de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), el principal organismo público dedicado a prestarle apoyo al desarrollo empresarial.

A mediados de 2011 tuvo lugar la primera generación de emprendedores, la cual —junto con las sucesivas generaciones posteriores— ha sabido fortalecer a través de distintas modalidades tanto el atractivo del programa como el retorno obtenido por el país. SUP proporcionó a cada vez más chilenos la oportunidad de conocer las destrezas necesarias para tener éxito en el emprendimiento y poder atraer capital de riesgo.

A los participantes provenientes del exterior, SUP les ofrecía tres beneficios principales a cambio de que residieran en el país durante los seis meses de duración del programa, participaran en actividades que despertaran el interés de inversionistas y promovieran el emprendimiento local:

- Capital semilla, que ascendía a US\$40.000 para sus proyectos de emprendimiento y sin requerir participación en el capital.

- Visado, que permitía a los emprendedores extranjeros registrar su empresa en Chile.
- Una oficina compartida en el centro de Santiago.

Para agosto de 2013 ya ascendían a más de 1.000 los emprendedores que habían participado en el programa, provenientes de 65 países diferentes y promotores de 680 *start-ups* (Emprendedores, 2016).

En diciembre de 2014 las empresas de Start-Up Chile que mantenían operaciones en el país eran 334, de las cuales un 20% generaba ventas que sumaban US\$41,5 millones al año (3,46 veces la inversión de Corfo, fijada en US\$ 12 millones).²⁰

Del total de las *start-ups* que están vendiendo en el país, un 61% se corresponde con compañías extranjeras, mientras que un 39% abarca empresas chilenas. El 79% de estas ventas se realiza en Chile y un 21% en el extranjero, donde ALC es el primer destino, seguido por Estados Unidos, Europa y Asia. Por otra parte, el total de la valoración de las empresas llegó a US\$425 millones.

Estructura del financiamiento

Existen dos elementos importantes en la estructura del financiamiento de una aceleradora: el financiamiento de las *start-ups* existentes y el correspondiente a la aceleradora en sí.

Cuando se hace referencia al financiamiento de la aceleradora, es normal que los programas recibieran la mayor parte de su capital de parte de los accionistas, como inversionistas, empresas y autoridades públicas.

En lo que respecta al financiamiento de *start-ups*, la estructura más común consiste en obtener financiamiento a cambio de participación accionaria. Sin embargo, existen otros dos modelos menos habituales. La comparación entre ellos se muestra en el cuadro 26.

²⁰ Véase el enlace <http://www.emol.com/noticias/Economia/2015/12/29/765908/StartUp-Chile-cuadruplica-la-inversion-realizada-por-Corfo-entre-2010-y-2015.html>.

Modelos de innovación abierta

La visión de la innovación y la digitalización como aspectos cada vez más relevantes en el crecimiento económico de los países ha llevado en los últimos años a que grandes empresas promoviesen la creación de nuevas firmas tecnológicas como parte su estrategia de innovación, buscando colaborar con ellas para el desarrollo y la investigación en nuevos productos. A esta forma de desarrollo innovador se le denomina innovación abierta.

Del desarrollo de diferentes modelos de innovación abierta surgen las colaboraciones, firmas conjuntas, adquisiciones y fusiones o servicios de *outsourcing*.

Muchos programas de desarrollo de *start-ups* por parte de grandes empresas tienen su foco en la colaboración con estas para implementar ideas y tecnologías. Ejemplos de este tipo de soluciones son los programas Wayra de Telefónica y *Telefonica Open Future*.

Los modelos de innovación abierta son cada vez más vistos como el mecanismo para la innovación exitosa, lo que ha llevado a la cooperación no solo entre *start-ups* y grandes empresas, sino también a alianzas entre los principales agentes del ecosistema.

Espacios de co-working

El concepto del espacio de *co-working* consiste en compartir el espacio físico entre profesionales de diferentes sectores, emprendedores, autónomos y empresarios, cada uno de los cuales trabaja en sus propios proyectos a la vez que se fomenta el desarrollo de proyectos conjuntos.

El término surgió en 1999, pero recién en 2005-06 se crearon los primeros espacios de *co-working* en Reino Unido y Estados Unidos. Desde entonces, la tendencia creciente hacia el uso de este tipo de espacios ha dado lugar a cerca de 2.000 instalaciones a nivel mundial en 2012 (Foertsch y Cagnol, 2013).

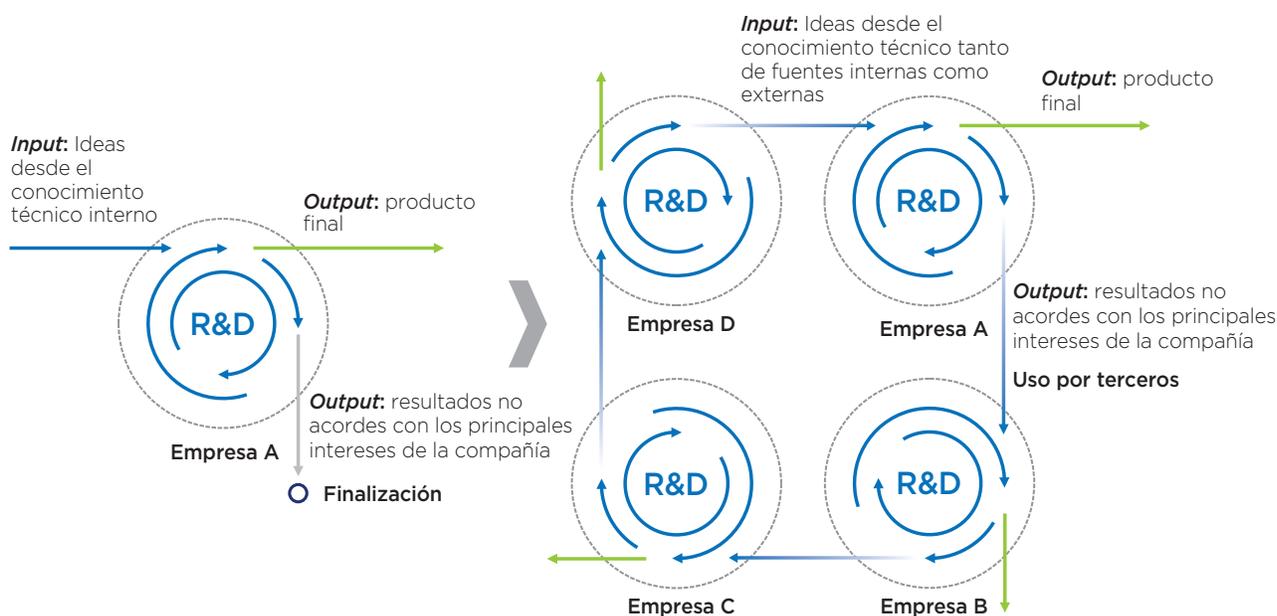
Además de la compartición de gastos, el *co-working* permite la creación de una comunidad

CUADRO 26 Comparación de los modelos de financiamiento dentro de las aceleradoras

	Dirigida a inversionistas	Intermediadora	Ecosistema
Estrategia de la aceleradora	Los principales grupos de interés son los inversionistas. El objetivo es buscar oportunidades de financiamiento.	Los principales grupos de interés son las empresas. El objetivo es proveer un servicio a la cartera de clientes, emparejando a las <i>start-ups</i> con los clientes potenciales.	Los principales grupos de interés son organismos gubernamentales. El objetivo es estimular la actividad de <i>start-ups</i> y crear un ecosistema.
Programa	Programa de duración determinada. Los mentores se componen de una serie de emprendedores e inversionistas ángeles, generalmente específicos del sector en cuestión.	Programa de duración determinada. Se recurre a expertos internos de las empresas como mentores.	Programa de duración determinada. Los mentores son emprendedores y promotores de empresas.
Proceso de selección y criterios	Presentación de solicitudes a través de convocatorias abiertas. Destinada a emprendedores con cierta experiencia reconocida.	Presentación de solicitudes a través de convocatorias abiertas. Destinada a emprendedores con cierta experiencia reconocida.	Presentación de solicitudes a través de convocatorias abiertas. Destinada a emprendedores iniciales.
Estructura de financiamiento	Financiamiento proveniente de inversionistas privados (inversionistas ángeles, fondos de capital de riesgo y/o capital de riesgo corporativo). Inversiones en capital semilla y participación accionaria.	Financiamiento proveniente de empresas y, en pocas ocasiones, de inversión en capital semilla o de participación accionaria.	Financiamiento a través de esquemas locales, nacionales e internacionales, experimentando con estructuras de financiamiento y con modelos de ingresos (en busca de la sostenibilidad).
Ejemplos	Techstarts, Startupbootcamp, ProSiebenSat.1 Accelerator, Axel Springer Plug and Play Accelerator, L'Accélérateur.	Fintech Innovation Lab, Microsoft Ventures Accelerator.	Climate-KIC, NUMA Sprint, Bethnal Green Ventures, Scientipôle Initiative.

Fuente: NESTA (2015).

GRÁFICO 79 Evolución de la visión sobre la gestión de la innovación



CUADRO 27 Modelos de innovación cerrada vs. abierta

Innovación cerrada	Innovación abierta
Dependencia del <i>know-how</i> interno y la tecnología existente para el desarrollo de nuevas ideas.	Las empresas miran más allá de la propia organización para obtener nuevas ideas y tecnologías.
Desarrollo de productos de forma interna a partir de las capacidades del equipo de innovación interno.	Los recursos de I+D fuera de la organización son potenciados. Se aprovechan las capacidades y la experiencia de los colaboradores externos.
Preferencia de los productos internos frente a los desarrollados por otros agentes del ecosistema.	Gestión proactiva de la innovación.
Comercialización desde la propia empresa o subsidiarias.	Compartición de la tecnología e ideas obtenidas con los colaboradores libres de explotar la tecnología en áreas donde no exista competencia.
Las ideas o los productos surgidos fuera de la línea central del negocio no son explotados.	Se expanden los servicios ofrecidos con productos de las empresas colaboradoras.

Fuente: Chesbrought, Vanhaverbeke y West (2006).

de profesionales dispuestos a colaborar entre ellos e intercambiar ideas, proyectos y conocimientos.

Estos espacios (enfocados sobre todo en desarrolladores, creativos, diseñadores, arquitectos, profesionales del mundo digital) proporcionan de forma general acceso a Internet, un escritorio y otros servicios asociados. Disponen de mayor flexibilidad, pues no existen ataduras a contratos o permanencias, lo que es aprovechado por profesionales nómadas o emprendedores y autónomos. En este sentido, es clave el factor geográfico, pues impacta en los costes de transporte y las relaciones resultantes del *co-working*.

Los servicios adicionales, como eventos ocasionales en los que se congrega a un gran número de personas con intereses comunes, facilitan la creación de redes de contactos.

A menudo estos espacios pueden especializarse de acuerdo con tecnologías y áreas de trabajo y clases de profesionales (*start-ups*, emprendimientos innovadores, marketing, trabajadores autónomos, etc.).

El modelo de negocios de los espacios de *co-working* se basa en la remuneración por el uso de estos espacios y el material durante un período estipulado en el contrato de servicios.

Normalmente no existe ayuda pública para la implementación de espacios de este tipo. Sin embargo, hay ejemplos de espacios que han recibido ayudas públicas para su financiamiento o reducciones en el alquiler de espacios públicos

(por ejemplo, las ayudas de la administración local para La Cantine en Francia y las ayudas del Fondo Europeo para Agora en Berlín²¹).

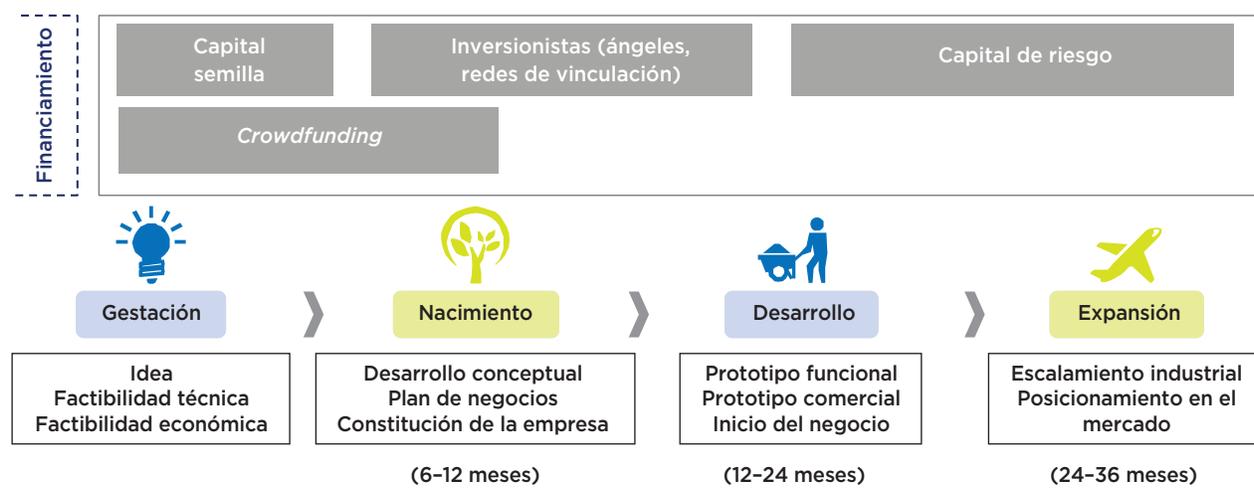
Financiamiento

Además del financiamiento asociado a los programas de capacitación comentados anteriormente, existen diversos mecanismos para proporcionar fondos a las *start-ups* en las etapas de crecimiento (véase el gráfico 80).

- En la fase inicial de gestación y creación de una *start-up* resulta fundamental el capital semilla (financiamiento generalmente a cambio de una participación en la empresa). El apoyo financiero temporal a los emprendedores suele provenir de fondos públicos; de los llamados en inglés las tres “efes” (*family, friends, and fools*, esto es: amigos, familia y locos), o *crowdfunding*.
- El *crowdfunding* se presenta como una solución innovadora, basada en el concepto de economía compartida, para la recaudación de financiamiento para *start-ups* y proyectos concretos. (En la siguiente sección se lo describe con mayor detalle.)

²¹ Más información sobre el modelo de negocios y la estructura del espacio de *co-working* Agora puede hallarse en el enlace http://siliconxperience.org/media/attachments/publication_resource/3/Study%20cowo.pdf.

GRÁFICO 80 Mecanismos de financiamiento de *start-ups*



En una fase de desarrollo posterior, son los inversionistas privados (inversionistas ángeles) y el capital de riesgo los que actúan como puentes antes para que las empresas puedan salir a los mercados de capital.

Los inversionistas privados son individuos que proveen capital a cambio de participación accionaria. A menudo también proporcionan conocimientos profesionales. Brindan financiamiento superior al que pueden proporcionar familiares y amigos, pero que no alcanza el valor de capital de riesgo, lo cual los ubica en este punto intermedio entre ambos conceptos. Dado el alto riesgo de la inversión, estos demandan un alto retorno de la misma (ROI).

El capital de riesgo ofrece cantidades de inversión superiores para *start-ups* en etapas tempranas. Al igual que sucede en los anteriores casos, la inversión se produce a cambio de participación accionaria.

Las políticas públicas son esenciales para impulsar incentivos en cada una de las etapas. Según el análisis de la OCDE, mientras la primera fase de crecimiento requiere estímulos públicos permanentes (apoyo público a la existencia de capital semilla), las siguientes etapas demandan sobre todo estímulos para su creación (Fondos Yozma en Israel²², Venture Capital Partnership en Australia²³),

y luego la intervención pública se va reduciendo de forma paulatina.

Crowdfunding

Entre las formas de financiamiento, el *crowdfunding* ha adquirido especial importancia en los últimos años. Este modelo consiste en obtener financiamiento de forma colectiva a través de una plataforma, y ha adquirido especial importancia en Estados Unidos.

Un ejemplo lo proporciona el programa piloto de inversionistas ángeles y *crowdfunding* en México, enfocado en el financiamiento colectivo de *start-ups* con impacto social.

El número de plataformas de *crowdfunding* es enorme en los países desarrollados, con diferencias

²² Esta empresa, creada en 1993 a través de un programa del gobierno para promover capital de riesgo, está enfocada en invertir en *start-ups* en diversas etapas de crecimiento, dedicadas principalmente al desarrollo de los sectores de comunicaciones, TI y ciencias.

²³ Early Stage Venture Capital Limited Partnership (ESVCLP) y Venture Capital Limited Partnership (VCLP) son instrumentos financieros empleados para ofrecer incentivos fiscales a quienes invierten en *start-ups* en etapas tempranas de desarrollo.

en los objetivos y modelos de negocio de las mismas. Los principales modelos de financiamiento se resumen a continuación:

- Por donaciones: el financiamiento se produce mediante micro-donaciones para proyectos que suelen tener impacto social.
- Basado en recompensas: el financiamiento se asocia a recompensas cuya importancia aumenta según el nivel de inversión.
- *Crowdlending*: el financiamiento tiene forma de préstamo con un tipo de interés. El *crowdlending* está asociado a proyectos con necesidades de financiamiento a corto plazo, por ejemplo, para compra de máquinas.
- *Equity crowdfunding*: el financiamiento en la empresa se traduce en un porcentaje de participación en la misma.
- Mixto: Una combinación de dos o más de los modelos anteriores.

Cabe mencionar que existen aspectos regulatorios que determinan las características o limitaciones existentes en cada país para la implementación de este tipo de plataformas.

Algunos de los principales aspectos a tratar por la regulación específica son la recaudación máxima posible por una *start-up* a través de este tipo de plataformas, las restricciones y garantías para la inversión y la autenticación de inversionistas acreditados. A modo de ejemplo, España publicó en 2015 la Ley para la Regulación de la Financiación Participativa o *Crowdfunding*²⁴, en un año en el que existían más de 50 plataformas de *crowdfunding* en dicho país.

Estas plataformas también se ven afectadas por incentivos a la innovación, que en este caso puede estar asociado a la inversión del individuo a través de plataformas de *crowdfunding* en empresas innovadoras.

Kickstarter

Kickstarter es un sitio web de micromecenazgo para proyectos creativos y es una de las primeras plataformas web de *crowdfunding* y una de las más

conocidas a nivel internacional. Cuenta con miles de usuarios activos que financian proyectos cada día. No obstante, se encuentra limitado al lugar de residencia de los integrantes del proyecto.

Mediante Kickstarter se ha financiado una amplia gama de iniciativas, que abarcan desde películas independientes, música y cómics hasta periodismo, videojuegos y proyectos gastronómicos. No obstante, entre los proyectos de mayor éxito se encuentran aquellos relacionados con productos de diseño (objetos físicos innovadores).

Se trata de una plataforma en la que únicamente se desarrolla el proyecto si se alcanza el 100% del financiamiento objetivo, en caso contrario se cancela. En España Kickstarter factura un 5% del importe recaudado, más un coste de transacción de entre un 3% y un 5%²⁵.

Indiegogo

Al igual que el ejemplo anterior, Indiegogo también es estadounidense. No obstante, se trata de una plataforma que no cuenta con requisitos de residencia a la hora de crear una campaña.

Una de las diferencias con respecto a Kickstarter es que permite crear un proyecto fijo o flexible. El modelo fijo es igual al de Kickstarter (se recibe el dinero si se llega a la meta de financiamiento), pero en el caso del modelo flexible, se recibe el dinero se llegue o no se llegue a la meta fijada.

En este último caso, resultará necesario analizar previamente si es posible llevar a cabo el proyecto sin alcanzar la meta de financiamiento, ya que las recompensas deberán distribuirse a los participantes en financiamiento de igual forma.

Indiegogo factura un 9% si no se alcanza la meta indicada (mediante el modelo flexible) y la cifra baja a un 4% para las campañas que se financian con éxito, más el coste de transacción de entre un 3%-5% en ambos casos²⁶.

²⁴ Para acceder a la Ley, visítase el sitio <https://www.boe.es/boe/dias/2015/04/28/pdfs/BOE-A-2015-4607.pdf>.

²⁵ Véase el enlace <https://www.kickstarter.com/help/fees>.

²⁶ Véase el enlace <https://es.learn.indiegogo.com/crowdfunding-on-indiegogo-is-easy-2/>.

GoFundMe

GoFundMe es la principal web de *crowdfunding* para causas sociales y benéficas. Alberga proyectos que van desde pagar el tratamiento médico de una persona o un animal, pasando por gastos de entierros, bodas o reconstrucción de casas destruidas, entre otros.

No obstante, y al igual que Kickstarter, impone una serie de limitaciones en lo que respecta al lugar de residencia de los integrantes del proyecto.

GoFundMe factura entre el 6% y el 9% de lo recaudado, coste de transacción incluido²⁷.

Financiamiento público

Algunas instituciones públicas (entendiendo como tales las que se nutren del presupuesto público, con independencia de su estructura jurídica) tienen líneas de financiamiento específicas para *start-ups* en condiciones muy convenientes.

Estas líneas se materializan en diversos tipos de instrumentos financieros que, bien gestionados, pueden suponer un impulso económico importante para las *start-ups*, especialmente en los momentos iniciales.

El financiamiento público suele incluir diversas condiciones que el proveniente de otros proveedores de fondos de tipo privado (inversionistas de capital, bancos, etc.) no ofrece. Por eso, los proveedores de financiamiento privado asumen riesgos que deben cubrir con elevados objetivos de rentabilidad o con garantías adicionales. Por el contrario, las instituciones públicas asumen dicho riesgo como parte de sus objetivos de política económica.

El instrumento financiero más común en estos casos se conforma entorno al préstamo participativo, que puede ser utilizado para proporcionar ayudas o subvenciones públicas, que en la mayoría de los casos no requieren ningún tipo de garantía.

Inversionistas ángeles

Transcurridos dos o tres años desde la creación de la empresa, durante los cuales el apoyo financiero

a los emprendedores ha podido ser provisto a través de financiamiento público, las tres “efes” y/o *crowdfunding*, los socios promotores pueden plantearse una expansión de la empresa para garantizar su consolidación.

En esta etapa, resulta necesario financiamiento adicional y, con frecuencia, más conocimientos o contactos referidos a la gestión empresarial, por lo que suele ser común la relación con inversionistas ángeles.

La expresión hace referencia a personas físicas que tienen experiencia en gestión empresarial y, además, están dispuestas a entregar recursos financieros (capital, reservas, préstamos participativos, etc.) a empresas que tienen un proyecto de inversión en sus fases más iniciales (lo que también se conoce como dinero semilla). La estrategia de inversión en *start-ups* de este tipo de inversionistas suele formar parte de una estrategia más diversificada (bolsa y activos inmobiliarios, entre otros) y su objetivo no se sustenta únicamente en la obtención de un retorno, sino que también quieren involucrarse en un proyecto, de forma que también puedan aportar recursos adicionales (contactos, experiencia, conocimientos y recursos, entre otros).

Así, el objetivo de los inversionistas de este tipo abarca tanto entrar en una empresa como vivir una experiencia agradable, a través de la colaboración en la gestión de la *start-up*, con el objetivo de consolidarla, y ganar dinero, sobre todo procedente de la venta de su participación al salir de la empresa (plusvalía), dado que generalmente se trata de una colaboración limitada en el tiempo.

A continuación se realiza un desglose de las cuatro tipologías de inversionistas ángeles que existen, en función de los objetivos que cada uno prioriza:

- **Empresario.** Tiene como objetivo buscar sinergias con otras firmas de su propiedad, lo que se traduce en una implicación activa en la gestión.

²⁷ Véase el enlace <https://www.gofundme.com/pricing/>.

- Financiero. Tiene como objetivo obtener rendimientos o plusvalías, a fin de prever el riesgo asociado a la rentabilidad de su inversión.
- Trabajador. En esta tipología el inversionista se incorpora a la plantilla como directivo y, por lo tanto, se implica activamente en la gestión, aunque sea temporalmente.
- Asesor. Se trata de un perfil que tiene por objetivo ofrecer su colaboración puntual como profesional externo y, por lo tanto, su implicación en la gestión será escasa.

Capital de riesgo

El capital de riesgo se define como una fuente de financiamiento empresarial, que se encuentra dirigida principalmente a *start-ups*. Consiste en el aporte de capitales permanentes por parte de una sociedad inversora a una *start-up*. Mediante esta operación, la sociedad inversora toma una posición minoritaria en la sociedad receptora, de mediano a largo plazo, sin la intención de perdurar indefinidamente dentro de su grupo de accionistas. La sociedad inversora podrá ser privada o de carácter público, con el objetivo de obtener participación en las utilidades de la empresa y con el propósito de contribuir a la creación de tejido empresarial, respectivamente.

Dado que las *start-ups* receptoras son valoradas como empresas con considerables niveles de riesgo, tienen dificultades para conseguir capital mediante instrumentos de financiamiento tradicionales, y por eso el capital de riesgo se constituye en una oportunidad.

Por otro lado, la sociedad inversora tiene un interés (en términos de un rápido aumento en el valor) en el éxito de la empresa receptora, y es por ello que ofrece un valor añadido integrándose a la misma para:

- Asesorar en las principales decisiones estratégicas.
- Asistir en la contratación de personal clave.
- Proporcionar contactos en la esfera jurídica, las bancas de inversión y otros negocios al servicio del respectivo sector.

Existe una aceptación general en cuanto a los tipos de inversión de capital riesgo, y que están asociados directamente a la fase de desarrollo de las empresas o sus proyectos. Entre los principales tipos de inversión se encuentran: el capital semilla, relacionado con empresas de temprana creación o de definición, y que todavía no hayan comenzado sus actividades empresariales; el capital para puesta en marcha, relacionado con empresas que no han empezado todavía con la producción y distribución del producto o servicio y que, por lo tanto, no han generado beneficios; y el capital para la expansión, relacionado con empresas que ya tienen algún recorrido o trayectoria, y que busca viabilizar el crecimiento de la participación de la empresa en un mercado.

Desarrollo de la cultura emprendedora

Como un elemento esencial del desarrollo del ecosistema de aplicaciones, se ha identificado la promoción de una cultura emprendedora innovadora y, en especial, de una cultura emprendedora digital, en tanto aspecto a abordar para el desarrollo digital innovador.

Tal como se ha podido observar en secciones anteriores, el desarrollo de mecanismos de capacitación y financiamiento supone un apoyo de la cultura emprendedora, pues se enfocan en el segmento de *start-ups*, debido a la importancia que han ocupado las pequeñas empresas hasta la fecha en el desarrollo innovador y el crecimiento de los principales *hubs* de innovación, gracias a su estructura más flexible, que facilita la digitalización y la adaptación a las nuevas tecnologías y necesidades.

A continuación se exponen las principales barreras que interfieren con el desarrollo de la cultura emprendedora:

- La falta de educación como base para el desarrollo de una cultura emprendedora y la disponibilidad de los fundamentos para una carrera emprendedora. Esta barrera se puede abordar a través de la inclusión de la cultura

empresaria en el sector educativo mediante la participación de universidades en *spin-offs*, incubadoras o transferencias tecnológicas, etc.

- Dificultades en el acceso a financiamiento y mercados. Esta barrera se asocia a la que surge en el desarrollo de las *start-ups*, y se la puede resolver a través de los mecanismos de financiamiento que se refieren en la sección anterior.
- Miedo a la sanción por el fracaso. Se trata de una barrera cultural asociada a la percepción negativa del emprendimiento o las facilidades del mismo. Iniciativas como las jornadas de promoción, las soluciones a través de los medios de divulgación, y el fomento de competencias y la entrega de premios sirven como apoyo para las herramientas comentadas anteriormente.
- Limitación por los procesos administrativos. Se relaciona con las dificultades para la creación de empresas y su crecimiento, así como con el pago de impuestos. Las iniciativas relativas a esta barrera se abordan en el componente 3 del proyecto.

Competiciones y premios

Entre los instrumentos de desarrollo del emprendimiento, están adquiriendo importancia las competencias y premios.

De forma general, entre los beneficios de las competencias y premios se encuentran la atracción de posibles clientes, socios y talento para favorecer la innovación abierta, promover la cultura emprendedora y resolver problemas concretos a través de soluciones innovadoras. Las competencias son elegidas a menudo por las empresas como una forma para atraer *start-ups* con el objeto de acelerar la innovación a través de alianzas, pero también por el sector público para promover la cultura emprendedora o impulsar sectores clave como el de *software*.

Existe una gran diversidad de modelos según el premio que se ofrece o los participantes y agentes involucrados. A continuación se describen brevemente algunos ejemplos:

- *Retos*. Se trata de competencias con el objetivo de abordar un determinado problema o incentivar soluciones innovadoras en un determinado aspecto. Un ejemplo es la competencia *Wearables for Good Challenge*, lanzada por UNICEF, cuyo objetivo fue el desarrollo de soluciones innovadoras y asequibles a través de *wearables* con impacto social en niños y mujeres.
- *Hackathons*. Consisten en eventos donde desarrolladores y creativos se congregan durante un período determinado con un objetivo a alcanzar, como —por ejemplo— la resolución de un problema específico, la creación de un programa, etc. Ejemplos de este tipo de competencias han sido promocionados por Nokia o Unilever, entre otras empresas. UNICEF también ha puesto en marcha iniciativas de este tipo, como el *ChildApp Appathon* en Nepal, con el objetivo de desarrollar soluciones con impacto social (UNICEF, 2014).
- Otro tipo de competencias no presenciales busca premiar el desarrollo emprendedor innovador de forma más general, o los programas con foco en este desarrollo, como los siguientes casos:
 - *The Growth Accelerator Fund Competition*. Competición lanzada como parte del programa *Growth Accelerator Fund Program* por primera vez en 2014. Busca premiar a los mejores programas de aceleradoras. Como parte de la competición, el SBA, organizador del programa, participa con el BID para otorgar premios a aquellas aceleradoras que ofrecen apoyo a la comunidad latinoamericana²⁸.
 - La competición *The Pitch*, diseñada en 2015 por el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) de México, premia a nuevas empresas con soluciones de gran impacto, que hayan sido presentadas al concurso

²⁸ Más información sobre las condiciones y premisas de la competición en: <https://gaf2014.wufoo.com/forms/2016-sba-growth-accelerator-fund-application/>.

GRÁFICO 81 Iniciativas técnicas para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

Regulación	Políticas públicas	1. Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • INF-01. Despliegue de redes de banda ancha fija • INF-02. Despliegue de redes LTE • INF-03. Implementación de un IXP • INF-04. Implementación de una <i>data center</i> • INF-05. Conectividad a instituciones públicas
		2. Adopción y uso	<ul style="list-style-type: none"> • ADP-01. Despliegue de telecentros móviles • ADP-02. Creación de un gestor de contenidos • ADP-03. Desarrollo de aplicaciones/plataformas por sector económico • ADP-04. Programas y plataformas en línea de formación y concienciación
		3. Soporte y financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • INN-01. Desarrollo de competiciones/premios • INN-02. Implementación de un programa de pre-incubación • INN-03. Implementación de una incubadora • INN-04. Implementación de una aceleradora • INN-05. Desarrollo de una plataforma de <i>crowdfunding</i> • INN-06. Desarrollo de espacios de <i>co-working</i>

por incubadoras o fondos de capital emprendedor. Durante el concurso se obtiene el apoyo de mentores y el premio es la posibilidad de recurrir a inversionistas²⁹.

políticas públicas y regulación también son relevantes y en muchos casos se encuentran interrelacionadas, e incluidas en el componente siguiente del proyecto.

Resumen de iniciativas propuestas

El gráfico 81 recoge el conjunto de iniciativas técnicas propuestas. Estas requieren el acompañamiento de medidas del ámbito regulatorio y políticas públicas estatales que habiliten o maximicen los beneficios resultantes, las que serán abordadas en el componente 3 del proyecto.

Propuesta de Iniciativas de despliegue de infraestructura

Con objeto de ampliar, por un lado, la cobertura de la red y, por otro, las prestaciones de dicha cobertura, se han identificado diversas iniciativas técnicas asociadas al despliegue de redes de banda ancha. Se incluyen a continuación iniciativas técnicas, y se considera que las iniciativas relativas a

INF-01: Expansión de las redes móviles a toda la población

La cobertura actual de redes móviles en los países desarrollados alcanza al 100% de la población. Según Global Mobile Supplier Association (GSMA), todavía un 10% de la población en la región BID aún no tiene acceso a redes móviles de telefonía.

Como ya se ha visto anteriormente, el menor coste de despliegue de las redes móviles y su menor sensibilidad a la densidad de usuarios las hacen más adecuadas para su despliegue en zonas rurales y, por lo tanto, para alcanzar los objetivos de cobertura de banda ancha del 100% de la población.

²⁹ Véase el enlace <https://www.gob.mx/se/prensa/se-llevo-a-cabo-la-premiacion-del-concurso-the-pitch>.

A su vez, la tecnología LTE permite ofrecer velocidades (según el estándar) de 30 Mbps, por lo que constituyen una alternativa competitiva para el desarrollo de servicios fijos.

El despliegue de redes de banda ancha móvil debe ser prioridad a nivel nacional. En aquellos países donde aún no se disponga de cobertura total con redes de banda ancha móvil, debe priorizarse el despliegue de estas redes y apoyarlo con acuerdos público-privados.

Según GSMA, los únicos países sin ningún despliegue de LTE comercial en la región en abril 2016 eran El Salvador, Guyana y Haití.

INF-02: Despliegue de redes de acceso fijas

La valoración del despliegue de redes de banda ancha fija depende de numerosas consideraciones en cada país, como la orografía, la demanda de servicios de banda ancha o la distribución de la población en zonas urbanas y rurales.

De forma general, tal como se analiza en secciones anteriores, el coste de despliegue se reduce de manera significativa en zonas urbanas. El incremento de la demanda de servicios de banda ancha obligará a expandir las redes de banda ancha fija en la región a zonas suburbanas y rurales, pues la velocidad y calidad de las redes fijas (FTTx) supera a la ofrecida con redes móviles.

De forma general, la tecnología más desplegada en los últimos años ha sido FTTx, gracias a las mejores características que ostenta en términos de velocidad y OPEX. Sin embargo, en función de la existencia o no de infraestructura previa, se debe plantear el uso de unas tecnologías u otras, y se puede preferir el desarrollo de redes híbridas (HFC).

En aquellas zonas donde ya existen redes fijas, principalmente xDSL, cuya velocidad media se sitúa entre los 10-15 Mbps, la tendencia se orienta hacia la actualización de las mismas con tecnologías FTTx, de modo de proporcionar a los hogares velocidades de 100-300 Mbps. Los países europeos se encuentran actualmente en este proceso de actualización, sobre todo en zonas urbanas, con

apoyo público desde la Unión Europea³⁰, así como de parte de las administraciones nacionales y estatales, para alcanzar con estos despliegues a la mayor franja de población posible³¹.

Los países de la región también han promovido inversiones en redes, en particular en la red de *backbone*, como es el caso de Paraguay (a través del Fondo de Servicio Universal) o Brasil (a través de un plan de desarrollo sobre diversas iniciativas en el que se invirtieron US\$3.200 millones).

INF-03: Implementación de un IXP

Un punto de interconexión (IXP, *Internet Exchange Point*), también conocido como punto de acceso a la red (NAP, *Network Access Point*), es un espacio físico constituido con el fin de que puedan interconectarse los distintos agentes de Internet e intercambiar tráfico entre ellos sin necesidad de recurrir a circuitos de salida internacional.

La construcción de un punto de interconexión a Internet en aquellos países que aún no dispongan de él permite que los proveedores de servicios de Internet intercambien tráfico internamente de manera eficaz sin tener que reencaminarlo en un trayecto de ida y vuelta fuera del país. Su implementación, por motivos de competitividad, es compleja, y demanda la intervención de agentes neutros en su desarrollo y operación.

Por otro lado, dotar al punto de interconexión con espacio de colocación permite brindar servicios de alojamiento. Bajo este modelo, pueden interconectarse desde grandes *carriers* hasta pequeñas empresas que requieren poco espacio. Este

³⁰ Apoyo del European Regional Development Fund (ERDF) y del European Agriculture Fund for Rural Development (EAFRD).

³¹ El gobierno británico destina desde 2010 grandes esfuerzos a la expansión de redes de banda ancha. Más información en https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/418567/UK_Next_Generation_Network_Infrastructure_Deployment_Plan_March_15.pdf. A su vez, el gobierno alemán publicó recientemente su intención de destinar en los próximos tres años €10.000 millones para financiar el despliegue de fibra en todo el territorio.

GRÁFICO 82 Ventajas de un IXP con espacio de colocación



IXP con colocación puede además cumplir el papel de redundancia a otros IXP ya existentes.

También, el IXP permite una mayor velocidad de intercambio de tráfico entre los ISP, ya que este se realiza mediante puertos de alta velocidad (por ejemplo, Giga-Ethernet), lo cual es ideal para tráfico sensible, tal como las aplicaciones de tipo multimedia, los juegos, y el intercambio de archivos.

Además, el IXP también puede ofrecer servicios de *caching* para mejorar el retardo de acceso a las páginas de Internet en el extranjero. El gráfico 82 resume las ventajas de disponer un IXP con espacio de colocación.

INF-04: Implementación de un data center

Las instalaciones de un *data center* debidamente acondicionadas para el almacenamiento local de contenido y conectadas con instalaciones de telecomunicaciones adicionales permitirán ofrecer servicios de *housing* y *hosting* a aquellas compañías nacionales o internacionales que deseen instalar sus servidores para la provisión de servicios y contenidos, y además generará incentivos para crear contenido nacional. De esta manera, se fomentaría el acceso e intercambio de contenido por parte de los

participantes del *data center* sin que sea necesaria una conexión internacional ni consumir tránsito IP.

De forma adicional, se puede plantear la creación de un Centro Nacional de Contenido Digital, con el objetivo de crear contenidos y aplicaciones digitales para el desarrollo, enfocadas principalmente en educación, salud, en lo productivo y en gobierno electrónico.

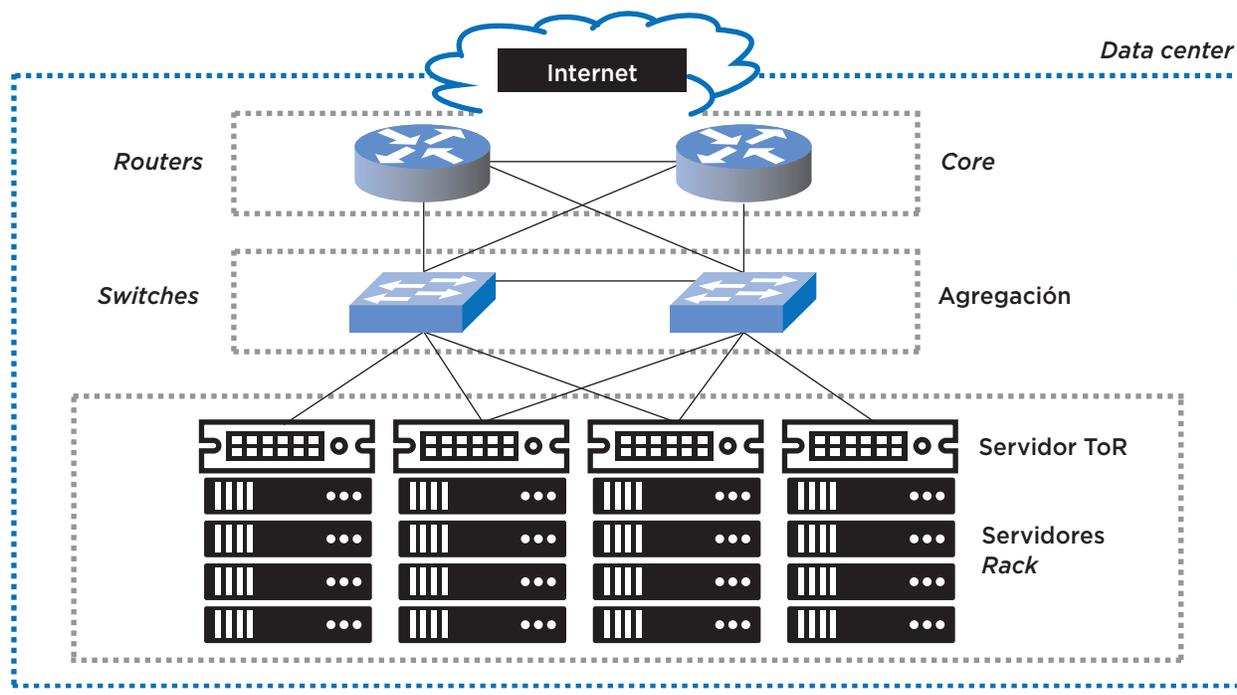
El gráfico 83 muestra como ejemplo una topología en estrella para la implementación de un *data center*. El tamaño y espacio del *data center* debe adecuarse a las estimaciones de demanda realizadas.

Los beneficiarios directos de este proyecto son principalmente las entidades públicas y privadas y el usuario final que hagan uso de los servicios, así como los proveedores de servicios en Internet, que tendrán una infraestructura de alta calidad conectada a los operadores nacionales para desplegar sus servidores.

INF-05: Solución de conectividad a instituciones públicas

La banda ancha y los servicios y aplicaciones que se derivan de la misma actúan como elemento

GRÁFICO 83 Infraestructura de un *data center*



incentivador en el desarrollo económico de los países. En este sentido, las instituciones públicas deben servir como catalizadoras de su uso, fomentándolo por parte de empresas y usuarios, y siendo pioneras en su despliegue y utilización.

GRÁFICO 84 Esquema de accesos dedicados



Las diferentes características de cada institución hacen necesario diferenciar entre tipos de instituciones, tomando como base principal su tamaño, su actividad, la tecnología disponible en la zona y el nivel de seguridad requerido.

En muchos casos, debido a la cantidad de dispositivos conectados dentro de una misma institución, se propone la conexión mediante accesos de fibra dedicados, que permitan cubrir las necesidades de estos centros y favorezcan el uso de servicios como la telemedicina o la educación por medio de Internet.

Desde el punto de vista técnico, estos accesos requieren el despliegue de fibra punto por punto hasta la sede institucional y la instalación de un *router* capaz de abordar el tráfico cursado por la sede en función de su tamaño. La inversión y los costes dependerán de la distancia al punto de interconexión y de la complejidad del *router*. Esta conexión mediante accesos dedicados permitirá que las instituciones tengan acceso con velocidades muy superiores y acordes a sus propias necesidades.

GRÁFICO 85 Red de empresas colaboradoras en la implementación de la red IoT



En zonas rurales o aisladas, donde la conectividad se realiza obligadamente a través de redes móviles, las instituciones pueden incrementar su capacidad mediante antenas direccionadas y una red interna fija.

INF-06: Implementación de redes específicas de IoT

Tal como se describe en la sección 3.2.1, muchas soluciones basadas en IoT requieren el despliegue de nuevas redes con características diferentes de aquellas que demandan las redes de banda ancha tradicionales. El desarrollo de redes específicas de IoT ayuda a expandir la implementación de las mismas, así como también los beneficios en eficiencia y mercado asociados, a saber: la gestión energética inteligente y la gestión de recursos en el campo o soluciones de *smart cities*.

En el cuadro 22 se resumían algunas de las soluciones consideradas.

El desarrollo de redes LPWA puede tener lugar a través de diversas tecnologías. Existen ya variados ejemplos del despliegue de estas redes, especialmente enfocados en ciudades y en el desarrollo de soluciones asociadas a *smart cities*.

Destaca el caso de Amsterdam, donde la implementación de la red basada en el estándar LoRa se

financió a través de un *crowdfunding* entre la población y empresarios en la zona potenciada por la organización The Things Network Foundation, cuyo objetivo es la expansión de estas redes y las soluciones asociadas. Su uso no requiere suscripción.

En este caso, la implementación demanda la existencia de una red de antenas y *gateways* con mayor alcance y menor coste que las redes móviles tradicionales. Sobre esta se pueden desarrollar distintas soluciones digitales (en función de las características de la red y los requisitos para implementar la solución).

Propuesta de iniciativas de adopción y uso

El abanico de soluciones para fomentar el uso y la adopción de servicios de banda ancha entre la población, las empresas y las instituciones públicas es enorme, y aborda aspectos de conectividad de entes públicos y privados, centros comunitarios de acceso, gestores de contenido, y la digitalización de los distintos servicios del gobierno y la administración, entre otros.

A continuación se presentan las iniciativas técnicas que se han identificado, y las iniciativas relativas a políticas públicas y regulación están incluidas en el componente siguiente del proyecto.

ADP-01: Despliegue de telecentros móviles

Los centros de banda ancha móvil buscan acercar a la población los beneficios de la banda ancha. Estos centros son autobuses o furgonetas provistos con conectividad a Internet a través de satélite o banda ancha móvil, lo cual depende de la red de acceso disponible en la zona objetivo, y con disponibilidad para diferentes dispositivos de acceso a banda ancha (móviles, computadoras, tabletas) para poderlos ofrecer a los ciudadanos.

En **Costa Rica** esta iniciativa consiste en un autobús que trabaja los fines de semana en el área metropolitana, y ofrece a niños y adultos acceso a computadoras y móviles para informarles de las ventajas de las TIC y del uso responsable de las mismas.

En **España** se lanzaron ya en 2007 iniciativas dirigidas a los ciudadanos, especialmente de áreas geográficas que carecen de oportunidades de acceso a Internet y, por lo tanto, permanecen alejados de la sociedad de la Información y el conocimiento.

El objetivo principal del proyecto era ofrecer Internet a los vecinos de estas localidades informándoles de las nuevas tecnologías y proporcionándoles capacitación, con foco específicamente en aquellos grupos en riesgo de exclusión digital y tecnológica.

Un ejemplo de estas iniciativas incluía la implementación de un centro móvil equipado con computadoras y conectividad satélite que garantizase el acceso al mayor número de localidades, la contratación de un animador socio-digital capacitado para la formación tecnológica de grupos y la atención personalizada de los usuarios; la puesta a disposición de la población de herramientas de formación en línea para grupos organizados y para seguimiento autodidacta individual, y la creación de una oficina técnica para facilitar el contacto con ayuntamientos, más la motivación de grupos de usuarios que puedan estar interesados en beneficiarse del telecentro móvil.

ADP-02. Creación de un gestor de contenidos educativos

La cantidad de información y de contenidos educativos en Internet es inmensa. Sin embargo, no se tiene un sistema de organización y adecuación para impartir capacitación en una región o país determinado. Por ello, cobra importancia el desarrollo de contenidos propios locales y su puesta a disposición de las instituciones educativas del país. En este contexto un elemento clave es el Sistema de Gestión de Contenidos (CMS), una plataforma que permite crear, organizar y gestionar los distintos contenidos y herramientas a emplear por parte de docentes, alumnos y padres.

Por otro lado, la generación de contenido local proporciona una serie de beneficios económicos, ya que se reduce la necesidad de intercambiar

tráfico con el exterior. A su vez, según GSMA, la creación de contenido locales un campo de desarrollo en la región.

La implementación de un gestor de contenidos puede constar de diversos módulos:

- Módulo académico: horarios, exámenes, notas, incidencias disciplinarias.
- Portal de padres: notas, incidencias, informes, exámenes y eventos.
- Contenedor de recursos educativos: material variado procedente del ministerio de Educación y de las propias unidades educativas
- Administración: configuración y gestión.

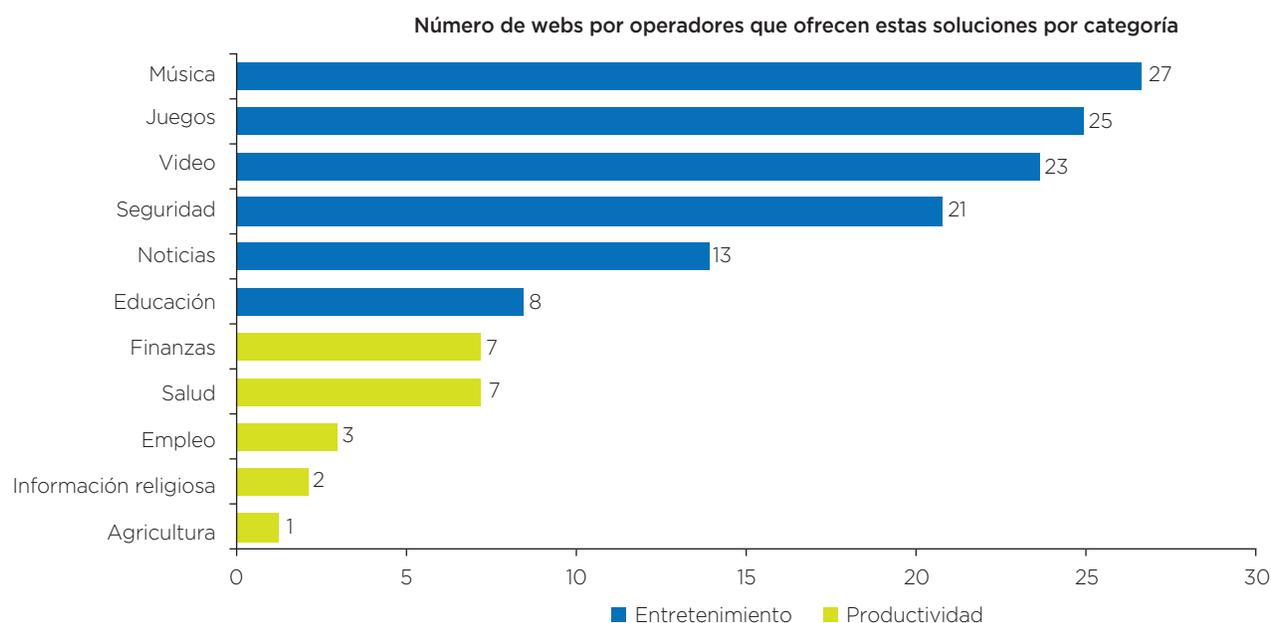
En el caso de **Argentina**, dentro del Plan Conectar Igualdad se incluye la elaboración de contenidos educativos accesibles a través de la web aducar.ar. Además, para que los distintos centros puedan hacer uso de estos contenidos, el Plan comprende también la implementación de la infraestructura necesaria en las distintas instituciones educativas seleccionadas, así como la dotación de equipamiento a alumnos y profesores.

En la misma línea, las iniciativas llevadas a cabo en **Colombia** y orientadas hacia la promoción de las TIC en la educación tienen varias vertientes, entre las que destaca la implementación de una plataforma de interacción y comunicación para alumnos, padres, profesores y directivos. Esta plataforma, el Gestor de Contenidos, es utilizada por la Universidad Cooperativa de Colombia³², por ejemplo, para poder compartir con entidades externas los contenidos, ahora digitales y antes físicos, de manera que se puedan verificar la fidelidad de los datos publicados.

En **México** se creó el Sistema Nacional e-México para el fomento del acceso a la banda ancha. Este está organizado en tres ejes: conectividad, contenidos y sistemas. Los objetivos de esta iniciativa son la promoción de la conectividad y la generación de contenido local.

³² Véase el enlace <http://www.ucc.edu.co/prensa/2014/Paginas/el-gestor-de-contenidos-permite-validar-la-autenticidad-de-los-documentos.aspx>.

GRÁFICO 86 Servicios de contenidos por operador en América Latina



Fuente: GSMA Intelligence.

ADP-03: Desarrollo de aplicaciones/ plataformas para los distintos sectores económicos

Las TIC son un soporte clave en la productividad y economía de un país, ya que posibilitan la reducción de costes en las empresas gracias a la digitalización de los procesos y al aumento de la competitividad a través de la apertura de nuevos modelos de negocios y de nuevos mercados.

Según GSMA, el contenido generado por operadores móviles en América Latina corresponde principalmente al entretenimiento, seguido de soluciones en las áreas de educación, salud y finanzas.

La incorporación de las TIC en el segmento empresarial no es homogénea, ya que tiene lugar de manera muy rápida en grandes y medianas empresas, por su mayor capacidad para invertir y contratar personal capacitado, y se realiza de forma mucho más lenta en pequeñas y micro empresas. En este sentido, la ampliación de la oferta de aplicaciones y servicios que promuevan la competitividad de las firmas, especialmente de las más pequeñas,

servirá de catalizador para incrementar la adopción de servicios de banda ancha en este segmento.

En **Colombia** se ha promocionado la creación de aplicaciones destinadas a introducir TIC en micro-pyme, proporcionando ayudas a aquellos proyectos de implementación de aplicaciones que faciliten el acercamiento de las TIC a este segmento³³. Esta iniciativa se lleva a cabo dentro del Plan Impulsa del gobierno, y con ella se cubren dos objetivos:

- Promover la adopción de la banda ancha en el segmento empresarial, con la creación de aplicaciones específicas para micro-pyme.
- Impulsar la industria del *software*, introduciendo recursos financieros en el sector.

De forma paralela, Colombia ha fomentado el desarrollo de los servicios financieros a través

³³ Convocatoria nacional para el apoyo a la implementación de aplicaciones basadas en internet, que mejoren la conectividad de las mipyme colombianas - FTIC 011-14.

del móvil,³⁴ buscando así masificar las transacciones a través de los medios digitales. Según información del programa, las principales entidades bancarias ya ofrecen aplicaciones. El desarrollo de estos servicios se ha extendido a numerosos países, como **El Salvador** o **Costa Rica**, y es necesario acompañarlos de un marco regulatorio adecuado.

El análisis realizado en el apartado 5 describe diversos casos de uso en los cuales las aplicaciones móviles, plataformas web y soluciones IoT ayudan a incrementar la productividad de los distintos sectores o mejorar la experiencia del usuario y la calidad del servicio, entre otras ventajas.

Todos ellos tienen un impacto claro en la adopción y el uso de la banda ancha, además de beneficios económicos y sociales. Las soluciones generales identificadas en cada uno se listan en el cuadro 28.

ADP-04: Programas y plataformas en línea de formación y concienciación sobre los beneficios de la banda ancha y la digitalización

La implementación de programas, a través de cursos MOOC (GSMA) o Webinar (NTIA) con foco en la adopción de la banda ancha y el desarrollo de soluciones digitales, puede ayudar a los distintos agentes (reguladores, administraciones locales, centros sanitarios o educativos) a entender las capacidades de la banda ancha e introducirla en sus actividades o comunidades.

En el caso de la NTIA³⁵ en Estados Unidos, la iniciativa forma parte del Programa de Banda Ancha Nacional, y consiste en el desarrollo de *webinars* para comprometer a los distintos agentes en la promoción de la iniciativa de conectividad comunitaria (*Community Connectivity Initiative*), cuyo objetivo es acelerar el acceso a banda ancha, mejorar la inclusión digital y fortalecer las políticas y el apoyo de la administración local.

Los *webinars*, nueve en total distribuidos a lo largo de nueve meses, tienen por objeto unir a los diferentes agentes para discutir el rol de la banda ancha en la consecución de las prioridades de las

comunidades o de los municipios y obtener así insumos para el desarrollo de las iniciativas.

En el caso de GSMA, los cursos están enfocados en formar profesionales en el campo de desarrollo de la banda ancha y la digitalización.³⁶ Los cursos incluyen capacitación en cuanto al impacto del móvil en el desarrollo económico y social, inclusión financiera, creación de contenido local, inclusión digital y gestión del espectro, entre otros temas.

Igualmente, el Centro de Estudios Avanzados en Banda Ancha para el Desarrollo (CEABAD),³⁷ institución creada con el apoyo del BID, ofrece cursos presenciales dentro y fuera de las instalaciones, en vivo a través de video conferencias, y aprendizaje en línea a través de la plataforma virtual, materia de desarrollo e impacto de la banda ancha.

Propuesta de iniciativas para el desarrollo de mecanismos de soporte y financiamiento del emprendimiento innovador

INN-01: Implementación de una incubadora

En ocasiones, los programas de incubación suelen ir precedidos por un programa de pre-incubación que mantiene el mismo objetivo que una incubadora: el desarrollo de empresas innovadoras de rápido crecimiento basadas en el emprendimiento creativo. El resultado de esta fase suele ser alimentar los siguientes pasos con ideas y nuevos planes de negocios plausibles de financiamiento mediante capital de riesgo.

Un caso de este tipo ha tenido lugar en Letonia (European Regional Fund, 2012) a partir 2009, donde el programa de pre-incubación se adoptó como un servicio complementario al programa de incubación

³⁴ <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-668.html>.

³⁵ Véase el enlace <https://www.ntia.doc.gov/federal-register-notice/2016/community-connectivity-initiative-webinar-series>.

³⁶ Véase el enlace <http://www.gsma.com/publicpolicy/course-catalogue>.

³⁷ Consúltese la página <http://ceabad.com/>.

CUADRO 28 Principales soluciones por sector económico

Salud	<p>La digitalización del sector sanitario aborda todos los aspectos del mismo, desde la prevención de enfermedades por parte del paciente, al seguimiento posterior, pasando por el diagnóstico por parte del médico y las fases del tratamiento. De esta forma, existen soluciones para ambos segmentos, los usuarios y los profesionales del sector.</p> <ul style="list-style-type: none">• Soluciones para la gestión de recursos y activos.• Monitoreo remoto de pacientes.• Soluciones enfocadas en servicios de soporte en zonas rurales.• Aplicaciones móviles.
Educación	<p>La banda ancha y la digitalización tienen un objetivo fundamental en el sector educativo: extender la educación de calidad a toda la población. Las aplicaciones y servicios móviles facilitan cada vez más el acceso a educación y formación de forma más homogénea, permitiendo que los estudiantes y profesores que cuentan con pocos recursos y se encuentran en zonas rurales y remotas puedan disponer de clases impartidas por los mejores profesores y acceder a contenidos digitales para poder innovar en el aula, respectivamente.</p> <ul style="list-style-type: none">• Centros de formación digital <i>Connected to Learn</i>.• Cursos de formación en línea.• Aplicaciones educativas.
Inclusión financiera	<p>La digitalización de los servicios financieros a través de soluciones de dinero móvil, plataformas en línea y pagos digitales supone una revolución del sector, reduciendo las barreras de entrada a nuevos competidores y permitiendo expandir los servicios financieros a la población que actualmente está fuera del sistema tradicional.</p> <ul style="list-style-type: none">• Pagos móviles.• Pagos digitales para zonas rurales.
Manufactura	<p>La digitalización del sector industrial es actualmente uno de los principales objetivos de muchos países, tal como muestran las políticas públicas de desarrollo de la llamada industria 4.0 en los países europeos o Estados Unidos. Las soluciones en la mejora de la productividad abarcan desde el acceso a información sobre procesos y técnicas, el uso de <i>wearables</i> para un mejor monitoreo del personal, soluciones de geolocalización de activos y materiales, plataformas digitales para la gestión óptima de profesionales y recursos, digitalización de formularios y procesos, redes sociales y <i>e-commerce</i>, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestión de activos.• Gestión de flotas.• Soluciones de acceso a energía alternativa.• Gestión inteligente de condiciones ambientales.
Gobierno	<p>Dentro del segmento asociado al gobierno y a la administración pública se pueden agrupar las áreas de salud, turismo, educación, servicios y seguridad ciudadana. Todos los aspectos se abordan dentro del desarrollo de <i>smart cities</i> considerando aspectos clave como el gobierno electrónico, la seguridad y la eficiencia energética.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestión de recursos energéticos y agua.• Movilidad.• Seguridad pública.
Turismo	<p>Las reservas en línea a través de plataformas en Internet como aplicaciones móviles se aplican a vuelos, autobuses, trenes y ferris, y facilitan al turista el acceso a información sobre horarios, planificación, mapas de la estación, la reserva y compra de los billetes y aspectos de fidelización. Estas aplicaciones suelen ser desarrolladas por los aeropuertos y compañías de transporte, y esto ayuda a que el usuario pueda acceder a la información necesaria y reduzca costos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Marketing digital.• Aplicaciones móviles y plataformas digitales para mejorar la experiencia del usuario.
Agricultura	<p>La digitalización se ha convertido en un aspecto clave para el crecimiento económico y la productividad en todos los sectores económicos y el sector agrícola no es ajeno a ello. El desarrollo de las tecnologías IoT, aplicaciones <i>software</i>, soluciones de geolocalización, sistemas de comunicaciones móviles y la analítica de datos han permitido incrementar la digitalización del sector.</p>
Comercio	<p>El uso de sistemas de información digitales es clave para la organización y el análisis de la gran cantidad de datos que se generan en el sector. La gestión de las operaciones de venta, el inventario, la falta de <i>stock</i> o errores en las entregas y devoluciones son algunos de los aspectos que pueden ser abordados a través de soluciones <i>software</i> de forma más eficiente.</p>

existente, con foco en la colaboración estrecha con las universidades. La fase de pre-incubación dura seis meses en promedio, aunque el proceso es variable según la empresa o el emprendedor.

El rol general del programa de pre-incubación es la puesta en contacto de los emprendedores con universidades, soluciones tecnológicas, y profesionales con conocimientos y que han tenido éxito en el desarrollo de negocios. Se ofrecen así los siguientes servicios:

- Información y consultas sobre planes de negocios.
- Acceso a instalaciones y zonas de trabajo: salas de conferencias, equipamiento IT (teléfono, Internet, mantenimiento *software* y *hardware*) y espacios de trabajo con movilidad.
- Los requisitos en materia de instalación y servicios y soluciones tecnológicas en esta fase incipiente del desarrollo de *start-ups* son menores, pues el objetivo es la puesta en marcha de ideas y modelos de negocio innovadores, que en caso de éxito serán trasladables a la incubadora.
- Gestión en el desarrollo de ideas de negocio: identificación de clientes, evaluación del mercado potencial, atracción de los primeros clientes.
- Soporte en la planificación técnica del proceso productivo, estimación del coste e ingresos a planificar.
- Atracción de socios. El éxito en la planificación e identificación de soluciones vendrá marcado por el apoyo de profesionales y empresas con conocimientos en la materia, y por lo tanto este es un aspecto clave de los programas.
- Servicios de mentoría e inversionistas ángeles, que consisten en la creación de una red de profesionales que sirven de mentores para la empresa emprendedora durante el período de pre-incubación y pueden, a su vez, ayudar con en financiamiento en la primera etapa.
- Capacitación.

El programa debe analizar las ideas o los planes de negocio recibidos, valorando la capacidad de

atracción de mercado y la sostenibilidad, aunque los objetivos estratégicos pueden variar e incluir otros propósitos, entre ellos: 1) comercialización tecnológica, 2) transferencia de tecnologías, 3) atracción de inversión extranjera, 4) creación de empleo, 5) desarrollo de una industria concreta, 6) diversificación de la economía de una zona, 7) apoyo al emprendimiento, 8) fomento del emprendimiento entre los estudiantes, 9) cierre de brechas sociales, o 10) respaldo al desarrollo social de la mujer.

En cuanto a los programas de incubación en sí, estos tienen como principal objetivo proporcionar capacitación y soporte en esta fase del desarrollo de las *start-ups*, permitir la transferencia de tecnologías al mercado y promover el crecimiento económico local y regional.

Por lo tanto, deben abordar los requisitos de las *start-ups* desde las primeras etapas de su puesta en marcha, los cuales se resumen en el cuadro 29.

Como se ha comentado con anterioridad, ejemplos de este tipo de programas se encuentran ya en prácticamente todos los países, pues se han convertido en el mecanismo por excelencia para la promoción del emprendimiento innovador.

El origen de los programas de incubación tiene lugar en la década de 1970 en Estados Unidos, y luego se observa un rápido crecimiento durante la década de 1980. Ya en 2006 la NBIA estimaba que el número de incubadoras en el mundo ascendía a 7.000. En la última década el mecanismo se ha adoptado rápidamente en economías de todo el mundo, desde Australia, Brasil y Chile hasta Corea, India y Reino Unido.

Existen diversas variaciones en torno a la implementación de una incubadora, y el programa de incubación puede ofrecerse a las empresas: 1) en instalaciones concretas, con foco en la cooperación y creación de una red de contactos, 2) a distancia, con asistencia a las instalaciones de forma esporádica o 3) de forma virtual.

Los servicios proporcionados en la etapa de incubación se muestran en el gráfico 87.

Estos servicios, según el modelo de incubación, se ofrecen a menudo sin cargo o con un cierto

CUADRO 29 Requisitos críticos en la primera fase de desarrollo de *start-ups*

Base fundamental para considerar el lanzamiento de una *start-up*

- Proposición de valor: Planteo de oportunidades sobre el mercado potencial.
- Equipo fundador: Apasionado, de actitud abierta y con habilidades de ejecución.
- Ventaja diferenciadora, tecnológica o de otra naturaleza.
- Un plan de ejecución razonable.

Capacidad para acceder

- Soporte emocional
- Capital
- Talento
- Soporte en el lanzamiento al mercado
- Conformidad legal, contable y otros
- Acceso disponible y sistemático a:
 - Información
 - Formación, conocimiento y asesoramiento
 - Redes
 - Servicios

GRÁFICO 87 Modelo de servicios ofrecidos por una incubadora

Servicios de consultoría	Networking
<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría en la implementación de planes de negocio • Consultoría sobre mercados y estudios de viabilidad • Consultoría sobre gestión • Consultoría sobre transferencia tecnológica e intercambios de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas de estudio y de negocios • Búsqueda de socios y alianzas • Difusión y marketing en eventos internacionales • Soporte en comunicación extranjera
Inversión	Otros
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción con capitales de riesgo e inversionistas ángeles • Consultoría financiera • Formación en argumentos de venta 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamientos, seminarios, eventos • Servicios de alquiler e infraestructura • Servicios de prototipado • Medios y redes sociales

porcentaje de ayuda, dada la limitación que existe en esta fase en términos del financiamiento.

Implementación

Como se ha comentado anteriormente, el proceso de implementación de una incubadora puede venir precedido de un período de pre-incubación, cuya estructura se exhibe en el gráfico 88.

Pasado el período establecido, si los resultados finales son positivos, la empresa pasa el proceso de validación y hay predisposición a colaborar de ambas partes, entonces se inicia el proceso de incubación.

Dado el limitado financiamiento de los emprendedores en esta primera fase, generalmente los servicios son ofrecidos sin cargo mediante ayudas públicas o fondos de programas privados.

La implementación sigue la línea de funcionamiento de un programa de incubación, e incluso debe localizarse en la misma zona que el programa de incubación para facilitar la transferencia de conocimientos, el uso de tecnologías, aprovechar las capacitaciones e incrementar la red de mentores y contactos.

Por otro lado, la implementación de un programa de incubación requiere una inversión significativa y una planificación a largo plazo.

Los pasos clave en su desarrollo se detallan en el gráfico 89.

Realización de un estudio de viabilidad

La selección del equipo de trabajo en la incubadora es clave para llevar a cabo con éxito el proyecto. Los distintos agentes del ecosistema deben participar en el mismo: gobierno local, universidades, institutos de investigación, organismos de desarrollo regionales públicos o privados, sector privado, sector financiero, agentes de sectores específicos que se quieran desarrollar (TIC, agricultura) y otras empresas.

Los procesos de selección y de incubación de empresas se presentan en los gráficos 91 y 92.

Implementación. La fase de implementación debe considerar en todo momento la creación de

un modelo sostenible. A continuación se muestra un ejemplo del proceso de implementación de la incubadora desde su inicio hasta la etapa de madurez (gráfico 92). En este se ha establecido un

GRÁFICO 90 Agentes potenciales para la creación del programa de incubación



GRÁFICO 91 Ejemplo de las fases del proceso de selección

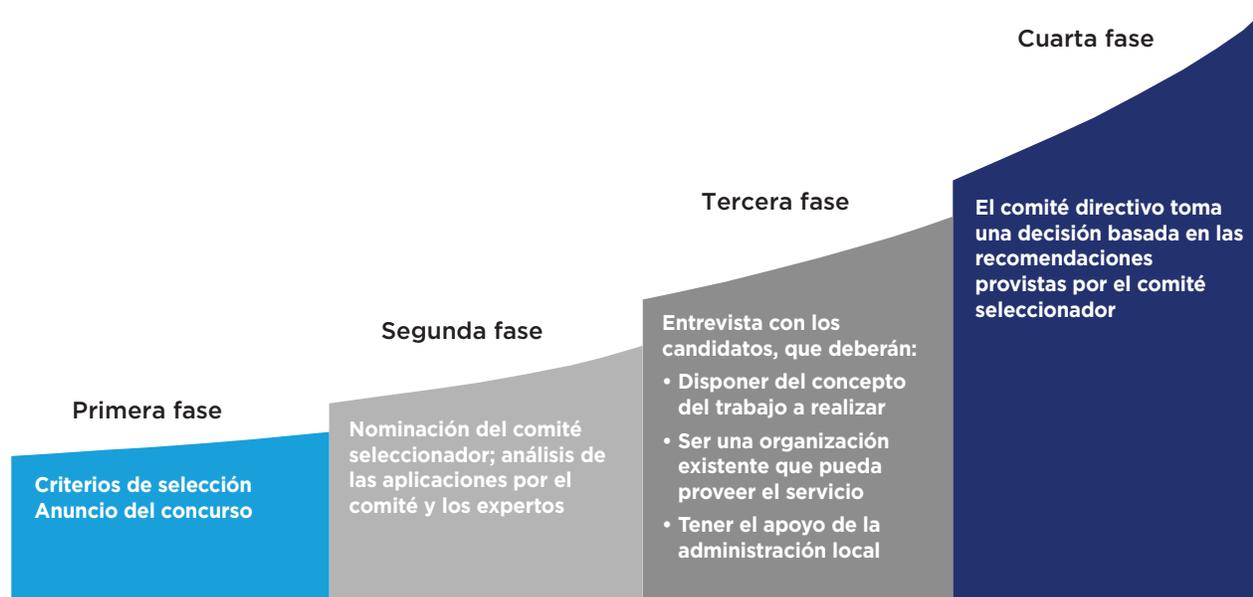
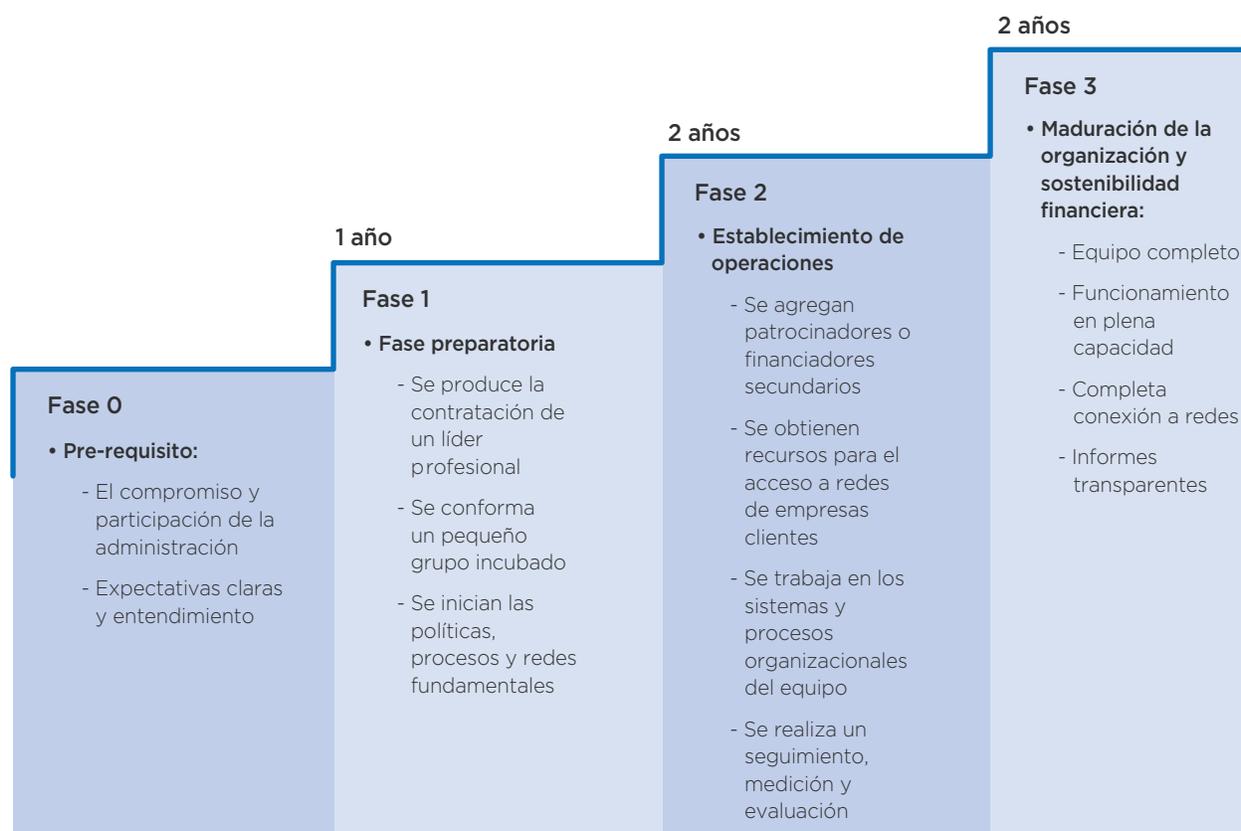


GRÁFICO 92 Fases de implementación de un programa de incubación



período de cinco años para el desarrollo de una organización en su totalidad, aunque estos valores pueden variar según criterios.

Políticas públicas

En muchos casos, las incubadoras son gestionadas a través de acuerdos público-privados, por ejemplo, en el caso de Start-up Chile. Bajo este escenario, sus objetivos pueden ser de carácter social, pero son gestionadas como negocios privados (con o sin ánimo de lucro).

Se pueden definir distintos tipos de incubadoras de acuerdo con la meta que las anime. En aquellos casos en los cuales el objetivo tiene carácter social participan sobre todo instituciones académicas, asociaciones, organismos sin ánimo de lucro y ayudas públicas.

El programa debe llevar a cabo una permanente adaptación a las circunstancias y adecuarse a

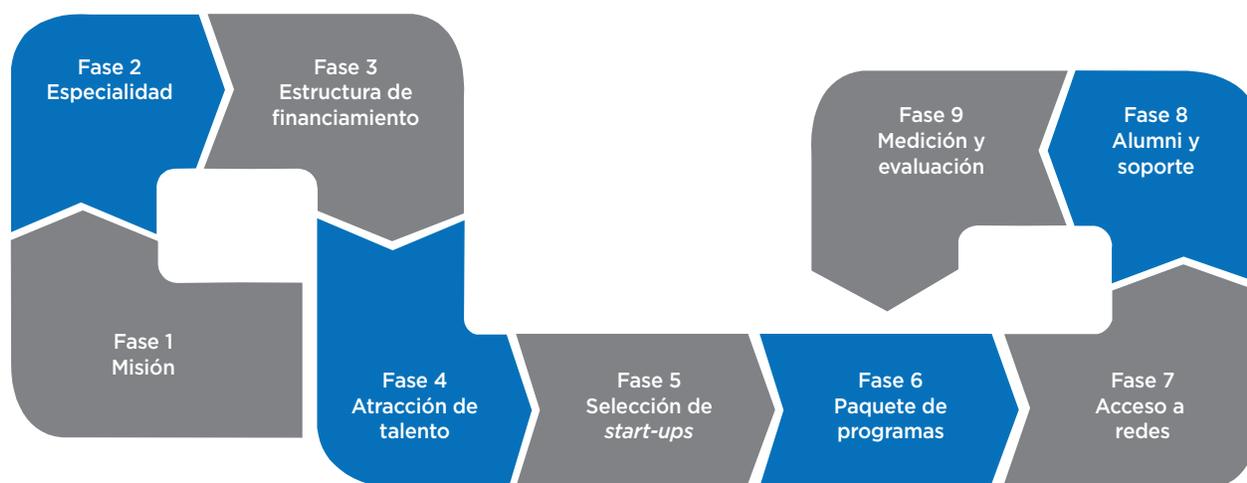
las prioridades de las políticas públicas, revisando constantemente los objetivos sociales que le atañen y el mercado objetivo.

Otros aspectos de políticas públicas incluyen la creación de incentivos fiscales a los programas de incubación (y otros programas enfocados en el desarrollo de la actividad innovadora), por ejemplo, a través de la exención de tasas fiscales locales/nacionales y tasas sobre propiedades/bienes raíces.

INN-02: Implementación de una aceleradora

En el presente apartado se realiza una descripción de las principales fases para la puesta en marcha de una aceleradora. Como se ha mencionado anteriormente, la principal diferencia entre las aceleradoras y las incubadoras se encuentra en la etapa de la vida de las *start-ups* con las que trabajan. De esta forma, las aceleradoras se sitúan en fases más

GRÁFICO 93 Fases del proceso de implementación de una aceleradora



avanzadas que las incubadoras, con empresas ya constituidas, que muestran un potencial de crecimiento, y a las que ayudan a alcanzar un siguiente nivel de objetivos. No obstante, otra de las diferencias fundamentales es que las incubadoras no aportan capital, pero las aceleradoras sí lo hacen. A continuación se explicitan las fases del proceso de implementación de una aceleradora, las cuales convergen en algún caso con las explicadas en el apartado anterior.

Fase 1 - Definición de la misión

El principal objetivo de las aceleradoras se conforma en torno a agilizar el desarrollo de una *start-up* a través de la combinación de apoyo financiero, asesoramiento y/o formación. No obstante, será el tipo de *start-up* con la que trabaje, y la forma en que la ayude, lo que determinará el foco estratégico y el área de acción. En función de la misión, se pueden describir los siguientes tipos de aceleradoras:

- Aceleradoras respaldadas por capital de riesgo, centradas en crear flujo para los inversionistas a partir de las operaciones.
- Aceleradoras respaldadas por el gobierno, con el principal objetivo de estimular el desarrollo económico local, o alcanzar impacto social y/o ambiental.

- Aceleradoras respaldadas por empresas, generalmente asociadas a temas de investigación, o a la ayuda para el desarrollo de un ecosistema alrededor de una tecnología objetivo.

Fase 2 - Elección de una especialidad

Otro de los factores para el desarrollo de una aceleradora es considerar si se va a proveer un enfoque orientado a una determinada industria, o si se va a considerar un espectro más amplio.

Debido al creciente número de aceleradoras que existe actualmente, se está observando una tendencia a expandir el espectro y los objetivos asociados, y un acercamiento hacia sectores como el sanitario, alimentario, financiero y educativo, entre otros.

De esta forma, y a medida que se produce esta tendencia de saturación del mercado de las aceleradoras, la especialización puede considerarse como un factor diferenciador del programa ofrecido, de modo que se favorezca la atracción de *start-ups* e inversionistas.

Para aportar valor en industrias específicas, las aceleradoras suelen asociarse con los principales agentes de la industria, lo cual incluye a ejecutivos y expertos externos, con el objetivo de conformarse como el elemento habilitador hacia redes fiables.

Fase 3 - Diseño de la estructura de financiamiento

A pesar de que existen poca evidencia concreta acerca de las premisas para constituir un modelo de negocios de una aceleradora de éxito, resulta importante desde un primer momento disponer de una idea clara de la estructura de costes y fuentes de ingresos, es decir, se deberá definir cuánto costará poner en marcha la aceleradora, y cuántos recursos serán necesarios para alcanzar los objetivos.

La tipología de financiamiento destinado al funcionamiento de la aceleradora se encuentra generalmente asociada a su misión:

- Aceleradoras con respaldo privado. Estas pueden ser financiadas a través de empresas o de inversionistas privados. Aquellas financiadas por inversionistas ángeles, fondos de capital de riesgo o capital de riesgo corporativo, suelen estar asociadas a incentivos de rentabilidad. De la misma forma, aquellas respaldadas por empresas, suelen recibir financiamiento anual, y se encuentran asociadas a incentivos sin ánimo de lucro o a la provisión del acceso a clientes potenciales, en lugar de estarlo al financiamiento.
- Aceleradoras que dependen de financiamiento público proveniente de modelos locales, nacionales e internacionales. Este tipo de aceleradoras ha ido experimentando un crecimiento importante en los últimos años a través de programas en los que gobiernos y fundaciones conciben este tipo de emprendimiento como una herramienta de incubación adicional para fomentar el desarrollo económico.

Cabe destacar que para aquellas aceleradoras de financiamiento público resulta fundamental que los programas se conformen en torno a generar un impacto a largo plazo. De esta forma, un programa con una duración de únicamente un año no proveerá a la aceleradora el margen suficiente para que esta cree bastante tracción sobre el mercado local.

Modelo de inversión

El modelo de negocio de aceleradoras promovidas por la inversión es el siguiente: los financiadores e inversionistas invierten en el programa de aceleración, el cual funge como un pequeño fondo de financiamiento. Parte del financiamiento sirve para asegurar el correcto funcionamiento de la aceleradora, mientras que el resto se invierte en aquellas *start-ups* que sean admitidas en el programa.

Los programas de aceleración suelen partir de la premisa de obtener una participación accionaria de las *start-ups* y posteriormente esperan lograr beneficios de dicha participación. La participación generalmente oscila entre el 5% y el 10% por aceleradora, en promedio.

De esta forma, el principal objetivo de estos modelos es que las *start-ups* maduren en casos de inversión de calidad. En este sentido, las aceleradoras no se encuentran asociadas a un flujo constante de ingresos y, por ello, la inversión en estas compañías supone que deberán transcurrir varios años para generar beneficios significativos.

No obstante, tal y como se ha explicitado en párrafos anteriores, la obtención directa de beneficios a través de *start-ups* no es siempre el principal objetivo de una aceleradora. En algunos casos, no se realiza la inversión de efectivo ni se obtiene participación en las *start-ups*, como sucede en Fintech Innovation Lab o en Microsoft Ventures Accelerator, donde los costos de los programas son asumidos por las instituciones privadas que respaldan la aceleradora y que generalmente se encuentran asociadas a grandes corporaciones multinacionales.

Fase 4 - Atracción del talento

La creciente competencia en el mercado de las aceleradoras implica que la nueva oferta programas debe ser competitiva para conseguir atraer a los emprendedores más prometedores. El desarrollo de una gran marca es fundamental para atraer *start-ups* y otros grupos de interés, que deriven en la absorción de buenos inversionistas y en la generación de buenos resultados.

Existen múltiples grupos de interés en los que una aceleradora podría involucrarse, y que abarcan:

- Emprendedores de referencia asociados a la incubadora.
- Inversionistas (individuales o fondos de inversión)
- Inversionistas comerciales
- Asociaciones de emprendedores
- Universidades
- Asociaciones de industrias focalizadas en sectores específicos
- Conferencias específicas del sector
- Emprendimientos sociales o conferencias de inversión de impacto
- Peticiones propias del programa derivadas de campañas de marketing y redes sociales.
- Acciones de selección de nuevos emprendedores

Fase 5 – Seleccionar las *start-ups* candidatas

La elección de las *start-ups* que albergará la aceleradora es uno de los factores más importantes para el éxito de la misma. En la búsqueda se descartarán aquellas empresas de tipologías para las que no se dispongan de medios o redes de apoyo suficientes, o aquellas sin el potencial de escala necesario.

Proceso de selección

La mayoría de aceleradoras invierte entre uno y tres meses para seleccionar a los candidatos. Esta inversión inicial de tiempo resulta esencial, dada la complejidad de identificar las ideas o empresas con potencial en etapas tempranas. Los planes de negocios, por ejemplo, generalmente resultan de bajo interés o valor a la hora de asesorar *start-ups* en un proceso inicial.

Solicitudes

Las solicitudes suelen realizarse en línea, a través de la plataforma *software* de la propia aceleradora. Inicialmente, el equipo de gestión de la aceleradora emplea las solicitudes presentadas para evaluar a todos los participantes con respecto a la calidad de sus ideas, su experiencia y su conocimiento acerca del problema.

Entrevistas

Después de la fase de preselección, tendrán lugar una serie de entrevistas en línea con los candidatos para conocer más en detalle su propuesta. A continuación, se llevarán a cabo las entrevistas cara a cara en las que los candidatos tendrán que presentar sus proyectos.

En cada una de las etapas, expertos provenientes externos al programa podrán interactuar en el proceso de evaluación como asesores individuales. Resulta una práctica habitual emplear un comité de selección durante este proceso, que suele estar compuesto por socios estratégicos, inversionistas y, en algunos casos, antiguos emprendedores, expertos o mentores.

Fase 6 – Desarrollo del paquete de programas

Toda aceleradora tiene entre sus objetivos primordiales proveer el soporte y la capacitación necesarios para fomentar el crecimiento de las *start-ups* que contiene. La mayoría de los programas se caracterizan por ofrecer:

- Espacio físico de trabajo: importante para fomentar la compartición de conocimiento y la colaboración.
- Interacciones regulares con el equipo de gestión: para analizar el progreso y proveer consejos de negocio.
- Oportunidades de contactos: con expertos y profesionales, generalmente en forma de un programa estructurado de mentoría.
- Programas de capacitación: que generalmente incluyen seminarios y cursos de formación.
- Demos: eventos organizados por las aceleradoras en los cuales las empresas son presentadas a los inversionistas.

Red de mentores

La creación y gestión de una red de mentores dentro de una aceleradora resulta un requisito indispensable de la oferta del programa.

El historial de los mentores es rigurosamente evaluado antes de su entrada en el programa, y suele tratarse de emprendedores en serie. Estos proporcionan su tiempo y experiencia de manera voluntaria, y generalmente son evaluados por las propias *start-ups* a través de encuestas una vez finalizado el programa.

Fase 7 – Acceso a redes de clientes e inversionistas

Todo programa de éxito en una aceleradora necesita disponer, crear y acceder a las redes de sus

principales clientes, tanto a nivel nacional como internacional. Las aceleradoras intentan siempre cultivar fuertes relaciones con sus principales inversionistas, no solo por ser proveedores de capital, sino por intentar que los inversionistas entiendan perfectamente el marco de inversión y sean quienes participen en sus inversiones de la forma adecuada.

Los días de demostración resultan una de las principales vías para conectar a las *start-ups* con los principales inversionistas.

Fase 8 - Creación de una red alumni y soporte posterior al programa

Uno de los principales objetivos de crear una red alumni y un soporte posterior al programa es mantener o mejorar la inversión de las *start-ups*, con una oferta en la que se generen oportunidades de relaciones públicas, relaciones con los inversionistas, participación del consejo, apoyo al reclutamiento, reuniones regionales, promoción de oportunidades, y espacio de oficinas.

Fase 9 - Medición y evaluación del desempeño

Otro aspecto principal en la implementación de una aceleradora es el relacionado con la medición y evaluación del desempeño de las *start-ups* que alberga. En este sentido, los principales indicadores que se recogen se conforman en torno al número de solicitudes para el programa, al número máximo de empresas sustentadas, a la cifra de inversión conseguida por las *start-ups*, al índice de supervivencia de las empresas acogidas y al número de empleados de las mismas.

Por otra parte, en un impulso hacia la transparencia, y con el objetivo de comparar los distintos programas, los organismos de financiamiento existentes y potenciales generalmente solicitan ver el historial de los programas antes de ofrecer su apoyo.

INN-03: Desarrollo de una plataforma de crowdfunding

Uno de los puntos importantes a la hora de desarrollar una plataforma de *crowdfunding* es

determinar el objetivo por el cual se ha decidido crear la plataforma. Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, el *crowdfunding* conforma uno de los principales mecanismos de financiamiento de la fase inicial de gestación y creación de una *start-up*, etapa en la que resulta fundamental el capital semilla.

En este sentido, existe una serie de particularidades relacionadas con la plataforma en función del mercado, ya que, a modo de ejemplo, algunas son más indicadas para productos de diseño, otras para causas benéficas o incluso en otros casos es necesario ser residente de un país concreto.

Si el objetivo es albergar un gran número de proyectos de *crowdfunding*, hay dos alternativas: 1) las plataformas hospedadas, en cuyo caso, por medio de una suscripción, se contrata el servicio configurable y listo para ser operativo, y 2) las soluciones a medida, que parten del código fuente de la plataforma, que resulta necesario configurar y adaptar la misma a las necesidades de cada caso particular para lograr su puesta en funcionamiento.

De esta forma, las plataformas de *crowdfunding* desempeñan un papel relevante en la creación de vida económica, ayudando a financiar y a compartir proyectos para generar impacto social y económico, y sirviendo como punto de encuentro entre la ciudadanía y emprendedores, artistas, científicos, diseñadores e innovadores sociales.

INN-04: Implementación de espacios de co-working

Los espacios de *co-working* son herramientas para emprendedores, trabajadores autónomos y pequeñas empresas que consisten en la puesta a disposición de los profesionales de un espacio de trabajo, y de una red de colaboración y compartición de ideas y conocimientos. Esta solución ha adquirido gran importancia en los últimos años entre el ecosistema de *start-ups* porque permite reducir los costes operativos, incrementar su productividad y ampliar la red de contactos y colaboradores.

CUADRO 30 Principales elementos del modelo de negocio de los espacios de *co-working*

Costes	Ingresos	Recursos clave	Propuesta de valor	Clientes
<ul style="list-style-type: none"> • Alquiler • Servicios • Personal • Mantenimiento • Marketing • Aspectos legales 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de <i>co-working</i> • Eventos • Salas de reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Buena conexión a Internet • Instalaciones • Salas de conferencias y reuniones • Situación geográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno y red de trabajo • Incremento de la productividad • Flexibilidad • Eficiente en costes 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprendedores • <i>Start-ups</i> • Profesionales nómadas o tele-trabajadores

Cuando se pone en marcha el mecanismo de *co-working*, se ofrece el espacio, el mobiliario y los recursos para trabajar, pero también se incluye acceso a Internet, electricidad, servicio de limpieza, climatización y otros gastos corrientes. Por otro lado, también se organizan encuentros profesionales, cursos, desayunos o charlas que promueven las sinergias y el crecimiento de los profesionales que trabajan en el espacio.

La principal ventaja —no podía ser de otra forma— es el ahorro de costes, ya que se comparten numerosos gastos, como los correspondientes a Internet, y la provisión de electricidad o de agua pasa a ser de carácter comunitario y se incluye en el alquiler acordado.

Pero el *co-working* no solo ofrece beneficios económicos. Una de las grandes virtudes de este tipo de espacios compartidos es la posibilidad de relacionarse con otros profesionales, de la misma rama o de otras afines. El intercambio de experiencias e información es vital para crear nuevos vínculos, e incluso converger en futuros proyectos.

En el cuadro 30 un esquema del modelo de negocios y aspectos clave.

INN-05: Implementación de competiciones/premios

Tal como ya se ha señalado, la implementación de competiciones y premios es un mecanismo cada vez más empleado por las empresas y el sector público para promover el emprendimiento innovador, observar el ecosistema de *start-ups* y de emprendedores que existe, nutrir a la red de apoyo a *start-ups* con nuevas ideas y emprendedores, y/o desarrollar soluciones innovadoras y eficientes para diversos problemas.

La puesta en marcha de estas competiciones se realiza a menudo de forma periódica, estableciéndose en una primera fase el modelo a seguir (premio, *hackathon*), el objetivo de la competición (alcanzar una solución innovadora para un problema concreto, premiar el buen rendimiento de *start-ups* o programas de soporte, atraer talento externo), los agentes participantes para la operación y el financiamiento de la competición (sector privado, instituciones públicas, universidades y centros de estudios, organismos multilaterales), las condiciones de la competición y la implementación de la misma.

4

Recomendaciones regulatorias y de política pública

Las políticas públicas y regulatorias son claves en la evolución dentro de los distintos pilares, y se pueden identificar recomendaciones concretas en cada uno de ellos.

Infraestructura

Existe todavía un gran reto por delante para alcanzar la cobertura de toda la población de América Latina con redes de banda ancha. De forma general, el 10% de la población de la región no dispone aún de redes móviles que permitan el acceso a la Economía de las Aplicaciones, cuyos beneficios han estado exponiéndose hasta ahora. En este campo hay además importantes diferencias entre países, pues el problema es especialmente crítico en los más pobres y pequeños, como Haití, Honduras o Venezuela, donde la cobertura con 3G o superior no alcanza al 75% de la población según el último informe de GSMA (2015b).

Lograr dicho objetivo, en conjunto con la mejora de la red allí donde exista, para abordar la demanda creciente de datos y los nuevos dispositivos a conectar en los próximos años, no es factible sin el apoyo público del sector, especialmente en aquellas zonas donde no existe rentabilidad y sí riesgo de exclusión.

Las principales recomendaciones identificadas desde el ámbito de políticas públicas para la consecución de estos ambiciosos objetivos son:

actualizar la regulación para reducir los costes de despliegue y acelerar la inversión privada, adaptando la regulación de compartición de infraestructura, los procedimientos administrativos locales y el fondo del servicio universal; poner en marcha planes nacionales de banda ancha y utilizar mecanismos público-privados para financiar los despliegues de infraestructura.

Adopción y uso

Según GSMA, las políticas públicas en materia de adopción y uso en países que todavía exhiben tasas de uso muy bajas deben atender principalmente tres aspectos: la escasez de contenidos, la asequibilidad y la falta de alfabetización y aptitudes digitales.

El principal foco de las políticas públicas es el acceso a dispositivos, banda ancha y aplicaciones en las poblaciones con menos recursos o más excluidas, lo cual debe lograrse a través de programas de alfabetización digital e implementación de centros digitales, como los que se Al mismo tiempo, la cada vez más rápida digitalización está generando a nivel global una brecha entre las habilidades digitales demandadas por el sector económico y las existentes. Los países con mayor nivel de digitalización ya han iniciado programas de adecuación de la formación a estas nuevas necesidades, lo que implica llevar adelante estrategias de digitalización

CUADRO 31 Recomendaciones de políticas públicas y regulación para el desarrollo del Ecosistema de Aplicaciones

Sector	Áreas de acción de las políticas públicas
Despliegue de redes de banda ancha	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de planes nacionales de despliegue de redes de banda ancha que aborden los retos financieros, regulatorios y competitivos en la expansión y actualización de las redes existentes. • Desarrollo de iniciativas basadas en la colaboración público-privada para la expansión de las redes de banda ancha a toda la población. • Adecuación de la regulación en materia de compartición de infraestructura y procedimientos administrativos locales para reducir los costes y tiempos de los despliegues. • Revisión de la regulación del servicio universal para la inclusión de la banda ancha y la expansión de esta a toda la población.
Adopción y uso de la banda ancha	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de iniciativas de alfabetización digital en poblaciones rurales o con menos recursos a través de colaboración con el sector privado. • Digitalización del sector educativo, con la introducción de dispositivos, conexión a banda ancha y contenidos en línea en las aulas. • Adecuación de los planes formativos a la nueva demanda de aptitudes. • Actualización de la regulación para garantizar la protección de los datos del usuario. • Revisión de las tasas impositivas al sector para garantizar la asequibilidad en el acceso a servicios de banda ancha y dispositivos. • Promoción de la adopción de servicios digitales entre empresas. • Apoyo al desarrollo de contenidos a través de iniciativas públicas de creación de contenidos y aplicaciones y promoción de la industria.
Soporte y financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de estrategias de innovación nacionales considerando la relevancia de las nuevas tecnologías y la banda ancha en su crecimiento. • Apoyo público a programas de desarrollo de incubadoras y aceleradoras mediante iniciativas de implementación o financiamiento.
Emprendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación de la regulación en aspectos de protección intelectual, financiamiento de <i>start-ups</i> y desarrollo de entornos para la creación y el crecimiento de empresas.

de la educación y promover la formación en carreras STEM y aptitudes digitales.

Soporte y financiamiento

Finalmente, entre los pilares clave del desarrollo de la Economía de las Aplicaciones se identificaron el soporte y financiamiento de la innovación y del emprendimiento. Los niveles extremadamente bajos del pilar soporte y financiamiento lo convierten en un área clave de las estrategias futuras en ALC, aprovechando el hecho de que la actitud hacia el emprendimiento en la región es ya muy positiva.

La puesta en marcha estrategias nacionales impulsadas desde el gobierno, los programas de incubación y aceleración con financiamiento y/o apoyo público, la adecuación de la regulación en torno a la protección intelectual o el capital de riesgo, y la asignación de incentivos para la innovación

son políticas implementadas a nivel internacional y que pueden servir de ejemplo para este pilar en los países de ALC.

El cuadro 31 resume las principales recomendaciones identificadas para el desarrollo de los distintos pilares del Ecosistema de Aplicaciones. Estas son el resultado del análisis de mejores prácticas, y se manifiestan al final de documento, y especialmente en el componente siguiente del proyecto, en forma de iniciativas concretas de implementación.

El nivel de desarrollo desparejo que presentan los países de ALC determina una priorización en la implementación de las distintas políticas. Tal como se observaba en componentes anteriores, el despliegue de infraestructura y la expansión de la banda ancha y de los servicios digitales a toda la población en los países más retrasados deberán constituir el primer paso para crear un entorno innovador y digital, y las iniciativas de innovación y digitalización

serán más relevantes en los países que ocupan las posiciones más altas en el desarrollo del índice.

Economía de las Aplicaciones en los distintos sectores económicos

La búsqueda de una rápida digitalización en los distintos sectores económicos, que logre acelerar el beneficio económico y social de las economías, ha llevado a los gobiernos a poner en marcha múltiples estrategias concretas de digitalización (por ejemplo, agricultura electrónica, industria 4.0, *smart cities*), a asignar ayudas públicas para

el desarrollo de soluciones e investigación en nuevas tecnologías, a crear mecanismos e incentivos para la colaboración entre organismos públicos y privados, así como también a implementar redes de conocimiento y la adaptación de programas formativos para el desarrollo de la especialización necesaria.

El cuadro 32 resume las principales recomendaciones identificadas para cada uno de los sectores económicos analizados. Estas recomendaciones se concretan con iniciativas al final de documento, y especialmente en el componente siguiente del proyecto.

CUADRO 32 Recomendaciones de políticas públicas y regulación para la digitalización de sectores económicos

Sector	Áreas de acción de las políticas públicas
Industria	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de estrategias nacionales de digitalización e innovación en el sector, con priorización de áreas y sectores críticos en la economía del país. • Colaboración público-privada para la expansión de la infraestructura digital necesaria para la digitalización del sector. • Apoyo y financiamiento a empresas en la adopción de tecnologías. • Apoyo y financiamiento a empresas innovadoras en el sector con foco en áreas y tecnologías prioritarias, con la colaboración entre organismos públicos (universidades, institutos de investigación, administraciones) y privados (<i>start-ups</i>, grandes empresas, emprendedores) como fórmula para el desarrollo innovador y tecnológico.
Inclusión financiera	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una estrategia nacional de inclusión financiera con la introducción de nuevas tecnologías y modelos de negocio digitales como reto prioritario. • Colaboración entre sector público y privado para ampliar la oferta de servicios financieros en zonas objetivo a través de teléfonos móviles, donde no existe viabilidad ni interés económico y, a su vez, para garantizar la interconectividad de los servicios financieros digitales entre los distintos agentes, principalmente bancos y operadores de telefonía móvil. • Adecuación del marco regulatorio para permitir la entrada de innovaciones tecnológicas (nuevos modelos de negocio resultado de la economía de las aplicaciones). • Desarrollo de servicios enfocados en la conexión de la población actualmente excluida del sistema financiero a través de la aplicación de las nuevas tecnologías y el despliegue de infraestructura de banda ancha, principalmente móvil, a zonas rurales. • Impulso al sector <i>fintech</i> con mecanismos de soporte y financiamiento de <i>start-ups</i> y emprendedores en el sector.
<i>Smart cities</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de mecanismos de asociaciones público-privadas (APP), ayudas públicas y competiciones como apoyo a proyectos piloto escalables y efectivos en el sector. • Implementación de redes de conocimiento y a su vez fomento de la colaboración entre empresas. • Desarrollo de guías de acción para la implementación de <i>smart cities</i>.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha de estrategias nacionales para el desarrollo del <i>eHealth</i> y <i>mHealth</i>. • Adecuación del marco regulatorio para garantizar la protección de los datos de los usuarios y permitir la implementación de nuevas soluciones digitales en el sector. • Colaboración entre instituciones para la armonización de sistemas e interconectividad así como la consecución de los objetivos de las estrategias. • Apoyo a la expansión de infraestructura digital que sustente los nuevos servicios a nivel nacional. • Apoyo público en el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones digitales enfocadas en el sector sanitario para población objetivo.

(continúa en la página siguiente)

(continuación)

CUADRO 32 Recomendaciones de políticas públicas y regulación para la digitalización de sectores económicos

Sector	Áreas de acción de las políticas públicas
Educación	<ul style="list-style-type: none">• Implementación de estrategias nacionales de digitalización del sistema educativo formal.• Apoyo a la expansión de la infraestructura digital que permita el acceso a los contenidos y plataformas educativas para toda la población.• Puesta en marcha de iniciativas en colaboración con el sector privado para el desarrollo de centros digitales en zonas rurales o con menores recursos económicos.• Ejecución de iniciativas para poner en marcha plataformas y aplicaciones de acceso a contenidos educativos para alumnos y profesores.• Adecuación de la formación a la demanda de aptitudes esperada en el ámbito digital, por medio de políticas para aumentar las carreras STEM.
Agricultura	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de políticas que fomenten la adopción de tecnologías en el sector, a través de capacitación y financiamiento.• Apoyo a la innovación en tecnologías IoT, <i>big data</i> con foco en el sector agrícola.• Expansión de la infraestructura de banda ancha a zonas rurales, garantizando el acceso móvil en zonas dependientes de este sector y la asequibilidad del servicio.
Turismo	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de políticas nacionales de impulso al sector con foco en la adopción de nuevas tecnologías y modelos de negocio.• Apoyo y financiamiento de proyectos innovadores en el sector y de pequeñas empresas en la digitalización.• Implementación de plataformas para compartir mejores prácticas.

Anexo

VARIABLES SELECCIONADAS Y TRATAMIENTO DE DATOS

Las variables son las unidades mínimas de información que forman parte del IDA. En este apartado se presentan las 63 variables utilizadas en el estudio. A la hora de seleccionar las variables, se han tenido en cuenta dos aspectos:

- a. Relevancia. Se mide la cantidad de información que aporta la variable para entender el funcionamiento y el potencial digital de la economía del país.
- b. Validez para los países prestatarios del BID. Se debe tener en cuenta que las variables han de

estar disponibles para los países y tener validez. Por eso, se ha recurrido a información de bases de datos que cubren estos países, tales como el FEM, la ITU o Crunchbase.

Para poder ubicar las variables en las dimensiones, aparte de seguir un criterio conforme a su significado conceptual, se ha realizado un estudio de correlación de modo de hallar la mejor manera de introducir estas unidades en la construcción del IDA.

Las variables escogidas para el desarrollo del índice se despliegan a continuación.

Variable socioeconómica

CUADRO 33 Variables del pilar socioeconómico

Subcomponente	Indicador	Explicación
Sociedad y economía	Población	Población total del país.
Sociedad y economía	Índice salud – Esperanza de vida al nacer	Muertes por cada 1.000 nacimientos.
Sociedad y economía	Calidad de la infraestructura	Resultado de la encuesta: En su país, ¿cómo evaluaría usted la calidad general de la infraestructura (transporte, energía, comunicaciones)?
Sociedad y economía	PIB per cápita (dólares de EE.UU.)	PIB per cápita.
Capacidades	Educación superior	Porcentaje de la población con estudios superiores.
Capacidades	Graduados superiores en programas de ciencias o ingeniería	Porcentaje de graduados en programas de ciencias e ingeniería.
Capacidades	Disponibilidad de formación e investigación	Pregunta del FEM: En su país, ¿cuál es la disponibilidad de servicios de capacitación profesionales de alta calidad?
Transparencia y seguridad	Estabilidad política	Mide la estabilidad política y la ausencia de violencia y terrorismo
Transparencia y seguridad	Efectividad del gobierno	Mide la percepción de calidad de los servicios públicos, el grado de independencia que estos tienen de las presiones políticas y la credibilidad del gobierno para implantar las medidas de políticas.
Transparencia y seguridad	Transparencia de las políticas del gobierno	Pregunta del FEM: En su país, ¿qué facilidad tienen las empresas para obtener información sobre los cambios en las políticas públicas y regulaciones que afectan sus actividades?

TIC

CUADRO 34 Variables del pilar TIC

Subcomponente	Indicador	Explicación
Conectividad	Penetración SIM (porcentaje de la población)	Número de tarjetas SIM entre la población.
Conectividad	Penetración de usuarios de BAF (porcentaje de la población)	Número de conexiones de BAF entre la población.
Conectividad	Penetración de usuarios de BAM (porcentaje de la población)	Número de conexiones de BAM entre la población.
Conectividad	Suscripción banda ancha fija mensual en dólares de EE.UU. según PPA \$/mes	Precio suscripción de BAF.
Conectividad	Suscripción banda ancha móvil mensual en dólares de EE.UU. según PPA \$/mes	Precio suscripción de BAM.
Uso & adopción	Penetración de usuarios de Internet (porcentaje de la población)	Número de individuos que han usado Internet en el último año.
Uso & adopción	Penetración de Facebook (porcentaje de la población)	Número de cuentas de Facebook por país por cantidad de habitantes.
Economía TIC	TIC en la creación de nuevos modelos organizacionales	Pregunta del FEM: En su país, ¿hasta qué punto las TIC habilitan nuevos modelos organizacionales (por ejemplo, equipos virtuales, trabajo remoto, teletrabajo, entre empresas)?
Economía TIC	TIC en la creación de nuevos modelos de negocio	Pregunta del FEM: TIC y creación de modelos de negocio. Respuesta promedio a la pregunta de la encuesta: En su país, ¿hasta qué punto las TIC habilitan nuevos modelos de negocio?
Economía TIC	Servidores de Internet seguros	Los servidores seguros son servidores que usan tecnología de encriptación en las transacciones a través de Internet.
Economía TIC	Exportación de actividades con medio/alto componente tecnológico	Las exportaciones de productos de alta tecnología implican productos altamente intensivos en investigación y desarrollo, como son los de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica.
Economía TIC	Uso de TIC en transacciones B2B	Pregunta del FEM: En su país, ¿hasta qué punto las empresas usan TIC para las transacciones con otras empresas?
Economía TIC	Uso de TIC en transacciones B2C	Pregunta del FEM: En su país, ¿hasta qué punto las empresas usan Internet para vender sus bienes y servicios a los consumidores?
Economía TIC	Exportación de servicios TIC	Las exportaciones de servicios TIC incluyen servicios de comunicaciones y computación (servicios de telecomunicaciones y de correo postal y mensajería) y servicios de información (datos electrónicos y operaciones de servicios relativos a la transmisión de noticias).

PPA = paridad del poder adquisitivo.

Soporte

CUADRO 35 Variables del pilar soporte

Subcomponente	Indicador	Explicación
Financiamiento	Crédito sector privado (porcentaje del PIB)	Porcentaje de la población 18–64 años que ha proporcionado fondos a nuevos negocios, creados por un tercero en los últimos tres años.
Financiamiento	Gasto bruto en I+D (porcentaje del PIB)	Gasto bruto en I+D como porcentaje del PIB. El gasto bruto en investigación y desarrollo total incluye: el gasto empresarial en I+D, el gasto de educación superior en I+D, el gasto público en I+D y el gasto del sector privado con fines no lucrativos en I+D.
Financiamiento	Inversión en <i>start-ups</i> (capital de riesgo, semilla, inversionistas ángeles, <i>crowdfunding</i>) (por 1.000.000 habitantes)	Número de organismos de capital de riesgo, inversionistas ángeles, incubadoras y aceleradoras y públicos que ofrecen inversiones en el país.
Financiamiento	Inversión directa extranjera (BoP, dólares corrientes de EE.UU.) (IED) (porcentaje del PIB)	La inversión extranjera directa (IED) constituye la entrada neta de inversiones para obtener un control de gestión duradero (por lo general, un 10% o más de las acciones que confieren derecho de voto) de una empresa que funciona en un país que no es el del inversionista. Implica la suma del capital accionario, la reinversión de las ganancias, otras formas de capital a largo plazo y capital a corto plazo, tal como se describe en la balanza de pagos. Esta serie refleja el neto total, es decir, la IED neta en la economía informante proveniente de fuentes extranjeras menos la IED neta de la economía informante hacia el resto del mundo. Esta serie refleja las entradas netas en la economía informante y se divide por el PIB. Datos en dólares a precios actuales.
Soporte	Desarrollo de clústeres	Incluye empresas que actúan como incubadoras, aceleradoras, capitales de riesgo, inversionistas ángeles, ayuda pública, <i>hackaton</i> o competiciones.
Soporte	Publicaciones científicas y técnicas (por cada 1.000.000 habitantes)	Artículos en publicaciones científicas y técnicas en los siguientes campos: física, biología, química, matemática, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la tierra y el espacio.
Soporte	Aplicaciones de patentes por residentes (por 1.000.000 habitantes)	Solicitudes de patente presentadas en todo el mundo a través del procedimiento del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes o en una oficina nacional de patentes por los derechos exclusivos sobre un invento: un producto o proceso que presenta una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Una patente brinda protección respecto de la invención al dueño de la patente durante un período limitado que suele abarcar 20 años.
Soporte	Investigadores R&D (cada 1.000.000 habitantes)	Los investigadores dedicados a investigación y desarrollo son profesionales que se ocupan del diseño o de la creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y de la gestión de los proyectos correspondientes. Se incluyen los estudiantes de doctorados (nivel 6 de la CINE 97) dedicados a investigación y desarrollo.

Marco legal

CUADRO 36 Variables del pilar marco legal

Subcomponente	Indicador	Explicación
Políticas públicas	Promoción de la innovación	A qué nivel el gobierno toma decisiones para promover la innovación.
Políticas públicas	Importancia de las TIC en la visión del gobierno	Pregunta del FEM: ¿Hasta qué punto cuenta el gobierno con un plan claro de implementación para el uso de TIC para mejorar la competitividad total del país?
Políticas públicas	Éxito en la promoción de las TIC	Pregunta del FEM: ¿Ha sido exitoso el gobierno en la promoción del uso de las TIC en el país?
Políticas públicas	Disponibilidad de servicios en línea del gobierno	Se obtiene del índice de servicios de gobierno en línea, que evalúa la calidad de los servicios atendidos por el propio gobierno. El índice se genera a través de encuestas que se realizan en los 193 países de las Naciones Unidas. La encuesta cubre aspectos como la existencia de una página nacional estatal, los servicios de e-gobierno y las estrategias para llevar adelante dichos servicios.
Regulación	Regulación de la propiedad intelectual	Pregunta del WEF: En su país, ¿hasta qué punto se encuentra protegida la propiedad intelectual?
Regulación	Impacto en los negocios de las normas sobre inversión extranjera directa (IED)	Pregunta del FEM: En su país, ¿cuán restrictivas son las normas y regulaciones sobre la IED?
Regulación	Facilidad para acceder al crédito: puntuación 1–100 (mejor)	Índice multidimensional que incluye la fortaleza en la imposición de derechos legales y la cobertura de información crediticia de los sectores público y privado.
Regulación	Visión de las leyes del sector TIC	Pregunta de encuesta: ¿Cómo considera usted las leyes que legislan el entorno TIC?
Burocracia e impuestos	Procedimientos necesarios para crear un negocio	Los procedimientos para establecer una empresa son los que se precisan para iniciar un negocio, incluso las interacciones para lograr los permisos y licencias necesarios, y para completar todas las inscripciones, verificaciones y notificaciones a fin de comenzar a operar. Los datos corresponden a empresas con características específicas de propiedad, tamaño y tipo de producción.
Burocracia e impuestos	Días requeridos para crear un negocio	El tiempo requerido para iniciar un negocio es la cantidad de días calendario que se necesitan para completar los procedimientos que implica la operación legal de una empresa. Si es posible acelerar un proceso a un costo adicional, se toma en cuenta el procedimiento más rápido, independientemente del costo.
Burocracia e impuestos	Número de horas requeridas para preparar el pago de impuestos	El tiempo para preparar y pagar impuestos es el tiempo, en horas por año, que lleva la preparación, la presentación y el pago (o retención) de tres grandes tipos de impuestos: el impuesto sobre las utilidades, el impuesto al valor agregado o a las ventas, y los impuestos laborales, que incluyen los impuestos sobre nóminas y las contribuciones a la seguridad social.
Burocracia e impuestos	Efecto del gravamen de impuestos sobre los incentivos a invertir	Pregunta de encuesta: En su país, ¿en qué medida los impuestos reducen el incentivo para invertir? [1 = reducen significativamente el incentivo para invertir; 7 = no reducen el incentivo para invertir en absoluto.]

Emprendimiento

CUADRO 37 Variables del pilar emprendimiento

Subcomponente	Indicador	Explicación
Actividad	Tasa de emprendimiento en nuevos negocios	Porcentaje de la población de entre 18–64 años activamente implicada en crear un nuevo negocio.
Actividad	Nuevas empresas registradas	Nuevas empresas que se han registrado efectivamente para operar.
Actividad	Razón de negocios propios establecidos	Tasa de propietarios de negocios (porcentaje de la población de entre 18–64 años que es propietaria y gestora de un negocio establecido). Por ejemplo: propietario y gerente de un negocio en funcionamiento que ha pagado salarios y sueldos durante más de 42 meses.
Actividad	Nuevos productos surgidos de empresas de reciente creación	Porcentaje de emprendedores que indica que su producto es nuevo para al menos un porcentaje de sus clientes.
Actitudes	Actividad emprendedora con expectativa de rápido crecimiento	Porcentaje de emprendedores que espera emplear al menos a tres empleados en cinco años.
Actitudes	Intención emprendedora	Porcentaje de la población de entre 18–64 años (aquellos individuos involucrados en alguna fase de la actividad emprendedora que han quedado al margen) que tienen intención de crear un negocio en los próximos tres años.
Actitudes	Percepción de oportunidades	Porcentaje de la población de 18–64 años que ve que existen buenas oportunidades para empezar un negocio donde viven.
Facilidad	Atención de los medios de comunicación al emprendimiento	Porcentaje de la población de 18–64 años que considera que en su país a menudo se ven historias de casos de éxito en nuevos negocios en los medios de comunicación.
Facilidad	Capacidad de innovar	¿En qué nivel las empresas en el país tienen capacidad para innovar?
Facilidad	Percepción de capacidades	Porcentaje de la población que considera que tiene las habilidades y conocimientos necesarios para empezar un negocio.
Facilidad	Capacidad de retención del talento	A qué nivel el país retiene talento (1 = los más brillantes tienen que buscar oportunidades fuera; 7 = los más brillantes pueden conseguir oportunidades dentro del país).

Tratamiento de los datos

En este apartado se explica el tratamiento matemático de que han sido objeto las variables para obtener el IDA.

Rango del índice

Para agregar los datos se han realizado normalizaciones en las variables. Se realiza una normalización porque, en general, las variables identificadas para el índice poseen unidades muy diversas y resulta imprescindible realizar una normalización mediante un escalado de las mismas. De esta forma se consigue uniformar la representación de los

datos con el empleo de un mismo rango. Si bien la normalización se explica en detalle en su sección, a continuación se realiza un resumen del mismo.

La fórmula matemática de normalización depende de la naturaleza de cada variable. Se distinguen varios tipos de variables:

- Aquellas variables normalizadas linealmente. Dentro de cada grupo se pueden identificar variables favorables (al valor máximo le corresponde la puntuación más alta) o desfavorables (el valor máximo tiene la puntuación mínima).
- Aquellas variables cuya distribución se expanda acercándose a una distribución exponencial y reflejen valores absolutos (km², población,

número). Al igual que en el caso de normalización lineal, se observarán variables favorables y desfavorables.

- c. Aquellas variables que se comportan como una distribución lineal, pero en cuyo caso existen varios valores *outliers*. En este caso, los *outliers* son eliminados y se consideran como máximo y mínimo los valores razonables.

Se ha procedido a otorgar al IDA un rango de valores de entre 1 y 8: 1 para el caso peor y 8 para el mejor.

Composición matemática del índice para la fase

Como primera aproximación para comprender el potencial de creación de la Economía de las Aplicaciones, se ha decidido establecer una ponderación homogénea entre las distintas variables que forman un componente.

De esta forma, se podrán ver los pilares que están suponiendo una barrera para el desarrollo de la economía de las aplicaciones en cada uno de los países prestatarios del BID.

Para ayudar a entender la composición conceptual del IDA y la metodología utilizada, se presenta de manera esquemática la formulación matemática que se ha empleado:

$$IDA = \frac{P_{\text{Socioeconómico}} + P_{\text{TIC}} + P_{\text{Soporte}} + P_{\text{Marco Legal}} + P_{\text{Emprendimiento}}}{5}$$

Donde:

Px.- Puntuación del índice (valorado entre 1-8)

Y los subíndices se hallan:

$$SIP_x = \frac{\sum_{i=1}^{N_x} Variable_i}{N_x}$$

Donde:

Variable_i - Variable i-ésima del pilar x

N_x - Número de variables en el pilar x

Para la ponderación de los subpilares, en el caso de existir variables dentro del subpilar con correlación superior a 0,70, el valor de ambas se divide, de forma que su combinación puntúe como una única variable.

Inexistencia de datos y cómputo en el índice

Lamentablemente, no se ha conseguido obtener las 63 variables para los 26 países prestatarios del BID. Cuando un dato para una variable en particular no se encuentra disponible, se asigna el valor NA (en inglés, *not available*). Se reserva el valor "cero" para los datos que de verdad sean nulos.

Si el dato tiene el valor NA, no se considera para el cálculo del índice, por lo que se distribuye su peso entre el resto de las variables disponibles de manera ponderada.

CUADRO 38 Tratamiento de los datos

Dato	Significado	Tratamiento
NA	No disponible	No se incluye en el cálculo del Índice
0	Valor nulo	Se incluye como cualquier otro valor

Referencias

- Banco Mundial. 2009. Information and Communication Technologies for Development: Extending Reach and Increasing Impact. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- . 2014. The Global Findex Database. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- . 2015a. Findex: cuentas de dinero móvil. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- . 2015b. The Opportunities of Digitizing Payments. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2010. La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos. Washington, D.C.: BID.
- . 2012. How to Make Broadband more Accessible and Affordable in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C.: BID.
- . 2014. The Broadband Effect: Enhancing Market-based Solutions for the Base of the Pyramid. Washington, D.C.: BID.
- . 2015. Índice de Desarrollo de la Banda Ancha. Washington, D.C.: BID. Disponible en <https://publications.iadb.org/handle/11319/7207>.
- CGAP (Consultative Group to Assist the Poor). 2014. Case Study: Mobile Money-Based Government-to-Person Payments in Haiti. Washington, D.C.: CGAP.
- Crandall, R. W., W. Lehr y R. E. Litan. 2007. The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-sectional Analysis of U.S. Data. Washington D.C.: Brookings Institution.
- Czernich, N., O. Falck, T. Kretschmer y L. Woessmann. 2009. Broadband Infrastructure and Economic Growth. München: University of München.
- Chesbrough, H., W. Vanhaverbeke y J. West (eds.). 2006. Open Innovation: Researching a New Paradigm. Nueva York: Oxford University Press.
- Deloitte. 2012. 2101 Retail Study: The Rise of the Connected Consumer. Nueva York: Deloitte.
- . 2015a. El viajero digital: las redes sociales como fuente de inspiración del sector turístico. Nueva York: Deloitte. Disponible en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/audit/documentos/audit-news/viajero-digital-2015.pdf>.
- . 2015b. Global Mobile Consumer Survey 2015. Nueva York: Deloitte.
- Deloitte Australia. 2015. Digital Disruption: Short Fuse, Big Bang? Sydney: Deloitte.
- Economist Intelligence Unit. 2014. Global Microscope 2014: The Enabling Environment for Financial Inclusion. Londres: Economist Intelligence Unit.
- . s/f. How Mobile is Transforming the Retail Sector. Londres: Economist Intelligence Unit.
- Emprendedores. 2016. Start-Up Chile celebra al emprendedor número 1000. Santiago de Chile: Emprendedores. Disponible en <http://www.emprendedores.cl/comunidad/ultimate-news/1535/start-up-c?mobile=1>.
- ERDB (European Regional Development Fund). 2012. Report on Development of Pre-incubator.

- Tartu: ERDF. Disponible en <http://www.teaduspark.ee/UserFiles/Projektid/SibNet%20veeb/Report%20on%20development%20of%20pre-incubator.pdf>.
- Fell, M. 2014. Roadmap for the 'Emerging 'Internet of Things'. Londres: Clayton MacKenzie Ltd. https://static1.squarespace.com/static/560d288de4b09c2f0be34a8c/t/57f499d0ebbd1a79fbf3c434/1475647972170/loT_Roadmap.pdf.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). s/f. Technologies and Practices for Small Agricultural Producers (TECA). Nueva York: FAO. Disponible en <http://teca.fao.org/>.
- FEM (Foro Económico Mundial). 2013. The Global Information Technology Report 2013. Ginebra: FEM.
- . 2015a. Informe de competitividad mundial. Ginebra: FEM. Disponible en <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015>.
- . 2015b. Bridging the Skills and Innovation Gap to Boost Productivity in Latin America. Ginebra: FEM.
- . 2015c. Global Competitiveness Index. Ginebra: FEM.
- Foertsch C. y R. Cagnol. 2002. The History of Co-working in a Timeline According to Foertsch and Cagnol. Berlín: Deskmag. Disponible en <http://www.deskmag.com/en/the-history-of-coworking-spaces-in-a-timeline>.
- Fomin (Fondo Multilateral de Inversiones). 2014. Inclusión financiera en América Latina y el Caribe. Datos y tendencias". Washington, D.C.: Fomin. Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getDocument.aspx?DOCNUM=39204522>.
- García-Zaballos, A. y R. López-Rivas. 2012. Governmental Control on Socio-economic Impact of Broadband in LAC Countries. Washington, D.C.: BID.
- Gartner. 2015. Defining the Digital Business Opportunity Across Vertical Industries.
- . 2016. China's "Internet Plus" Initiative Propels Digital Transformation of 11 Industries.
- Government Office for Science. 2013. The Factory of the Future. Londres: Government Office for Science. Disponible en https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/283903/ep29-factory-of-the-future.pdf.
- Grameen Foundation, 2013. Gonzaga Kawuma. Disponible en <http://www.grameenfoundation.org/impact/personal-stories/gonzaga-kawuma>. Washington, D.C.: Grameen Foundation.
- Grupo Assa. s/f. Latin America 4.0: The Digital Transformation in the Value Chain. Buenos Aires: Grupo Assa.
- GSMA. 2012. mHealth US End-user Research: Beliefs, Barriers, Success Factors and Recommendations. Londres: GSMA.
- . 2015a. Mobile for Development mHealth: The Use of Mobile to Drive Improved Nutrition Outcomes: Successes and Best Practices from the mHealth Industry. Londres: GSMA.
- . 2015b. Closing the Coverage Gap: Digital inclusion in Latin America, GSMA. Londres: GSMA.
- . 2016. Connected Society, Inclusión digital en América Latina y el Caribe. Londres: GSMA. Disponible en <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=bc2039b5cc86be21d1299ba3a7b1bde2&download>.
- . s/f. Mobile Money. Londres: GSMA.
- Hathaway, I. 2016. Accelerating Growth: Startup Accelerator Programs in the United States. Washington, D.C.: Brookings. Disponible en <http://www.brookings.edu/research/papers/2016/02/17-startup-accelerator-programs-hathaway>.
- HIMSS (Health Information and Managing Systems Society). s/f. Managing Chronic Disease with mHealth." Chicago, IL: HIMSS.
- ITU (International Telecommunications Union). 2012. Impact of Broadband on the Economy. Ginebra: ITU. Disponible en https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf.

- _____. 2016. *Harnessing the Internet of Things for Global Development*. Ginebra: ITU.
- Javitt, J., C. Shane Reese y M. K. Derrick. 2013. Deployment of an mHealth Patient Monitoring Solution for Diabetes—Improved Glucose Monitoring Leads to Reduction in Medical Expenditure. *US Endocrinology*, 9(2): 119-123
- Koutroumpis, P. 2009. *The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach*. Londres: Imperial College.
- Lineback, R. s/f. *The Market for Next-generation Microsystems: More than MEMS!*. En: E. R. Berndt, E. R. Dulberger y N. J. Rappaport, *Price and Quality of Desktop and Mobile Personal Computers: A Quarter Century of History*. DrPeering.net. Disponible en <http://drpeering.net/white-papers/Internet-Transit-Pricing-Historical-And-Projected.php>.
- MasterCard. s/f. *Enabling Financial Inclusion through Alternative Data.* Disponible en <https://www.mastercardadvisors.com/content/dam/advisors/en-us/documents/alternativeData.pdf>.
- NBIA (Asociación Nacional de Incubación de Negocios). 2012. *State of the Business Incubation Industry*. Athens, Ohio: NBIA.
- NEN (National Entrepreneurship Network for the Department of Science and Technology in India). 2013. *Guidelines - Metrics & Milestones for Successful Incubator Development*. Whitefield, Bengaluru: NEN.
- NESTA (National Endowment for Science, Technology and the Arts). 2015. *A Look Inside Accelerators - Building Businesses.* Londres: NESTA.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2015a. "Start-up América Latina: Construyendo un futuro innovador". París: OCDE.
- _____. 2015b. *Innovación en América Latina. Informe de progreso*. París: OCDE.
- Raconteur 2016. *The Digital Economy*. Disponible en <https://www.raconteur.net/the-digital-economy-2016>.
- Telefónica. 2013. *The Accelerator and Incubator Ecosystem in Europe*. Global Affairs and New Ventures.
- The Guardian. 2015. *Internet of Food: Why your Steak might Have Come from a Connected Cow*. Disponible en <http://www.theguardian.com/technology/2015/aug/05/internet-of-things-connected-cows-agriculture-food-production>.
- Thompson, H. G. Jr. y C. Garbacz. 2008. *Broadband Impacts on State GDP: Direct and Indirect Impacts*. Ohio: Ohio University.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2012. *Turning on Mobile Learning in Latin America*. Nueva York: UNICEF.
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). 2014. *ChildApp Appathon to Harness Technical Prowess of Youth*. Nueva York: UNICEF. Disponible en <http://www.uniceftories.org/2014/07/29/childapp-appathon-to-harness-technical-prowess-of-youth/>.
- Wyman, O. 2015. *Digital Industry. The True Value of Industry 4.0*.
- Zhen-Wei Qiang, Ch. y C. M. Rossotto (con K. Kimura). 2009. *Economic Impacts of Broadband*. Washington D.C.: Banco Mundial.

