

LIBRO BLANCO

Líneas de Investigación,
Desarrollo e Innovación
y Transferencia del
Conocimiento en TIC

2019



Fuente: Archivo de fotos CNT EP.

MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES
Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR,
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



EL
GOBIERNO
DE TODOS



Fuente: Archivo de fotos CNT EP.

LIBRO BLANCO

Líneas de Investigación,
Desarrollo e Innovación
y Transferencia del
Conocimiento en TIC

2019

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Lenín Moreno Garcés

MINISTRO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Guillermo León Santacruz

SECRETARIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Adrián Bonilla Soria

Viceministro de Tecnologías de la Información y Comunicación

Alberto Jácome Espinoza

Subsecretaría de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Comunicación.

Paolo Cedeño

Subsecretario de Inclusión Digital.

Alvaro Layedra

Subsecretario de Fomento de la Sociedad de la Información y Gobierno en Línea.

Patricio Bermúdez

Subsecretaria General de Ciencia, Tecnología e Innovación

Soledad Alvarez

Subsecretaria de Investigación Científica

Martha Arízaga

Equipo Técnico Mintel

Pablo Ramírez, Paolo Cedeño, Pablo Molina, Mayra Ayo, Leonardo Cadena, Alejandro Rosero, Guido Carrión

Equipo técnico Senescyt

Martha Arízaga

Colaboradores Expertos

José Rojo, José Pozo, José Silva, Juan Puchaicela

Diseño y Diagramación

Colaboración CNT EP.

Esteban Argoti

Luis Pillalaza

Primera Edición, 2019

© Ministro de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador, 2019---

MINTEL: Av. 6 de Diciembre N25-75 y Av. Colón

Código Postal: 170517

Tel: (593) 2 220 0200

Quito - Ecuador

www.telecomunicaciones.gob.ec

SENESCYT: Whympet E7-37 y Alpillana Código

Postal: 170518

Tel: (593) 2 3934 300

Quito - Ecuador www.educacionsuperior.gob.ec

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

PUBLICACIÓN EN LÍNEA

telecomunicaciones.gob.ec

DERECHOS DE AUTOR: MINTEL

Salvo que se indique lo contrario, este Libro Blanco de la Sociedad de Líneas de Investigación, Desarrollo e innovación y Transferencia del Conocimiento en TIC (Versión 1.1) por Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (MINTEL) Y LA Secretaría De Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



AGRADECIMIENTO

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) agradecen el interés de los diversos actores de la sociedad ecuatoriana, que aportaron al desarrollo del Libro Blanco de Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación y Transferencia del Conocimiento en TIC.

Este documento fue producido con la participación de científicos, catedráticos de las universidades y escuelas politécnicas del país y personas involucradas en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), quienes como expertos conocedores de temas relacionados con la Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica, a través de las TIC, desarrollaron diferentes propuestas desde varios ambientes académicos enfocados a mejorar y desarrollar herramientas tecnológicas, que contribuirán en la construcción de un Ecuador Digital.

Es importante resaltar el compromiso de quienes contribuyeron en este documento al buscar una sinergia entre los representantes de los sectores público, privado, academia, sociedad civil y otros grupos de investigación, donde se priorizaron líneas de investigación como: TIC y Educación, Redes e Infraestructuras de Telecomunicaciones, Tecnologías de Radiodifusión, Ciudades Inteligentes, Sostenibles e Inclusivas, Big Data, Seguridad de la Información y TIC y Producción.

Esperamos que esta guía sea parte fundamental en la definición y realización de proyectos de investigación, desarrollo, transferencia tecnológica e innovación, por medio de las TIC, liderados por las instituciones de educación superior, centros de investigación, investigadores y otros actores relacionados, para atender las necesidades, problemáticas y oportunidades del país.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS	5
ABREVIATURAS	6
INTRODUCCIÓN	10
1. MARCO LEGAL Y NORMATIVO	12
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVO	19
4. LAS TIC EN EL DESARROLLO DE LAS NACIONES	21
5. BREVE ANÁLISIS DEL SECTOR TIC EN EL ECUADOR	26
5.1.1. ENTIDADES PÚBLICAS RECTORAS DE LA INVESTIGACIÓN, Y TIC	40
5.1.2. ENTIDADES QUE DEMANDAN SOLUCIÓN A NECESIDADES	42
5.1.3. ENTIDADES Y EMPRESAS IDENTIFICADORAS DE NECESIDADES	42
5.1.4. ENTIDADES EJECUTORAS	43
5.1.5. COOPERACIÓN INTERNACIONAL	43
6. PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN TIC	45
6.1.1. TEMÁTICA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LAS AULAS	47
6.1.2. TEMÁTICA: CAPACITACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS SOBRE EL USO DE LAS TIC	50
6.2.1. TEMÁTICA: DESARROLLO DE SISTEMAS (HARDWARE Y SOFTWARE) PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.	57
6.2.2. TEMÁTICA: TENDENCIAS TÉCNICAS Y REGULATORIAS PARA EL DESPLIEGUE DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN.	58
6.3.1. TEMÁTICA: DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA DE EMERGENCIAS A TRAVÉS DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE.	62
6.4.1. TEMÁTICA: SERVICIOS INTELIGENTES	66
6.5.1. TEMÁTICA: OPEN DATA GUBERNAMENTAL	70
6.6.1. TEMÁTICA: CIBERSEGURIDAD	76
6.7.1. TEMÁTICA: COMERCIO ELECTRÓNICO	80
7. RECOMENDACIONES DE ACCIÓN	87
8. GLOSARIO	89
9. ANEXOS	93
9.1.1. INTERNET DE LAS COSAS (IoT)	93
9.1.2. TIC Y MEDIO AMBIENTE (GREEN TIC)	94
9.1.3. TIC Y SALUD	94
9.1.4. GOBIERNO ELECTRÓNICO	95
9.1.5. TIC EN LA ECONOMÍA, CULTURA Y SOCIEDAD	96
9.3.1. REVISIÓN NORMATIVIDAD E INFORMACIÓN TIC	99
9.3.2. TALLERES DE TRABAJO	99
9.3.3. DEFINICIÓN PRELIMINAR DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	103
9.3.4. PROCESO DE AJUSTE Y VALIDACIÓN	103
9.3.5. EDICIÓN	103
9.3.6. APROBACIÓN	103
10. BIBLIOGRAFÍA	105

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA NO. 1: EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN: LECCIONES DESDE COREA DEL SUR (ADAPTACIÓN)	23
TABLA NO. 2: BALANZA COMERCIAL TIC (EN MILLONES DE USD)	29
TABLA NO. 3: COMPONENTES DEL ÍNDICE DE ADELANTO TECNOLÓGICO 2001	31
TABLA NO. 4: AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: UNA REGIÓN CON POTENCIAL DE INNOVACIÓN MEJORADA PERO EN GRAN PARTE SIN EXPLOTAR.	34
TABLA NO. 5: COMPONENTES DEL ÍNDICE DE ADELANTO TECNOLÓGICO 2001	35
TABLA NO. 6: LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	37
TABLA NO. 8: EVOLUCIÓN DEL DESPLIEGUE DE FIBRA ÓPTICA A NIVEL NACIONAL	56
TABLA NO. 9: DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS SEGÚN SU TAMAÑO EN EL ECUADOR EN EL 2014	82
TABLA NO. 10: FORTALECIMIENTO DEL USO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO	83

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA NO. 1: VÍNCULOS ENTRE LA TECNOLOGÍA Y EL DESARROLLO HUMANO	22
FIGURA NO. 2: RELACIÓN ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO – NETWORKED READINESS INDEX 2013	22
FIGURA NO. 3: RELACIÓN ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO – % PIB AGRICULTURA 2013	23
FIGURA NO. 4: PARTICIPACIÓN PIB SECTORIAL CORREOS Y COMUNICACIONES – PERÍODO 2001-2016	27
FIGURA NO. 5: COMPARACIÓN PIB POR INDUSTRIA 2006-2016	27
FIGURA NO. 6: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES TIC	28
FIGURA NO. 7: EVOLUCIÓN DEL EGDI (E-GOVERNMENT DEVELOPMENT INDEX) PARA ECUADOR	29
FIGURA NO. 8: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DESARROLLO DE LAS TIC: VALORES DE REFERENCIA Y FACTORES DE PONDERACIÓN	32
FIGURA NO. 9: ECUADOR: EVOLUCIÓN DEL NRI POR PILARES 2014-2016	36
FIGURA NO. 10: GASTO EN I&D COMO PORCENTAJE DEL PIB, 2006 Y 2014	38
FIGURA NO. 11: PROCESO ECOSISTEMA DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE LAS TIC	39
FIGURA NO. 12: ACCESO, USO Y APROPIACIÓN DE LAS TIC	46
FIGURA NO. 13: PORCENTAJE DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS POR TIPO DE SOSTENIMIENTO	48
FIGURA NO. 14: PORCENTAJE DE ESTUDIANTES SEGÚN EL TIPO DE SOSTENIMIENTO	48
FIGURA NO. 15: NÚMERO DE ESTUDIANTES SEGÚN EL TIPO DE SOSTENIMIENTO	49
FIGURA NO. 16: PORCENTAJE DE PERSONAS ANALFABETAS DIGITALES POR ÁREA	51
FIGURA NO. 17: PENETRACIÓN DE SUSCRIPTORES MÓVILES Y SU PROYECCIÓN AL AÑO 2020	53
FIGURA NO. 18: PORCENTAJE DE CANTONES CON ACCESO A FIBRA ÓPTICA	56
FIGURA NO. 19: PORCENTAJE DE PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE QUE HAN ADOPTADO EL ESTÁNDAR ISDBTB	61
FIGURA NO. 20: MODELO DE TERRITORIOS DIGITALES	67
FIGURA NO. 21: DENUNCIAS DE LA FISCALÍA (DELITOS INFORMÁTICOS)	77
FIGURA NO. 22: AGRUPACIONES DE MIPYMES	82
FIGURA NO. 23: ECOSISTEMA DE LA TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DEL ECUADOR	97
FIGURA NO. 24: ESQUEMA DE GESTIÓN MINTEL - SENESCYT	98
FIGURA NO. 25: FASES METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	98

ABREVIATURAS

5G	Quinta Generación de Tecnologías de Telefonía Móvil
4G	Cuarta Generación de Tecnologías de Telefonía Móvil
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
APCID	Administración Pública Central, Institucional y Dependiente de la Función Ejecutiva.
APP	Aplicación de Software
ARCOTEL	Regulación y Control de las Telecomunicaciones
ATSC	Advanced Television Systems Committee - Comité de Sistemas de Televisión Avanzada
B2C	Business to Customers - Negocio a Cliente
B2B	Business to Business - Negocio a Negocio
BCE	Banco Central del Ecuador
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CiyS	Ciudades Inteligentes y sostenibles
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CITDT	Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre
CIRT	Critical Incident Response Team
COIP	Código Orgánico Integral Penal
CONECEL	Consortio Ecuatoriano de Telecomunicaciones S.A., Claro
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
COESC	Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento
CONATEL	Consejo Nacional de Telecomunicaciones
CPE	Customer Premises Equipment
CSIRT	Computer Security Incident Response Team - Equipo de Respuesta ante Incidencias de Seguridad
DDoS	Distributed Denial of Service
DINARDAP	Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos
DSL	Digital Subscriber Line
DVB	Digital Video Broadcasting
EGSI	Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información
EWBS	Emergency Warning Digital Broadcasting - Sistema de Transmisión de Alertas de Emergencia
FGE	Fiscalía General del Estado
FTTx	Fiber to the x
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GPON	Gigabit Passive Optical Network
GSMA	Mobile World Congress Americas
HSPA	High Speed Packet Access
I+D	Investigación y Desarrollo

IDC	Internet Database Conector
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
IGM	Instituto Geográfico Militar
IEPI	Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual
IMC	Índice Mundial de Ciberseguridad
IMT	International Mobile Telecommunications - Telecomunicaciones Móviles Internacionales
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INEN	Servicio Ecuatoriano de Normalización
IoT	Internet of things - Internet de las Cosas
IPTV	Internet Protocol Television
IRTP	Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú
ISDB-T	Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial - Radiodifusión Digital Terrestre de Servicios Integrados
ISO	International Organization for Standardization - Organización Internacional de Normalización
JICA	Japan International Cooperation Agency - Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LOTAIP	Ley orgánica de Transparencia y acceso a la información pública
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine to Machine
MCPEC	Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad
MOS	Mean Opinion Score
MICSE	Ministerio Coordinador de los Sectores Estratégicos
MINEDUC	Ministerio de educación
MINTEL	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –Colombia.
MIPYMES	Micro, Pequeñas y Medianas empresas
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
OTECEL S.A.	Movistar
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OGD	Open Government Data - Datos Abiertos Gubernamentales Movistar
OMS	Organización Mundial de Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OTT	Over the Top
PCO	Planes de Continuidad de Operaciones
PIB	Producto Interno Bruto
PNBV	Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017

PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNGE	Plan Nacional de Gobierno Electrónico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
SDN	Software Defined Networking
SECOM	Secretaría Nacional de Comunicación
SENAE	Servicio Nacional de Aduana del Ecuador
Senescyt	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SMA	Servicio Móvil Avanzado
SMS	Short Message Service - Servicio de Mensajes Cortos
SNAP	Secretaría Nacional de Administración Pública
SNDPP	Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
SRI	Servicio de Rentas Internas del Ecuador
STB	Set-Top Box - Decodificador o receptor de señal
SUPERCOM	Superintendencia de la Información y Comunicación
TDT	Televisión Digital Terrestre
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO	La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UPI	Unidades procesadoras de Información
VHF	Very High Frequency - Muy Alta Frecuencia
WAN	Wide Area Network
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
xDSL	Bucle de Abonado Digital Asimétrico

INTRODUCCIÓN

El Libro Blanco de Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación y Transferencia de Conocimiento en TIC consta de líneas de investigación priorizadas por MINTEL y SENESCYT en un proceso participativo con la academia, el sector público, privado y sociedad civil de distintos sectores.

El presente documento es una guía para la definición y realización de proyectos por parte de las instituciones de educación superior, centros de investigación, investigadores, y demás actores relacionados, cuyos resultados deberán contribuir a atender las necesidades, problemáticas y oportunidades para el desarrollo socioeconómico del país.

La implementación del mismo contribuirá a generar las siguientes acciones fundamentales entre los actores relacionados con la investigación, desarrollo, transferencia tecnológica e innovación a través de las TIC:

- Identificar de forma colaborativa proyectos de investigación en el sector TIC, contemplando al tiempo los componentes del desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica, priorizando aquellas que puedan tener un impacto en el ámbito social, económico o productivo;
- Catalizar los esfuerzos aislados existentes, de forma que se propenda a la generación de consorcios y redes de investigación, con la participación y aporte del sector empresarial y demás actores; orientando los esfuerzos y creando masa crítica, así como las alianzas necesarias en cuanto a capital humano, para abordar proyectos de excelencia e impacto entre aquellos identificados previamente; y,
- La ejecución de los proyectos así generados.

El documento tendrá vigencia hasta el 2021; sin embargo, podrá ser actualizado previamente, conforme el desarrollo de las TIC y la necesidad del país.



MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Fuente: <https://unsplash.com/photos/wHlaFa4H3DQ>

1.- MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Para garantizar la viabilidad normativa de este Libro Blanco, principalmente se considera las legislaciones vigentes a la fecha en Ecuador, tales como: Constitución de la República del Ecuador, Planes Nacionales de Desarrollo 2013-2017 y 2017-2021, Ley Orgánica de Telecomunicaciones y Código Orgánico de La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De la misma manera, se considera el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021 y el Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Ministerio de Telecomunicaciones y de La Sociedad de la Información, y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador reconoce que la investigación de las TIC es necesaria para el desarrollo tecnológico del país, además de establecer y garantizar los derechos ciudadanos, se convierte en una legislación pionera y de vanguardia al introducir en su articulado la configuración de una nueva estructura estatal y el establecimiento de un nuevo modelo de desarrollo, que deriva en objetivos nacionales contemplados en los Planes Nacionales de Desarrollo.

A continuación se señalan algunos artículos en los que la Constitución de la República del Ecuador contempla el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica, en las diversas áreas del conocimiento, entre ellas, las TIC:

- Art. 281, numeral 8 “Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria...”.
- Art. 385, “...el sistema nacional de ciencia, tecnología y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: generar, adaptar, y difundir conocimientos científicos y tecnológicos;

recuperar, fortalecer, y potenciar los saberes ancestrales; desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejorar la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir...”.

Art. 387, numeral 2 “Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica...”.

Art. 423.- “La integración, en especial con los países de Latinoamérica y el Caribe será un objetivo estratégico del Estado...” Numeral 2 “Promover estrategias conjuntas de...la investigación, el desarrollo científico y el intercambio de conocimiento y tecnología...”.

Art. 388.“El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica...”.

Como pilar de este cambio estructural, la Constitución de la República del Ecuador define a los sectores estratégicos como un sector que “(...) por su trascendencia y magnitud, tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deben orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social” y de decisión y control exclusivo del Estado. El Art. 313 de la Constitución, considera sectores estratégicos a “(...) la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley”. (Asamblea Nacional, 2008)

Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021

En el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, se mencionó que es el momento de profundizar, innovar, mejorar e incluir, para garantizar la realización plena de nuestros proyectos de vida, en condiciones de igualdad de oportunidades, de equidad y justicia social, celebrando nuestras diversidades en un Estado Plurinacional e Intercultural.

Pero no es posible consolidar un nuevo régimen de desarrollo mientras gran parte de la población mundial siga sufriendo condiciones de pobreza: no

tener que comer, no contar con un ingreso mínimo, ni empleo de calidad ni seguridad social, no tener una vivienda digna, no acceder al agua segura, sufrir malnutrición, no tener tiempo libre ni acceso a servicios de salud y educación de calidad, sufrir discriminación o violencia. La pobreza es un problema político, y erradicarla es un imperativo moral. Este es el gran reto para el Ecuador y el mundo, garantizar que a nadie le falte nada, que todos vayamos juntos, que todos estemos bien.

Con estos fundamentos el Plan Nacional de Desarrollo, para el período 2017-2021, se organiza en tres Ejes Programáticos y nueve Objetivos Nacionales de Desarrollo, sobre la base de la sustentabilidad ambiental y del desarrollo territorial.

Las líneas de investigación definidas en este documento son transversales a los ejes programáticos del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, siendo el primer eje del Plan “Derechos para todos durante toda la vida”, el cual establece la protección de las personas más vulnerables, afirma la plurinacionalidad e interculturalidad, plantea el combate de la pobreza en todas sus dimensiones y de todo tipo de discriminación y violencia, y garantiza los derechos de la naturaleza.

El segundo eje “Economía al servicio de la sociedad” plantea consolidar el sistema económico social y solidario, ampliar la productividad y competitividad, generar empleo digno, defender la dolarización, y redistribuir equitativamente la riqueza; además busca garantizar la soberanía alimentaria y el desarrollo rural integral. Finalmente, el tercer eje “Más sociedad, mejor Estado” promueve la participación ciudadana y la construcción de una nueva ética social basada en la transparencia y la solidaridad, un Estado cercano con servicios de calidad y calidez, abierto al diálogo social permanente, así como la soberanía y la paz, posicionando estratégicamente al Ecuador en el mundo.

Tomando en consideración los objetivos nacionales, podemos mencionar, entre otras, las siguientes políticas que pueden ser apalancadas a través de la

investigación TIC:

Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

Políticas

1.2 Generar capacidades y promover oportunidades en condiciones de equidad, para todas las personas a lo largo del ciclo de vida.

Eje 2: Economía al servicio de la sociedad

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sustentable de manera redistributiva y solidaria

Políticas

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.

5.8 Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.

5.10 Fortalecer e incrementar la eficiencia de las empresas públicas para la provisión de bienes y servicios de calidad, el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, la dinamización de la economía, y la intervención

estratégica en mercados, maximizando su rentabilidad económica y social.

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

Políticas

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

Eje 3: Más sociedad, mejor Estado.

Objetivo 7: Incentivar una sociedad participativa, con un Estado cercano al servicio de la ciudadanía

7.6 Mejorar la calidad de las regulaciones y simplificación de trámites para aumentar su efectividad en el bienestar económico, político social y cultural.

7.7. Democratizar la prestación de servicios públicos territorializados, sostenibles y efectivos, de manera equitativa e incluyente, con énfasis en los grupos de atención prioritaria y poblaciones en situación de vulnerabilidad, en corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad.

EL Plan “planificamos para toda una vida”, está orientado para las presentes y futuras generaciones, que motiva el diálogo sobre los grandes Objetivos Nacionales de Desarrollo; que se actualiza con los aportes ciudadanos; y que direcciona la gestión pública para el cumplimiento de los programas de gobierno y el logro de metas nacionales. 1

Para articular de mejor forma lo dispuesto en nuestra Carta Magna, se establece el Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Partici-

pativa (SNDPP), el cual permite la creación y coexistencia de otros sistemas generadores y ejecutores de política pública y a su vez la implementación de varios instrumentos de planificación. Dichos instrumentos, que forman parte del SNDPP, se encuentran definidos y delimitado su alcance y ámbito de aplicación mediante Acuerdo Ministerial emitido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)2.

Código Orgánico de La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación

Mediante Registro Oficial N° 899 de 09 de diciembre de 2016, se expidió el Código Orgánico de La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, el cual en su Art 7 establece que: “La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, es parte de la Función Ejecutiva, tiene a su cargo la rectoría de la política pública nacional en las materias regladas por este Código, así como la coordinación entre el sector público, el sector privado, popular y solidario, las instituciones del Sistema de Educación Superior y los demás sistemas, organismos y entidades que integran la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación ...”.

El Código establece entre sus principales fines los siguientes:

- Promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creatividad para satisfacer necesidades y efectivizar el ejercicio de derechos de las personas, de los pueblos y de la naturaleza;
- Fomentar el desarrollo de la sociedad del conocimiento y de la información como principio fundamental para el aumento de productividad en los factores de producción y actividades laborales intensivas en conocimiento;
- Incentivar la producción del conocimiento de una manera democrática colaborativa y solidaria;

1 El Plan Nacional de Desarrollo, denominado para este período de gobierno “Plan Nacional de desarrollo 2017-2021 Planificamos para toda una vida” fue aprobado su última versión el 22 de septiembre de 2017.

2 Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación, Acuerdo Ministerial 75, Registro Oficial 633 de 23-nov

Ley Orgánica de Telecomunicaciones

En el 2015, se aprobó la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, que en su Art. 141 le confiere al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información "(...) la rectoría de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, de la informática, de las tecnologías de la información y las comunicaciones y de la seguridad de la información". Es decir, la competencia y atribución para formular y ejecutar políticas públicas con el propósito de promover la investigación científica y tecnológica en TIC; así como mecanismos para la priorización, formulación y ejecución de planes, programas y proyectos la apoyen. (Asamblea Nacional, 2015)

Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021

Entre los planes generados por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información – MINTEL, se encuentra el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2016-2021, emitido en el Registro Oficial Suplemento No. 783, Acuerdo: No. 007-2016 - Apruébese el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016 – 2021, con fecha 24 de junio de 2016.

Este Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021 contiene los programas y proyectos que permitirán alcanzar los objetivos que se definirán para el sector en el período 2016-2021, siendo el instrumento de planificación y gestión del sector de telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Comunicación que articule las políticas de desarrollo sectorial e intersectorial en materia de Tecnologías de la Información y Comunicación, para conseguir una mayor inclusión digital y competitividad del país.

Su visión es la de ubicar al Ecuador en el año 2021 como un referente regional en conectividad, acceso y producción de los servicios TIC, evidenciado en indicadores que demuestren el desarrollo económico y social del país.

Para la definición de esta misión y visión del Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2016-2021 se han utilizado como base los planes nacionales actuales y la misión del MINTEL; así como la información del diagnóstico realizado.

Convenio MINTEL- SENESCYT

El 06 de febrero de 2017, se firma el CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN, "MINTEL" Y LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, cuyo objetivo es "Cooperar para fortalecer, potenciar e impulsar la investigación, el desarrollo, transferencia e innovación a través de las tecnologías de la información y comunicación TIC."

En este contexto, el marco normativo permite una profunda transformación institucional que apunta a la estructuración de un sistema económico que reafirma al ser humano y la naturaleza sobre el capital. Al mismo tiempo busca la satisfacción de las necesidades humanas a partir del conocimiento, la ciencia y la tecnología, para dar paso a una economía diversificada e incluyente, base de una nueva matriz productiva.

En el marco que establece la ley vigente, el MINTEL y la SENESCYT, han elaborado el presente documento con el propósito de incentivar y dinamizar la investigación, el desarrollo y la innovación del sector TIC, incluyendo las telecomunicaciones, haciendo énfasis que en el actual mundo globalizado estos sectores se han convertido en ejes imprescindibles para el desarrollo económico y social de las naciones y no como un sector complementario o transversal.



| JUSTIFICACIÓN

Fuente: https://unsplash.com/photos/xDE_p0EXpc8

2.- JUSTIFICACIÓN

El reto de transformar la matriz productiva y dejar atrás el actual modelo de desarrollo primario exportador, conlleva desafíos cuyo punto focal es la priorización de líneas de investigación articuladas a las políticas públicas y a la implementación de planes, programas y proyectos. Este proceso debe ser participativo y proactivo para mejorar la inclusión social, económica y política, a fin de apuntalar un nuevo esquema de generación y distribución de la riqueza y la incorporación de aquellos actores históricamente excluidos o, en el mejor de los casos, débilmente incluidos en las distintas cadenas de producción.

En el proceso de cambio de matriz productiva, las TIC y las Telecomunicaciones juegan un rol relevante en el desarrollo de industrias estratégicas y en la automatización de las actuales actividades productivas ya que permite crear valor agregado y sustituir las importaciones de bienes y servicios. Sin embargo, la sustitución de importaciones no se constituye en el fin último, sino en una consecuencia producto del cambio de la estructura económica; cambio que debe apalancarse en la investigación e innovación tecnológica del país, cuya promoción y desarrollo debe hacerse en el sector productivo, la academia y en otros actores involucrados.

En el mundo actual, la investigación en TIC, Telecomunicaciones y la creación de bienes y servicios tecnológicos son un gran dinamizador de la economía mundial, puesto que permite explotar el conocimiento para generar nuevas propuestas de cambios, no sólo en el ámbito productivo, sino también en el económico y en el social. Al respecto, se puede citar la experiencia de Corea del Sur, que pasó de ser un país devastado por la guerra, con una economía agrícola incipiente e insuficiente para abastecer su economía interna, a ser una potencia tecnológica mundial. Su PIB per cápita

en 1962 era de apenas 110 USD y llegó a 27.090 USD en el 2014. En el caso del Ecuador, su PIB per cápita tan solo se incrementó de 210 USD en 1962 a 6.070 USD en 2014. (Banco Mundial: Trabajamos por un mundo sin pobreza, 2015)

La experiencia de Corea del Sur no es un hecho aislado, países como Tailandia, Noruega, Alemania, India o Israel, han experimentado tasas de crecimiento significativas en su PIB como resultado de la implementación de políticas de fomento y desarrollo de la investigación e innovación en “áreas estratégicas” como la educación, las TIC y las telecomunicaciones, entre otras.

A pesar de la experiencia internacional, en los países de América Latina y el Caribe, salvo algunas excepciones muy específicas, existe una baja o nula producción investigadora, no sólo en temas TIC sino en todos los campos. En el caso del Ecuador, el gasto en investigación y desarrollo fue de 450,31 MM US\$ en el 2014, equivalente al 0,44 % del PIB, estableciéndose como meta, en el PNBV 2013-2017, incrementar este porcentaje hasta llegar o alcanzar el 1,5 % del PIB en 2017. (INEC-SENESCYT, 2012-2014)

Además, se debe indicar que la investigación en las universidades públicas aún no se vincula de manera significativa con el sector productivo. Del total de patentes solicitadas en el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI), menos del 3 % son producto de un proceso de investigación nacional.³ Por otro lado, existe una demanda social insatisfecha evidenciada por la falta de espacios laborales en áreas complejas de aplicación de conocimiento científico.

Ante esta realidad, MINTEL y SENESCYT han visto la necesidad de canalizar esfuerzos con el fin de implementar un modelo de gestión dinámico que permita una articulación efectiva y proactiva entre las necesidades de los distintos actores del sector productivo nacional y los hacedores de soluciones, teniendo como eje fundamental el fomento y desarrollo de la investigación e innovación tecnológica, principalmente de las TIC y las telecomunicaciones.

³ Proceso de investigación relacionado con la propiedad industrial del IEPI actualmente llamado SENADI.



I OBJETIVO

Fuente: Archivo de fotos CNT EP.

3.- OBJETIVO

El carácter primordial que supera la transversalidad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en relación con muchas áreas, le confiere un gran potencial estratégico y catalizador en los tejidos social y productivo. Es por ello que cualquier iniciativa que se aborde desde la investigación, la innovación, el desarrollo y la transferencia tecnológica en TIC, se beneficiará sin duda de una aproximación multidisciplinar, coordinada, abierta y colaborativa; aspectos importantes que MINTEL y SENESCYT han sabido tener en cuenta en la elaboración del presente documento para precisar el siguiente objetivo general:

Brindar un marco referencial para la academia en la gestión de la Investigación, el Desarrollo, la Innovación y la Transferencia mediante las Tecnologías de la Información y Comunicación y las Telecomunicaciones.



LAS TIC EN EL DESARROLLO DE LAS NACIONES

Fuente: <https://unsplash.com/photos/15YTRXKuJ14>

4.- LAS TIC EN EL DESARROLLO DE LAS NACIONES

La importancia y contribución que las TIC tienen en el desarrollo de las naciones es evidente y ha tomado un carácter de vital importancia en los últimos años. En el actual mundo globalizado es inimaginable e inconcebible que cualquier nación, país o región no tenga en cuenta a las TIC en sus instrumentos de planificación, o se apoye en éstas para la consecución de objetivos y metas. El informe “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para un desarrollo social y económico incluyente” de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo del Consejo Económico y Social de la ONU, (Naciones Unidas, Consejo Económico y Social 27/02/2014), al respecto identifica las siguientes “repercusiones sistémicas” de las TIC en el desarrollo de las naciones:

- Económicas. - que incluyen los cambios en las redes de comercio, nuevos patrones de consumo de bienes y servicios y la importancia creciente de las TIC en la economía; Sociales. - Que incluyen el acceso masivo a recursos de información, el aumento de la libertad de expresión y de asociación, nuevas modalidades de trabajo y de asentamientos humanos, cambios en las relaciones entre los gobiernos y los ciudadanos, y los desafíos a las ideas tradicionales de privacidad e individualidad;
- Ambientales. - Que incluyen mayores niveles de generación de desechos y de carbono, y las posibilidades de mitigación del impacto ambiental de otros sectores; y,
- Formulación de políticas públicas. - Relacionado con la posibilidad de que los gobiernos y otros interesados utilicen las TIC en las estrategias, los programas y los proyectos de desarrollo.

Por otra parte, el mencionado informe enfatiza:

“Los gobiernos de los países en desarrollo que intentan aprovechar el potencial de las TIC para atender a las prioridades nacionales han adoptado cada vez más estrategias y programas marco de TIC para el desarrollo. Algunos gobiernos han destacado la contribución de las redes de comunicaciones al crecimiento económico atrayendo inversiones y mejorando la eficiencia. Otros se han centrado en mejorar la administración y la prestación de servicios, mediante la administración pública en línea y las iniciativas para mejorar la sanidad, la educación y la empresa. Los organismos de desarrollo han puesto de relieve el potencial de las repercusiones derivadas de las TIC en las necesidades básicas y las prioridades relacionadas con los ODM. La experiencia ha demostrado que los programas y proyectos de TIC para el desarrollo como estos pueden ser superados rápidamente por los avances en la tecnología y la cuota de mercado, y han de ser flexibles y adaptarse para sacar el máximo provecho.”

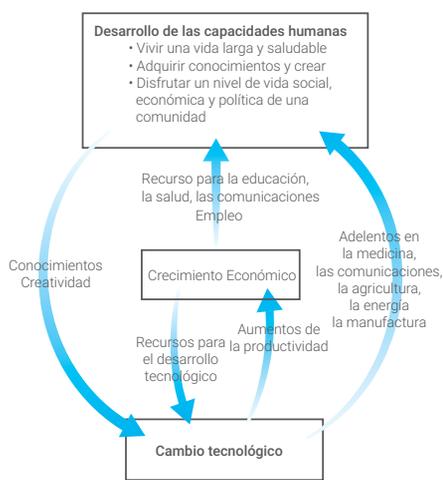
Para muchos estudiosos del tema, las TIC y las Telecomunicaciones, a través de la historia, han desempeñado un papel relevante en la calidad de vida de las personas y a partir de la última década del siglo anterior, en la cual se observa un crecimiento acelerado, su importancia en el ámbito social y económico es indiscutible. En el año 2001, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), elaboró el Informe de Desarrollo Humano “Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo Humano”, en el cual se hacen las siguientes correlaciones entre la tecnología y el desarrollo humano:

- Muchas tecnologías son instrumentos del desarrollo humano que permiten a las personas elevar sus ingresos, vivir más con mejor salud, disfrutar de mejores niveles de vida, participar más activamente en sus comunidades y llevar vidas más creativas.
- La tecnología es como la educación: permite a las personas salir de la pobreza. Por tanto, la tecnología es un instrumento del crecimiento y el desarrollo y no sólo su recompensa.
- Las innovaciones tecnológicas afectan doblemente el desarrollo humano: primero, elevan de modo directo la capacidad humana y segundo,

constituyen un medio para lograr el desarrollo humano debido a sus repercusiones en el crecimiento económico gracias al aumento de productividad que generan. Crean nuevas actividades e industrias, como el sector de la tecnología de la información y las comunicaciones, que contribuyen al crecimiento económico y a la creación de empleos.

- El desarrollo humano es igualmente un medio importante para alcanzar el desarrollo tecnológico. El desarrollo humano y los avances tecnológicos se refuerzan mutuamente, con lo que se crea un círculo virtuoso. (PNUD, 2002)

El PNUD sintetiza lo anterior en el siguiente gráfico:



Pero en ¿qué medida el desarrollo de las TIC a través de la I+D+i influye en el desarrollo de un país? Para contestar esta pregunta, se ha planteado una regresión lineal, para el año 2013 (últimos datos disponibles), entre el Networked Readiness Index y el Índice de Desarrollo Humano, con la premisa que el desarrollo de un país es multidimensional y se necesita el análisis de otras variables para acercarse a la realidad.

En la Figura No 2 se puede observar el resultado del análisis que permite concluir que entre más avanzado sea el desarrollo tecnológico de un país medido a través del NRI, mayor es su Índice de Desarrollo Humano.

Figura No. 1: Vínculos entre la tecnología y el desarrollo humano
FUENTE: (PNUD, 2001)

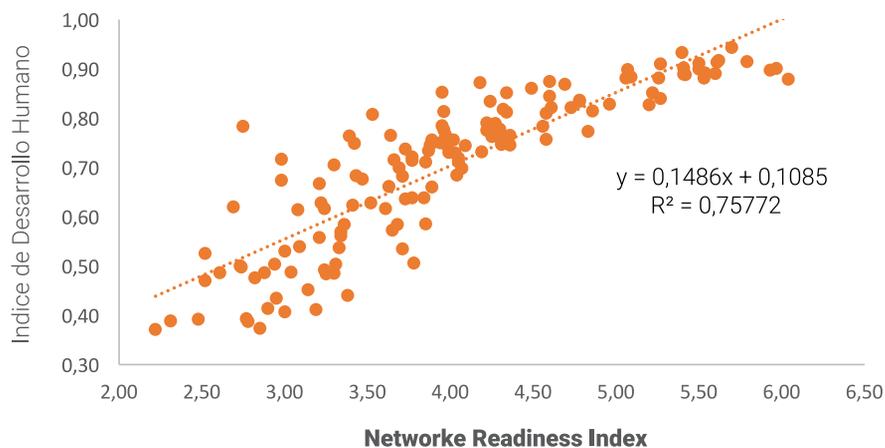


Figura No. 2: Relación Índice de Desarrollo Humano – Networked Readiness Index 2013
FUENTE: (PNUD, 2013)

En cambio, si se reemplaza en la regresión lineal el NRI con el PIB sectorial de Agricultura, la relación con el IDH invierte o dicho de otra forma: entre mayor sea el porcentaje del PIB sectorial agrícola de un país menor es su índice de desarrollo humano.

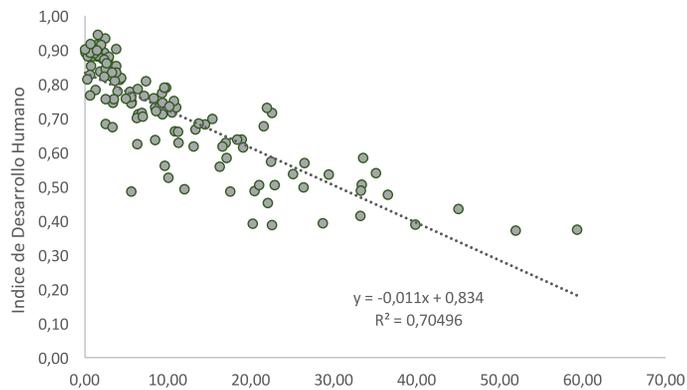


Figura No. 3: Relación Índice de Desarrollo Humano – % PIB Agricultura 2013
FUENTE: (PNUD, 2013)

Tabla No. 1: El uso de la Tecnología en la Educación: Lecciones desde Corea del Sur (adaptación)

Corea del Sur es un caso ejemplar de crecimiento económico y progreso educativo. Un elemento central para ello han sido décadas de inversión continua en educación y capital humano, en las cuales la integración de la tecnología en la educación ha jugado un papel significativo. Esto contrasta con América Latina, donde los planes de tecnología y educación han sido en general de corto plazo y carentes de continuidad.

Corea del Sur es un ejemplo de desarrollo económico extraordinario. En 1960, el PIB per cápita de Corea del Sur era uno de los más bajos del mundo. En términos de ingresos, era considerado menos desarrollado que la mayoría de países latinoamericanos, incluidos Belice, Brasil, Honduras y Perú. Sin embargo, de 1960 a 2000, mientras los países latinoamericanos tuvieron un bajo o nulo crecimiento, el PIB per cápita surcoreano creció a un índice promedio anual de 6%. Aunque Corea del Sur es un país pequeño en términos de territorio (99,000 km²) y con recursos naturales limitados, disfrutó de un avance expedito, hasta llegar a ser un país desarrollado y convertirse, en 2009, en miembro del Comité de Ayuda para el Desarrollo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE DAC).

- 1.- ¿Pero qué factores han influenciado en el éxito de Corea del Sur y de los cuales debemos aprender? La educación es de un valor social y cultural muy elevado;
- 2.- La educación está en el centro de la estrategia de desarrollo a largo plazo de Corea del Sur, y está fuertemente vinculada a las demandas del mercado; es también una alta prioridad para los diseñadores de políticas públicas; y,
- 3.- El uso de las TIC en el sistema educativo de Corea del Sur (Tecnologías de la educación)

Respecto a este último punto, las tecnologías para la educación son parte de la visión a largo plazo que tiene Corea del Sur con el objetivo de preparar a su población para futuros mercados laborales y acortar las brechas para el acceso a una educación de calidad. Por décadas, Corea del Sur ha mantenido una continua incorporación de tecnologías en la educación y recientemente, ha sido el primer país del mundo en proponerse la sustitución de los libros de texto tradicional por libros digitales.

También destaca que la formación de los docentes está en el centro de toda iniciativa de tecnología educativa. En cada provincia existen programas oficiales de capacitación en tecnologías para la educación para las y los docentes, de modo que se les permita obtener créditos por los cursos que tomen. Muchas de estas capacitaciones se ofrecen en línea. En 2006, el Ministerio de Educación y Recursos Humanos (MOE- &HRD) y KERIS (Servicio Coreano Información Educativa y de Investigación) revisaron los programas de capacitación a docentes para incluir la incorporación estratégica de la tecnología en las aulas. Hoy día, la capacitación para docentes en tecnología consiste de cuatro componentes: (1) uso básico de las TICs; (2) aplicación educativa de las tecnologías; (3) estudios avanzados de la enseñanza del currículo escolar; y (4) liderazgo innovador. 72% de todos los docentes coreanos utilizan tecnología en sus aulas (KERIS, 2006). Cada vez más, las capacitaciones a docentes se realizan en línea, a través de plataformas de e-aprendizaje. Los docentes altamente capacitados son la columna vertebral de la exitosa integración de la tecnología en la educación en Corea del Sur.

Todo esto acompañado de plataformas digitales de enseñanza que se utilizan para reforzar currículos, mejorar la comunicación y acortar las brechas para el acceso a una educación de calidad. Entre estas tenemos el libro digital y los sistemas de control del e-aprendizaje,

En los últimos cuarenta años, la incorporación coreana de TICs en la educación ha evolucionado de manera continua. La incorporación comenzó en 1970, cuando un decreto ordenó que la informática fuera incorporada en la educación superior y en las secundarias. Desde entonces, un número de políticas han sido claves en la creación de infraestructura tecnológica y las estrategias apropiadas. El éxito de Corea del Sur en la integración de tecnologías en la educación es resultado de décadas de trabajo continuo.

En América Latina, muy a menudo los planes de tecnología educativa son de corto plazo y carecen de continuidad debido a los cambios en las administraciones políticas. Como se observa en el caso de Corea del Sur, la tecnología educativa debería ser parte de un plan de inversión a largo plazo que se lleve a cabo consistentemente y con independencia de los cambios en las administraciones políticas.

FUENTE: (BID, 2015)



BREVE ANÁLISIS DEL SECTOR TIC EN EL ECUADOR

Fuente: <https://unsplash.com/photos/hpjSkU2UYSU>

5.- BREVE ANÁLISIS DEL SECTOR TIC EN EL ECUADOR

En el documento “Sociedad de la Información en Cifras 2015” de autoría del MINTEL, se reconoce que el “efecto TIC-productividad es reducido si la producción de tecnologías no tiene un peso representativo en el conjunto de la economía”. Sin embargo, el mismo documento, recalca que para el caso ecuatoriano no existe un cálculo oficial por parte de las entidades de contabilidad pública, registrando el Banco Central del Ecuador un aproximado de lo que sería el PIB de las TIC que es el sectorial “Correos y Comunicaciones”; caso particular que permite generalizar la falta de estadísticas y/o información que permita una evaluación global de la situación actual de las TIC en el país.

Al momento, la ARCOTEL dispone de un sinnúmero de indicadores basados en registros administrativos que dan cuenta de los avances en telefonía fija y móvil, internet, espectro radioeléctrico, etc., pero el sector no dispone de un indicador o índice global de la sociedad de la información. Esta realidad limita por una parte el análisis del sector, y por otra la comparabilidad con otros países. Si avanzamos o no, conocer qué progresos a nivel regional o mundial tiene el país.

A pesar de esto, organizaciones internacionales han construido índices en base a varias variables y subvariables que, en la mayoría de casos, permiten “categorizar” a los países en escalas de desarrollo tecnológico.

Es por esta razón que en el presente documento se aborda un enfoque global, dividido en dos partes: el primero, analiza a las TIC con su contribución al PIB, a la balanza de pagos y de servicios; y la segunda, que analiza la situación actual en el contexto global utilizando los resultados o la información de índices internacionales como el NRI, el EGDI, etc. A continuación, los resultados del análisis.

De acuerdo con el BCE, en el 2016 el PIB sectorial “correos y comunicaciones” tiene una participación del 3.22% (calculado en base a USD del 2007) del PIB, lo que significó un decrecimiento de 0,34 puntos porcentuales con respecto al dato del 2015 que se ubicó en 3,56, lo cual se puede observar en el Figura 4.

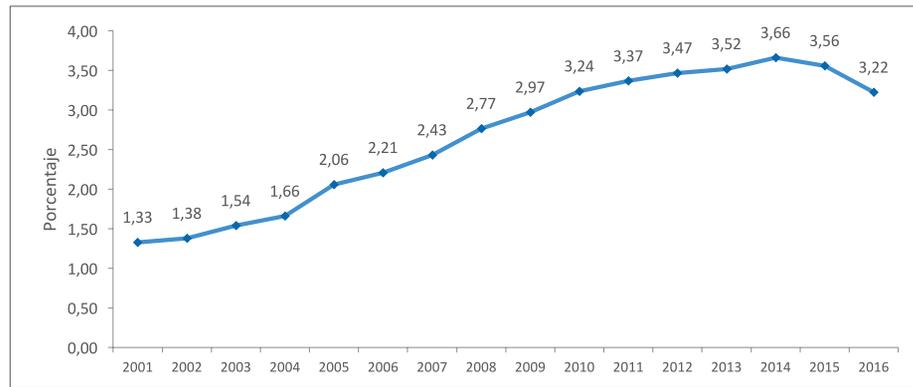


Figura No. 4: Participación PIB Sectorial Correos y Comunicaciones – Período 2001-2016
FUENTE: (BCE, 2017)

Sin embargo, un análisis global del PIB permite concluir que el sector “Correos y Comunicaciones” no tiene un porcentaje significativo como los sectores petróleo, agricultura, manufactura, comercio o construcción; que de acuerdo a la misma fuente, constituyen en el 2016 el 48,6% del PIB nacional. Al realizar una comparación con el PIB 2006, se evidencia que la estructura y participación del PIB se mantienen con pocas variaciones significativas que obedecen a temas coyunturales y la aplicación de políticas públicas en uno o más sectores. (BCE, 2016)

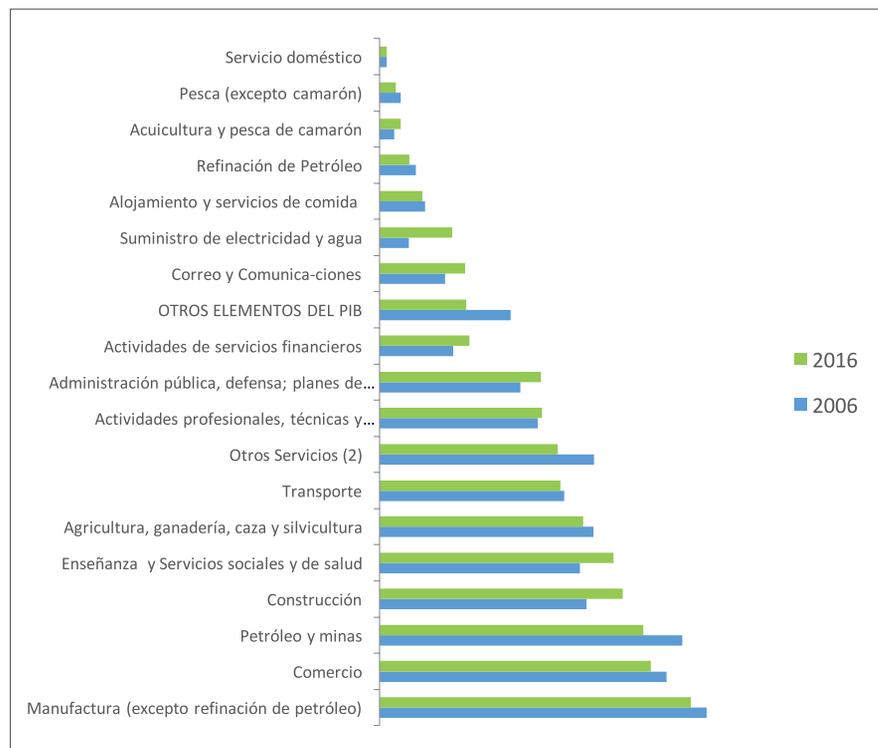


Figura No. 5: Comparación PIB por Industria 2006-2016
FUENTE: (BCE, 2016)

El análisis de balanza comercial del BCE no considera específicamente una variable o un ítem Telecomunicación y/o Tecnología de la Información y Comunicación, por lo que se hace necesario buscar otra fuente de información que a través de indicadores proxy permita llegar a conclusiones. En el presente documento se utilizan los siguientes indicadores disponibles en la base de datos del Banco Mundial:

- Importaciones de bienes de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (% del total de importaciones de bienes). - Incluyen los equipos de telecomunicaciones, audio y video; informático y afines; los componentes electrónicos; y demás bienes de la tecnología de la información y las comunicaciones. Se excluyen los programas informáticos.
- Exportaciones de productos de TIC (% de las exportaciones de productos). - Incluyen los equipos de telecomunicaciones, audio y video; informático y afines; los componentes electrónicos; y demás bienes de la tecnología de la información y las comunicaciones. Se excluyen los programas informáticos.

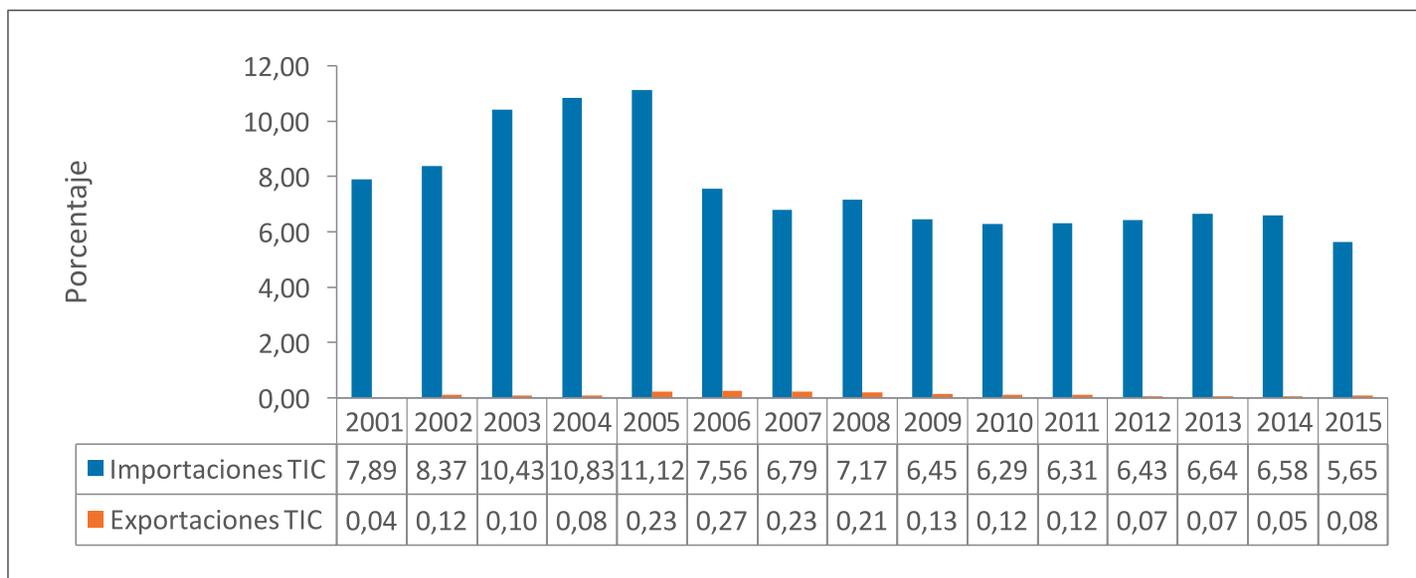


Figura No. 6: Importaciones y Exportaciones TIC
FUENTE: (Banco Mundial, 2016)

Hasta el 2015, la relación importaciones y exportaciones TIC del país es significativamente deficitaria. Un análisis más detallado, en base a estos indicadores, da como resultado que la brecha entre importaciones y exportaciones TIC es mayor a lo indicado en el Figura No 6. Solo como un ejercicio académico, en la siguiente tabla se calcula el déficit de la balanza comercial TIC con los datos del BCE. (BCE, 2016)

Tabla No. 2: Balanza Comercial TIC (en millones de USD)

Período	Importaciones (MM USD)	Exportaciones (MM USD)	% Importaciones TIC	% Importaciones TIC	Importaciones TIC (MM USD)	Importaciones TIC (MM USD)	% brecha TIC
2010	19.468,65	17.489,93	6,29	0,12	1.223,72	21,23	98,26
2011	23.151,86	22.322,35	6,31	0,12	1.460,79	25,93	98,22
2012	24.205,37	23.764,76	6,43	0,07	1.557,38	15,85	98,98
2013	25.888,84	24.847,85	6,64	0,07	1.719,95	17,39	98,99

FUENTE: (Banco Mundial, 2016)

El Índice de Desarrollo del Gobierno Electrónico de las Naciones Unidas (EGDI, por sus siglas en inglés) es un indicador compuesto que mide la predisposición y la capacidad de los países para utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la prestación de los servicios públicos. Se basa en un estudio integral de la presencia en línea de los 193 estados miembros que evalúa las características técnicas de los sitios web nacionales, así como las políticas de Gobierno Electrónico y las estrategias que en general aplican los sectores específicos en la prestación de los servicios esenciales.

De acuerdo a la información de las Naciones Unidas, Ecuador -en el 2016- ocupa el puesto 74 de un total de 175 países, con una calificación de 0,56 sobre 1. Con respecto al informe anterior (2014), Ecuador registra un descenso de 9 puestos, pese a lograr un incremento en su calificación de 0,057. (Barragán Martínez & Guevara Viejo, 2016)



Figura No. 7: Evolución del EGDI (E-Government Development Index) para Ecuador
FUENTE: (Barragán Martínez & Guevara Viejo, 2016)

Según (ONU, 2016), el EGD, de acuerdo a la calificación obtenida por un país, tiene las siguientes categorías:

- Desarrollo muy alto (calificación entre 0,75 y 1,00). - Liderado por países como la República de Corea del Sur, Australia, Singapur, Holanda. En este grupo aún no se encuentra ningún país de América del Sur y/o del Caribe.
- Desarrollo Alto (calificación entre 0,5 y 0,75). - Grupo en el cual está ubicado Ecuador y la mayoría de países de América del Sur (excepto Bolivia y Paraguay) y algunos países del Caribe como Costa Rica y México.
- Desarrollo Medio (calificación entre 0,25 y 0,50)
- Desarrollo Bajo (calificación entre 0 y 0,25)

A continuación, se detalla la calificación que el país obtuvo por cada componente del EGD durante el 2016:

- Índice de servicios en línea (0,6304). - Mide el alcance y calidad de los servicios en línea (Online Service) y está compuesto por cuatro indicadores que corresponden a las cuatro etapas de desarrollo del Gobierno Electrónico: Servicios de información emergente, Servicios de información mejorada, Servicios transaccionales y Servicios integrados.
- Índice de infraestructura de telecomunicaciones (0,3438). - El que menor calificación obtuvo en la evaluación 2016. Mide el estado de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones y su cálculo corresponde a un promedio aritmético de cinco indicadores: Usuarios estimados de Internet por cada 100 habitantes, Número de líneas telefónicas fijas principales por cada 100 habitantes, Número de abonados móviles por cada 100 habitantes, Número de suscripciones fijos de Internet por cada 100 habitantes, y Número de las instalaciones fijas de banda ancha por cada 100 habitantes.
- Índice de capital humano (0,7134). - Mide el grado y el nivel de preparación de la población para la implementación del gobierno electrónico. Es el promedio ponderado de dos indicadores: Tasa de alfabetización de adultos y la Tasa de escolaridad (Combinación de la matriculación primaria, secundaria y terciaria).

En el “Informe sobre el Desarrollo Humano 2001: Poner el Adelanto tecnológico al Servicio del Desarrollo Humano” el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo presenta el cálculo del “índice de adelanto tecnológico” como una nueva medida de la participación de los países en la era de las redes. De acuerdo al organismo internacional, el índice “... trata de reflejar en qué medida un país está creando y difundiendo la tecnología y construyendo una base de conocimientos humanos y, por ende, su capacidad para tomar parte en las innovaciones tecnológicas de la era de las redes. Este índice compuesto mide los logros y no las posibilidades, los esfuerzos o las contribuciones. No es un índice para precisar qué país está a la cabeza del desarrollo de la tecnología en el mundo, sino precisamente para determinar en qué medida participa el país en su conjunto en la creación y uso de la tecnología.”

4 <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/52-Ecuador/dataYear/2016>

Entre sus componentes tenemos:

Tabla No. 3: Componentes del índice de Adelanto Tecnológico 2001

Dimensión	Indicador	Fuente
Creación de tecnología	Patentes concedidas per cápita	Organización Mundial de la propiedad Intelectual
	Ingreso percibido del extranjero por concepto de regalías y derechos de licencia per cápita	Banco Mundial
Difusión de innovaciones recientes	Anfitriones en el Internet per cápita	Unión Internacional de Telecomunicaciones
	Exportaciones de Tecnología Alta y Media como proporción del total de exportaciones	Naciones Unidas
Difusión de Antiguas Inventiones	Logaritmo de teléfonos per cápita(estacionarios y celulares combinados)	Unión Internacional de Telecomunicaciones
	Logaritmo de consumo de electricidad per cápita	Banco Mundial
Conocimientos especializados	Media de años de escolarización	Barro y Lee
	Tasa bruta de matriculación terciaria en ciencias, matemáticas e ingeniería	UNESCO

FUENTE: (PNUD, 2001)

Los resultados de cálculo ubican al Ecuador en el puesto 35 con una calificación de 0.253 en la categoría “Seguidores Dinámicos”, es decir, países que hacen un uso dinámico de la nueva tecnología. Muchos de estos países cuentan con importantes industrias de alta tecnología y centros de tecnología (China, India, Brasil, Indonesia Sudáfrica y Túnez), pero la difusión de viejas invenciones es lenta y deficiente.

A pesar de que el índice se lo incluyo en el Informe 2001, el PNUD no ha publicado actualizaciones del mismo por lo que su análisis no debe ser concluyente, pero si debe dar una visión general de los cambios y logros que ha tenido el país.

En el “Índice de Desarrollo de las TIC” de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Ecuador ocupa (de 167 economías) el puesto 90 en el 2015 con una puntuación de 4,81 puntos en comparación con la del 2010 que obtuvo una clasificación de 90 y un IDT de 3,65. De acuerdo, al Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2014, “El Índice de Desarrollo de las TIC (IDT) es un índice compuesto que combina 11 indicadores en una medida de

referencia que sirve para supervisar y comparar la evolución de TIC entre los países. Los objetivos principales del IDT son medir:

- El nivel y la evolución cronológica del desarrollo de las TIC en los países y en comparación con otros países;
- Los progresos del desarrollo de las TIC en los países desarrollados y en desarrollo;
- La brecha digital, es decir, las diferencias entre los países según sus niveles de desarrollo de las TIC; Las posibilidades de desarrollo de las TIC o la medida en que los países pueden utilizar las TIC para fomentar su crecimiento y desarrollo;
- El nivel y la evolución en el tiempo del desarrollo de las TIC en los países, y la experiencia de esos países en relación con otros; Los progresos alcanzados en el desarrollo de las TIC en los países desarrollados y en desarrollo;
- La brecha digital, es decir, las diferencias entre países según sus niveles de desarrollo de las TIC, el potencial de desarrollo de las TIC y la medida en que los países pueden aprovecharlas para mejorar su crecimiento y desarrollo.

El IDT se divide en tres subíndices: acceso, utilización y aptitudes, que corresponden cada uno a distintos aspectos del proceso de desarrollo de las TIC. El informe presenta los valores IDT de 167 economías, sobre la base de los datos recogidos a finales de 2014, y los compara con los datos de 2010.

Todos los países mejoraron sus valores del IDT entre 2010 y 2015, pero la disparidad entre el más alto y el más bajo no ha variado.

Los resultados muestran que todos los países aumentaron sus valores del IDT entre 2010 y 2015. El valor medio del índice se incrementó en 0,89 puntos, de 4,14 en 2010 a 5,03 en 2015, y se observan aumentos más pequeños en los valores máximo y mínimo de la distribución. Si bien ello ilustra un crecimiento continuo en el acceso y la utilización de las TIC, los resultados también ponen de relieve la gran diversidad en el desarrollo de esas tecnologías, con valores IDT que oscilan entre 1,17 y 8,93. Los mismos países la República de Corea y el Chad, respectivamente - se encontraban en 2015 en la parte superior e inferior de la clasificación, como en 2010, con la misma disparidad (7,76 puntos) entre ellos. Se ha registrado un aumento de la diferencia de los valores del IDT entre los países de la mitad de la clasificación y el grupo de los países menos conectados (PMC), en la parte inferior.



Figura No. 8: Cálculo del Índice de Desarrollo de las TIC: Valores de referencia y factores de ponderación
FUENTE: (UIT, 2015)

El Índice Mundial de Innovación, que alcanza su séptimo año de publicación en medio de una bien documentada desaceleración en el crecimiento de la investigación y el desarrollo mundial, se ha establecido como fuente de referencia destacada entre los índices de innovación, y como instrumento de análisis comparativo para encargados de formular políticas, líderes empresariales y otros sectores interesados. El índice mide una serie de indicadores, como son las instituciones dedicadas a actividades relacionadas con la innovación, el capital humano empleado en investigación y las infraestructuras. La sofisticación del mercado y de las empresas del país son otros de los aspectos que puntúan, mientras que la producción de conocimiento y tecnología, así como la creatividad constituyen factores que influyen en la nota final. Este índice clasifica los resultados de la innovación (I+D+i) de 143 países y economías de distintas regiones del mundo, sobre la base de 81 indicadores. El Índice es una publicación conjunta de la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), la Universidad Cornell y el INSEAD. (Johnson Cornell University, INSEAD , & WIPO, 2015)

De acuerdo al Informe del 2015, Suiza, el Reino Unido y Suecia encabezan el ranking de Innovación Global; mientras que Ecuador se ubica en la posición 119, con una puntuación de 26.87, tan solo por encima de Nicaragua y Venezuela en lo que respecta a países latinoamericanos.

En el informe citado, que tiene como tema central “El Factor Humano en la Innovación”, se examina la función que desempeñan las personas y los equipos en el proceso de la innovación. Asimismo, se arroja luz sobre distintos aspectos del capital humano necesario para la innovación, incluida la mano de obra cualificada, la intersección del capital humano, financiero y tecnológico, la retención del talento y la movilización de personas con formación superior. Comprender el factor humano en la innovación es esencial para la concepción de políticas nacionales y locales que contribuyan a promover el desarrollo económico.

Tabla No. 4: América Latina y el Caribe: una región con potencial de innovación mejorada pero en gran parte sin explotar.

This year the Global Innovation Index (GII) identifies a small set of emerging economies that exhibit remarkable innovation performance over time. Innovation performance is reviewed by assessing a country's GI score and its performance in each of the seven innovation input and output factors relative to its level of development.

In this analysis, no economies from Latin America qualify as innovation outperformers. However, between 2011 and 2014, only Costa Rica (2013) and Guyana (2011) were once reported as outperforming on innovation relative to their development level. The fact that Chile is a high-income economy— and thus is now competing with world leaders— makes it harder for it to outperform relative to its development level.

Figure 4.1 and the data for 2015 show that only Chile, Colombia, and Costa Rica detach themselves from their expected performance and move in the direction of outperforming relative to their GDP per capita. Mexico and Peru are next in line, and they also do well on various innovation inputs and outputs in 2015.

This tendency of the relatively strong performance exhibited by the countries noted above is also mirrored by the regional comparison. Since 2011—in addition to Argentina, Brazil, and Uruguay—Chile, Colombia, and Costa Rica have consistently performed above the region's average GI, both overall as well as on input and output metrics. Mexico and Peru excel primarily in the area of innovation inputs.

When it comes to outperformance at the pillar level, six Latin-American economies scored above their income group average in four or more pillars almost every year since 2011: Brazil and Costa Rica (every year) and Argentina, El Salvador, Panama, and Peru (every year except one) Nine countries have done so in 2015. Colombia and Costa Rica both outperform in five or more pillars in 2015. At the regional level both these economies also outperform in most pillars, with the exception of Market sophistication for Colombia and Creative outputs for Costa Rica. Chile is far from outperforming its high-income peers in four or more pillars, yet its notable performance is shown by above-average regional scores in all seven pillars. Mexico stands out in 2015 because it is the only country in the region to score above the upper-middle-income averages in all seven pillars this year.

FUENTE: (Johnson Cornell University, INSEAD , & WIPO, 2015)

En el caso del Ecuador, el resultado del análisis determina la necesidad de mejorar la posición del Ecuador en el índice de innovación Global (por sus siglas en inglés GI), con una mayor articulación entre los diferentes actores.

En los últimos años el MINTEL ha utilizado NRI, para medir los avances de la sociedad de la información y como instrumento de política pública. Este indicador (Índice de Preparación Tecnológica en español) mide la propensión de los países para explotar las oportunidades ofrecidas por las TIC o la habilidad de una economía para apalancar sus avances en las TIC en beneficio de su competitividad y el bienestar de su población. Su cálculo se base en las siguientes variables, clasificadas en pilares y a su vez en cuatro subíndices.

Tabla No. 5: Componentes del índice de Adelanto Tecnológico 2001

Subíndice	Descripción	# Pilar	Pilar
Entorno (25%)	Mide lo amigable del mercado y el marco regulatorio del país	1	Entorno Político y Regulatorio
		2	Entorno de Innovación y Negocios
Preparación (25%)	Mide la preparación de la sociedad parahacer buen uso de las TIC	3	Infraestructura y contenido digital
		4	Recursos
		5	Destrezas y habilidades
Uso (25%)	Mide los esfuerzos de los principales actores sociales par incrementar el aprovechamiento de las TIC	6	Uso de individuos
		7	Uso de empresas
		8	Uso del gobierno
IMPACTO (25%)	Mide los impactos sociales y económicos devengados por las TIC	9	Impacto económico
		10	Impacto Social

FUENTE: (PNUD, 2001)

De acuerdo al informe 2014 el Ecuador obtuvo una calificación de 3,9 sobre 7 puntos y se ubica en el puesto 82 de una muestra de 148 países. Sin embargo, a pesar de que su puntuación ha tenido una tendencia creciente en los últimos años, no ha logrado cruzar la media de los países calificados como “ingreso medio alto” en el NRI. (World Economic Forum, 2016)

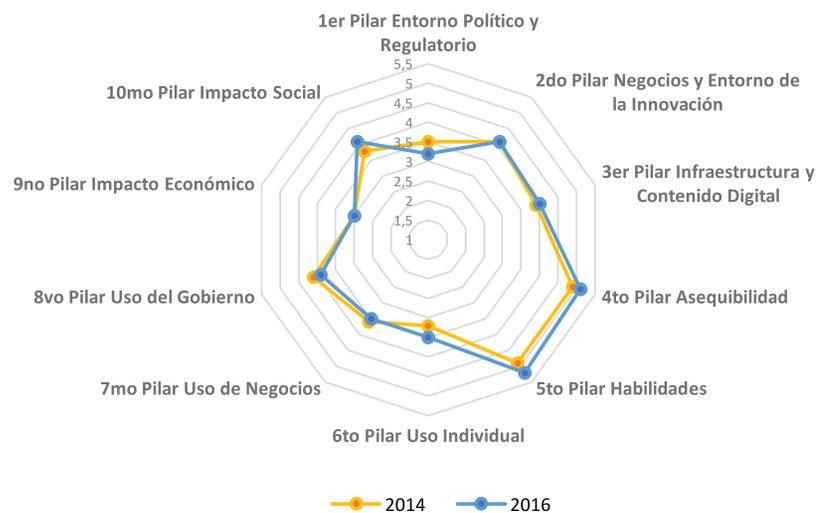


Figura No. 9: Ecuador: Evolución del NRI por pilares 2014-2016
FUENTE: (World Economic Forum, 2016)

Como parte final de esta breve revisión, se puede concluir lo siguiente respecto a la situación del Ecuador a nivel mundial y regional en el tema TIC, telecomunicaciones y su fomento a través de procesos de I+D+i:

- La información disponible acerca de TIC todavía es insuficiente como para determinar un análisis más robusto de la situación del país y en muchos casos no existe. Situación que se hace visible no solo en temas de acceso, uso, asequibilidad, etc., sino también en su génesis que es la apropiación de procesos de I+D+i como fuente generadora de riqueza y desarrollo;
- El Ecuador es un país aún con un desarrollo insipiente o casi nulo de TIC y telecomunicaciones. Situación que se refleja en el déficit constante de su balanza comercial y su aporte marginal al PIB.
- El análisis de los distintos indicadores o índices que miden de alguna forma el desarrollo de las TIC de los países- nos presentan como un país que ha tenido avances importantes. Sin embargo, la generalidad de la información nos ubica aun en los estratos medios de las evaluaciones, y en pocos casos en los estratos más avanzados a la media, pero con puntuaciones ligeramente por encima a los límites inferiores establecidos en cada metodología específica. Los históricos de la información solo confirman que la brecha tecnológica en I+D+i existente entre el Ecuador y de la mayoría de países de América Latina con los países desarrollados se mantiene y en varios casos se ha incrementado, como un efecto de las conclusiones anteriores.
- Si bien en el país se considera a las TIC y Telecomunicaciones como un eje transversal en la mayoría de los instrumentos de planificación, lo que ha invisibilizado o restado su importancia en el desarrollo del país. Al respecto se hace necesario y urgente romper este paradigma e incluir los temas TIC y Telecomunicaciones como ejes prioritarios en los distintos planes, programas y proyectos; siempre atados con procesos de I+D+i.

Tabla No. 6: La Inversión en Investigación y Desarrollo

La investigación y el desarrollo (I+D) son importantes para el desempeño tanto de empresas individuales como de economías nacionales. La inversión en I+D es uno de los principales factores para promover el crecimiento económico a largo plazo. La intensidad de I+D, expresada como porcentaje del producto interno bruto (PIB) invertido en I+D, ha venido creciendo en forma constante en las economías más industrializadas y con gran vigor en China. Para 2007, el gasto en I+D de la OCDE llegó a US\$886,3 mil millones (en términos de paridad del poder adquisitivo a valores corrientes, o PPP), el equivalente a cerca de 2,29% del PIB total. Los países que reportan las mayores tasas de intensidad de I+D a nivel mundial son Finlandia (3,5%), Corea (3,5%), Suecia (3,6%) e Israel (4,7%).

En contraste, y aunque en años recientes se han registrado algunos avances, América Latina sigue invirtiendo en I+D sumas considerablemente menores que las economías de referencia. Según estimaciones de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), la inversión en I+D en la región se ubicó en el 0,67% del PIB, tras llegar al 0,52% en 1997. Entre 2000 y 2007, esa inversión creció en América Latina y el Caribe (ALC) a una tasa anual promedio del 7,8%, tasa ligeramente más alta que la de la OCDE (cercana al 5,9%), pero considerablemente menor que la de China (22,5%). Estas cifras deben ser interpretadas con cautela, ya que la mayoría de los esfuerzos que se realizan están concentrados en pocos países. De hecho, en 2007, el 60% de los gastos en I+D de la región se realizaron en Brasil, país en el cual la intensidad de I+D alcanza al 1,11% del PIB, la cifra más alta en ALC. Brasil es seguido en este aspecto por Chile, Argentina y México, donde la intensidad de I+D supera el 0,4%.

Incluso al tomar en cuenta los niveles de desarrollo, los países de ALC aún registran un desempeño muy pobre en términos de intensidad de I+D. En otras palabras, invierten considerablemente menos que lo que su nivel de ingresos sugiere que deberían invertir. La diferencia porcentual entre la inversión real y la esperada varía según el país, llegando al 40% en Chile y a casi el 100% en Guatemala. La brecha en la región entre la I+D real y la potencial es menor en Chile, Uruguay, Costa Rica y Brasil (entre 40% y 50%).

En el extremo opuesto del espectro, países como Dinamarca, Suecia, Finlandia e Israel registran un desempeño extraordinario, con una intensidad de I+D superior al 100% de la inversión que cabría esperar según sus niveles de ingresos. El país que más supera su desempeño esperado es Israel, con una cifra 3,12 veces por encima de las expectativas. Lederman y Maloney (2003) concluyen que los esfuerzos en I+D aumentan al elevarse los niveles de desarrollo debido, principalmente, a una combinación de factores que incluye capacidad financiera, protección de los derechos de propiedad intelectual, capacidad gubernamental para movilizar recursos e instituciones de investigación de alta calidad.

FUENTE: (BID, 2016)

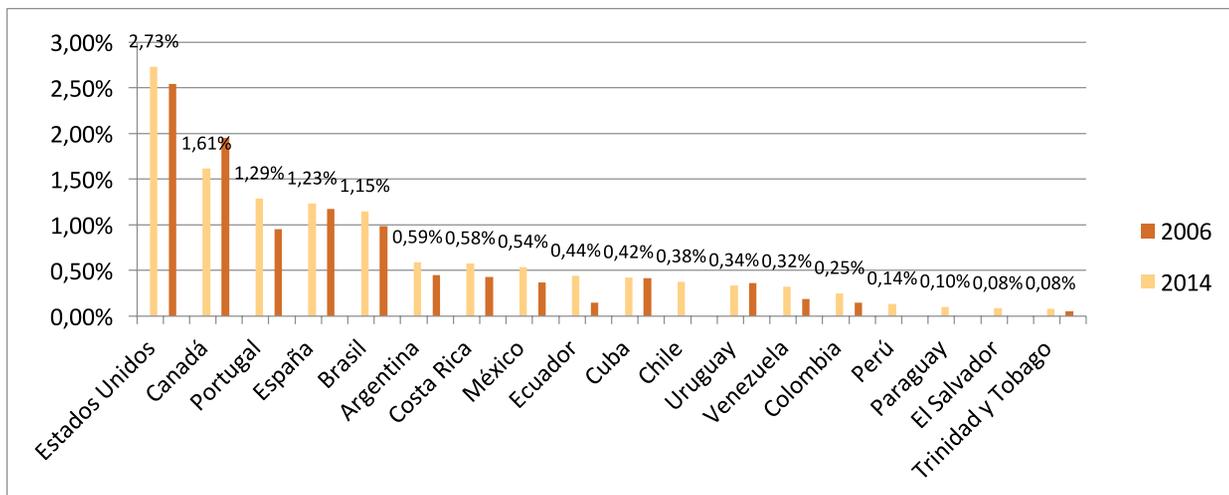


Figura No. 10: Gasto en I&D como porcentaje del PIB, 2006 y 2014

FUENTE: (RICYT, 2014)

Ecuador ha incrementado su inversión a partir del año 2006. Solo SENESCYT ha efectuado una inversión aproximada de 174 MM de USD en 354 proyectos de I+D desde 2005 a 2017.

5.1. EL ECOSISTEMA DE LA INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE LAS TIC

La conceptualización del ecosistema de investigación a través de las TIC conlleva necesariamente a realizar una analogía con la definición estricta de los que es un ecosistema, sin que ello implique un alejamiento tácito de la definición de sistema administrativo. Esta aclaración es relevante si se toma en cuenta que la definición de ecosistema es, en el sentido estricto, una definición especializada y particular de sistema asociado a la ecología. Por lo que tanto la definición de ecosistema de la investigación a través de las TIC y sistema de investigación a través de las TIC se las debe considerar similares y más bien, sería la academia y/o los expertos quienes en un análisis y debates más profundos definan diferencias o puntualizaciones más concretas.

En el libro Ciencias Ambientales: ecología y desarrollo sostenible de Richard Nebel, se define a los ecosistemas de la siguiente manera: "Ecosistema es tanto la comunidad biótica como las condiciones abióticas en las que viven sus elementos. Incluye también las formas en que las poblaciones se relacionan entre ellas y el ambiente abiótico para reproducirse y perpetuar el grupo". (Bernar Nebel, 2015)

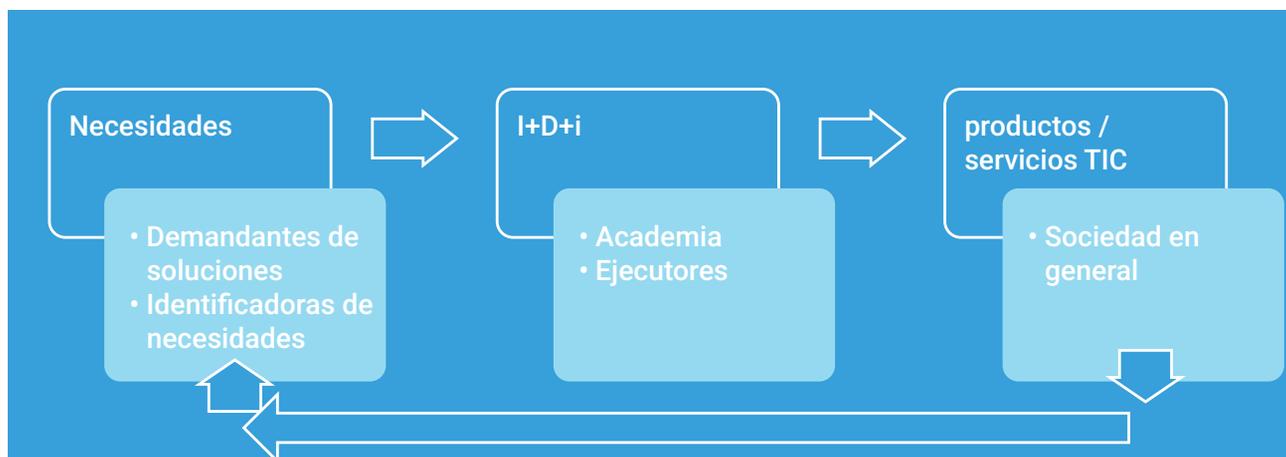
En pocas palabras, el ecosistema es el conjunto de poblaciones de seres vivos y sus relaciones entre sí con el medio abiótico. Entonces se puede afirmar que en el ecosistema de la investigación a través de las TIC, se puede relacionar el medio abiótico con la infraestructura y al medio biótico con las personas, empresas, organizaciones y/o entidades gubernamentales que interactúan entre ellos a fin de investigar, desarrollar o innovar a través de las TIC y de esta forma mejorar la calidad de vida de las personas.

- A estos últimos los podemos clasificar, de acuerdo a la realidad del país, en: Entidades públicas rectoras. - específicamente de la investigación y tecnologías de la información y comunicación;
- Entidades identificadoras de necesidades. - Aquellas que identifican necesidades sobre la base de su experiencia y/o articulación con los otros actores;
- Entidades o empresas que demandan solución a necesidades. - Aquellas que en el corto plazo necesitan de una solución a sus inconvenientes de producción o comercialización, desarrollo o mejora continua; pueden ejecutar un trabajo conjunto con la academia.
- Entidades académicas y ejecutoras. - Aquellas que pueden por su experiencia y capacidad dar solución a las necesidades de los otros actores; pueden desarrollar consorcios con otras universidades, entidades o empresas que demandan solución a necesidades
- Sociedad en General. - Quienes se deben beneficiar de la investigación, transferencia, desarrollo e innovación a través de las TIC.

Nótese que no se trata de definiciones compartimentadas, ya que una misma entidad puede cumplir distintos roles en proyectos concretos. Por ejemplo, una entidad académica puede contribuir a la identificación de necesidades, pero al mismo tiempo puede demandar la solución a un problema o necesidad o ser un ente que dé solución a un requerimiento de otro actor.

En un proceso lineal los distintos actores cumplirían el siguiente rol:

Figura No. 11: Proceso ecosistema de investigación a través de las TIC



FUENTE: (MINTEL, 2017)

La retroalimentación la realizan todos los actores cuando surgen nuevas necesidades por satisfacer.

A continuación, se describen los grupos públicos:

5.1.1. ENTIDADES PÚBLICAS RECTORAS DE LA INVESTIGACIÓN Y TIC

Las entidades públicas coordinadoras rectoras del sector estarán en disposición de articular esfuerzos, para aglutinar las necesidades en torno a líneas de investigación generales y priorizables por su interés, así como para generar proyectos concretos de investigación, innovación y transferencia en TIC con gran alcance y con impacto sobre el tejido productivo y social.

Se contemplan en el momento actual dos entidades coordinadoras de iniciativas:

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL)

El MINTEL fue creado mediante Decreto Ejecutivo No 8, firmado por el Presidente de la República, Econ. Rafael Correa Delgado, el 13 de agosto de 2009. Su creación responde a la necesidad de coordinar acciones de apoyo y asesoría para garantizar el acceso igualitario a los servicios que tienen que ver con el área de telecomunicación, para de esta forma asegurar el avance hacia la Sociedad de la Información y así el buen vivir de la población ecuatoriana.

De acuerdo a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, el MINTEL es el órgano rector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, de la informática, de las TIC y de la seguridad de la información. A dicho órgano le corresponde el establecimiento de políticas, directrices y planes aplicables en tales áreas para el desarrollo de la sociedad de la información. Sus planes y políticas deben enmarcarse dentro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y serán de cumplimiento obligatorio tanto para el sector público como privado.

El rol del MINTEL en el ecosistema de la investigación a través de las TIC se concentra en los siguientes aspectos:

- Coordinación con todos los actores relacionados la identificación de necesidades prioritarias que puedan ser abordables mediante las líneas de investigación y temáticas en el ámbito TIC.
- Identificación de proyectos de investigación sobre los cuales brindar apoyo en lineamientos generales e información para lograr su desarrollo exitoso.
- Facilitar a los investigadores información relacionada con los procesos normativos e indicadores en el ámbito TIC.

Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología

El literal f) del artículo 8 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), publicada en el Registro Oficial N°298, de 12 de octubre de 2010, dispone que entre uno de los fines de la Educación Superior se encuentra “[...] f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional”.

El artículo 182 de la citada norma determina que: “La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, es el órgano que tiene por objeto ejercer la rectoría de la política pública de educación superior y coordinar acciones entre la Función Ejecutiva y las instituciones del Sistema de Educación Superior. Estará dirigida por el Secretario Nacional de Educación Superior, ciencia, Tecnología e Innovación de Educación Superior, designado por el Presidente de la República [...]”.

Asimismo, el Código Orgánico de La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, establece en su Art 7: “La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, es parte de la Función Ejecutiva, tiene a su cargo la rectoría de la política pública nacional en las materias regladas por este Código, así como la coordinación entre el

sector público, el sector privado, popular y solidario, las instituciones del Sistema de Educación Superior y los demás sistemas, organismos y entidades que integran la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación...”

Dentro de su estructura orgánica, SENESCYT cuenta con la Subsecretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual es la rectora de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, entre otros, y coordina las acciones entre el sector académico y de investigación con el sector productivo público y privado. A su vez esta subsecretaría está conformada por las siguientes unidades administrativas:

- Subsecretaría de Investigación Científica. Es la encargada de promover la articulación entre las instituciones de los Sistema de Educación Superior y el de Ciencia, Tecnología, Innovación entre otros, y los actores del sector productivo a nivel nacional e internacional, en aras de desarrollar programas y proyectos de investigación y actividades científicas en áreas estratégicas que contribuyan al desarrollo del país, con una mira hacia una sociedad basada en el conocimiento. Su responsabilidad recae principalmente en la definición de las políticas, estrategias, normas y mecanismos de investigación científica, promover y articular programas, proyectos y redes de investigación científica, fomentar la pertinencia y calidad de la investigación científica responsable, acreditar investigadores e instituciones de investigación para el desarrollo de actividades científicas en el país, aprobar y evaluar los planes, programas y proyectos de investigación científica de la Secretaría
- Subsecretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica. Es la encargada de promover la vinculación entre las instituciones de los Sistemas de Educación Superior y Ciencia, Tecnología, Innovación, entre otros, tanto públicas como privadas. También vela por la inclusión de los actores del sector productivo a nivel nacional e internacional vinculados a la innovación

y transferencia de tecnología, para estimular el desarrollo de programas y proyectos de innovación científica y transferencia, especialmente en áreas estratégicas para el país, asumiendo el desafío de avanzar hacia una sociedad basada en el conocimiento. Su responsabilidad recae principalmente en la supervisión, propuesta y recomendaciones sobre las políticas, estrategias, normas y mecanismos de innovación y transferencia de tecnología; así como en la aprobación de los Planes de Innovación y Transferencia de Tecnología.

El rol de la SENESCYT en el ecosistema de la investigación a través de las TIC se concentra en los siguientes aspectos:

- Apoyo a la consideración de las TIC como eje de prioridad en el ámbito de investigación. Esto puede conseguirse, por ejemplo, a través de la elevación de las líneas TIC identificadas desde MINTEL a partir de las sucesivas actuaciones del Libro Blanco.
- Generación de mecanismos para el financiamiento de proyectos articulados con las líneas de investigación y temáticas de este Libro Blanco.
- Asesoría o formación a los consorcios identificados en lo referente a las pautas para la elaboración de propuestas excelentes, orientadas a instrumentos tales como Programas y/o Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en el Ecuador.
- Apoyo en la solución de nudos críticos relacionados a la investigación.
- Asesoría a los consorcios (academia – sector privado) que se conformen, en relación a las pautas para elaboración de proyectos excelentes orientados a instrumentos de financiación de formación doctoral en el área TIC. Coordinación con la iniciativa Banco de Ideas, por ejemplo, identificando emprendedores interesados en líneas TIC, impulsando equipos emprendedores o sintonizando los apoyos ofrecidos en la actualidad por las diferentes incubadoras con los esfuerzos de los consorcios identificados.

MINTEL y SENESCYT desarrollan roles conjuntos en los siguientes aspectos:

Apoyar la generación de foros científicos, ponencias, entre otros, para la divulgación de resultados de la investigación.

Realizar seguimiento del desenvolvimiento del ecosistema.

5.1.2. ENTIDADES QUE DEMANDAN SOLUCIÓN A NECESIDADES

Son aquellas entidades públicas o privadas que demandan a los otros actores del ecosistema de la investigación a través de las TIC la solución a necesidades explícitas e implícitas a fin de mejorar sus procesos de producción, servicios, competitividad o la calidad de vida de las personas. En término general comprenderían todas las personas e instituciones descritas en el documento.

5.1.3. ENTIDADES Y EMPRESAS IDENTIFICADORAS DE NECESIDADES

Las entidades y empresas identificadoras de necesidades son aquellas que están en una situación ventajosa de forma habitual para determinar las áreas de actuación sobre las que la generación de proyectos concretos utilizando las TIC puede tener especial impacto. El presente documento las agrupa como sigue:

- Instituciones y entidades públicas Industria y empresas privadas

Nótese que ello no es obstáculo para que otras entidades y actores del ámbito TIC puedan proponer y determinar necesidades relevantes, como por ejemplo cualquiera de las entidades académicas, ambiente, economía popular y solidaria, agricultura, u organizaciones no gubernamentales. No obstante, es plausible pensar que estos dos grupos de entidades serán de consulta necesaria en este aspecto.

Las instituciones y entidades oficiales tienen la capacidad de proporcionar una visión global, general y amplia de las necesidades del país, y por tanto una vista privilegiada para determinar aquellos aspectos

que pueden beneficiarse especialmente de la puesta en marcha de consorcios con masa crítica y conocimiento multidisciplinar conectados a través del eje de la investigación en TIC. Pueden agruparse en primera aproximación como sigue:

- Secretarías Nacionales. Ministerios.
- Agencias y
- Otros Organismos.

Se propone que el papel jugado por las Instituciones y Entidades Oficiales en el ecosistema de investigación a través de las TIC se concentre en los siguientes aspectos:

- Identificación de necesidades en el tejido social y en el tejido productivo.
- Orientación y acompañamiento de proyectos concretos que puedan beneficiarse de planteamientos de investigación en TIC, con énfasis en su definición en las etapas tempranas.
- Facilitación de la puesta en práctica y aterrizaje en el tejido social de los avances realizados mediante los proyectos de investigación concretos promovidos.

En cuanto a la Industria y empresas privadas, en sentido amplio, son todas aquellas organizaciones, empresa, microempresas, organizaciones de la economía popular y solidaria, y otras; las cuales pueden aportar con la identificación de necesidades especialmente en el tejido productivo. Su papel en el ecosistema de investigación a través de las TIC se concentra en los siguientes aspectos:

- Identificación de necesidades del tejido productivo.
- Orientación y acompañamiento de proyectos concretos a desarrollarse por la academia, que puedan beneficiarse de planteamientos de investigación en TIC.
- Facilitación de la puesta en práctica y aterrizaje en el tejido productivo de los avances realizados mediante los proyectos de investigación concretos promovidos.
- Facilitación de la comercialización, explotación y exportación de productos de la I+D, según el caso.

5.1.4. ENTIDADES EJECUTORAS

De acuerdo con el marco legal actual para la presentación de programas y proyectos de I + D en Ecuador, los llamamientos específicos están dirigidos a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento Ancestral, entre los que se incluyen:

- Universidades Públicas y Escuelas Politécnicas; Instituciones públicas de investigación;
- Instituciones públicas nacionales de investigación y desarrollo (I + D). Otros aprobados conforme las bases de las convocatorias que se expiden.

Rol de las Entidades ejecutoras

- Puesta en juego de la excelencia en la metodología de investigación científica y del conocimiento de las bases tecnológicas en proyectos concretos de investigación en TIC.
- Puesta en juego de los conocimientos y excelencia tecnológicos para proyectos concretos en desarrollo e innovación en TIC.

5.1.5. COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Dentro del ecosistema de investigación a través de las TIC se ha considerado entre MINTEL y SENESCYT aspectos de contexto internacional como son:

- Definir estrategias conjuntas en Investigación en TIC en la región latinoamericana, empezando con nuestros países vecinos Colombia y Perú, en segunda instancia ampliar estas estrategias a la Comunidad Andina de Naciones CAN y posteriormente acordarlas y ampliarlas a nivel de la
- Unión de Naciones Suramericanas Unasur.
- Buscar y gestionar proveedores de fondos en el exterior para la ejecución de proyectos de desarrollo e innovación. Identificar entidades internacionales relacionadas al ámbito TIC que permita la captación de financiamiento externo para proyectos que se alineen con las líneas de investigación y temáticas de este “Libro Blanco”.
- Coordinar con entes internacionales como UIT, IEEE, asesorías, concursos, contactos específicos;
- Apoyar la gestión de comercialización del prototipo del consorcio creado con la Academia, Centros e Institutos de investigación en TIC, en el exterior. Buscar cooperación, asesorías, prospectivas de investigación en TIC.



PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN TIC

Fuente: Fuente: Archivo de fotos CNT EP.

6. PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN TIC

La innovación, investigación y transferencia de conocimiento, se están convirtiendo en los elementos clave del desarrollo de la sociedad de la información, habilitando capacidades de fortalecimiento en las acciones transformadoras (planes, proyectos, programas y política pública).

Las líneas de investigación como un instrumento de gestión del conocimiento podrán contribuir a la objetividad de las acciones transformadoras, si se consigue la sinergia entre los actores de los sectores público, privado, academia, sociedad civil y otros grupos de investigación.

Las principales líneas de investigación priorizadas por el MINTEL y SENESCYT, se indican a continuación:

- TIC Y Educación
- Redes e infraestructuras de telecomunicaciones
- Nuevas tecnologías de radiodifusión Ciudades Inteligentes, sostenibles e inclusivas
- Big Data
- Seguridad de la Información TIC y Producción

Sin embargo, se han analizado otras líneas de investigación complementarias que se encuentran en el anexo 9.1.

Las líneas de investigación antes descritas podrán ser actualizadas, acorde a los avances y desarrollos tecnológicos, en concordancia con la política sectorial.

6.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TIC Y EDUCACIÓN

Justificación de la necesidad identificada

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han tenido un gran auge en las últimas décadas. Su constante evolución ha originado un nuevo paradigma, en el cual se deja de lado a la sociedad industrial, para dar paso a la sociedad de la información y el conocimiento. Este nuevo paradigma convierte a las TIC en un elemento primordial dentro de los distintos modelos de desarrollo y de organización social. Actualmente, las TIC constituyen una herramienta fundamental para mejorar los procesos dentro de los diferentes sectores productivo, económico, científico, cultural, educativo, etc. La incorporación de las tecnologías de información y comunicación en los modelos educativos ha transformado los procesos de aprendizaje y enseñanza, al mismo tiempo que ha generado la necesidad de herramientas y metodologías innovadoras que faciliten y potencien dichos procesos.

La integración de las TIC en la educación es un objetivo que se busca a nivel mundial. En este contexto, la Constitución de la República del Ecuador en su artículo. 347, numeral 8 establece como una de las responsabilidades del estado: "Incorporar las TIC en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales", en razón de que las tecnologías de la información y comunicación constituyen un medio para desarrollar la eficiencia y eficacia de los procesos educativos, optimizando el tiempo y los recursos disponibles, transformando a la educación en una actividad integrada al quehacer cotidiano, ofreciendo nuevas formas de acceder al conocimiento y la gestión del mismo, y mejorando las actividades destinadas a la administración, seguimiento, retroalimentación y mejora continua de la educación.

En cumplimiento con sus responsabilidades, el Ecuador ha impulsado varias iniciativas para la incorporación de las TIC en la educación, lo cual se evidencia en la formulación de políticas, planes,

programas y proyectos tanto por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información y el Ministerio de Educación, quienes han realizado esfuerzos en conjunto.

A través de las diversas experiencias tanto a nivel nacional como internacional, se ha comprobado que la provisión de equipamiento en el entorno educativo no es suficiente para responder a las necesidades de los modelos educativos actuales, sino que se requiere impulsar también el uso efectivo de dichas tecnologías. Desde el punto de vista académico, se han identificado tres conceptos clave que son el acceso, uso y apropiación de las TIC.

Acceso TIC

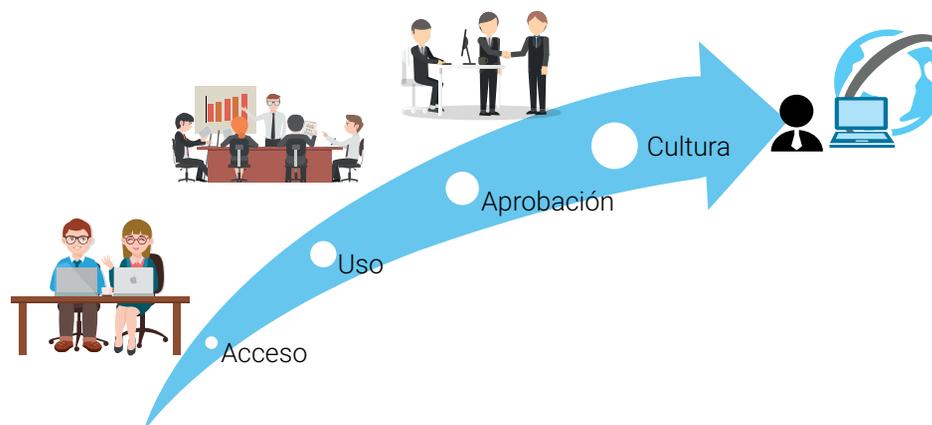
Está relacionado con la posibilidad de ofrecer recursos para todos los usuarios, pero no sólo se debe entender el acceso como proveer equipos, sino que hay una serie de variables relacionadas con el acceso a: computadora, internet, capacitación técnica, capacitación metodológica, costos asequibles según ingreso familiar, no restricciones por género, edad o condición social, no restricciones por idioma, no restricciones por horario.

Uso TIC

El análisis de este concepto va más allá del ámbito instrumental de ejercer o aplicar tecnologías, se analiza desde una perspectiva de uso significativo en un contexto socialmente construido, en el cual se pone énfasis en la posibilidad de guiar y soportar el proceso de acercamiento y utilización de los recursos informáticos disponibles en una actividad significativa para el individuo o grupo social.

Apropiación TIC

Es el proceso en el que el usuario hace propia las TIC mediante el uso de las mismas. Se podría decir, que la apropiación estudia “las formas por medio de las cuales el usuario hace suya la tecnología y la incorpora creativamente al conjunto de sus actividades cotidianas”.



*Figura No. 12: Acceso, uso y apropiación de las TIC
FUENTE: (DAD-MINTEL, 2015)*

Un sistema educativo típicamente hace frente a las necesidades que plantea la sociedad. El desarrollo tecnológico es un acelerador de cambio, y en el contexto educativo también ha obligado a los sistemas educativos a replantear sus metodologías de tal manera que incluyan nuevos recursos de apoyo a la enseñanza como dispositivos móviles e inteligentes, contenidos digitales, plataformas virtuales de aprendizaje, juegos interactivos, uso del Internet, comunidades virtuales, blogs, wikis, foros, chat, mensajería, videoconferencias, entre otros; herramientas que son indispensables para conseguir una educación y formación de calidad.

El uso de las TIC contribuye también al desarrollo profesional de los docentes y a la mejora de la gestión, gobernanza y administración de la educación, con un efecto directo en el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos.

A nivel internacional, el Informe PISA (Programme for International Student Assessment) proporciona una medida que permite conocer el nivel del sistema educativo comparado con otros países, sin embargo, el Ecuador no ha sido parte de este proceso ya que actualmente no se cuenta con los indicadores necesarios. Se requiere dar énfasis a la educación general básica y de bachillerato por cuanto en estos niveles se inicia la labor de conseguir una apropiación efectiva de las TIC para todos los ciudadanos.

Dada la trascendencia de las TIC en el sector educación, es necesario que los diferentes actores en el Ecuador establezcan sinergias que permitan promover la investigación de las TIC en el ámbito educativo, con la finalidad de que estas herramientas realmente contribuyan al mejoramiento del sistema educativo en el país.

Objetivo general de la línea

Contribuir con la integración efectiva de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo con énfasis en los niveles de educación básica y bachillerato, de tal manera que la

gestión pedagógica, y los procesos de enseñanza y aprendizaje se desarrollen acorde a los desafíos contemporáneos y contribuyan a mejorar la interacción entre estudiantes, docentes, directivos, padres de familia y la comunidad en general.

Efecto esperado en el sector social

Generar un cambio cultural en el cual se considere a las TIC como un elemento catalizador de equidad, acceso democrático a la información, generación de conocimiento, y creación de espacios multiculturales y multidisciplinarios en base a nuevos modelos de comunicación y relación social, a través de la generalización del uso reflexivo de las TIC por parte de los diferentes actores del proceso educativo, integrando pedagogía, conocimiento y tecnología.

Efecto esperado en el sector productivo

Incidir en el desarrollo de las actividades productivas, como consecuencia del cambio cultural generado en los ciudadanos a través del uso efectivo de las TIC en el sector educativo, optimizando las referidas actividades por medio de nuevos modelos de negocio, canales de comunicación, e incluso fomentando el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas. Las habilidades y destrezas en el uso de las TIC, adquiridas por los ciudadanos durante su educación básica y de bachillerato, serán una herramienta fundamental tanto para su inserción laboral como para el desarrollo de sus actividades productivas.

6.1.1. TEMÁTICA: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LAS AULAS

Antecedentes y estado actual

En la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) realizada en Ginebra el año 2003, los países alrededor del mundo reconocieron que “la educación, el conocimiento, la información y las comunicaciones (TIC) tienen inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas”. Con la finalidad de dar cumplimiento al plan de

acción adoptado en la CMSI, los países han realizado grandes esfuerzos para la incorporación de las TIC en la educación, como es el caso del Ecuador.

Según la información proporcionada por el Ministerio de Educación (MINEDUC), para febrero de 2017, en los niveles de Educación General Básica y Bachillerato del sistema educativo ecuatoriano existen 17.034 instituciones educativas activas a nivel nacional y un total de 4.528.772 estudiantes. De este total de instituciones educativas, el 76,14% corresponde a instituciones educativas fiscales, seguido del 15,42% que son particulares laicos, el 4,02% fiscomisionales y el 3,59% son particulares religiosos. El menor porcentaje de instituciones educativas son las de sostenimiento municipal con un 0,83%.

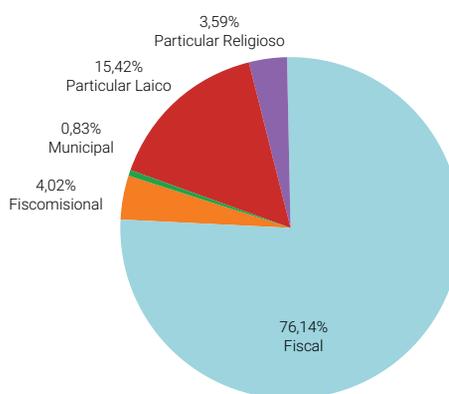


Figura No. 13: Porcentaje de Instituciones Educativas por tipo de sostenimiento
FUENTE: (MINEDUC, 2015)

En cuanto al número de estudiantes, la gran mayoría corresponde a instituciones educativas fiscales con un 74,07%. En segundo lugar se encuentran los estudiantes de las instituciones particulares laicas, con un 13,44%, seguido de los fiscomisionales con un 6,18% y los particulares religiosos con el 5,41%. Las instituciones municipales tienen el menor porcentaje, 0,9% del total de estudiantes a nivel nacional.

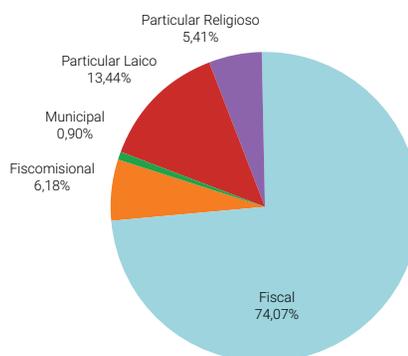


Figura No. 14: Porcentaje de Estudiantes según el tipo de sostenimiento
FUENTE: (MINEDUC, 2015)

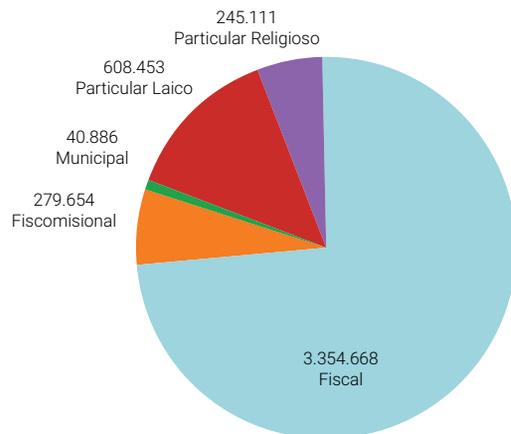


Figura No. 15: Número de Estudiantes según el tipo de sostenimiento
FUENTE: (MINEDUC, 2015)

Como se puede observar, la gran mayoría de instituciones educativas en el Ecuador se sostienen económicamente con recursos fiscales, por consiguiente, la mayoría de estudiantes en el sistema educativo ecuatoriano asisten a instituciones educativas públicas.

Objetivo general de la temática

Contribuir al mejoramiento de los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje, mediante estudios acerca del uso efectivo de la tecnología en las aulas, lo cual implica el desarrollo un modelo de arquitectura tecnológica que facilite la gestión educativa, potencie la formación docente, y sirva de complemento educativo para los estudiantes.

Motivación

El sistema educativo ecuatoriano requiere la integración de las tecnologías de la información y comunicación a través de una adecuada provisión de infraestructura TIC en instituciones educativas, potencializando la inclusión digital e integrando la información y el conocimiento con el desarrollo social, cultural y educativo.

Resultados esperados

Se han determinado los siguientes asuntos, que con el apoyo de la investigación permitirán un mejor aprovechamiento de las TIC en la educación:

- Estudio que permita medir el impacto del uso de las TIC en Instituciones Educativas.

Realizar un estudio pormenorizado en las instituciones educativas, para medir el impacto del uso de las TIC en niños y adolescentes, este estudio serviría como insumo para la toma de decisiones, formulación de política pública en el sector educación y la creación de planes, programas y proyectos.

- Estudio para determinar la arquitectura tecnológica en relación al equipamiento y conectividad necesarios en las Instituciones educativas.

Realizar un estudio pormenorizado en las instituciones educativas, analizando diferentes factores como, por ejemplo, número de estudiantes, zonas de prioridad (analfabetismo digital), pobreza, etc., con la finalidad de determinar la arquitectura tecnológica que mejor se adapte a las necesidades del sistema educativo ecuatoriano y al modelo educativo definido por el ente rector del sector educación en el Ecuador. Este estudio serviría como insumo para la toma de decisiones, formulación de política pública en el sector educación y la creación de planes, programas y proyectos.

- Estrategias para masificar el uso de las TIC a través de redes actualizadas (Web 3.0 y Web 4.0).

Se requiere la investigación de estrategias para la masificación del uso de las TIC, en concordancia con la constante evolución de las tecnologías y la web.

Tomando en cuenta:

LA WEB 1.0: Fue el principio del inicio del desarrollo de las telecomunicación, con la web 1.0 el usuario era restringido a leer la misma información ya que no se podía actualizar continuamente.

LA WEB 2.0: Se logró un gran avance como es el intercambio de información entre usuarios y la interacción en redes sociales, facilitando la comunicación independientemente de la ubicación geográfica.

LA WEB 3.0: Se describe el camino evolutivo en la información, ya que esta recopila ciertos mecanismos de las anteriores, se la optimiza a través de un rápido y fácil acceso al intercambio de información y la participación en redes sociales, facilitando las actividades del usuario.

LA WEB 4.0: Es el avance más grande en las telecomunicaciones en la actualidad, ya que con esta tecnología facilita la investigación, a través de tiempos de respuesta tan rápidos que permite la iteración con el ser humano ofreciendo soluciones concretas a las necesidades de los usuarios.

6.1.2. TEMÁTICA: CAPACITACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS SOBRE EL USO DE LAS TIC

Antecedentes y estado actual

En el desarrollo y aprovechamiento de las TIC, cada vez con más importantes los servicios y contenidos que se desarrollan, los mismos que aportan a la transformación de la economía mediante procesos de innovación y el surgimiento de nuevos sectores económicos impulsados desde el ámbito educativo.

Los esfuerzos por mejorar la infraestructura y la penetración de los servicios TIC deben articularse con esfuerzos para promover la apropiación de las TIC en la ciudadanía. De esta forma se contribuye a la democratización de las herramientas TIC, no sólo en términos de acceso sino también en términos de uso.

La Dirección de Alistamiento Digital del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información del Ecuador define que el "Alistamiento Digital es crear las condiciones (capacidades y competencias) en la población, en la sociedad y en la economía para enfrentar con éxito los desafíos de la Sociedad de la Información, mediante el uso eficiente y adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)".

Es evidente que la educación cumple un rol preponderante para el aprendizaje tecnológico. En nuestro país, según información del Banco Mundial, se invirtió un 4,64% del PIB en educación primaria y secundaria en el período comprendido entre el 2006 al 2014, siendo uno de los más altos en la región.

Según el INEC, referente a las Tecnologías de la Información y Comunicación, señala que en el 2016, el 11,5% de las personas en el Ecuador son analfabetas digitales, 9,9 puntos menos que en el 2012 y se contempla dentro de las personas de 15 a 49 años de edad.



Figura No. 16: Porcentaje de personas Analfabetas Digitales por área
Fuente: (INEC, 2016)

Adicionalmente la misma fuente considera a una persona como Analfabeta Digital cuando cumple simultáneamente tres características: 1) No tiene celular activado 2) En los últimos 12 meses no ha utilizado computadora 3) En los últimos 12 meses no ha utilizado internet. (INEC, 2013)

Objetivo general de la temática

Creación de metodologías para el desarrollo de contenidos educativos digitales, que se adapten a la realidad del sistema educativo ecuatoriano.

Motivación

Apoyar la educación de la población en materia de tecnologías de la información y comunicación, a fin de facilitar el uso adecuado de los servicios y equipos mediante la creación de contenidos educativos que los complementen.

Resultados esperados

Se han determinado los siguientes aspectos, que con el apoyo de la investigación permitirán mejorar los conocimientos y habilidades TIC de estudiantes y docentes en la educación:

- Estudio para medir el grado de uso y apropiación de las TIC por parte de los docentes a nivel nacional.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual y determinar el grado de uso y apropiación de las TIC en los docentes, con el fin de crear planes, programas y proyectos que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Formulación de Metodologías para el Desarrollo de Contenidos Educativos Digitales. Investigación enfocada a la creación de metodologías para el desarrollo de contenidos educativos digitales, dirigidos a los docentes. La iniciativa busca desarrollar las metodologías que mejor se adapten a la realidad del sistema educativo ecuatoriano.

6.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: REDES E INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

Justificación de la necesidad identificada

En los últimos años, los servicios de telecomunicaciones y sus abonados han experimentado un gran crecimiento, principalmente por el uso de redes de telefonía móvil (voz e internet móvil) y conexiones fijas de gran capacidad que soportan servicios y aplicaciones que demandan gran ancho de banda (video en alta definición, aplicaciones y programas en nube, etc.).

Las ondas electromagnéticas, posterior a procesamientos de modulación y tratamiento, pueden emplearse para portar información a través de diferentes medios de transmisión: medios guiados como el par trenzado, cable coaxial y fibra óptica; así como por medios no guiados de radiocomunicación o comunicación inalámbrica.

Medios no guiados

Según la Asociación del sistema Global para las Comunicaciones Móviles - GSMA la penetración de suscriptores únicos de servicios móviles para el primer trimestre del año 2017 en América Latina y el Caribe (60%%) se encuentra apenas por encima del promedio global que es del 65% y por debajo del nivel alcanzado por otras regiones más desarrolladas, como Europa y América del Norte (un promedio de 84%). Durante el resto de la presente década, la región experimentará un crecimiento más acelerado que cualquier otra región, con excepción de la zona subsahariana de África. De acuerdo con las proyecciones, las conexiones en general ascenderán a 830 millones para el año 2020 (sin incluir a las de M2M), lo que implica un crecimiento del 22% con respecto a 2015.

Se prevé que el aumento anual de suscriptores únicos entre 2016 y 2020 será del 4,2%, el cual colocaría a la región por encima del promedio de aumento global del 4%. Hacia fines de la década, la penetración regional total de suscriptores únicos se ubicará en un 73% y reducirá la distancia con el promedio de los mercados desarrollados (88%). (Cabello, 2017)

Penetración de suscriptores únicos por región

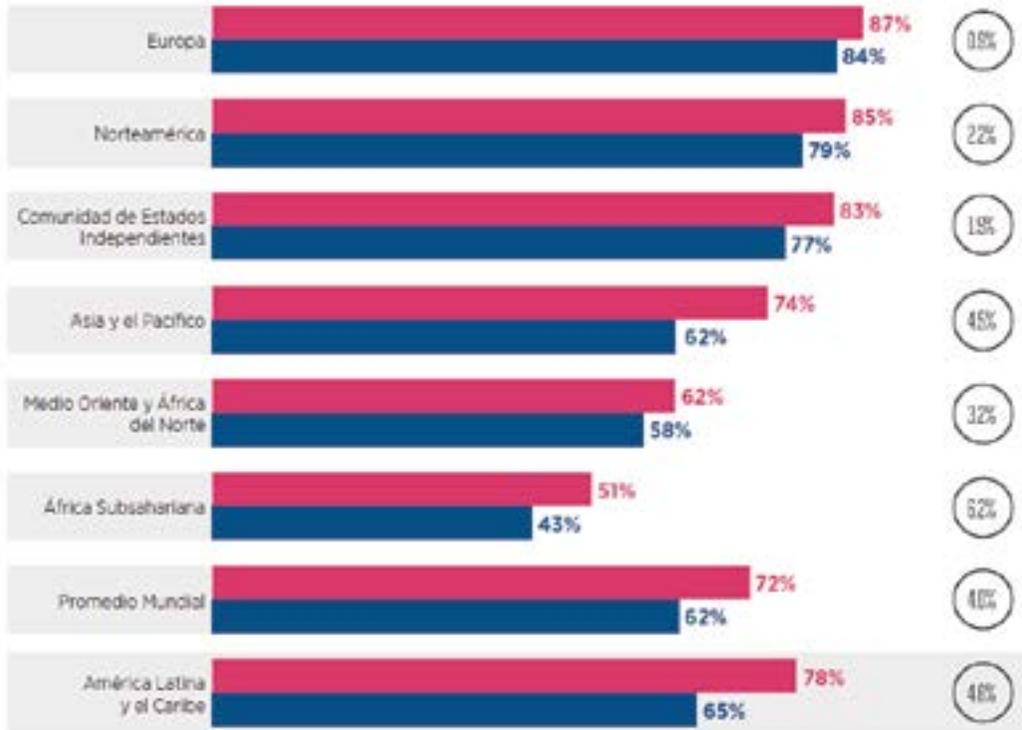


Figura No. 17: Penetración de suscriptores móviles y su proyección al año 2020
 FUENTE: (GSMA, 2017)

El crecimiento exponencial de los servicios de comunicaciones móviles, obligan a los operadores de este servicio a mejorar sus sistemas, con el fin de atender la demanda y conservar la calidad en el servicio, la misma que se ha convertido en un factor de gran importancia para los usuarios a la hora de elegir un operador móvil en particular. Adicionalmente, las mediciones de calidad se presentan como un reto para los órganos reguladores y las operadoras del servicio móvil, los que deben buscar nuevos mecanismos técnicos para medir continuamente los parámetros de calidad de la red móvil, sin que esto signifique un incremento en los precios al usuario final.

Para el caso específico del Ecuador, en lo que respecta al Servicio Móvil Avanzado, a junio del 2017 se tiene un 90.28% de suscriptores (ARCOTEL, 2017) y se tiene asignado 280 MHz de espectro radioeléctrico para la operación de sistemas IMT, de los cuales CONECEL S.A. tiene autorizado 95 MHz, OTECEL S.A 85 MHz y CNT EP. 100 MHz, tal como se muestra en la siguiente tabla con las correspondientes asignaciones por banda y la disponibilidad de cada una.

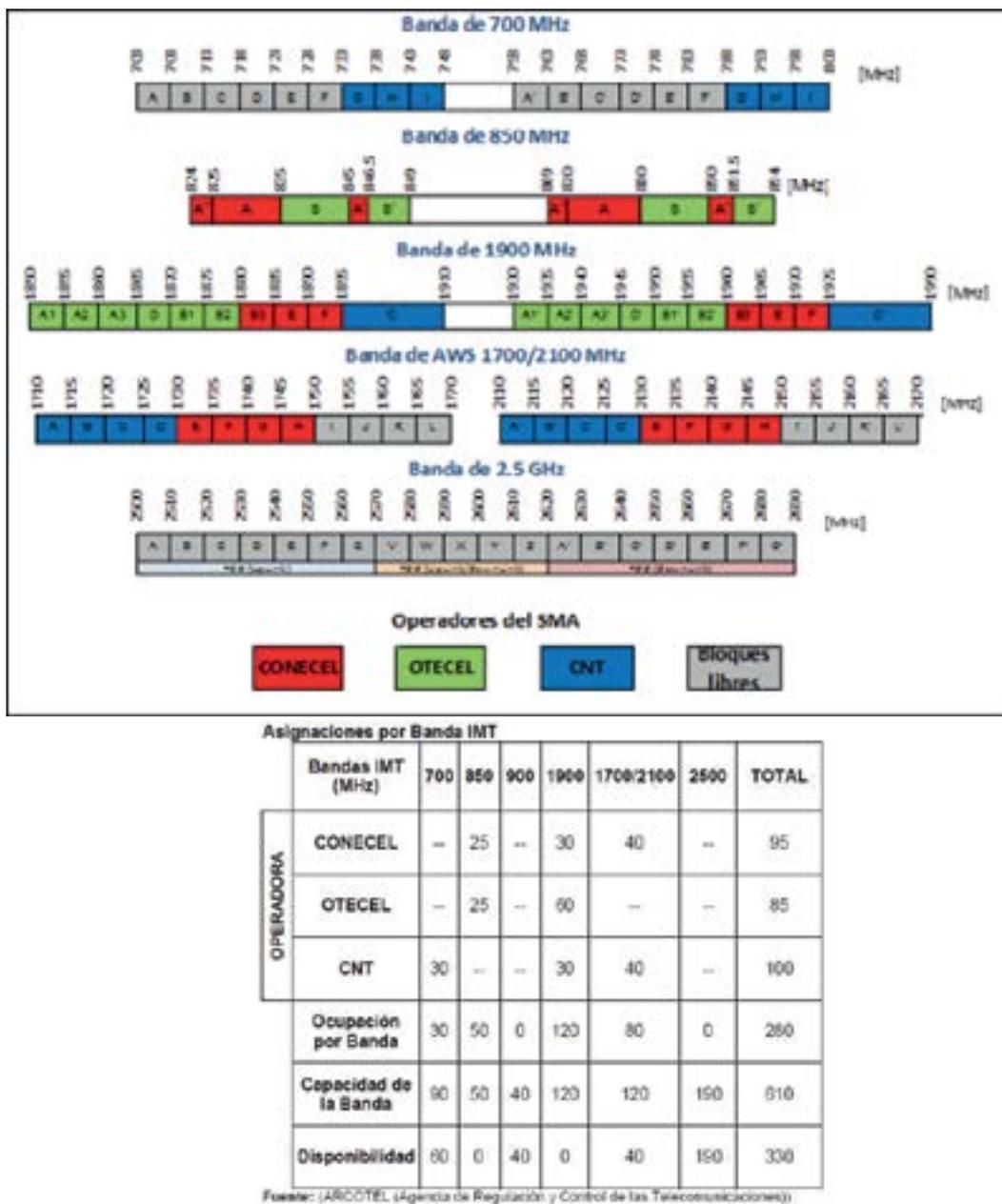


Figura No. 7: Utilización de bandas de frecuencias
FUENTE: (ARCOTEL, 2017)

El artículo 12 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones tiene como objetivo “Promover y supervisar el uso efectivo y eficiente del espectro radioeléctrico y demás recursos limitados o escasos de telecomunicaciones y garantizar la adecuada gestión y administración de tales recursos, sin permitir el oligopolio o monopolio directo o indirecto del uso de frecuencias y el acaparamiento”. El espectro radioeléctrico, constituye un recurso escaso y es el medio inalámbrico por medio del cual se propagan las ondas electromagnéticas, por lo que es importante que se investigue nuevas formas de optimización y uso eficiente.

De acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias vigente en el Ecuador y a la Norma Técnica de Televisión Analógica (Resolución ARCOTEL-2015-00218), la banda de frecuencias VHF para el servicio de radiodifusión de televisión abierta corresponde a: la banda I de 54 a 72 MHz y de 76 a 88 MHz; y la banda III de 174 a 216 MHz. La digitalización del servicio de televisión tiene como consecuencia la liberación de 72 MHz de espectro radioeléctrico, una vez que se cumplan todas las fases del apagón analógico, esto como consecuencia de la optimización en los procesos de digitalización lo que supone una gestión más eficiente del espectro radioeléctrico. Esta optimización permite obtener un dividendo en forma de nuevas frecuencias disponibles que están por debajo de 1GHz y presentan características idóneas para ser utilizadas, como, por ejemplo, para servicios móviles, debido a que ofrecen buena cobertura geográfica, mejor cobertura en interiores, capacidad razonable y disponibilidad en grandes bloques para permitir la entrega eficiente de banda ancha móvil.

Adicionalmente, dentro del espectro existen los llamados espacios en blanco de televisión, los cuales son canales o espacios de bandas de frecuencias que no son usados por el servicio de televisión en algunas zonas geográficas, y podrían ser empleados para otras aplicaciones y servicios como el Internet, sin causar interferencias con las señales del servicio de televisión. El espectro objeto de análisis para este tipo de tecnología corresponde a las bandas VHF (54-216 MHz) y UHF (470-698 MHz).

Las normas para aprovechar los Espacios en Blanco son IEEE 802.11af (White-Fi) e IEEE 802.22 (Wi-Far™). Las ondas al ser de frecuencias bajas, pueden viajar hasta 30 kilómetros a través de vegetación, edificios y otros obstáculos, de tal manera que las tabletas, teléfonos y computadoras puedan acceder a Internet utilizando el “espacio blanco”, a través de centrales fijas o portátiles, lo que la convierte en una alternativa efectiva para zonas rurales.

Es importante mencionar que las investigaciones relacionadas al espectro radioeléctrico pueden presentarse dentro de los grupos de estudio de la UIT de la cual Ecuador forma parte.

Medios guiados

En el caso de los medios guiados, uno de los principales retos es ofrecer altas tasas de transferencia de datos y capacidad en los medios físicos tradicionales de cobre ya instalados, a través de la optimización de la infraestructura de telecomunicaciones principalmente en las zonas rurales.

Como se puede apreciar en la tabla No. 8, en el país el crecimiento del despliegue de fibra óptica pasó de 33.641 km en el 2012 a 70.705 km en el 2016, lo que significa que los kilómetros de fibra óptica se han duplicado en solamente 4 años.

Año	Km de fibra óptica
2012	33.641,48
2013	35.137,01
2014	46.065,38
2015	66.568,42
2016	70.705,68

Tabla No. 8: Evolución del despliegue de Fibra Óptica a nivel nacional
FUENTE: (ARCOTEL, 2016)

Si hablamos de los cantones de Ecuador con presencia de fibra óptica, podemos observar en la figura 3 que aún el 15% de cantones no cuenta con esta tecnología indispensable para el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones.

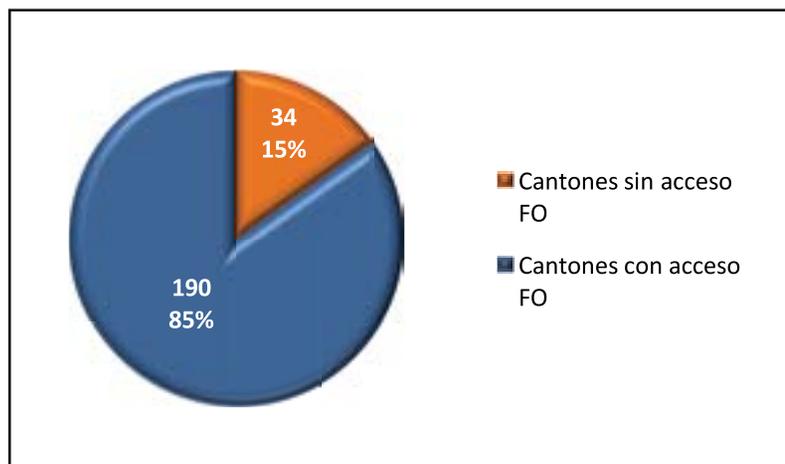


Figura No. 18: Porcentaje de cantones con acceso a Fibra Óptica
FUENTE: (ARCOTEL, 2016)

Por lo antes expuesto, se hace necesario buscar nuevos e innovadores mecanismos técnicos y regulatorios que permitan optimizar la transmisión de ondas electromagnéticas aplicadas a las telecomunicaciones a través de medios guiados y no guiados, considerando las tendencias actuales en la prestación de servicios de telecomunicaciones y mejoras en su calidad.

Objetivo general de la línea

Optimizar el uso y transmisión de las ondas electromagnéticas y el control de los servicios de telecomunicaciones mediante el establecimiento de nuevos e innovadores mecanismos técnicos y regulatorios en el ámbito del sector.

Efecto esperado en el sector social

Disponer de más y mejores servicios de telecomunicaciones convergentes, que permitan una mejora continua de calidad, desarrollo de las capacidades tecnológicas y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación por parte de la población, especialmente a grupos de atención prioritaria, a través del incremento de la cobertura de los servicios de telecomunicaciones a la ciudadanía.

Efecto esperado en el sector productivo

Mejorar la competitividad de los sectores productivos y su expansión en el mercado, a través de la creación e inversión en nuevas oportunidades de negocio, y la disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones, con mejores prestaciones enfocados en sectores productivos.

6.2.1. TEMÁTICA: DESARROLLO DE SISTEMAS (HARDWARE Y SOFTWARE) PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Objetivo general

Diseño de hardware, aplicaciones y sistemas para el monitoreo del espectro radioeléctrico, la calidad de servicios en tiempo real.

Antecedentes y estado actual

Al momento, la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) exige a las operadoras del servicio móvil avanzado (SMA) publicar en su página Web un resumen trimestral de los parámetros definidos por el órgano regulador para medir la calidad del servicio. Los parámetros más importantes de calidad de servicio que se analizan, se describen a continuación y son establecidos en la Resolución TEL-042-01-CONATEL-2014:

- Porcentaje de llamadas establecidas; Tiempo de establecimiento de llamadas; Porcentaje de llamadas caídas;
- Nivel mínimo de señal de cobertura (Zonas de cobertura);
- Calidad de conversación se lo hace con el MOS (Mean Opinion Score);
- Porcentaje de SMS con éxito.

En las páginas Web de los operadores privados del SMA se puede visualizar el resultado de los indicadores de calidad.

Como se puede apreciar en base a las metas definidas por ARCOTEL y los reportes publicados por los operadores, el organismo de control determina las acciones correspondientes. Sin embargo, este proceso no permite hacer un control orientado al usuario, ya que el reporte lo hace el operador y se mostrará el indicador desde la perspectiva del operador. La idea es que los usuarios del SMA puedan reportar directamente a ARCOTEL a través de aplicaciones colaborativas que permitan evidenciar las deficiencias en el servicio de los operadores del SMA.

Alrededor del mundo existen varias aplicaciones que permiten medir la calidad de experiencia y de servicio desde la perspectiva del usuario, entre las más conocidas se tiene a OpenSignal y MyMobileCoverage. Estas herramientas son colaborativas, es decir, que sus estadísticas finales estarán en función de la información proporcionada por los propios usuarios de los servicios móviles. En Colombia, se desarrolló una aplicación basada en MyMobileCoverage, denominada <http://calidadcelular.co/>, la misma que genera alertas al usuario cuando los parámetros de calidad analizados están por debajo del umbral definido. En el caso de nuestro país se busca que la alerta llegué directamente a ARCOTEL, y se grafique en un mapa interactivo de eventos de calidad. De esta manera se identificará la operadora y el tipo de evento y se podrá determinar en qué zonas se generan más eventos y requieren que se tomen medidas por parte de los operadores.

Por otro lado, ARCOTEL también requiere identificar con mayor precisión puntos de generación de señales de interferencia. Al momento, se tiene equipamiento y software que realiza una estimación aproximada de donde se genera señales de interferencia; sin embargo se requiere una inversión representativa por concepto de actualización, renovación o licencias. La propuesta es promover el desarrollo local de sistemas para la optimización de recursos del Estado.

En el caso de detección de interferencia, se conoce de varias técnicas utilizadas para dicho propósito como interferómetros con láser o multilateración de varios equipos, lo que se busca es que utilizando algunas de estas técnicas o combinando varias de ellas se pueda desarrollar hardware o software capaz de detectar la fuente de interferencia con un alta precisión.

Motivación

Fomentar la automatización de la medición de la calidad del SMA que prestan las operadoras móviles en el Ecuador, para la identificación por ejemplo de problemas como interferencias de señal, con el fin de que se ofrezcan mejores servicios a la población y se reduzcan tiempos y costos operativos a las operadoras y el regulador.

Resultados esperados

Operadoras y estado:

- Software para operadores de servicios de telecomunicaciones para determinar el lugar de donde provienen las interferencias entre señales del espectro radioeléctrico de una manera precisa.
- Software que centraliza todos los reportes de la aplicación antes mencionada y permite una mejor gestión del espectro a la ARCOTEL.

Usuarios:

- Aplicaciones para dispositivos móviles que permiten determinar el área de cobertura de un operador.

- Aplicaciones para dispositivos móviles que midan la intensidad de la señal que se tiene desde el operador móvil, y se genera una alerta cuando cae por debajo de un umbral definido. Adicionalmente, establecer en qué zonas hay más llamadas caídas, problemas en la voz, o niveles de intensidad de señal por debajo de lo normal.

6.2.2. TEMÁTICA: TENDENCIAS TÉCNICAS Y REGULATORIAS PARA EL DESPLIEGUE DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN

Objetivo general

Desarrollar el marco regulatorio para las redes de nueva generación que permita alcanzar un mayor despliegue de infraestructura, aplicaciones y servicios.

Antecedentes y estado actual

El avance de la tecnología posibilita una incesante mejora en las capacidades de servicios de prestadores de telecomunicaciones, permitiendo que cada vez estos se brinden con mayor capacidad y a menor precio.

Las redes de nueva generación cambian la estructura de las redes de telecomunicaciones a un modelo basado en estratos (estrato de servicios y transporte), esto quiere decir la separación de la red de telecomunicaciones entre los servicios y su respectivo transporte, de modo que los servicios puedan ofrecerse por separado de la red de transporte, y evolucionar independientemente; lo que posibilita que los servicios básicos de telecomunicaciones se puedan instrumentar sobre cualquier infraestructura. La evolución del sector de telecomunicaciones hacia las redes de nueva generación está ligada a esa corriente impetuosa de Internet y de su apertura a grandes mercados de consumidores que comprobaron la flexibilidad y posibilidades que el Internet les ofrecía.

En las redes de nueva generación existe una variada gama de accesos para cubrir los requerimientos de

banda ancha, xDSL sobre pares de cobre, cable módem, FTTx, WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), HSPA (Acceso de Paquetes a Alta Velocidad), LTE (Evolución a Largo Plazo), etc.

Las redes ópticas pasivas, especialmente GPON, proporcionan ancho de banda rentable para los consumidores residenciales y en buena parte de los servicios empresariales con velocidades de transferencia hasta 2.5 Gbps (Pascal, 2016). En términos de tasas de bits, la tecnología XG-PON es el sucesor natural de GPON, pero la necesidad de mayor ancho de banda dará lugar a algunos operadores a mejorar sus redes directamente a NG-PON2.

En Argentina, desde el 2010, Telmex comenzó a utilizar la tecnología GPON. Colombia en el 2012, la empresa pública de telecomunicaciones EMCALI, inició el servicio de IPTV agregado al de voz e Internet banda ancha por ADSL sobre GPON. En España a principios del 2013 Movistar daba servicio con tecnología GPON a 350.000 clientes aproximadamente. Uruguay comenzó en el 2012 un despliegue para llegar con fibra óptica a todos los hogares del país, actualmente el 100% de los hogares tienen acceso a red de fibra óptica.

El objetivo de toda nueva generación de red móvil es multiplicar la velocidad de la conexión, pero detrás del 5G hay más que eso. Se busca también hacer que las conexiones ganen en calidad, por un lado mejorando el número de terminales al que puede dar servicio cada antena simultáneamente pero también reducir la latencia, y en este último sentido se busca rebajar la latencia a valores cercanos al milisegundo.

Tanto los operadores más importantes a nivel mundial como los desarrolladores de hardware para redes están preparando la llegada y despliegue del 5G. Todos los meses conocemos nuevos desarrollos y nuevas velocidades que se consiguen alcanzar con esta tecnología. Actualmente la tecnología 5G no está 100% estandarizada, aún no tenemos redes 5G a nivel comercial. Se estima que en el mundo vamos a tener acceso a esta tecnología aproximadamente en el año 2019 o 2020.

La creación del Internet de las Cosas (IoT) implica la conexión de objetos y dispositivos de uso diario a todo tipo de redes de comunicación, por ejemplo, intranets de empresas, redes peer-to-peer e incluso la Internet global. Por esta razón, su desarrollo es de gran importancia para la industria de las telecomunicaciones. Tendencias confirman que el futuro tráfico en la red estará compuesto cada vez más de tráfico de máquina a máquina (M2M) generado por miles de millones de dispositivos, productos y sensores conectados, y comunicaciones M2M por redes móviles celulares.

Se desarrolla el concepto de redes de nueva generación, con el fin de aplicar el modelo Todo-IP y garantizar la calidad y la seguridad de los servicios actuales y futuros. Entre ellos: los servicios en la nube, los servicios Over The Top (OTT), la IPTV y la virtualización de las redes.

Actualmente en el Ecuador ya se está implementando redes de nueva generación, es así que según el análisis realizado por el MINTEL en diciembre del 2016, el porcentaje de población nacional con cobertura 4G fue del 50,96%. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, en cuanto al servicio de acceso a Internet, en su reporte con corte al mes de diciembre de 2016 se tienen 9.387.842 cuentas de acceso a Internet fijo y móvil, lo que representa que, el 56,80% de la población tiene acceso al servicio de Internet (ARCOTEL, 2016). Un factor que influye en estos datos es el despliegue de redes de nueva generación que se ha tenido en el Ecuador, con el despliegue de redes 4G, redes GPON, entre otras. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones con la publicación de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones y su Reglamento General, se encuentra actualizando la regulación y normativa del sector de telecomunicaciones.

Motivación

Fomentar la migración hacia las redes de nueva generación por parte de los prestadores de servicios de telecomunicaciones, que permitan una mayor eficiencia en los costos, diversificación de las fuentes de ingreso derivadas de los nuevos servicios a ser ofrecidos, despliegue de una amplia cartera de servicios en beneficio del cliente, mejorando así el nivel de cumplimiento de los planes de negocio y de esta manera aumentar sus ingresos.

Resultados esperados

- Propuestas regulatorias en aspectos relacionados a la convergencia de los servicios de telecomunicaciones.
- Estudios de despliegue de redes 5G.
- Sistemas informáticos basados en Internet y en centros de datos remotos para gestionar servicios de información y aplicaciones (Cloud Computing).
- Estudios de despliegue de redes ópticas pasivas (XG-PON, NG-PON2).
- Aplicaciones para las redes definidas por software (SDN), por ejemplo: virtualización del core LTE, interconexión entre Centros de Datos mediante redes WAN (Red de Área Amplia), virtualización del CPE (Equipo Local del Cliente).
- Servicios que provean a los usuarios de Internet de un sistema para poder almacenar información, imágenes, video, o cualquier otro tipo de contenido accesible desde la Web (Web Hosting).
- Estudio de factibilidad para la implementación de la tecnología de espacios en blanco (TVWS), utilizando las bandas VHF y UHF.

Observaciones

Los operadores deberán enfrentarse a algunos desafíos importantes hacia la migración de las redes de nueva generación. Cada operador deberá explorar distintas maneras para expandir su negocio y reducir los costos a largo plazo. Esto implica hallar maneras atractivas de combinar servicios que les permita retener a sus suscriptores actuales y reducir el churn (porcentaje de clientes o suscriptores que dejan de utilizar los servicios que ofrece una empresa durante un período de tiempo determinado), pero a la vez, reducir el costo que implica la migración hacia las redes de nueva generación para retener a los usuarios.

6.3. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGÍAS DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL

Justificación de la necesidad identificada

El proceso de migración de las señales de televisión abierta de analógica a digital es una tendencia mundial, siendo varios países los que ya tienen el servicio de Televisión Digital Terrestre (TDT), entre estos se encuentran la mayoría de naciones europeas como: España, Francia, Portugal, Italia, Croacia, Austria, Suiza, Suecia, Noruega, entre otros. Además, países asiáticos como Japón, Corea y Taiwán; México, Estados Unidos y Canadá, en América del Norte, para el caso de Ecuador según datos de la Agencia de Regulación y Control de Telecomunicaciones a junio del 2017 el 30.77% de la población es usuaria de servicios de Audio y Video por suscripción es decir televisión pagada por lo que se entiende que el restante es decir un 69.23% de la población es usuaria de la televisión abierta, este servicio ha empezado el proceso de transición, lo que ha motivado el desarrollo de actividades fundamentales como por ejemplo: la elección del estándar tecnológico y adecuación del marco regulatorio.

En lo que respecta al estándar tecnológico adoptado, es importante señalar que en América del Sur todos los países, a excepción de Colombia y Las Guayanas, adoptaron el estándar ISDB-Tb4 Internacional.

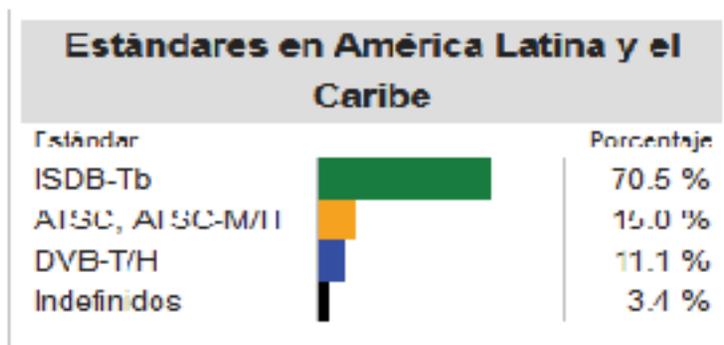


Figura No. 19. Porcentaje de países de América Latina y el Caribe que han adoptado estándares tecnológicos

FUENTE: (Mediatelecom, 2014)

Entre los principales beneficios o potencialidades del estándar se tiene la posibilidad de acceder a múltiples programas dentro de la señal de una misma estación multiprogramación: noticiero, clases en vivo, deportes, información del clima, ventas por televisión, novelas, películas, entre otros; ver la señal digital con alta calidad en sus equipos móviles y portátiles, la recepción de alertas de emergencia, permitiendo así que la televisión se sume a los dispositivos que entregan a la población mensajes que ayudan a salvar vidas y acceder a contenidos interactivos en temas de salud, turismo, entretenimiento, entre otros.

⁴ ISDB-Tb: Integrated Services Digital Broadcasting / ATSC: Advanced Television Systems Committee / DVB: Digital Video Broadcasting

Como una de las políticas del Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 está el de “Democratizar la prestación de servicios públicos territorializados, sostenibles y efectivos, de manera equitativa e incluyente, con énfasis en los grupos de atención prioritaria y poblaciones en situaciones de vulnerabilidad, en corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad”. Los servicios de radiodifusión digital son servicios públicos de acuerdo con lo establecido por la Constitución de la República, en su artículo 314 d, el Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos, entre otros, el de telecomunicaciones y dispondrá que los precios y tarifas de estos servicios públicos sean equitativos, estableciendo su control y regulación y en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones en su Artículo 35 menciona que “Todos los servicios en telecomunicaciones son públicos por mandato constitucional.”, por lo cual el Estado debe procurar tanto su provisión por parte de los operadores de televisión, así como su acceso por parte de la ciudadanía, es así que al incrementar la digitalización en el servicio de televisión abierta beneficia tanto a la población como al Estado. Sin embargo, se presentan retos para lograr una completa transición que aproveche las ventajas brindadas por el estándar ISDB-T Internacional.

Objetivo general de la línea

Incrementar el acceso y uso de las tecnologías de radiodifusión digitales.

Efecto esperado en el sector social

Salvaguardar la vida de la población ante eventuales desastres naturales, y mejorar el acceso y experiencia de los servicios de radiodifusión en la población, a través de la emisión de alertas de emergencia, y de la disminución de los costos de acceso a receptores compatibles con TDT, especialmente para la población de escasos recursos.

Efecto esperado en el sector productivo

Desarrollar la industria de TDT, fomentando la generación de fuentes de empleo a través de la pro-

ducción de receptores, antenas, generación de contenidos y aplicaciones interactivas, operación y mantenimiento de equipos de TDT, y desarrollo de soluciones de alertas de emergencia.

6.3.1. TEMÁTICA: DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA DE EMERGENCIAS A TRAVÉS DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

Antecedentes y estado actual

El Estado Ecuatoriano, mediante resolución No. 084-05-CONATEL-2010 de 25 de marzo de 2010 del ex Consejo Nacional de Telecomunicaciones, adoptó el estándar de televisión digital ISDB-T INTERNACIONAL (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), con las innovaciones tecnológicas desarrolladas por Brasil y las que hubieren al momento de su implementación, para la transmisión y recepción de señales de Televisión Digital Terrestre.

La Ley de Seguridad Pública y del Estado, en su artículo 3 establece que la Secretaría de Gestión de Riesgos es el órgano rector y executor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Dentro de su ámbito de competencia le corresponde en sus literales b y f lo siguiente: “b) Generar y democratizar el acceso y a la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo. f) Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior.”.

Considerando la orografía del Ecuador, para la determinación de los códigos de área establecidos para el Ecuador en el Documento de Armonización para la Televisión Digital Terrestre ISDB-T Parte 3: Sistema de Transmisión de Alerta de Emergencias (EWBS), que utilizarán los receptores de Televisión Digital Terrestre preparados para la operación del servicio EWBS, se contempló 2 niveles de división territorial: nacional y cantonal.

Mediante Reglamento Técnico INEN RTE-83, publicado en Registro Oficial No. 149 de 23 de diciembre de 2013, en donde se establecen los requisitos que deben cumplir los televisores que se fabriquen, ensamblen, importen y comercialicen en el territorio ecuatoriano, incorporando como una obligatoriedad que estos equipos ya cuenten con el sintonizador del estándar ISDB-T Internacional, adoptado por Ecuador.

Memorandum de Cooperación del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información de Ecuador y el Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones de Japón, sobre Lineamientos de acciones futuras basados en el I Foro Internacional Sobre TIC, suscrito el 22 de enero de 2015, instrumento mediante el cual confirman avanzar tempranamente en los estudios para poner en práctica en la sociedad ecuatoriana, entre otros, el proyecto “Sistema de Prevención de Desastres Utilizando Tecnologías de Radiodifusión”

Art. 140 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial N° 439, de 18 de febrero de 2015, se establece que “El Ministerio encargado del sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información es el órgano rector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, informática, tecnologías de la información y las comunicaciones y de la seguridad de la información. A dicho órgano le corresponde el establecimiento de políticas, directrices y planes aplicables en tales áreas para el desarrollo de la sociedad de la información, de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento General y los planes de desarrollo que se establezcan a nivel nacional.

Los planes y políticas que dicte dicho Ministerio deberán enmarcarse dentro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y serán de cumplimiento obligatorio tanto para el sector público como privado.” Actualmente se han autorizado 30 estaciones de televisión digital abierta a nivel nacional de manera

temporal, sin embargo aún no se tiene establecido la obligatoriedad de la implementación del sistema de alertas de emergencia a través de este servicio, principalmente por la falta de desarrollo de soluciones tanto en equipos que permitan la emisión de la referida alerta, así como en receptores adecuados que decodifiquen y muestren los mensajes de las alertas de emergencia.

Mediante Resolución No. ARCOTEL-2016-098 de 1 de febrero de 2016 se aprobaron las características técnicas mínimas para los Set Top Box - STB, entre las cuales se indicó, a manera de recomendación, la incorporación de EWBS en este tipo de receptores.

Actualmente en el país, los receptores que están aptos para recibir alertas de emergencia a través de la TDT, son únicamente los decodificadores que fueron donados por Japón (40.000 unidades) como parte el Memorando de Entendimiento que se suscribió entre el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información del Ecuador y el Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones de Japón.

Se han realizado pruebas de transmisión y recepción de alertas de emergencia a través de la TDT, sin embargo falta realizar investigación en cuanto al desarrollo de equipos tanto de transmisión como de recepción para la implementación del referido sistema EWBS.

Caso de alerta de emergencia en Perú⁵. - Desde junio de 2016 se encuentran operativas en 7 localidades, las estaciones de Televisión Digital Terrestre (TDT) con el sistema EWBS (Sistema de alerta de emergencia por radiodifusión), que se implementaron a través del “Proyecto para el Mejoramiento del equipamiento para la Gestión del Riesgo de Desastres en la República del Perú” con participación de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú (IRTP) y el Ministerio de Transportes y Comu-

⁵Información proporcionada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, en febrero de 2017.

nicaciones (MTC) Las localidades beneficiadas son Arequipa, Camaná, Cañete, Pisco, Ilo, Lima y Trujillo.

El Proyecto consistió en la donación e implementación de:

- Ocho (08) sistemas de observación de mareas (principalmente mareógrafos)
- Siete (07) sistemas EWBS (emergency warning broadcasting system), conformados por estaciones de televisión digital terrestre-TDT con capacidad para transmitir la señal EWBS.
- Quince (15) receptores de TDT con capacidad de recibir la señal EWBS.

Los mareógrafos fueron entregados al INDECI, los sistemas EWBS al IRTP y los receptores de TDT con EWBS a entidades de las localidades beneficiarias.

El INDECI es el responsable de emitir la señal de la alerta, la cual una vez que llega al IRTP es transmitida automáticamente a la población, utilizando el sistema EWBS a través de la señal de televisión digital terrestre

Foro ISDB-T Internacional.- A través del Foro ISDB-T Internacional, integrado por los países que adoptaron el estándar ISDB-T, se ha trabajado en un documento de armonización relacionado con la implementación del sistema de alerta de emergencias a través de la televisión digital terrestre (EWBS). Este documento constituye una guía para todos los actores involucrados en el desarrollo e implementación del EWBS.

En el documento de armonización del EWBS, varios países definieron los códigos de área a utilizarse en sus respectivas regiones, entre ellos se encuentran Perú, Ecuador, Japón, Brasil, Costa Rica, entre otros.

Objetivo general

Obtener una propuesta de implementación del sistema de alerta de emergencia a través de la Televisión Digital Terrestre, así como los equipos y aplicaciones necesarias para ese fin.

Motivación

De acuerdo con lo establecido en el Art. 389 de la Constitución de la República del Ecuador, el cual señala "El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.". En este sentido, constituye una oportunidad el aprovechar una de las ventajas de la televisión digital terrestre, como es la emisión de alertas de emergencia (EWBS), a través de las cuales se puede, complementariamente a otras plataformas, informar a la población sobre posibles eventos que requieran acciones para proteger su integridad.

Resultados esperados

Propuesta de implementación del sistema de alerta de emergencias a través de la televisión digital terrestre.

Escenarios técnicos y económicos para la inclusión de la característica de recepción de alertas de emergencia para televisores, decodificadores, dispositivos móviles o portátiles. Desarrollo del equipo (consola) que se instalaría en el organismo competente de la emisión de alertas de emergencia en el Ecuador (Secretaría de Gestión de Riesgos). Incluye el hardware y software correspondientes.

Desarrollo del equipo (servidor) que se instalaría en el o los canales de televisión que emitirían la alerta de emergencia a través de sus señales digitales. Incluye el hardware y software correspondientes.

Observaciones

El Plan Maestro de transición a la TDT en el Ecuador, define por fases las fechas del apagón analógico, para lo cual se requiere la importación, ensamblaje, fabricación y comercialización de receptores en una cantidad muy elevada en el corto plazo; por lo tanto, se requiere los resultados de esta investigación a la

brevidad posible, a fin de procurar una pronta preparación de la población para recibir las alertas de emergencia, a través de receptores adecuados.

6.4. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CIUDADES INTELIGENTES, SOSTENIBLES E INCLUSIVAS

Justificación de la necesidad identificada

El avance generalizado de las Ciudades Inteligentes y Sostenibles CIYS⁶ a nivel mundial ha generado mucha expectativa y requiere de un profundo análisis en el sistema de la ciudad, previa cualquier implantación de modelos de ciudades inteligentes. Durante los últimos años, los conceptos de sostenibilidad en ciudades han ido emergiendo a nivel mundial. Por lo que es también necesario trabajar en la valoración del impacto del uso intensivo de las TIC en las poblaciones en términos de sostenibilidad económica, social y ambiental (UIT-T, Ciudades inteligentes y Sostenibles).

Además, según UIT, para 2050, el 66 % de la población mundial vivirá en zonas urbanas. Por ello es necesario revisar las tendencias migratorias urbanas, la degradación del medio ambiente, cambio climático, deterioro de la infraestructura y otras limitantes de los recursos (crisis de recursos), con lo cual, el reto es proporcionar a estas poblaciones recursos básicos (alimentos seguros, agua potable y energía suficiente), considerando la sostenibilidad, presentando mejoras en cuanto a la eficiencia con la que funcionan y con la que consumen sus recursos.

En este punto, las TIC pueden ser un soporte para enfrentar estos retos y aprovechar las

oportunidades en el proceso de conversión, comprendiendo su identidad, sus objetivos, sus actores y sus prioridades, es decir, las implicaciones de esta transformación para la gobernanza de la ciudad, así como crear los mecanismos necesarios para garantizar una participación ciudadana continua y una buena comunicación durante todo el proceso.

El Internet de las Cosas IoT y Big Data están tomando un lugar en la evolución del ambiente tecnológico inteligente de las ciudades o territorios para optimizar la gestión de recursos y mantener la calidad de vida de las personas.

El intensivo uso de internet en los últimos años debido a que se cuenta con la infraestructura básica requerida como wifi, cafés internet, etc. con conectividad móvil básica (95% de cobertura 2G a escala mundial), el crecimiento de 3G (89% de habitantes en zonas urbanas y 29% de habitantes en zonas rurales), (ITU-NEWS, 2015) así también el creciente número de dispositivos, desde computadores y teléfonos inteligentes hasta sensores y chips están siendo conectados en las redes de telecomunicaciones no necesariamente por intervención humana sino también mediante plataformas que pueden conectarse de máquina a máquina (M2M), las mismas que están disponibles, asequibles y se pueden adaptar en los países en desarrollo, ofreciendo una plataforma ideal para fomentar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de las personas con una inversión mínima.

El papel que desempeñan los diferentes Gobiernos Autónomos Descentralizados, GAD⁷, es fundamental, ya que deben plantearse una evolución en los modelos de gestión de las ciudades. Para ello, la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC se hace imprescindible y se traduce en conceptos como Territorio Digital, Ciudad Digital, Ciudad Inteligente, Smart City (MINTEL, 2014).

⁶ CIYS: Ciudades Inteligentes y Sostenibles

⁷ GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados

Objetivo general de la línea

Establecer modelos de implementación de TIC para el crecimiento económico de los territorios, que mejoren la calidad de vida y optimicen la distribución de recursos y los servicios de los GAD para las generaciones actuales y futuras, mediante una gestión estratégica en sus administraciones que potencien el desarrollo de las ciudades inteligentes y sostenibles.

Efecto esperado en el sector social

Mejorar la calidad de vida y sostenibilidad en las poblaciones con el apoyo de las TIC en la eficiencia de los servicios hacia el ciudadano, como la prestación y el acceso a recursos hídricos, energía, transporte y movilidad, educación, medio ambiente, gestión de residuos, vivienda y subsistencia, orientados a satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las de las generaciones del futuro, entendiendo que la calidad de vida, es la percepción de sensación de bienestar.⁸ Y además considerando que la función esencial de una ciudad es facilitar la salud, la protección y la seguridad de sus ciudadanos.

Adicionalmente, en esta línea de investigación se espera que se desarrolle servicios públicos y privados para atender las necesidades de los sectores de atención prioritaria, otorgando facilidades para una sociedad más inclusiva.

Efecto esperado en el sector productivo

Contribuir a la eficiencia en los servicios, mediante el desarrollo de un tejido de emprendimiento asociado a las CIYS.

Apoyar al desarrollo de la economía de las ciudades o territorios GAD mejorando su capacidad de productividad, innovación, empleo y mercado, sin prescindir del fortalecimiento de aspectos que involucran: Gobierno, Medio Ambiente, Sociedad e Infraestructura.

Mejorar el ambiente de desarrollo de las tecnologías emergentes como el IoT y Big Data para el desarrollo de las ciudades o territorios inteligentes.

6.4.1. TEMÁTICA: SERVICIOS INTELIGENTES

Antecedentes y estado actual

Siendo el 80% de la población en América Latina y el Caribe viviendo en ciudades, el principal desafío en términos urbanos es mejorar la calidad de la vida de sus habitantes, con énfasis en la igualdad y la sostenibilidad ambiental. (CEPAL, 2015)

Así también, por la revolución digital actual y el uso intensivo de las TIC, se propone una mayor gestión del conocimiento y participación activa de la ciudadanía, ya que en los últimos años para América Latina y El Caribe se registra más del 50% de uso de internet entre los habitantes en 2015, cifra que además representa 20 puntos porcentuales más de lo registrado en el 2010

En 2015 en el Ecuador más del 62% de la población vive en zonas urbanas y el 58% de esta población ha utilizado internet, según encuesta ENEMDU9, lo que supone una línea base importante para llevar a cabo los planes de desarrollo de las ciudades con el apoyo de las TIC, ya que cada vez el ciudadano toma mayor participación como un elemento clave para hacer efectiva la participación, uso y el disfrute de una mejor administración de recursos de las ciudades o territorios.

La dinámica actual de las ciudades requiere aumentar la eficiencia en el uso de los recursos productivos, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes, y la implementación de las TIC en los sistemas que componen una ciudad incrementando la sostenibilidad, competitividad de la ciudad, ahorro de energía, uso eficiente del conocimiento y datos, lo que conduce a una nueva relación con diferentes actores (ciudadano, turistas, proveedores, otros).

⁸ Según la Organización Mundial de Salud (OMS), es un concepto de amplio alcance afectado de un modo complejo por la salud física de la persona, el estado psicológico, las creencias personales, las relaciones sociales

⁹ ENEMDU Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo 2015

En la propuesta de la Agenda 2030 de Habitat III, las ciudades inteligentes pueden apoyar el urbanismo sostenible y promover actividades económicas intensivas en conocimiento y con una elevada productividad, lo que genera diversos ámbitos de aplicación de las TIC pudiendo ser estos: la educación, el transporte, la sanidad, la logística de los servicios públicos y la transparencia y participación ciudadana; mediante sistemas de control de la contaminación ambiental –acústica, atmosférica y del agua hasta la fiscalización de las vías urbanas a través de radares, cámaras de vigilancia, drones y satélites. El deseo de todos es tener una ciudad limpia, segura y organizada en la provisión de servicios.

El modelo de Territorios Digitales que propone MINTEL refleja los campos donde se podrán estudiar, diseñar e implementar los servicios, donde se define como inteligente a aquel territorio innovador que aprovecha las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia del funcionamiento y los servicios urbanos y la competitividad, al tiempo que se asegura de que responde a las necesidades de las generaciones presentes y futuras en lo que respecta a los aspectos económicos, sociales y medioambientales. (MINTEL, 2014)



Figura No. 20: Modelo de Territorios Digitales
FUENTE: (MINTEL, 2014)

Objetivo general:

Determinar mecanismos que faciliten a las ciudades en el proceso de transformación hacia una Ciudad o territorio Inteligente e inclusivo sobre la gestión y administración urbana a través del uso de las TIC para que puedan implementar servicios inteligentes garantizando la interoperabilidad y el uso eficiente y seguro en la población.

Motivación

Cubrir las necesidades de las ciudades para la optimización de recursos públicos, ya que estos se encuentran en las ciudades cuyos servicios públicos buscan una fórmula para disminuir el coste con el apoyo de las TIC y los servicios inteligentes que demuestren capacidades altas de gestión y pronóstico.

Las ciudades pueden tener grandes progresos en su funcionalidad con la masificación del uso de la tecnología, conectando a las personas para tener su contribución, interacción y mejora en el desarrollo urbano, para ello se pueden proponer proyectos de investigación aplicables a gran escala en medida de su impacto, sin descuidar la estandarización, la interoperabilidad, la reutilización y el seguimiento de las iniciativas que muestren la eficiencia de las TIC en reducción de costos, mejoras en la satisfacción ciudadana y la creación de nuevos modelos de negocio.

Estos servicios inteligentes tendrán como propósito aportar con soluciones a los problemas de congestión, contaminación, gestión de recursos y densidad urbana. Para lograrlo, están concebidas como modelos flexibles y adaptables donde todas las actividades cotidianas están asociadas a proyectos de innovación, puestos en práctica a través de tecnologías de última generación.

Un servicio podrá ser calificado de inteligente en la medida que las inversiones que se realicen en capital humano (educación permanente, enseñanza inicial, enseñanza media y superior, educación de adultos), en aspectos sociales, en infraestructuras de energía (electricidad, gas), tecnologías de comunicación (electrónica, internet) e infraestructuras de transporte, contemplen y promuevan una calidad de vida elevada, un desarrollo económico – ambiental durable y sostenible, una gobernanza participativa, una gestión prudente y reflexiva de los recursos naturales, y un buen aprovechamiento del tiempo de los ciudadanos.

Los servicios inteligentes basados en infraestructuras eficientes y durables de agua, electricidad, telecomunicaciones, gas, transportes, servicios de urgencia y seguridad, equipamientos públicos, edificaciones inteligentes de oficinas y de residencias, entre otras, deben orientarse a mejorar en confort de los ciudadanos, siendo cada vez más eficaces y brindando nuevos servicios de calidad, mientras que se respetan al máximo los

aspectos ambientales y el uso prudente de los recursos naturales no renovables.

Resultados esperados

Estudios de estándares, indicadores y normativas asociadas a las ciudades o territorios inteligentes aplicables en el país.

Estudios sobre modelos de gobernanza que apoyen al proceso de generación de política pública para expansión de las TIC y mejoras en la gestión pública local.

Estudio potencial de sistemas inteligentes de transporte.

Estudio de servicios soportados en Open Data, IoT y nuevas tecnologías y que promuevan la participación ciudadana y apoyo a los procesos productivos y sociales

Estrategias de especialización inteligente. Desarrollo de Investigación sobre casos de estudio e identificación de potencial financiamiento internacional.

Análisis de casos de uso implantados en ciudades. Análisis del aporte del sector TIC que presta servicios a las ciudades o territorios inteligentes con el fin de evaluar su desarrollo y aporte local.

Analizar casos de éxito a nivel regional e internacional.

Definir un modelo de integración con los subsistemas críticos de agua, energía, seguridad, movilidad, salud, educación, comercio y medio ambiente, que promueva a su vez el desarrollo sostenible y la innovación.

Definir una guía que identifique los niveles de Ciudad o Territorio Inteligente en el país.

Definir metodologías y variables de diagnóstico del estado actual de una ciudad del Ecuador, en materia de desarrollo inteligente, a fin de establecer el punto de partida y la situación Smart que se desea alcanzar.

Metodologías para recopilar la información de la ciudad, ciudadanos y empresas con los requerimientos de privacidad pertinente.

Generar guías de creación de plataformas de gestión de servicios inteligentes para:

- Recoger la información de la Ciudad, ciudadanos y empresas, cumpliendo los requisitos de

privacidad que fueran pertinentes. Distribuir la información, para que pueda ser procesada por los responsables de los diferentes servicios.

- Analizar la información según los criterios definidos.
- Tomar decisiones devolviendo la información refinada a los sistemas encargados de ejecutar las distintas acciones.
- Exponer datos y capacidades a desarrolladores para facilitar la creación de un ecosistema de aplicaciones sobre la plataforma, que cree un valor adicional para el ciudadano.

Uso de las TIC para mitigación del cambio climático, reducción de emisiones en sectores estratégicos: electricidad, transporte, etc.

Servicios que se apoyen en el uso y desarrollo de infraestructuras de las Tecnologías de Información y Comunicación, que incorporarán servicios de telecomunicaciones, audio y video, internet, transmisión de datos o información y otros.

Servicios Green TIC para Ciudades Inteligentes y Sostenibles (gestión de residuos, smart metering para agua y energía; gestión de transporte, gestión de calidad ambiental, etc.) Programas de transferencia de conocimiento de la investigación para la optimización de energía, tratamiento de desechos biológicos para mejorar el hábitat de las ciudades y la producción energética.

Observaciones

En conclusión, todas las innovaciones basadas o que tienen el origen en los ciudadanos tienen el propósito de mejora de los servicios públicos y la oportunidad de adaptar a la ciudad a las necesidades reales. Se produce en este proceso un entendimiento real entre un proceso de gestión inteligente y el ciudadano, puesto que éste, es el

que; piensa y siente, el que ve, el que oye, y el que dice y hace. Este enfoque generará en un caso de éxito, si todos los esfuerzos, se convierten en resul-

tados partiendo del interés por los actores involucrados y de la minimización de limitaciones.

6.5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIG DATA

Justificación de la necesidad identificada

Big Data es un paradigma para hacer posible la recopilación, el almacenamiento, la gestión, el análisis y la visualización, potencialmente en condiciones de tiempo real, de grandes conjuntos de datos con características heterogéneas (UIT - Big data, 2015).

Los importantes avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están causando una revolución de datos a gran escala, pueden generar, transmitir y almacenar grandes masas de datos, este crecimiento exponencial está acelerando su ritmo. Los conjuntos de datos se han hecho tan grandes y complejos, se generan tan rápido que los enfoques tradicionales del procesamiento de datos demuestran ser inadecuados. Llevar a cabo un análisis eficiente de los datos dentro de los plazos requeridos, supone un importante desafío al que la industria responderá utilizando tecnologías en el campo de Big Data.

Actualmente se cuenta con una primera norma internacional sobre Big Data en la nube propuesta (UIT, 2015), lo que permitirá revisar una base común de desarrollo de los servicios y las normas técnicas correspondientes.

Big Data abarca cuatro dimensiones: volumen, velocidad, variedad y veracidad, que en su conjunto puede generar una serie de oportunidades que antes no existían, aumentando las capacidades en la toma de decisiones en áreas como: salud, empleo, productividad, combate con la delincuencia, seguridad y manejo de desastres naturales. (CLARIN, 2015).

Para ello será preciso en el país estudiar el desarrollo de la Big Data sobre la arquitectura, modelos y tipos de análisis de grandes volúmenes de información, aspectos como: mejor captura de datos y combina-

ción de fuentes (registros administrativos, encuestas, censos etc.), metodologías y mediciones estadísticas innovadoras, formas geoespaciales, datos abiertos y nuevos puntos de vista sobre la economía digital en un entorno regulatorio apropiado que prevea los riesgos de privacidad de datos, la equidad en la economía y nuevos desarrollos en beneficio de la sociedad y de la productividad. Por tanto, esta revolución acelerada de datos, permitirá tomar parte y no quedar de lado de los avances que está teniendo a nivel mundial, ya que se debe preparar tanto al gobierno, ciudadanía y sector privado a enfrentar las oportunidades y desafíos que se derivan, es decir tener una prospectiva del entorno que permita tomar medidas oportunas en beneficio de la sociedad y de la economía.

Objetivo general de la línea

Mejorar la prospectiva de uso de los grandes volúmenes de datos en el país, mediante la arquitectura, modelos y tipos de análisis, en un entorno regulatorio apropiado que prevea los riesgos de privacidad de datos, la equidad de la economía y los nuevos desarrollos en beneficio de la sociedad y la productividad en todos los sectores.

Efecto esperado en el sector social

Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, mediante oportunas tomas de decisiones por parte del gobierno ante problemáticas sociales, económicas y desastres naturales, a través de análisis de la información ciudadana.

Proveer a la sociedad, espacios que permitan contribuir a la generación de soluciones innovadoras a necesidades y problemas sociales, estableciendo en primera instancia a Big Data, como un instrumento de cierre de brechas tanto socioeconómicas como de accesibilidad a los recursos digitales.

Efecto esperado en el sector productivo

Potenciar el uso de los grandes volúmenes de información que se genera actualmente en la industria,

por ejemplo, datos de sus clientes, de sus proveedores, de la propia operación, de sus empleados, productos y competidores.

Contribuir a la capacidad predictiva y participación ciudadana para la toma de decisiones con énfasis en la optimización de recursos en áreas como: salud, empleo, productividad, combate con la delincuencia, seguridad y manejo de desastres naturales.

Fortalecer el entorno productivo de desarrollo de la oferta y la demanda de productos y servicios digitales a través del emprendimiento y trabajo conjunto entre Gobierno, Sector Privado, Academia y la Sociedad Civil.

Identificar un marco regulatorio apropiado que considere aspectos sobre la prevención de riesgos de privacidad, evasión de impuestos y otro tipo de delitos que atenten con el bienestar de los ciudadanos y de la economía del país.

6.5.1. TEMÁTICA: OPEN DATA GUBERNAMENTAL

Antecedentes y estado actual

Las formas tradicionales de Gobierno se han ido transformando hacia gobiernos abiertos en donde la sociedad tiene un rol mucho más activo y colaborador, capaz de interactuar participativamente con el Gobierno. En este nuevo modelo de gobierno juegan un rol muy importante: la transparencia, la colaboración y la participación y por esto es fundamental contar con acceso a la información pública.

Los datos abiertos emergen como una estrategia que busca proporcionar a la ciudadanía datos sobre las actividades que realizan las instituciones de la Administración Pública, Central, institucional y dependiente de la Función Ejecutiva en formatos abiertos para que puedan ser utilizados, reutilizados y redistribuidos generando valor y beneficios en todos los sectores de la sociedad.

La evolución de la economía digital¹⁰ junto con las tecnologías asociadas a esta, vienen desarrollando importantes cambios en la generación de valor a través de la innovación en los servicios públicos, pues debido a la cantidad de datos e información producida por las diferentes entidades; estos toman gran importancia en el marco de datos abiertos del gobierno (Open Government Data, OGD), ya que pasan a ser una fuente de generación de nuevos servicios y aplicaciones. Además, la apertura de datos públicos induce a la democracia, la rendición de cuentas y la innovación. Permite a sus ciudadanos conocer y ejercitar sus derechos, y proporciona beneficios a la sociedad en diversos campos.

La Fundación Open Knowledge publicó el Índice Global de Datos Abiertos del año 2015 muestra que, aunque ha habido progresos, muchos gobiernos aún no proporcionan información esencial de forma accesible a sus ciudadanos. Este índice, clasifica a los países en base a la disponibilidad y accesibilidad de información en varias áreas como, por ejemplo, presupuesto del estado, gasto público, resultados electorales, etcétera.

En Latinoamérica las primeras posiciones del índice 2015 son para Colombia (4), Uruguay (7) y Brasil (12). En el caso de Ecuador su puesto es el # 58 con una puntuación de 32%, (44% el año anterior y puesto 43) en el grupo de 122 países.

Esto evidencia un gran desafío sobre la apertura de datos de las entidades de la administración pública y la creación de valor, en un marco regulatorio que contribuya a la transparencia, credibilidad y reutilización de la información.

En Ecuador, en 2014 la Secretaría Nacional de la Administración Pública de Ecuador (SNAP) elaboró el Plan Nacional de Gobierno Electrónico como un instrumento de política pública, que incluye como uno de sus objetivos, “Gobierno Abierto” relacionada con el “Esquema de datos abiertos”, que define esquemas para la apertura y reutilización de datos como una solución de gobierno electrónico (SNAP, 2014),

para aumentar el acceso y la transparencia a la información pública como un medio para promover la participación y la colaboración ciudadana.

En el 2014 la Secretaría Nacional de la Administración Pública de Ecuador (SNAP) publicó la Guía de Política Pública de Datos Abiertos (GPP-DA-v01-2014), la cual junto con el Plan Nacional de Gobierno Electrónico de (2014-2017), la siguiente versión a cargo de MINTEL (2018 – 2021) constituyen los primeros antecedentes oficiales que el Gobierno Ecuatoriano presenta sobre la adopción de datos abiertos en las entidades de la Administración Pública Central, Institucional y Dependiente de la Función Ejecutiva (APCID).

Por otra parte se crea un portal de datos abiertos actualmente a cargo de SENPLADES donde ya se encuentran más de 211 data sets de las entidades de la Administración Pública Central, Institucional y Dependiente de la Función Ejecutiva (APCID).

El Gobierno ecuatoriano amparado en la Constitución de la República de Ecuador, la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública y, basado en su estrategia nacional de operar y ejecutar acciones bajo un esquema de Gobierno Abierto, busca fortalecer la generación de datos de manera estructurada y organizada para que la misma pueda ser utilizada correctamente, favoreciendo así, la investigación y el desarrollo productivo, la toma de decisiones, la participación ciudadana, la transparencia y la innovación en los procesos del Estado (Art 1: Principio de Publicidad de la Información Pública, Art. 6: Información Confidencial y artículo 18: Protección de la Información Reservada)

Está compuesta por la Infraestructura de telecomunicaciones, las industrias TIC (software, hardware y servicios TIC), la red de actividades económicas y sociales facilitadas por la Internet, la computación en la nube y las redes móviles, las sociales y los sensores remotos (CEPAL, 2013).

Así también, la Ley del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos señala en el artículo 4: "Responsabilidad de la información. - Las instituciones del sector público y privado y las personas naturales que actualmente o en el futuro administren bases o registros de datos públicos, son responsables de la integridad, protección y control de los registros y bases de datos a su cargo.

Dichas instituciones responderán por la veracidad, autenticidad, custodia y debida conservación de los registros. La responsabilidad sobre la veracidad y autenticidad de los datos registrados, es exclusiva de la o el declarante cuando esta o este proveen toda la información.

Las personas afectadas por información falsa o imprecisa, difundida o certificada por registradoras o registradores, tendrán derecho a las indemnizaciones correspondientes, previo el ejercicio de la respectiva acción legal.

La Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos establecerá los casos en los que deba rendirse caución."

También, la Defensoría del Pueblo bajo la Resolución 2015-DPE-007-DPE-CGAJ ha generado un marco legal en los siguientes artículos para objeto de la gestión de datos abiertos: Art. 11. De las Unidades Poseedoras de Información.- Las Unidades Poseedoras de Información (UPI), son aquellas unidades administrativas o instancias que generan, producen o custodian información institucional que tiene el carácter de pública y que de acuerdo con la LOTAIP tiene que ser difundida en forma obligatoria a través de los links de transparencia de los sitios web de las entidades poseedoras de información pública. Art. 12.- Determinación de las Unidades Poseedoras de Información. - Las entidades poseedoras de información pública deberán emitir una resolución o acuerdo interno estableciendo las Unidades Poseedoras de la Información (UPI) que serán responsables de la generación, custodia y producción de la información para cada uno de los literales del Art. 7 de la LOTAIP. Art. 13 Remitir al comité de transparen-

cia hasta el 5 de cada mes el link de transparencia de los sitios web institucionales en las respectivas matrices homologadas en formato PDF y en formato de dato abierto.

En algunas instituciones del gobierno se han realizado esfuerzos por normar la apertura de los datos y se han conformado comités para evaluar los datos a ser publicados, metodologías, normas técnicas y políticas internas para publicar datos de manera que en algunos casos ya se encuentran disponibles (INEC datos estadísticos, IGM datos cartográficos, otros), así también grupos sociales, academia y sector privado ya se encuentran haciendo uso de estos y de otros datos que les ha sido posible obtener por sus propios medios, generando valores en algunos sectores (judiciales, transporte, alimentos, otros) que de momento necesitan del apoyo sobre la confianza de los datos que se abran en adelante. Para ello, la gestión de los datos del gobierno y la gobernanza de datos abiertos en el país debe tomar más fuerza de manera que se impulse y se fomente una mayor participación ciudadana para la toma de decisiones, mejoras sobre la transparencia para mantener a los ciudadanos informados de las acciones que su gobierno está realizando y mayor impulso de la creación de negocios y servicios innovadores que aporten un valor social y comercial.

Objetivo general

Operar y administrar la oferta y demanda de los datos de acceso público que actualmente poseen las entidades del Estado Ecuatoriano.

Motivación

Los datos abiertos hacen parte de la información pública y representan un gran potencial para el desarrollo de procesos de Gobierno Abierto, en la medida en que permiten reutilizar información de diversas fuentes, sin restricciones de uso y en formatos de fácil lectura y análisis, de tal manera que se habilitan nuevas formas de tomar decisiones, de resolver problemas públicos, de entender determinados com-

portamientos y hasta generar valor no solo social sino económico a través de la innovación.

Es de gran relevancia para el MINTEL contribuir a los procesos de apertura de datos de la Administración Pública a fin de que cada institución incremente su conocimiento sobre el valor que tiene la apertura de estos datos tanto para los aspectos sociales y comerciales en el país, así como la importancia de las metodologías, procedimientos y prácticas comunes que garanticen la organización lógica, física y de formatos de los datos que permitan a las instituciones públicas difundir, compartir y promover el uso de los datos públicos y facilitando los procesos de transparencia, rendición de cuentas y de interoperabilidad..

Considerando el valor social y comercial que puede generar la apertura de datos, los datos que han de ser más útiles para los ciudadanos podrían ser los de los sectores: educación, transporte, tráfico, servicios básicos, ciencia e investigación y seguridad. Y la utilidad en los negocios puede estar relacionada a los datos de los sectores: Industria y Empleo, Alimentación y Salud, Transporte / Tráfico, Financiamiento, Educación, Ciencia e Investigación, Seguridad, Cultura y Turismo.

Resultados esperados Se pretende lo siguiente:

Comparativo de los casos de éxito en Latinoamérica para la gobernanza de datos abiertos Comparativo de los casos de éxito en Latinoamérica para la creación de valor social mediante los datos abiertos.

Comparativo de los casos de éxito en Latinoamérica para la creación de valor comercial mediante los datos abiertos.

Estudio sobre el marco normativo para la implementación de los datos abiertos (Institucionalizar y dar lineamientos para la apertura de datos de manera obligatoria en las entidades del sector público, con el fin de incentivar su uso por terceros para crear nuevos servicios de valor agregado hacia la ciudadanía) Estudios de política en términos técnicos para la implementación de datos abiertos (Establecer los procedimientos para la apertura de datos que deben

seguir las entidades públicas, mediante un Modelo de Datos abiertos para el estado que apoyen el desarrollo y provisión de servicios para el cumplimiento de los objetivos de cada entidad y del Estado en su conjunto)

Campañas de socialización sobre la importancia de la publicación de datos abiertos (Instaurar la apropiación de la cultura de datos abiertos, mediante el acompañamiento a las entidades del sector público, además orientarlos en su proceso de identificación, apertura, eventos de divulgación, sensibilización y promoción de datos abiertos con las entidades competentes que impulsan tanto la publicación como el uso de los datos).

Establecer metodologías y buenas prácticas para la funcionalidad de portales de datos abiertos (realizar acciones en torno al mejoramiento del diseño del modelo tecnológico, imagen, navegación y canales de los portales que brindan información a los usuarios sobre los datos publicados por las entidades del estado) Generar valor a la apertura de datos abiertos e impulsar el desarrollo de aplicaciones.

Analizar los portales de datos abiertos que actualmente tiene el estado.

Establecer indicadores y parámetros que permitan evaluación de la apertura de datos en el país.

Observaciones

A continuación, los aportes que realizaron las entidades públicas y privadas:

Es necesario tener una sinergia con todos los sectores (público, privado, academia). Se debe establecer una estrategia nacional de datos abiertos.

Difundir el uso de geo portales bajo la administración de cada una de las entidades. Se requiere contar con una base legal (normativa) y una política clara que garantice la anonimización.

Hay entidades que tienen experiencia en el manejo de datos abiertos, por ejemplo el INEC, se puede

considerar sus normas técnicas y metodologías para el uso en el resto de instituciones.

Se requiere de una política gubernamental que establezca un fondo económico para fomentar proyectos orientados a datos abiertos.

Se debería desarrollar iniciativas de datos abiertos a nivel local para promover la colaboración e intercambio de buenas prácticas entre gobiernos locales.

El incremento en la disponibilidad de datos podría facilitar a los grupos sociales, academia, centros o consorcios de investigación entre otros, mayores posibilidades de emprendimiento e innovación. Socializar el proceso de apertura de datos con las entidades competentes del estado. Es necesario que también participen los gobiernos locales, municipios, sectores privados y la ciudadanía.

Socializar los datos públicos a fin de que sean usados y se obtengan beneficios económicos, considerando que así lo hacen otros países teniendo incidencia en el PIB. Considerar el valor sobre la participación ciudadana, transparencia (que no se limita solamente al acceso), rendición de cuentas y el impacto sobre la innovación en los servicios.

Fomentar la generación de valor mediante el desarrollo aplicaciones para usar los datos abiertos, la capacitación constante, hackathons, banco de ideas, entre otros. Es necesario diferenciar lo que son datos públicos y datos publicables, datos resultante del procesamiento de datos públicos, dato privado, datos reservado, entre otros.

Considerar lo que se trabaja en el grupo Open Government Partnership, del cual actualmente el país no forma parte.

6.6. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Justificación de la necesidad identificada

Las amenazas de ciberseguridad es uno de los retos que se deben abordar en la Agenda 2030 para Desarrollo Sostenible (UIT, 2015) y que en temas de seguridad toman importancia ya que debilitan la capacidad de aprovechar las TIC e internet en los gobiernos, empresas y de los individuos en este caso de los ciudadanos.

Las amenazas como el robo de identidades, el correo basura, los programas maliciosos, la explotación y el abuso de niños y otros grupos de riesgo pueden tener consecuencias dramáticas, a veces devastadoras, en el mundo real, más allá de los 400.000 millones de dólares de pérdidas estimadas de la economía global (UIT, 2014). El diseño de aplicaciones capaces de camuflarse en juegos inofensivos que, posteriormente, descargan un componente malicioso. La salida al mercado de grandes cantidades de nuevas aplicaciones propicia que cada vez sean más los cibercriminales que prueban suerte en conseguir esquivar el férreo control impuesto por la App Store (REDES, 2016).

Entre los servicios que se verían afectados por los ataques a la ciberseguridad están los servicios de e-gobierno, la banca pública y privada, servicios en la nube, servicios de datos abiertos, big data, servicios de educación virtual (e-learning), comercio electrónico, servicios de telefonía móvil, redes sociales, Internet de las Cosas IoT, inteligencia artificial, nuevos espacios virtuales de video juegos, entre otros.

Considerando las tendencias de la tecnología, para el 2020 se estima que entre 26.000 y 100.000 aparatos estarán conectados como parte de IoT, con lo cual incrementarán los riesgos en el ciberespacio por las crecientes amenazas que se puedan generar, por ello las medidas de protección se hacen cada vez más necesarias e indispensables para el

desarrollo de un ecosistema digital adecuado ya que la seguridad de las TIC garantiza la estabilidad económica del ciberespacio y proporciona un entorno fiable que es crítico para las organizaciones e individuos que pretenden hacer negocios y comunicarse con libertad.

Según el Índice Mundial de Ciberseguridad (IMC) de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), el Ecuador tiene un índice mundial de ciberseguridad y perfiles de ciberbienestar de 0,353 que lo clasifica en el puesto No. 17 y a nivel regional en el puesto 8 de 18 categorizaciones (Telecomunicaciones, 2015), resaltando las medidas técnicas y creación de capacidades como las fortalezas identificadas, no obstante las medidas jurídicas y organizativas como parte de las variables que fueron analizadas para este estudio se pueden fortalecer para mejorar la ciberseguridad en el país.

El 10 de agosto de 2014 entró en vigencia el Código Orgánico Integral Penal (COIP) en el que se tipifica este tipo de delitos como transferencia ilícita de dinero, apropiación fraudulenta de datos personales, interceptación ilegal de datos, pornografía infantil, acoso sexual, entre otros. También se cuenta con las leyes de comercio electrónico, firma electrónica y mensajes de información. Lo cual, nos indica que ya el Ecuador cuenta con una ley contra la ciberseguridad y delitos informáticos.

Así también, de acuerdo a la evaluación del CIRT (Critical Incident Response Team) para Ecuador en 2013 realizada por la UIT, (EcuCERT) ha sido reconocido como un CIRT nacional oficial (ITU, 2015).

Sin embargo, aún no se cuenta con una estrategia de ciberseguridad nacional reconocida oficialmente en el país y tampoco con información disponible acerca de una hoja de ruta de gobernanza nacional reconocida para ciberseguridad en el país.

Por ello, la UIT recomienda una hoja de ruta de las normas de seguridad de las TIC en las que consten las Organizaciones de desarrollo de normas TIC y sus trabajos, normas de seguridad TIC aprobadas

(base de datos con enlaces directos), normas de seguridad en desarrollo, futuras necesidades y nuevas normas de seguridad propuestas, mejores prácticas de seguridad y un panorama de la gestión de identidades (IdM) (UIT).

Acerca de la Protección de niños, se establece en el Artículo 528.6 del Código Penal y los Artículos 52, 69 y 72 del Código de la Niñez y la Adolescencia, de Enero del 2003, que no contempla la protección de niños online.

Por otra parte, según el Banco Mundial, el Ecuador cuenta con 42 servidores de internet seguros por cada millón de personas, estos servidores usan tecnología de encriptación en las transacciones a través de Internet (Banco Mundial), por lo que deberían incrementar con el fin de mejorar los niveles de confianza de navegación en internet entre la población.

Sin duda, las TIC pueden ser un soporte para enfrentar estos retos y aprovechar las oportunidades en el proceso de mejoramiento, control, y auditoría dentro del marco de sus objetivos, sus amenazas, su probabilidad de ocurrencia, sus prioridades, y las implicaciones para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía.

Objetivo general de la línea

Fortalecer la seguridad en el ciberespacio y las capacidades para atender amenazas de seguridad que plantea el desarrollo de las TIC en el país.

Efecto esperado en el sector social

Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, asociado al apoyo tecnológico y el uso intensivo de internet para la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer las futuras, fortaleciendo los niveles de confianza de uso de internet en los ciudadanos.

Mejorar el marco regulatorio que cubra todas las implicaciones legales y de privacidad de los datos, la información involucra más conocimiento y más vulnerabilidad a la seguridad de los datos para dar mayor seguridad a la ciudadanía.

Efecto esperado en el sector productivo

Contribuir a la creación de un Plan de Respuesta a Incidentes, que implique respuesta, investigación de un incidente, restauración de la información y reportes a canales adecuados.

Incrementar la confianza en el uso de internet de tal forma que coadyuve al fortalecimiento de la economía y el sector productivo del país, mediante la capacidad de seguridad ante los ataques y mitigación de los riesgos, como delitos informáticos, con el fin de garantizar la protección al consumidor permitiendo la dinamización de la industria en la nueva era digital.

Fortalecer el marco legal propicio para el uso adecuado de internet en el ciberespacio del país. Afrontar el reto de diversificar la economía ecuatoriana y aumentar su productividad (ITU, 2015), a través de una mejora del clima de inversiones y la confianza de los inversionistas privados, tanto locales como extranjeros, lo cual sería clave para reactivar la inversión privada, con una inversión pública menos dinámica como es el caso de Ecuador.

6.6.1. TEMÁTICA: CIBERSEGURIDAD

Antecedentes y estado actual

La masificación en el uso de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en Ecuador, junto con servir al desarrollo del país, así como también la masificación de las redes de telecomunicaciones como base de cualquier actividad, conlleva riesgos que pueden afectar los derechos de las personas, la seguridad pública, las infraestructuras críticas, el gobierno digital, los intereses esenciales y la seguridad exterior de un país. Estos riesgos pueden provenir de múltiples fuentes y se pueden manifestar mediante actividades de espionaje, sabotaje, fraudes o ciberataques realizados por otros países, por gru-

pos organizados o por particulares, entre otros.

A nivel internacional existe un importante desarrollo en la gestión de riesgos asociados al uso de las TIC. Al año 2015, más de 40 países contaban con una estrategia o política de ciberseguridad, algunos de los cuales ya están trabajando en su segunda o tercera versión, como es el ejemplo de nuestro vecino país Colombia. A la vez, es posible constatar la considerable evolución doctrinaria, técnica y normativa en los más diversos organismos y foros internacionales.

A nivel del estado, el desafío será contar con una política que oriente la acción del país en materia de ciberseguridad, junto con implementar y poner en marcha las medidas que sean necesarias para proteger la seguridad de los usuarios del ciberespacio.

A nivel global, existen abundantes antecedentes sobre ciberataques y actividades de espionaje en la red. La interceptación masiva de redes de telecomunicaciones, la inutilización del servicio de internet, el espionaje contra gobiernos y empresas, además de ataques contra infraestructuras críticas como servicios básicos, instituciones financieras y entidades gubernamentales, han marcado la pauta informativa a nivel global en esta materia.

El estado actual en nuestro país en temas sobre seguridad de la información y en el tema específico Ciberseguridad está recién apareciendo, algunas empresas privadas proponen ciertos productos, charlas y conferencias sobre este tema y en cuanto a las instituciones públicas lo único que se tiene es la implementación del Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información (EGSI), el cual se basa en la normativa ISO 27000. La Fiscalía General del Estado (FGE) registró 626 denuncias por delitos informáticos desde el 10 de agosto del 2014 (cuando entró en vigencia el Código Orgánico Integral Penal) hasta el 31 de mayo del 2015.

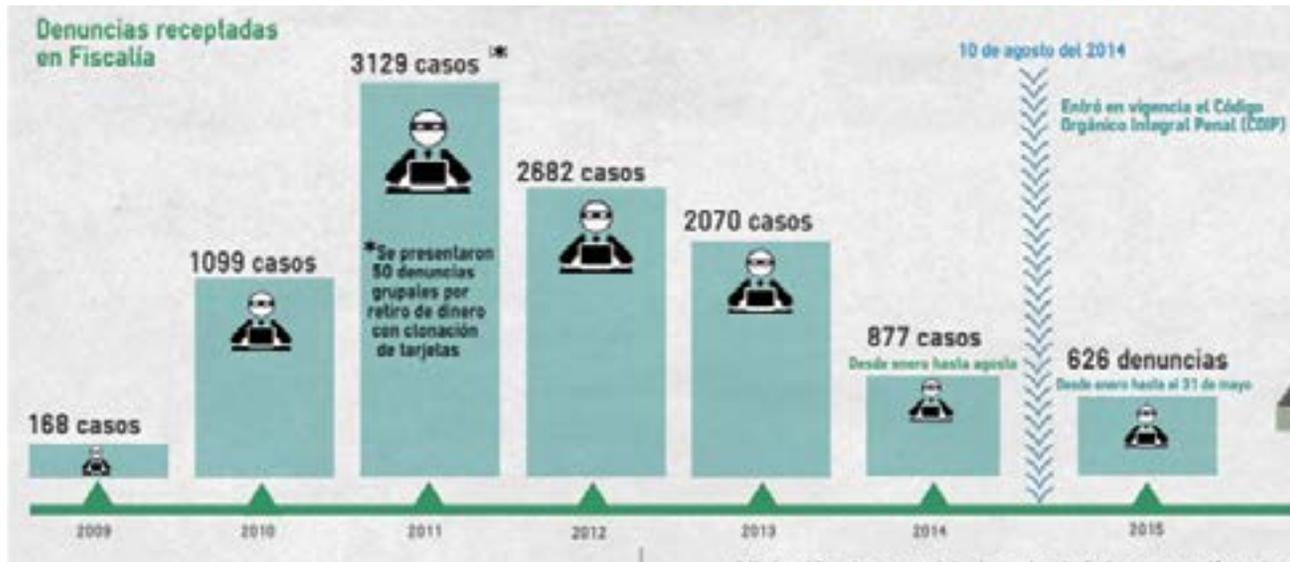


Figura No. 21: Denuncias de la fiscalía (delitos informáticos)

Fuente: (FGE, 2015)

Es necesario contar con una política de seguridad de la información en la cual estén involucrados tanto la empresa pública como privada así como la academia a través de sus universidades, con el objetivo de resguardar la información que se maneja en los diferentes ámbitos nacionales y protegerla de los ataques que cada vez son mayores a nivel mundial.

Objetivo general

Resguardar la seguridad en el ciberespacio, promoviendo la colaboración y coordinación entre instituciones, tanto públicas como privadas y la academia la gestión de los riesgos del ciberespacio y la generación de lineamientos importantes en materia de organización y estandarización de seguridad de la información.

Motivación

La creciente relevancia del entorno digital sobre las actividades socioeconómicas, y su alto dinamismo, ha traído consigo en los últimos años un conjunto de riesgos, amenazas, vulnerabilidades e incidentes de diversos tipos, a los que han estado expuestos los individuos y las organizaciones públicas y privadas.

Los incidentes de seguridad se basan, generalmente, en algún software malintencionado, diseñado para perjudicar o hacer un uso no lícito de los sistemas de información de las organizaciones. En particular, el malware es un tipo de software que tiene como propósito infiltrarse y dañar un terminal o un sistema de información sin el consentimiento de sus propietarios y que según los últimos reportes que se tiene en el mundo se genera 300.000 nuevo tipo de malware a diario.

Otro aspecto de gran relevancia en la seguridad digital es que los riesgos asociados a esta apuntan no sólo a bases de datos o sistemas de información, sino también a la infraestructura física nacional, como hidroeléctricas, redes de energía, sistemas SCADA¹⁰, sistemas portuarios, sistemas de defensa, o armamento de guerra, entre otros. Por citar un ejemplo, terroristas podrían tratar de apagar la captación de agua de una hidroeléctrica o tomar el control de aviones no tripulados, armas y sistemas de orientación de las fuerzas militares para causar daño a la población o, incluso, a las mismas instalaciones militares.

En un estudio desarrollado por Intel Security en el 2015 sobre incidentes en infraestructuras críticas, a partir de una encuesta realizada en 2015 a profesionales de la seguridad de la información de 625 organizaciones a nivel global, se demuestra que casi nueve de cada diez encuestados han experimentado al menos un ataque en los sistemas de seguridad en su organización durante el 2014, con una media de cerca de veinte ataques por año. Adicionalmente, más del 70% de los encuestados piensa que las amenazas a su organización están aumentando y al 48% le parece probable que un ataque para poner fuera de operación la infraestructura crítica puede estar acompañado de pérdidas potenciales de vidas humanas. De igual manera, se ha demostrado que las amenazas a la infraestructura crítica son una realidad incuestionable y presentan una tendencia creciente. Por ejemplo, más del 59% de los encuestados respondió que los ataques dejaron como resultado un daño físico y más del 33% dio lugar a la interrupción del servicio.

Según IDC (Internet Database Connector), en el tercer trimestre de 2015 ocurrieron más de 222,000 ataques de diferentes tipos contra la infraestructura tecnológica en América Latina. Entre los ataques más comunes se encuentran los llamados ataques de denegación de servicio distribuido, también conocidos como ataques DDoS. Estos ataques han adquirido importancia a nivel mundial, por su facilidad de ejecución y por los efectos negativos inmediatos que causan. Además, consisten en un grupo de sistemas comprometidos, también conocidos como “ordenadores zombis” que atacan a un solo objetivo para causar una denegación de servicios a los usuarios legítimos.

Ante esta problemática que se vive a nivel mundial sobre ataques y nuevos temas de seguridad de la información se justifica el realizar una política de Ciberseguridad en la cual intervengan organismos públicos, privados, academia y la ciudadanía en general y se trabaje en nuevas lineamientos y temas de desarrollo, así como líneas de investigación sobre seguridad de la información motivando a todos a trabajar y obtener documentos que puedan prevenir a futuro ataques que provengan del ciberespacio.

Resultados esperados

A continuación, se presenta los trabajos que podría ser realizado bajo el tema que embarquen una política de Ciberseguridad para el Ecuador, resumidos en cinco campos de aplicación:

Infraestructura de la información

Realizar una política basada en identificación y gestión de riesgos de la información.

Creación o consolidación de equipos de respuesta temprana a incidente (CSIRT's) unificados a un solo CERT nacional.

Estándares unificados para CSIRT's por sectores.

Implementar mecanismos estandarizados de reportes, gestión y recuperación de incidentes de seguridad para la administración pública.

Estudio para fortalecer unidades de investigación y análisis técnico de ciberdelitos.

Estándares de Ciberseguridad – Plan Nacional de Ciberseguridad.

Realizar e implementar planes de continuidad de operaciones PCO por parte de las instituciones públicas estratégicas.

Realizar un estudio sobre resiliencia e infraestructura crítica de la información en los sectores estratégicos, administración pública y defensa.

Grupos de trabajo para identificar y jerarquizar infraestructuras críticas de la información.

Prevención y sanción

Generar un modelo de confianza en el ciberespacio para prevención de ilícitos. Propuesta de mejora de la ley de delitos informáticos.

Estudio del marco regulatorio para promover el control y cumplimiento de las leyes que fomentan el respeto a derechos fundamentales:

- Internet como bien público
- Igualdad de derechos en el ciberespacio Responsabilidad intermediarios
- Estandarizar reportes y estadísticas en materia de ciberdelitos.
- Promover procedimientos de recolección, preservación y presentación de evidencia digital.

Estudio de informática forense aplicado a ciberdelitos en el Estado.

Sensibilización, formación y difusión

Campañas de sociabilización a nivel nacional sobre buenas prácticas de ciberseguridad identificando grupos focales que permitan el uso seguro de inter-

net y el resguardo de la información por parte de los usuarios.

Generar guías de buenas prácticas sobre seguridad de la información para la ciudadanía, sector público y privado

Estudio para incorporar la Ciberseguridad en el currículo escolar.

Cooperación y relaciones internacionales

Estudio de las buenas prácticas sobre las normas internacionales que promuevan la confianza y seguridad en el ciberespacio en el país.

Fomento productivo y desarrollo estratégico

Estudio para el desarrollo de la industria de la Ciberseguridad

Estudio de Ciberseguridad como medio para contribuir al desarrollo digital.

Observaciones

Se puede potenciar el desarrollo de especialistas en Ciberseguridad en la educación superior mediante información inicial o especializada. Al igual que la cooperación con otros CERT's a nivel latinoamericano, y generar un plan de ejecución.

6.7. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TIC Y PRODUCCIÓN

Justificación de la necesidad identificada

La inversión en tecnologías es una condición necesaria pero no suficiente debido a cambios estructurales que determina la innovación, sin embargo el uso de las tecnologías permitirán obtener ventajas sobre la productividad para optimizar el valor de las TIC en la economía y la sociedad. La extensión de las habilidades tanto digitales como las de innovación, gestión, producción y emprendimiento contribuirán a la disminución de la brecha digital para avanzar a nuevos espacios de mercados globales cada vez más competitivos. Sin embargo, debido a la falta de un alineamiento entre la oferta¹¹ y demanda¹² de productos y servicios TIC que mejoren el entorno de

negocios en el sector, y la limitada vinculación entre las necesidades de la industria y la oferta académica, Ecuador deberá tomar medidas que permitan el desarrollo tanto económico y social en la nueva economía con miras a mejorar la competitividad y la productividad.

Por ello en el Plan TIC se señala que, el año 2020 será el año de la digitalización considerando lo siguiente:

- En 2020 se potenciará el desarrollo de los habilitadores de la industria de TI, asegurando que estén implementados los cambios a nivel educativo y que también se haya mejorado el ambiente de negocios y el acceso al financiamiento por parte de las empresas de TI. En este punto se llegará también a la maduración de los sistemas de gobierno electrónico y de la digitalización de procesos en sectores públicos de alto impacto social.

Por otra parte, en referencia a la construcción de Política Pública, el desarrollo de la industria ha sido planteado con el afán de fomentar un entorno propicio para obtener una mejor oferta y demanda que permita dinamizar la industria TIC considerando las nuevas tendencias y evolución de la tecnología, por lo que mejorar el ambiente de negocios se convierte un reto que podría estar vinculado a la mejora de uso intensivo de Internet en la población, la confianza en el uso de Internet, el uso de instrumentos de apoyo a la innovación dispuestos por el gobierno y el capital humano de acuerdo a la demanda de la industria.

Objetivo general de la línea

Fortalecer la competitividad, producción y el ecosistema digital, mediante la activación de la dinamización de la industria TIC y el apoyo a los procesos productivos de las pequeñas y medianas empresas, considerando la condición transversal de las TIC en todos los sectores productivos de la Sociedad.

Efecto esperado en el sector social

Resolver las necesidades en los procesos de producción, enfocadas en especial a las áreas rurales y a las comunidades en desarrollo, a través del fomento del uso de las TIC, fortaleciendo sus capacidades de producción y sostenibilidad en su entorno y, gestionando el conocimiento científico y ancestral.

Efecto esperado en el sector productivo

Fomentar las capacidades de competitividad, emprendimiento y crecimiento sostenido de la producción, del empleo y de la productividad con el apoyo de las TIC, incrementando la inversión en investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Promover el cierre de la brecha digital entre micro, pequeñas, medianas y grandes empresas para el proceso de internacionalización de las mismas.

Incentivar el acceso y uso de tecnologías digitales y, banda ancha en el sector productivo y las MIPYME.

Promover la formulación de políticas públicas de capacitación y financiamiento de los emprendimientos, innovación y digitalización de las Mipymes con el objeto de activar la oferta y la demanda de productos y servicios digitales.

6.7.1. TEMÁTICA: COMERCIO ELECTRÓNICO

Antecedentes y estado actual

El comercio a nivel mundial ha evolucionado a lo largo del tiempo, desde los sistemas primarios de comercio empleados por nuestros ancestros, hasta hoy en día, en que la tecnología juega un papel protagónico en el modo de hacer comercio debido a la rápida integración de Internet y de otras funciones basadas en las tecnologías de la información y comunicación.

Este cambio implica nuevos retos y oportunidades, no solo para las empresas de tecnología, las cuales

11 Oferta: empaquetamiento de contenidos digitales, Software de gestión, Equipamiento, Robótica, sensores, servicios de telecomunicaciones, Servicios de información y entretenimiento

12 Demanda: Consumo individual de productos digitales y Digitalización de procesos productivos

inevitablemente deben innovar para sobrevivir en el mercado, sino también para las empresas comerciales quienes deben adaptarse a las nuevas tendencias y desarrollar estrategias para captar a los potenciales clientes que buscan en las TIC, una nueva manera de interactuar y también de hacer comercio.

El comercio electrónico brinda múltiples beneficios tanto para las empresas como para la economía de un país, puesto que permite superar barreras geográficas y de tiempo, reducir costos de operaciones, fomentar la producción con valor agregado y generar fuentes de empleo; aportando en el cambio de la matriz productiva (Objetivo 10 del Plan Nacional del Buen Vivir: Impulsar la transformación de la matriz productiva) a través del uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en el sector productivo, donde se enfatiza el potenciar procesos comerciales diversificados y sostenibles en el marco de la transformación productiva, a través del fortalecimiento del comercio electrónico y los servicios postales.

El comercio electrónico no solamente se enfoca en el comercio de empresa a consumidor (B2C), también está dirigido al comercio entre negocios (B2B), con una serie de ventajas demostradas y

potenciales como: una mayor participación en las cadenas de valor internacionales, un mayor alcance y acceso a los mercados y una mejor eficiencia interna y del mercado, así como unos menores costos de transacción. Puede estimular la creación de empleo en el sector de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) y mejorar la competitividad de las empresas gracias a la licitación pública y la venta en línea.

La UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) calcula que el valor del comercio electrónico mundial entre empresas (B2B) en 2013 superó los 15 billones de dólares, del que tres cuartas partes del total corresponde a empresas, por orden de magnitud, de los Estados Unidos de América, Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Japón y China. En los últimos diez años, el comercio electrónico ha aumentado considerablemente. En los Estados Unidos de América, por ejemplo, la parte de los ingresos totales correspondiente al sector manufacturero experimentó un fuerte aumento, al pasar del 19% en 2002 a más del 50% en 2012.

Se estima que en 2013 el valor de comercio electrónico mundial entre empresas y consumidores (B2C) ascendió a 1,2 billones de dólares. En los países en desarrollo, el comercio electrónico entre empresas y consumidores experimenta una rápida expansión, en particular en Asia y África. China ya se ha establecido en el mayor mercado mundial del comercio electrónico entre empresas y consumidores tanto por número de compradores en línea como por ingresos.

Sin duda la apropiación de las nuevas tecnologías por parte de los ciudadanos, a través de la adopción de teléfonos inteligentes y la mayor oferta de plataformas con alcance global, generan un nuevo panorama que impulsa el comercio electrónico.

Situación Actual

De acuerdo al Directorio de Empresas y Establecimientos en el 2014 (INEC) la distribución de empresas según su tamaño en el Ecuador era la siguiente:

Tabla No. 9: Distribución de empresas según su tamaño en el Ecuador en el 2014

Microempresa	Pequeña empresa	Mediana empresa "A"	Mediana empresa "B"	Grande empresa	TOTAL
760.739	65.135	7.929	5.588	4.253	843.644
90,20%	7,70%	0,90%	0,70%	0,50%	100, %

FUENTE: (INEC, 2014)

Las agrupaciones de mayor peso en las MIPYMES son las siguientes:

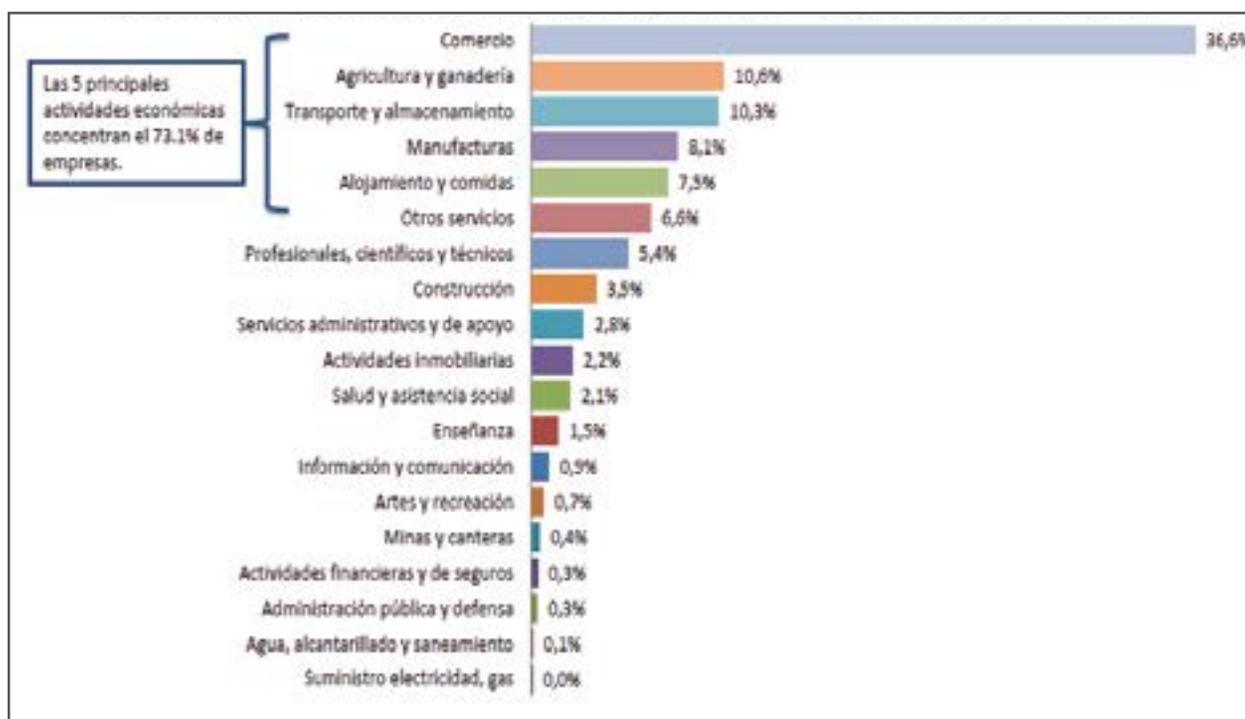


Figura No. 22: Agrupaciones de MIPYMES

FUENTE: (INEC, 2014)

Como se puede observar, el universo de las MIPYMES está formado por un universo heterogéneo, con empresas de diferente tamaño, donde sobresalen las microempresas (< 9 empleados), y que llevan a cabo diferentes actividades económicas.

Según datos del Directorio de Empresas y Establecimientos 2014, del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el 17,1% realizaron alguna transacción comercial a través del Internet. Del total de empresas investigadas, el 8,4% de las empresas vendieron sus productos a través de la red, mientras el 14,6% hicieron alguna compra. Esta cifra revela el importante mercado existente y que se puede desarrollar todavía más con las plataformas virtuales. También, se generaron transacciones en Internet en el 2014 por 540 millones de dólares, que reflejan el aporte de las tiendas virtuales en las actividades comerciales en el país, y que abarcan productos como: electrodomésticos, ropa de diseñadores, zapatos, productos electrónicos, entre otros.

Acorde a la UNCTAD para fortalecer el uso del comercio electrónico se debe medir los siguientes aspectos: porcentaje de personas que usan internet, porcentaje de personas con tarjetas de crédito, servidores seguros de Internet por 1 millón de habitantes, puesto de fiabilidad postal de la Unión Universal Postal (UPU).

Tabla No. 10: Fortalecimiento del uso del comercio electrónico

País	Porcentaje de personas que usan internet (2016)	Porcentaje de personas con tarjeta de crédito (2014)	Servidores seguros de internet por 1 millón de habitantes (2015)	Puesto de fiabilidad postal de la UPU (2013-2014)
Ecuador	55.63	6	41.9	70

FUENTE: (UNCTAD, 2014)

Basado en esto, el Comercio Electrónico tiene una gran oportunidad para expandir nuevos horizontes, tomando en cuenta que cada vez son más los usuarios que prefieren utilizar las nuevas tecnologías para realizar diferentes transacciones comerciales y ante esta necesidad existe un importante mercado impulsado por ecuatorianos y ecuatorianas que están satisfaciendo esta demanda.

Objetivo general

Fomentar el comercio electrónico en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) para contribuir al desarrollo de la economía digital.

Motivación

El sector de las tecnologías de información y comunicación ocupa una posición preponderante para el desarrollo del ecosistema digital, ya que este promueve su masificación en múltiples áreas de producción. El desarrollo definitivo del Comercio Electrónico será posible con un trabajo coordinado con instituciones

del sector público y privado; así como de: micro, pequeñas, medianas, y grandes empresas.

Se busca aprovechar al máximo las oportunidades de una economía digital, y la confianza que generen los medios en el que se desarrolla el comercio electrónico (plataforma, medio de pago, logística, atención al cliente, etc.), es esencial para el consumidor, ya que de esta dependen las transacciones en línea. Además, considerando que la confianza del consumidor en línea incluye factores como: medio de pago, calidad del producto, costo, tiempo y entrega, donde una falla dentro de estos componentes puede sabotear la confianza en el negocio. Por ello, la experiencia y satisfacción del cliente se convierten en los puntos más importantes que en el comercio físico, donde se compra y paga por lo que se ve y se palpa.

Resultados esperados

Oportunidades de las MIPYMES en las TIC Crear una plataforma de servicio electrónico público para realizar pagos en línea referentes al comercio por internet.

Analizar casos prácticos enfocados al área de comercialización de productos a través de la utilización del comercio electrónico (estudio de factibilidad).

Identificar factores internos y externos (analfabetismo digital, calidad de productos, registro de acceso, seguridad, desconfianza, costumbres, etc.) que afecten el desarrollo del comercio electrónico.

Realizar una comparativa de estudios de mercados similares al ecuatoriano para incentivar el uso de las TIC en las transacciones comerciales de las MIPYMES.

Estudiar, evaluar y proponer cambios en el marco normativo para el comercio electrónico (incluye a todos los sectores productivos). Evaluar aspectos impositivos-tributarios, aduaneros y de logística del Comercio Electrónico y los negocios por Internet transfronterizos,

Analizar las tasas de impuestos (definir con las MIPYMES los mercados objetivos y, sobre esa base, realizar la evaluación propuesta.). Analizar el marco normativo para regular las empresas de logística.

Analizar el estado de situación del funcionamiento de los Certificados de Origen Digital (COD) con certificación de información con firma electrónica, aspecto que coadyuva notablemente en las exportaciones e importaciones.

Incentivar la creación de entidades locales que den sellos de confianza para el comercio electrónico (integración con sellos de confianza: locales, regionales y mundiales).

Crear aplicaciones móviles locales (APPs), para impulsar el m-commerce (mobile e-commerce) o comercio electrónico a través de los servicios móviles. Estudiar casos de éxito en la región, para proponer un modelo de gestión de comercio electrónico transfronterizo.

Analizar mejores prácticas de alianzas público privadas para el uso de comercio electrónico nacional y transfronterizo.

Analizar nuevas formas de marketing digital que se puedan implementar en los buscadores líderes para el desarrollo del mercado digital.

Generar campañas de socialización de uso de las TIC para el comercio electrónico en las MIPYMES. Crear contenidos sobre los beneficios de la implantación de comercio electrónico en las MIPYMES.

Observaciones

Para un mejor manejo de las acciones que impulsen el comercio electrónico, es importante lo siguiente: No se debe dejar de lado el marco regulatorio que afecta de igual manera la confianza de los empresarios y consumidores al desarrollo del comercio electrónico, es importante incluir normas que rijan la creación de contratos en línea, seguridad de in-

formación y de datos, así como la solución de controversias. Es necesario, promover la integración de las diferentes entidades que emiten regulaciones en relación con el comercio electrónico en el país y definir de manera precisa el camino regulatorio para el comercio electrónico (armonización de regulación nacional, regional y mundial para el comercio electrónico):

- Constitución, leyes y reglamentos (Poder Ejecutivo)
- Políticas, regulación y control de acceso a Internet y a servicios del régimen general de telecomunicaciones (MINTEL: política, ARCOTEL: Administración y Otorgamiento de Títulos Habilitantes, Regulación y Control de proveedores de servicios relacionados con el comercio electrónico) Aspectos de propiedad intelectual, regulación de contenidos, difusión, publicidad, derechos de autor, etc. (SECOM, SUPERCOM, Servicio Nacional de Derechos Intelectuales, etc.)
- Aspectos tributarios y fiscales: e-contratos, e-facturas, impuestos, medios de pago, etc. (SRI, BCE, Superintendencia de Bancos, etc.)
- Defensa del consumidor y de protección de datos personales: Ley Orgánica de Defensa del Consumidor y su Reglamento, Ley del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos, regulaciones de protección de datos personales
- Aspectos de importación y exportación (SENAE, etc.)
- Aspectos de logística (Correos del Ecuador, Couriers locales e internacionales Aspectos penales y de investigación (Fiscalía, Policía, CERT, otros): seguridad, ataques informáticos, código penal: infracciones y sanciones, etc. (phishing, fraude, robo de identidad, pharming, etc.)

Se deben crear, desarrollar y difundir contenidos locales y medios de pago electrónicos que presten servicios de comercio electrónico.

Se debe preferir la utilización de plataformas ya probadas de comercio electrónico locales, regionales e internacionales y que tengan implementada toda la cadena de valor del servicio: promoción, compra, facturación, pago, logística, atención al cliente.

Esta es una buena ocasión para incentivar a los desarrolladores locales de software y contenidos.

Con los estudios propuestos se busca:

- Tener un marco regulatorio definido, que permita a los empresarios y usuarios generar confianza en el uso del comercio electrónico. Permitir a las MiPyMES obtener información sobre el estado actual del comercio electrónico para aprovechar de los beneficios y facilidades que este brinda.
- Generar una cultura de uso de comercio electrónico.
- Mediante el uso de Infocentros, capacitar a las MiPyMES y ciudadanía en general sobre el uso del comercio electrónico.
- Fomentar el uso de comercio electrónico en los empresarios y consumidores.



RECOMENDACIONES DE ACCIÓN

Fuente: https://unsplash.com/photos/sD_o5hGKBeE

7. RECOMENDACIONES DE ACCIÓN

Para la operatividad total de un modelo de gestión que permita viabilizar las líneas de investigación aquí definidas, a través de programas, planes y proyectos, se hace necesario definir acciones. Estas recomendaciones de acción están enfocadas a los siguientes ejes:

- Definir con entidades del ecosistema de investigación a través de las TIC, convenios de cooperación institucional con el propósito de viabilizar y agilizar procesos; establecer un proceso, en base a la correspondiente metodología, de identificación y priorización de proyectos;
- Levantar línea base para realizar el seguimiento y evaluación de la I+D+i relacionadas con las TIC;
- Levantar una base de datos con los distintos actores del ecosistema de investigación a través de las TIC. Esta base de datos al menos debe contener el nombre de la institución, dirección, contraparte, email, teléfonos y los principales proyectos y/o actividades que está ejecutando en relación a la I+D+i relacionada a TIC;
- Realizar talleres con distintos actores para retroalimentar el libro blanco y por ende las líneas de investigación, metodologías y procesos;
- Realizar talleres con distintos actores y entes de financiamiento, para potenciar mecanismos de financiamiento de proyectos;
- Atención a las necesidades de la Academia para la solución de nudos críticos;
- Atención a la Academia en asesoría que promueva la creación de consorcios;
- Realizar la coordinación de los proyectos propuestos por la Academia, con la iniciativa del banco de ideas (SENESCYT).



GLOSARIO

Fuente: <https://unsplash.com/photos/HH4WBGNyltc>

8. GLOSARIO

Academia. - Conjunto de universidades y escuelas politécnicas legalmente constituidas y reconocidas por la ley de educación superior. También se asocia a las personas o profesionales que ejercen la docencia en una universidad o escuela politécnica.

Aplicación. - Programa diseñado para una determinada función.

Apropiación Tecnológica. - Es un proceso que se da en una sociedad, cuando una tecnología (por ejemplo, teléfonos móviles, computadores, televisión, radio, Internet, etc.) es inducida en ella, y así las personas empiezan a adoptar esta tecnología pasando por varias etapas: formación básica instrumental, utilización, representación social, uso, apropiación e integración y domesticación.

Banda Ancha. - Término normalmente utilizado para describir un rango de frecuencias más amplio que el requerido para la comunicación de voz. El término también se utiliza para describir sistemas y equipamiento con un ancho de banda amplio que puede transportar esta gama de frecuencias.

Datificación.- Describe el proceso por el cual los datos se convierten en un recurso fundamental y en un factor determinante de los resultados de las actividades empresariales y gubernamentales, no solo en el sector de las TIC sino en toda la economía. Las empresas más importantes en los países desarrollados, y muchas en los países en desarrollo, dependen ahora del almacenamiento y el análisis de los datos para mantener su rendimiento y ser más competitivas.

E-Business. - Se trata de un término más amplio que e-commerce, y se refiere a todas las transacciones, negocios y operaciones comerciales que se realizan usando las TIC.

E-commerce. - Es el tipo de transacción económica -compra y venta que se realiza a través de sistemas electrónicos.

E-Government. - O gobierno electrónico, es la utilización de las TIC en temas relacionados con el gobierno: participación ciudadana a través de Internet, políticas impulsadas por los gobiernos que tengan en cuenta el uso de nuevas tecnologías, etc.

E-Learning. - Es un nuevo concepto de educación a distancia en el que se integra el uso de las TIC y otros elementos didácticos para la capacitación y enseñanza.

Espectro radioeléctrico. - Conjunto de ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin necesidad de guía artificial utilizado para la prestación de servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora y televisión, seguridad, defensa, emergencias, transporte e investigación científica, entre otros.

Experto en TIC. - Es una persona que tiene experiencia, conocimientos y habilidades en TIC que pueden ser útiles para el desarrollo de investigación e innovación.

Innovación. - Es un cambio que introduce novedades
Investigación. - Es una actividad humana, orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico.

Libro Blanco. - Informe blanco o white paper es un documento o guía con autoridad con el objetivo de ayudar a los lectores a comprender un tema, resolver o afrontar un problema (por ejemplo diseñando una política gubernamental a largo plazo), o tomar una decisión. Los libros blancos se emplean especialmente en dos ámbitos: el gubernamental y el comercial, de comercio a comercio (por ejemplo, para ayudar a tomar decisiones, tanto políticas como de negocios)

Macrodatos. - Describe la acumulación y el análisis de recursos de información considerablemente mayores, más allá de la capacidad analítica y de almacenamiento de los recursos anteriores de los equipos y programas informáticos. Es posible gracias al aumento en la capacidad de almacenamiento de datos y a la variedad de fuentes de datos disponibles. Los macrodatos tienen un gran valor comercial. Los modelos de negocio de los servicios gratuitos en línea, como Google y Facebook, se basan en la extracción de datos, lo que representa un detallado análisis computacional de la información facilitada por los usuarios.

Modelo de Gestión. - Es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad. Los modelos de gestión pueden ser aplicados tanto en las empresas y negocios privados como en la administración pública. En el sector público se basan para desarrollar políticas y acciones con el propósito de alcanzar sus objetivos y cumplir sus competencias y responsabilidades.

Plan de acción. - Es un instrumento de planificación elaborado por un equipo de trabajo en el cual se definen objetivos, prioridades y se asignan tareas, plazos de tiempo y el uso de los recursos, para alcanzar o lograr un propósito.

Paradigma. - Concepto general aceptado por la mayoría de los integrantes de una comunidad intelectual referente a un proceso complejo

Proceso administrativo. - Es el flujo continuo e interrelacionado de las actividades de planeación, organización, dirección y control, desarrolladas para lograr un objetivo común: aprovechar los recursos humanos, técnicos, materiales y de cualquier otro tipo, con los que cuenta

la organización para hacerla efectiva.

Propuesta de financiamiento. - Es la propuesta presentada a una agencia de financiamiento, y que debe contener los siguientes elementos: la necesidad o necesidades a satisfacer, la visión o solución para satisfacer esa necesidad, las metas y objetivos, el plan para alcanzar estas metas y objetivos, el presupuesto y los plazos, y un plan para evaluar el progreso en el acercamiento a esas metas. Recursos tecnológicos.

- El conjunto de posibilidades que ofrece el hardware, el software, las redes, el personal, el financiamiento y su contexto para resolver la implementación de una solución tecnológica.

Sistema. - Grupo de partes interrelacionadas que en su conjunto tienen una meta definida.

Sistemas inteligentes. - Son procesos posibilitados por las TIC que facilitan una más eficiente producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Su potencial se centra en cuatro sectores en los que la implantación de las TIC aportaría considerables ahorros financieros y de carbono: a) Motores inteligentes (automatización y control durante la fabricación); b) Logística inteligente (gestión del transporte y del almacenamiento); c) Edificios inteligentes (diseño, gestión y automatización de edificios); y, d) Redes inteligentes (gestión de la generación y distribución de electricidad).

Tecnología. - Aplicación sistémica y sistemática de conceptos extraídos de las ciencias físicas y del comportamiento a la solución de problemas.

Tecnologías de la Información y Comunicación. - Se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático. Las tecnologías de la información y la comunicación son una parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información con diferentes finalidades (formación educativa, organización y gestión empresarial, toma de decisiones en general, etc.).

Telecomunicaciones. - toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, textos, vídeo, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por sistemas alámbricos, ópticos o inalámbricos, inventados o por inventarse.

Transferencia. - Aplicación de nuevos conocimientos y habilidades a diversas situaciones de la vida real y a tareas de aprendizaje futuras.



ANEXOS

Fuente: Archivo de fotos CNT EP.

9. ANEXOS

9.1. LINEAS DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIAS

9.1.1. INTERNET DE LAS COSAS (IoT)

Objetivo general

Analizar las oportunidades sobre las nuevas tendencias del Internet de las Cosas (IoT), como elemento clave de conectividad asequible para la sociedad de la información y la transformación de la calidad de vida para la prestación eficiente de servicios a la sociedad, fomentando acuerdos de política pública que permitan desarrollar guías de proyectos.

Justificación de la necesidad

Según Gartner, más de 26.000 millones de dispositivos estarían conectados en 2020, cifra que excluye los teléfonos inteligentes, tabletas y ordenadores personales). Por lo que el Internet de las Cosas (IoT) (cosas, personas, lugares y sistemas) creará nuevas oportunidades para la exploración científica con énfasis en los datos, nuevos mercados y una nueva economía.

El internet de las cosas IoT, se describe como una oportunidad con miras a convertirse en un factor importante para el desarrollo a escala mundial, y las altas expectativas para mejorar las vidas de las personas y acelerar el logro de Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (UIT, 2016), tomando como puntos claves: la disponibilidad, asequibilidad y adaptabilidad, que en conjunto podrían cambiar la revolución de IoT para el mundo en desarrollo (UIT, 2015).

Además, el concepto de IoT se debe al creciente número de dispositivos, desde computadores y teléfonos inteligentes hasta sensores y chips conectados en las redes de telecomunicaciones no nece-

sariamente por intervención humana, actualmente existen dispositivos con plataformas que pueden conectarse de máquina a máquina M2M, que están disponibles, asequibles y se pueden adaptar en los países en desarrollo, ofreciendo una plataforma ideal para fomentar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de las personas con una inversión mínima. Considerando además que la infraestructura básica requerida para el soporte de IoT, como wifi, cafés internet, etc. con conectividad móvil básica (95% de cobertura 2G a escala mundial) y el crecimiento de 3G (89% de habitantes en zonas urbanas y 29% de habitantes en zonas rurales) ya existe en muchas comunidades en desarrollo.

El Internet de las Cosas puede aprovecharse para medir ciertos parámetros externos, con el fin de tener impacto en programas de salud, educación, medio ambiente, productividad agrícola entre otros.

Efecto esperado en el sector social

Se espera fortalecer el impacto social en programas de diferentes sectores (salud, educación, producción) para mejorar la calidad de vida de las personas, considerando la disponibilidad, asequibilidad y adaptabilidad como requerimientos indispensables para aprovechar las capacidades del IoT en la sociedad y vencer los obstáculos para la prestación de servicios al ciudadano

Efecto esperado en el sector productivo

Se espera aprovechar la oportunidad de la IoT, debido a su alto potencial de innovación y transformación en la industria de las TIC, considerando que para el 2020 se prevé que casi el 40% del valor de mercado de IoT a nivel mundial se generará en las economías en desarrollo (Mackynsey, 2015). Así también, revisar la elaboración de políticas y marcos reglamentarios que creen un entorno propicio para la implantación de la IoT.

Asimismo, para que IoT cumpla con las altas ex-

pectativas se espera la participación de otras partes interesadas fuera del sector de las TIC, como fabricantes de automóviles, empresas de servicios, fabricantes de electrodomésticos, administraciones públicas y otros.

El efecto esperado en el sector productivo está asociado a los productos y servicios que pueden generar los diferentes dispositivos conectados y que producen información en tiempo real, que pueden ser utilizados para identificar los microclimas en ciudades, productos inteligentes de salud (sensores de incidencia de rayos UV para prevenir cáncer de piel, sensores de CO₂, medidores de ritmo cardiaco, etc), dispositivos que permitan sensar el consumo eléctrico (indicar gasto excesivo, fugas negras, entre otras), información proporcionada que analizada bajo conceptos de Big Data, Open Data, Sistemas BI, serán útiles para tomar acciones en beneficio de la economía del país.

9.1.2. TIC Y MEDIO AMBIENTE (GREEN TIC)

Objetivo general

Investigar el impacto que tienen las TIC sobre el sostenimiento del ambiente, fomentando prevención y mitigación de impactos negativos de las TIC y el uso de tecnologías para reducir el consumo de recursos (energía, agua y residuos) a nivel nacional, local e industrial y para mitigación y adaptación al cambio climático.

Justificación de la necesidad identificada

Las TIC forman parte de la vida diaria de las personas, y como cualquier otra actividad poseen impactos ambientales que pueden gestionarse de manera eficiente, como por ejemplo los RAEE¹³ (e-waste). Asimismo, es importante poner en valor el potencial de las TIC para apoyar a otros sectores a ser más eficientes en sus consumos de recursos y para reducir las emisiones de Gas de Efecto Invernadero (GEI).

Las TIC son esenciales para la comprensión del medioambiente y la capacidad para hacer frente al cambio climático, por lo que es importante revisar el impacto y mitigación de los efectos del uso de las TIC, aspectos como: la prevención de daños y seguridad, la revisión de los campos electromagnéticos (emisión y exposición humana), reducción de consumo de energía, el uso de la nube para contribuir a la disminución de emisión de GEI y las formas de combatir con la e-basura de acuerdo a las mejores prácticas y metodologías que proponen organismos mundiales y regionales.

Efecto esperado en el sector social

Contribuir a la mejora de la calidad ambiental local y nacional, así como la adaptación al cambio climático y prevención de riesgos ambientales.

Efecto esperado en el sector productivo.

Conseguir nuevas formas de reducción de consumos de recursos y reducción de emisiones de GEI por el uso de las TIC. Estos ahorros, se ven reflejados en términos económicos. Las Green TIC se proyectan como un motor de generación de nuevas tecnologías y empleos verdes.

Promover la formulación de políticas públicas para la gestión integral de desechos derivados de las TIC y su uso para enfrentar los desastres naturales, el cambio climático y la prevención y atención de emergencias medioambientales.³⁹

9.1.3. TIC Y SALUD

Objetivo general

Investigar el impacto y uso de las TIC en el sector de la Salud, para prevenir y solucionar problemas de salud, así como atender a las dificultades de acceso inclusivo, sobre el disfrute del cuidado de la salud del ciudadano y de las formas de llevar una vida saludable.

¹³ RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Aparatos eléctricos y electrónicos cuyos materiales, componentes, consumibles y subconjuntos proceden tanto de usos domésticos como de usos profesionales, a partir del momento en que pasan a ser residuos.

Justificación de la necesidad identificada

Las TIC son herramientas que favorecen la calidad, la seguridad y la continuidad de la atención sanitaria, así también el fomento sobre la participación activa del ciudadano en el cuidado de su salud.

Entre las áreas asociadas prioritarias de la política se encuentra las TIC en la Salud, para alcanzar los beneficios de crecimiento económico mediante avances tecnológicos que mejoren la vida de las personas.

El potencial de las TIC en la salud puede impactar positivamente en la ciudadanía, profesionales de la salud, y a la sociedad en general por los diferentes ámbitos de aplicación.

Efecto esperado en el sector social

Mejorar el acceso al cuidado de la salud más oportuno y de mejor calidad, cuya dificultad está dada tanto por las desigualdades sociales como por la dispersión geográfica de los ciudadanos y favorecer la calidad, la seguridad y la continuidad de la atención sanitaria.

Facilitar un rol más activo de los pacientes y sus familias en el cuidado de su propia salud y las mejoras para la eficiencia del uso de recursos implicados.

Efecto esperado en el sector productivo

Aportar al proceso de toma de decisiones mediante las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las estrategias públicas de salud que permitan mitigar y prevenir enfermedades masivas entre la población.

La incorporación de las TIC a los sistemas de salud electrónica a partir de la formulación de marcos normativos que sustenten el rediseño de los procesos tradicionales con el fin de mejorar la efectividad y la eficiencia del sector

Ejercer control sobre los crecientes costos sanitarios asociados al envejecimiento de la población y al incremento de las enfermedades crónicas.

Identificar y promover programas de ciber salud, telesalud y estudios que pueden ser utilizados para resolver problemas de salud.

9.1.4. GOBIERNO ELECTRÓNICO

Objetivo general

Investigar el impacto del uso de las TIC para acercar a la ciudadanía con la administración del estado, para alcanzar un gobierno electrónico transaccional y participativo.

Justificación de la necesidad identificada

El Estado Ecuatoriano está orientado a implementar el Gobierno Electrónico, para esto, entre otras iniciativas, ha desarrollado el Plan Nacional de Gobierno Electrónico, tiene previsto promulgar la Ley de Gobierno Electrónico, tiene un Comité de Simplificación de Trámites, se ha planificado crear una Portal de Ventanilla Única y se está implementando una Red de Datos Gubernamental.

Efecto esperado en el sector social

Acercar el gobierno a la ciudadanía, facilitando y reduciendo costos en la gestión de trámites por medio de la simplificación, mejora, digitalización y descentralización de los mismos.

Poner a disposición de los ciudadanos y empresas, una mayor cantidad de datos, información, trámites y servicios en línea, accesibles por múltiples medios convergentes interactivos e interoperables asegurando calidad, seguridad, y atención inclusiva de las necesidades de la población.

Efecto esperado en el sector productivo

Mejorar en la productividad del sector gubernamental, optimización de recursos y eficiencia en la entrega de servicios.

Promover adopción de planes de protección de infraestructura crítica de los sistemas de información y respuestas a incidentes de seguridad. Impulsar a las empresas Mipyme en las compras y contrataciones públicas electrónicas.

Establecer recomendaciones sobre cambios normativos para incrementar la interoperabilidad de los servicios públicos considerando la protección de datos personales y del secreto comercial, la seguridad y la estabilidad de los sistemas de información.

9.1.5. TIC EN LA ECONOMÍA, CULTURA Y SOCIEDAD

Objetivo general

Investigar como las TIC y las nuevas tendencias en las comunicaciones, fortalecen y apoyan a difundir la identidad nacional y cultural del país así como el fomento en el desarrollo inclusivo de la Sociedad de la Información mediante el análisis de los aspectos socioculturales, el impacto de la sociedad en red interconectada y las nuevas formas de organización económicas políticas y sociales, en el proceso de cambio social que tiende a la individualización y combinación de espacios virtuales y físicos en todos los procesos de vida de los seres humanos.

Justificación de la necesidad identificada

Las nuevas tecnologías de la información han producido cambios importantes en las dinámicas sociales, sin embargo, se ha hablado muy poco sobre su incidencia en la dinamización del sector cultural, especialmente, en los modos de consumir, producir información y compartir conocimiento.

El cambio en el concepto de usuario y en la creación, proyección y desarrollo de proyectos culturales que potenciarán la industria de los contenidos digitales

(videojuegos, series, películas, documentales, etc.), no solo en el entretenimiento sino en el impulso sobre el resto de sectores mancando una transformación digital importante.

El crecimiento de usuarios mediante múltiples dispositivos (tablet, smartphone, tv, etc.) y el uso de redes sociales, ofrecen una dinámica de los contenidos digitales, generando una demanda de espacios de interacción convergentes que antes no existían y que a su vez generan un importante impacto para el arte y la cultura que a su vez reflejarán el fortalecimiento de la identidad ecuatoriana.

Por otra parte es preciso no dejar de lado el comportamiento humano y la disparidad en el uso y acceso, por los cambios tecnológicos que podría producir efectos desconcertantes en la sociedad debido al desconocimiento de lo que puede suceder en el futuro y a medida que existan dificultades de innovar, adoptar tecnología e impulsar procesos de aprendizaje, se pueden incrementar las problemáticas reflejadas en el acceso y uso desacelerado, con disparidad y lento aprendizaje que por ende disminuye la productividad y competitividad con el exterior.

Adicional a esto, es necesario tener un análisis de los cambios en la estructura, cultura y conducta social originadas por la influencia en los cambios socioculturales actuales causados por las nuevas formas y escenarios de sociabilidad que han establecido redes de comunicación entre individuos, comunidades e innovación en la gestión de internet para la organización institucional.

Efecto esperado en el sector social

Fomentar mayor participación de las Tecnologías en el desarrollo del sector Cultural y contribuir a la integración cultural en la sociedad y fortalecimiento de la identidad nacional y mayor accesibilidad y desarrollo de los recursos culturales del país mediante el uso de las tecnologías y de los contenidos digitales.

Promocionar las actividades comunitarias, presencia, difusión, socialización, integración del sector social para obtener el incremento de la demanda y la aparición de nuevas formas de prácticas culturales y de ocio asequibles e inclusivas muy ligadas a las nuevas tecnologías (actividades cinematográficas, seguido de los servicios audiovisuales y las publicaciones) que fomenten el desarrollo social y cultural.

Generar planes, programas o proyectos destinados a resolver problemáticas socioculturales sobre los aspectos generados por los cambios de estructura, cultura y sociedad, con el fin de mitigar el acceso y uso con disparidad entre la población debido a la evolución de la tecnología y a las nuevas tendencias en la sociedad de la información.

Efecto esperado en el sector productivo

Motivar el incremento de inversión en tecnologías audiovisuales, promoviendo la innovación en arte y cultura para la creación de nuevos productos de acuerdo al ecosistema digital actual y que a su vez provea un gran impulso sobre la evolución de la industria de los contenidos digitales en el país.

Fomentar la explotación de los recursos culturales del país con el apoyo de la industria audiovisual y nuevos procesos de comunicaciones, logrando que se trabaje en red con las partes involucradas (industrias culturales, editoriales, productores musicales, teatro, museos, cine, creadores de videojuegos).

Obtener una visión global sobre la mejora del equipamiento e infraestructura para el desarrollo y evolución de los diferentes servicios que implica una infraestructura de comunicaciones de alta velocidad (banda ancha) con altas capacidades de desarrollar la industria audiovisual para el mejor aprovechamiento tanto para los productores de los contenidos como del consumo en los usuarios (ciudadanos) (ONTSI, 2015).

9.2. MAPA CONCEPTUAL ECOSISTEMA DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE LAS TIC Y ESQUEMA DE GESTIÓN

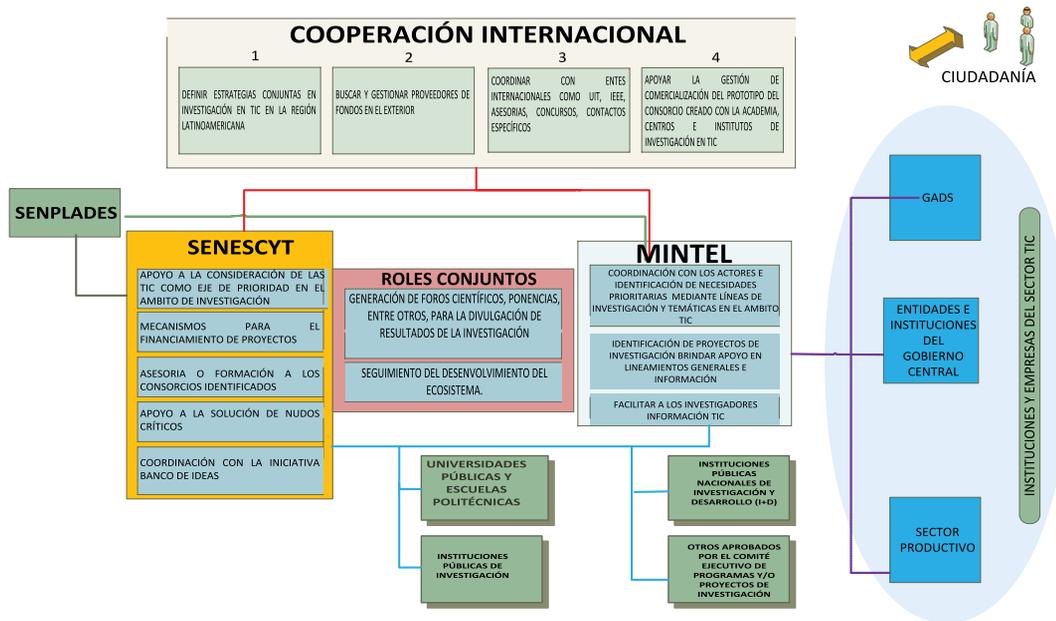


Figura No. 23: Ecosistema de la Tecnologías de la Información y Comunicación del Ecuador
FUENTE: (MINTEL, 2017)

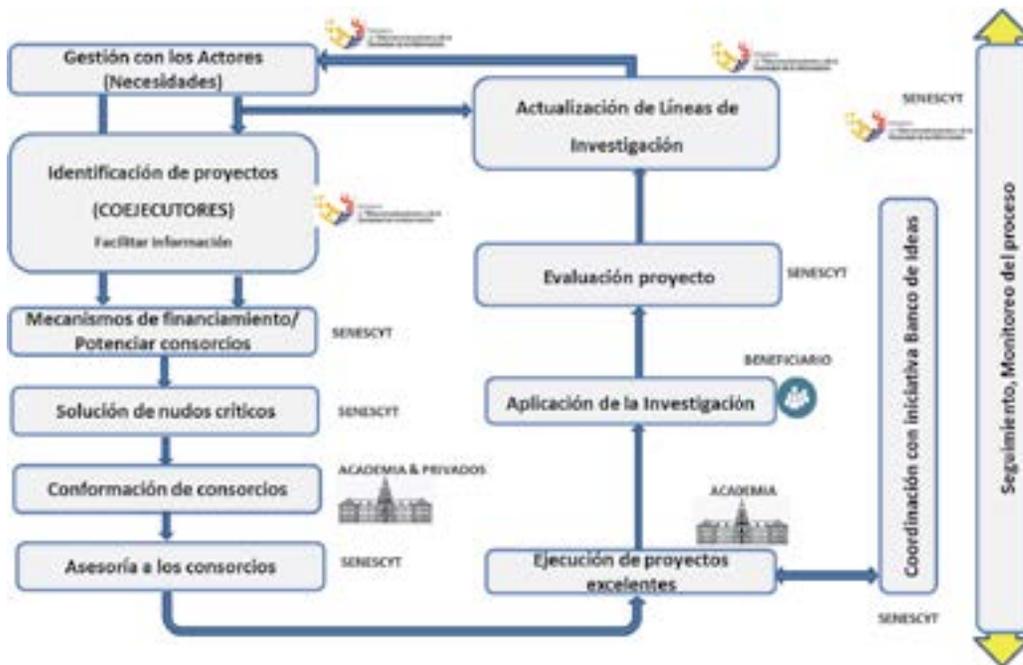


Figura No. 24: Esquema de Gestión MINTEL - SENESCYT
FUENTE: (MINTEL, 2017)

9.3. METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La metodología de priorización de líneas de investigación se ejecutó a través de varias fases interconectadas y complementarias entre sí. En la siguiente Figura se resumen estas fases:

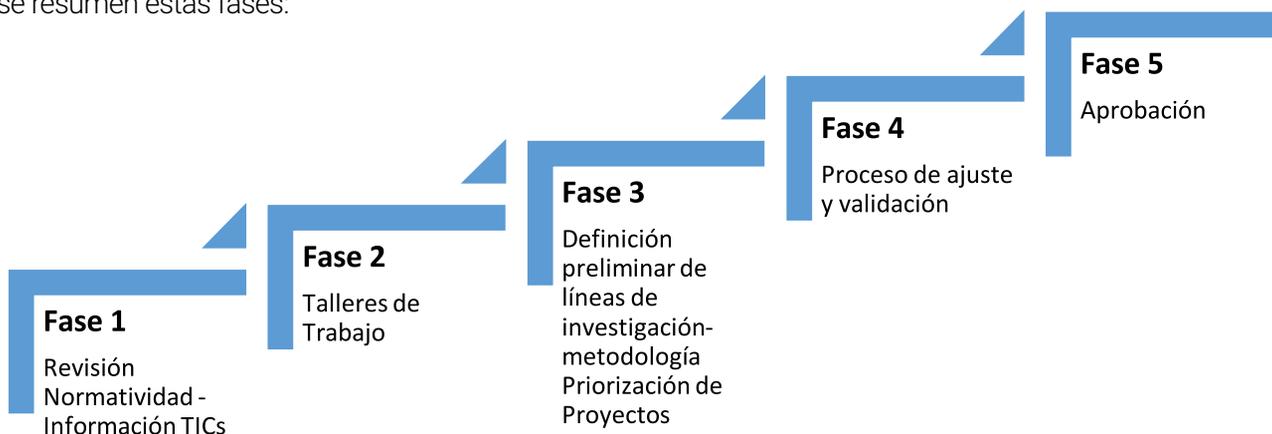


Figura No. 25: Fases Metodología de priorización de líneas de investigación
FUENTE: (MINTEL, 2016)

9.3.1. REVISIÓN NORMATIVIDAD E INFORMACIÓN TIC

En la fase de Revisión de Normatividad e Información TIC, el equipo de trabajo se concentró básicamente en el análisis de la normatividad vigente: Constitución de la República, Ley Orgánica de Telecomunicaciones y otras leyes relacionadas con las TIC, Telecomunicaciones e I+D+i. Este trabajo permitió delinear las competencias del MINTEL y realizar los primeros acercamientos con SENESCYT.

El análisis de la información se lo realizó a través de la Dirección de Información, Seguimiento y Evaluación y del PHD José Luis Rojo (Prometeo), en colaboración con las direcciones agregadoras de valor del MINTEL. En el caso de indicadores e índices internacionales, se realizó una revisión documental en las distintas páginas web de organismos internacionales. Como resultado de la revisión documental se puede indicar que existe escasa información relativa a la investigación en TIC en Ecuador. Esta realidad condicionó el desarrollo del presente documento y se seleccionó como fuente de información a los siguientes:

- Las subsecretarías de MINTEL, por cuanto se ha asumido que dispondrán de información cualitativa suficiente para dar una buena primera idea de necesidades identificadas a nivel global en nuestro país.
- Las universidades, por cuanto se ha asumido que dispondrán de información suficiente para obtener un panorama de las capacidades y fortalezas en cuanto a áreas TIC actualmente investigadas.
- La SENESCYT, por cuanto dispone de toda la información organizada y referente a sus proyectos de investigación a nivel nacional, como de los proyectos presentados en el Banco de Ideas.
- Los sectores público y privado, por cuanto son los generadores de necesidades.

Dado el carácter básico y fundamental de la información que se buscó en estas fuentes de información, se adoptó una metodología del tipo investigación en

acción, la cual prestó más atención al proceso de inmersión en el ecosistema estudiado y la interacción estrecha y directa con los diferentes actores para captar información cualitativa inicialmente desestructurada, y construir un cuadro de información fuertemente descriptiva y visible por todos los participantes en las distintas etapas. Esto se traduce en que se han seguido las siguientes pautas respecto a la revisión de información:

- Recopilación de información documental inicialmente disponible en el escenario de investigación (MINTEL, universidades, interacción entre ambas), solicitada de forma directa sin que requiera gran esfuerzo de elaboración en primera instancia por quien la proporciona.
- Primer análisis de la información recopilada. Identificación de las estructuras y puntos comunes, así como de la divergencia.
- Creación de una estructura de información con la unión y la intersección de los elementos más relevantes.
- Presentación de nuevo a los actores en el ecosistema de la nueva estructura de datos, de cómo encaja con la información previa existente, y discusión de cerca sobre la misma. Modificación de la estructura de datos común, si es el caso.
- Solicitud a los actores de una información cualitativa más detallada sobre su ámbito, de acuerdo con la estructura de datos establecida. Recopilación, revisión e inclusión final de la información homogeneizada en el documento de trabajo resultante.
- Análisis cualitativo y, en la medida que sea posible, cuantitativo, de los datos recopilados.

9.3.2. TALLERES DE TRABAJO

Lo anterior permitió continuar con los talleres de trabajo, en la cual se definió tres líneas de acción: la primera interna, con las subsecretarías agregadoras de valor, la segunda externa, con la academia, y la tercera externa, con los entes público y privado. En los dos últimos con el apoyo y acompañamiento de la SENESCYT como ente rector del sistema.

A continuación se especifica cómo se ha traducido esta metodología de investigación en acción en cada uno de los tres talleres propuestos, más un breve resumen de la consulta realizada a SENESCYT.

Talleres Subsecretarías MINTEL

El objetivo general de todo el proceso de los talleres en MINTEL fue generar información cualitativa de calidad para obtener de las subsecretarías temáticas la identificación de necesidades actualmente percibidas por los profesionales responsables en cada área. Para el efecto, el equipo de trabajo elaboró dos tipos de fichas en las cuales se solicitó:

- La definición de una línea de investigación de acuerdo a las competencias y atribuciones definidas en el estatuto orgánico por procesos del MINTEL.
- La definición, en base al punto anterior, de temáticas de investigación.

En este ejercicio el equipo de trabajo se planteó los siguientes Objetivos Específicos:

- Obtener una primera descripción esquemática de las líneas de investigación, componentes y proyectos (en marcha o previstos), con libertad en el formato y la estructura de la información proporcionada.
- Generar un esquema común con los elementos de unión e intersección identificados a partir de los documentos contribuidos por los actores.
- Conseguir una descripción más detallada de las líneas de investigación y las temáticas relacionadas.
- Considerar los insumos obtenidos de los talleres con la Academia y los entes público y privado.
- Integrar y dar forma consistente a las contribuciones finales, agrupando líneas y temáticas con granularidad identificada de acuerdo con la descripción detallada proporcionada por los actores.

Taller con la Academia

El objetivo general de todo el proceso del taller con las universidades fue conseguir información cualita-

tiva de calidad, para obtener de las propias universidades la descripción de la experiencia y capacidad de los grupos tecnológicos en las mismas dentro de las áreas de investigación en TIC. Para ello, se plantearon los siguientes Objetivos Estratégicos:

- Obtener información descriptiva de los proyectos de investigación en TIC en los últimos 2 años, cerrados o en marcha, realizados en las universidades.
- Generar un esquema descriptivo de la recopilación de los proyectos en TIC agrupados por temáticas afines a las líneas y anteproyectos generados por MINTEL en el taller correspondiente. Generar una posible propuesta de líneas y anteproyectos identificados desde la búsqueda de proyectos en las universidades y no coincidentes con los propuestos por MINTEL. Generar un debate (taller propiamente dicho) abierto trabajando sobre el material compilado hasta el momento, que permita completar y ampliar las propuestas de líneas y anteproyectos de MINTEL mediante mesas conjuntas MINTEL- Universidades.
- Generar un documento de trabajo final resultante, con el detalle descriptivo de las líneas y anteproyectos identificados en todo el proceso. Para el objetivo 4, correspondiente con el taller con las universidades propiamente dicho, se invitó a participar hasta a tres representantes por universidad contactada, con las siguientes pautas: Previamente se solicitó a cada universidad un listado de proyectos de investigación (título, resumen, investigadores), internos o externos, realizados durante los dos últimos años y en el ámbito de las TIC.
- Las universidades que comuniquen dicha información serán invitadas a enviar hasta 3 investigadores representantes de la misma al taller. Los investigadores participaron en el taller y difundieron a su vuelta en la universidad un resumen de las jornadas.

La dinámica del taller en el objetivo 4 se resume como sigue:

- Los asistentes dispusieron previamente de las

propuestas y detalles de líneas y proyectos de investigación propuestos desde las secretarías del Ministerio de Telecomunicación.

- Se establecieron 5 áreas, procedentes de agrupar las líneas de investigación propuestas desde el MINTEL, incluyendo un área denominada otras líneas, que comprenderá los aspectos no contemplados por las áreas listadas. Esta información se envió también a los investigadores con antelación.
- El taller duró un día.
- En la mañana hubo una sesión inicial en la que se presentó por parte de la coordinación los objetivos en cuanto a estructura organizativa del MINTEL para apoyo a la investigación en TIC, de forma que el contexto quede claro. Esta sesión no durará más de 30 o 40 minutos.
- Una segunda sesión por parte de SENESCYT resumió las posibilidades, fortalezas y aspectos de mejora de las actuales convocatorias de financiación de la investigación (30 minutos), seguida de un debate breve.
- Una segunda sesión mostró un resumen de las líneas propuestas desde el ministerio (30 minutos), seguida de un debate breve (10 minutos a lo sumo).
- A continuación, se formaron dos mesas (en cada mesa debe haber una persona coordinando y otra anotando). Los investigadores dedicaron entre 1 y 2 horas a debatir y proponer mejoras en la definición de las líneas, extensiones, ideas, e información cualitativa. Estas mejoras serán anotadas y registradas de forma visible para los participantes, de forma que en cada mesa se genere un documento de mejora de las propuestas de líneas al final de la sesión.

Consultas a SENESCYT

Dado que SENESCYT es el ente encargado de llevar adelante la investigación en el sistema, la identificación del estado de la investigación en el área TIC pasa necesariamente por una consulta directa al mismo. Al respecto se realizaron las siguientes actividades:

Identificación de los proyectos de investigación financiados por SENESCYT en el ámbito de las TIC en los últimos 5 años, frente a proyectos totales.

Identificación de las propuestas de emprendimiento atendidas por el Banco de Ideas en el ámbito de las TIC en sus primeras convocatorias, frente a propuestas totales, con especial énfasis en las propuestas finalistas.

Estas consultas se realizaron mediante contacto entre ambas entidades con el responsable de información de la subsecretaría del MINTEL relacionada con cada aspecto.

Los resultados de esta fase sirvieron de insumo para que el MINTEL defina, de forma preliminar, las líneas de investigación y se formule el primer borrador de priorización de proyectos.

Luego de los talleres realizados y del trabajo de las subsecretarías del MINTEL, se realizó un taller MINTTEL –SENESCYT para exponer y tener retroalimentación del resultado obtenido.

Taller con los Actores de los Sectores Público Y Privado

Objetivos

Identificar de los sectores público y privado, las necesidades y oportunidades a satisfacer con la investigación, desarrollo, transferencia tecnológica e innovación a través de las TIC. Obtener una retroalimentación de los sectores público y privado sobre el contenido del documento borrador con las Líneas de Investigación (LI) definidas por el MINTEL, con énfasis en las LI asociadas a la experiencia de cada sector.

Obtener criterios e insumos que permitan a MINTTEL definir y desarrollar temáticas por cada uno de las LI.

Obtener ideas y propuestas de los sectores público y privado para la generación de proyectos y conocer si se encuentran ejecutando proyectos de investigación, desarrollo, transferencia tecnológica e innovación.

Participantes

Actores del sector público de los diferentes niveles de gobierno y funciones del Estado, y actores del sector privado que incluyen empresas y asociaciones relacionadas con las TIC, quienes darán información y retroalimentación conforme los objetivos de las mesas de trabajo. Estudiantes de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional en calidad de oyentes y brindarán retroalimentación escrita del desarrollo de las mesas de trabajo. Funcionarios del MINTEL quienes liderarán las mesas de trabajo.

Estrategia

Establecer un espacio de diálogo y debate entre diferentes actores de los sectores público y privado sobre sus necesidades y problemáticas que pueden atenderse a través de la investigación básica o aplicada, desarrollo tecnológico, transferencia tecnológica e innovación basadas en TIC, asociadas principalmente a las LI de tratamiento en la mesa de trabajo.

Establecer un espacio de diálogo y debate entre diferentes actores de los sectores público y privado sobre las oportunidades que pueden explotarse a través de la investigación básica o aplicada, desarrollo tecnológico, transferencia tecnológica e innovación basadas en TIC, asociadas principalmente a las LI de tratamiento en la mesa de trabajo.

Obtener retroalimentación de las LI, propuestas de temáticas y proyectos, y desarrollo del taller, mediante el diligenciamiento de un cuestionario por parte de los asistentes.

Metodología

Para el logro de los objetivos planteados se utilizó el diálogo y cuestionario como herramientas para procesar las diferentes opiniones e iniciativas sobre el tema.

La estructura del diálogo tuvo un momento:

Conocer los principales problemas, necesidades y oportunidades referentes al tema planteado, información que se obtendrá de los diferentes actores inmersos en la temática y por lo tanto pueden proveer información veraz.

Para el desarrollo de los diálogos se utilizó la metodología de tormenta de ideas desarrollada especialmente para manejar reuniones con muchos participantes, enfocado en la sabiduría colectiva, con el fin de incentivar diálogos basados en preguntas poderosas, para generar ideas. De manera simultánea analizarán un tema o preguntas durante un tiempo determinado. En cada mesa, se contará con un equipo de coordinación y apoyo.

Durante el taller, se explicó el objetivo de la mesa y nuevamente la metodología.

Se analizaron los objetivos de cada línea de investigación, de manera seguida una tras otra.

Se consolidaron los aspectos más importantes del resultado del debate.

Para la conducción del diálogo el coordinador estableció unos acuerdos de convivencia:

- Los facilitadores deben utilizar lenguaje adecuado, muy cortés (qué les parece si, qué considera usted podemos hacer “; con el fin de evitar conflictos con los participantes quienes pueden considerar ciertas indicaciones como imposiciones.
- Respetar la intervención de cada participante y pedir la palabra para realizar algún aporte. El facilitador será quien de la palabra.
- Los minutos o tiempo de intervención por participantes dependerán del número de participantes en cada mesa de trabajo. No se podrá utilizar el celular.
- Se busca obtener aportes objetivos por lo tanto se dejarán de lado las posiciones políticas. Toda idea es bienvenida y debe ser colocada en el mural, sin ser criticada. Valen todas las

ideas incluso las que suenen absurdo o locas, frases duras o críticas no se permiten.

Los participantes generaron ideas de sus problemáticas y necesidades, con pensamientos divergentes, como:

- Cuál es la situación actual? (Describir de manera clara y completa, con detalles)
- ¿Quiénes están involucrados?
- Cuál es el impacto (consecuencia)? Como debe ser la situación cuando el problema esté resuelto?(SMART)

9.3.3. DEFINICIÓN PRELIMINAR DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En base a los resultados de la anterior fase, las subsecretarías del MINTEL definieron sus líneas de investigación, para el efecto se continuó con los talleres de trabajo interno que es parte del proceso de ajuste y validación previo la aprobación de las autoridades

9.3.4. PROCESO DE AJUSTE Y VALIDACIÓN

Esta fase comprendió que cada subsecretaría desarrolle a su interior un sinnúmero de reuniones y talleres con los equipos técnicos con el propósito de:

- Afinar las líneas de investigación identificadas en las fases anteriores.
- Revisar la propuesta de priorización de líneas de investigación hasta llegar a obtener una versión final de acuerdo a las necesidades y a la visión de las subsecretarías del MINTEL. Todo esto dentro de la normatividad legal vigente.
- Dar a conocer a las autoridades periódicamente los avances en la definición de líneas de investigación, la metodología de priorización de proyectos.

9.3.5. EDICIÓN

Comprende la revisión de ortografía, redacción, estilo y arte.

9.3.6. APROBACIÓN

Comprende una serie de reuniones con las máximas autoridades cuyo fin es la aprobación final de los productos y su posterior implementación. Los resultados de esta fase están incorporados en el capítulo 6 Principales líneas de investigación del presente documento.



| BIBLIOGRAFÍA

Fuente: <https://unsplash.com/photos/yOh9IWBDjP4>

10. BIBLIOGRAFÍA

- Deloitte. (2017). Seguridad de la Información en Ecuador. Ecuador.
- UIT-T, Ciudades inteligentes y Sostenibles. (s.f.). Obtenido de <https://www.itu.int/es/ITU-T/ssc/Pages/default.aspx>
- Normas internacionales para ayudar a colmar las ambiciones de ciudad inteligente. (s.f.). Obtenido de https://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2016/01-es.aspx
- MINTEL. (2014). LIBRO BLANCO DE TERRITORIOS DIGITALES. QUITO: MINTEL.
- CEPAL. (ABRIL de 2015). Ciudades. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/infografias/ciudades>
- REDES, A. . (2016). CIBERSEGURIDAD. Obtenido de http://www.abc.es/tecnologia/redes/abci-ciberseguridad-tendencias-marca-2016-201512280112_noticia.html
- ITU. (2015). Índice Mundial de Ciberseguridad y perfiles de ciberbienestar. Obtenido de http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-SECU-2015-PDF-S.pdf
- UIT. (s.f.). Manual de Seguridad UIT-T 4TA EDICION. Obtenido de https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0B/04/T0B-040000452C01PDFS.pdf
- PNUD. (2001). Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001. Obtenido de http://hdr.undp.org/sites/default/files/ecuador_2001_sp.pdf
- PNUD. (2013). Informe sobre Desarrollo Humano 2013. Obtenido de El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso: http://www.undp.org/content/dam/venezuela/docs/undp_ve_IDH_2013.pdf
- BCE. (01 de agosto de 2017). Cuentas Nacionales Anuales 2014 definitivo, 2015 semi-definitivo y 2016 provisional. Obtenido de <https://www.bce.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/981-cuentas-nacionales-anuales-2014-definitivo-2015-semi-definitivo-y-2016-provisional-se-encontran-ya-disponibles-en-el-portal-web-del-bce>
- BCE. (Julio de 2016). Cuentas nacionales Trimestrales del ecuador resultados de las variables macroeconómicas. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt63/ResultC-TRIM95.pdf>
- Banco Mundial. (s.f.). Servidores de internet seguros. Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.SECR.P6/countries>
- Banco Mundial. (2016). Exportaciones de productos de TIC (% de las exportaciones de productos y Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador Resultados de las Variables Macroeconómicas, 2016.I. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.ICTG.ZS.UN?locations=EC>
- Barragán Martínez, X., & Guevara Viejo, F. (2016). El gobierno electrónico en Ecuador. En ONU.
- ONU. (2016). UN E-Government Knowledgebase. Obtenido de <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/52-Ecuador/dataYear/2016>

- UIT. (2015). Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información 2015. Obtenido de <https://www.itu.int/en/itu-d/statistics/documents/publications/misr2015/misr2015-es-s.pdf>
- Johnson Cornell University, INSEAD , & WIPO. (2015). Effective Innovation Policies for Development. Obtenido de <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf>
- PNUD. (2001). EL INDICE DE ADELANTO TECNOLÓGICO: UNA NUEVA MEDIDA DE LA PARTICIPACION DE LOS PAISES EN LA ERA DE LAS REDES. Obtenido de https://www.oei.es/historico/catmexico/Indice_Adelanto_Tecnologico_PNUD.pdf
- World Economic Forum. (2016). The Global Information Technology Report . Ginebra.
- BID. (2016). Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Un compendio estadístico de indicadores. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciencia-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-compendio-estad%C3%ADstico-de-indicadores.pdf>
- RICYT. (2014). Red de indicadores de Ciencia y Tecnología.
- MINEDUC. (2015). Estadística educativa. Reporte de indicadores. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/PUB_EstadisticaEducativaVol1_mar2015.pdf
- INEC. (2016). Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2016. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2016/170125.Presentacion_Tics_2016.pdf
- DAD-MINTEL. (2015).
- INEC. (2013). Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2013. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/Resultados_principales_140515.Tic.pdf
- Cabello, S. (2017). La Economía Móvil América Latina 2016, Desafíos regulatorios para la expansión de la banda ancha móvil. .
- GSMA. (2017). Economía Móvil. América Latina y Caribe . Obtenido de <https://www.gsmainelligence.com/research/?file=4880883454cefe7a3cf-9b9a2d6183ead&download>
- ARCOTEL. (2017). Boletín Estadístico. Quito.
- ARCOTEL. (2016).
- SENPLADES. (2015). Acuerdo Ministerial 75, Registro Oficial 633.
- BID. (2015). Aprender de Corea del Sur. Obtenido de <http://www.iadb.org/es/temas/educacion/aprender-de-corea-del-sur,4135.html>
- Mediatelecom. (2014). Estándares en América latina y el Caribe .
- UIT. (18 de Diciembre de 2015). Norma internacional para Big Data. Obtenido de Aprovechar la computación en la nube para prestar servicios de Big Data: https://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/66-es.aspx
- CLARIN. (mayo de 2015). La revolución de datos en la Agenda de Desarrollo. Obtenido de <http://www.clarin.com/>

- opinion/Big_Data-TICs-ONU-Objetivos_del_Desarrollo-revolucion_tecnologica_0_1349865086.html
- SNAP. (2014). Plan Nacional de Gobierno Electrónico.
- UIT. (2015). 2030 Agenda for Sustainable Development. Obtenido de <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/intlcoop/sdgs/default.aspx>
- UIT. (2014). CREAR CONFIANZA EN LAS TIC Y EL CIBERESPACIO. PLENIPOTENTIARY, 4.
- FGE. (junio de 2015). Boletines. Obtenido de Los delitos informáticos van desde el fraude hasta el espionaje: <https://www.fiscalia.gob.ec/los-delitos-informaticos-van-desde-el-fraude-hasta-el-espionaje/>
- INEC. (2014). CATALOGO DE EMPRESAS.
- UNCTAD. (2014). INFORME SOBRE EL COMERCIO Y EL DESARROLLO.
- ONTSI. (2015). INFORME ANUAL DEL SECTOR DE LOS CONTENIDOS DIGITALES. Obtenido de http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/informe_anual_del_sector_de_los_contenidos_digitales_edicion_2015.pdf
- MINTEL. (2017). Esquema de Gestión MINTEL - Senescyt.
- MINTEL. (2016). Fases Metodología de priorización de líneas de investigación.
- ITU-NEWS. (SEPTIEMBRE de 2015). Ciudades inteligentes y sostenibles – una hoja de ruta. Obtenido de <https://itunews.itu.int/Es/5357-Ciudades-inteligentes-y-sostenibles-una-hoja-de-ruta.note.aspx>
- UIT - Big data. (11 de 2015). Cloud computing based requirements and capabilities. Obtenido de <http://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=12584>
- UIT. (19 de ENERO de 2016). Internet de las cosas podría ser la “clave de conectividad”. Obtenido de Informe UIT Y CISCO: http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2016/02-es.aspx#.XFN-V7WI7m00
- UIT. (30 de NOVIEMBRE de 2015). La UIT publica datos mundiales anuales sobre las TIC. Obtenido de Corea, primera en la clasificación mundial del Índice de Desarrollo de las TIC (IDI): http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/57-es.aspx#.VyjGrXpc87l,%2030%20noviembre%202015



Líneas de Investigación,
Desarrollo e Innovación
y Transferencia del
Conocimiento en TIC

Fuente: Archivo de fotos CNT EP.