



# Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología

Mayo 2018

## SIGLAS

**AECID:** Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

**AMSS:** Área Metropolitana de San Salvador

**CCICT:** Consejo Consultivo de Innovación, Ciencia y Tecnología

**CEPAL:** Comisión Económica para América Latina

**CIICT:** Comité Interministerial para la Innovación, Ciencia y Tecnología

**CONACYT:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**FEM:** Foro Económico Mundial

**I+D:** Investigación y Desarrollo

**I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación

**ICC:** Índice de Crecimiento de la Competitividad

**ICT:** Innovación, Ciencia y Tecnología

**IES:** Instituciones de Educación Superior

**IED:** Inversión Extranjera Directa

**GOES:** Gobierno de El Salvador

**MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería

**MARN:** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**MINEC:** Ministerio de Economía

**MINED:** Ministerio de Educación

**MINSAL:** Ministerio de Salud

**MIPYMES:** Micro Pequeñas y Medianas Empresas.

**ONICT:** Observatorio Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**PENICYT:** Plan Estratégico Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología

**PNCIT:** Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

**PIB:** Producto Interno Bruto

**PTA:** Parque Científico y Tecnológico en Agroindustria

**RTCA:** Reglamento Técnico Centro Americano

**SNICT:** Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología

**TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación

**UCIICT:** Unidad Coordinadora Interministerial de Innovación, Ciencia y Tecnología

**UMICT:** Unidad Ministerial de Innovación, Ciencia y Tecnología

**VCyT:** Viceministerio de Ciencia y Tecnología

## **Presentación**

El Gobierno de El Salvador, comprometido con el desarrollo de la ICT ha hecho una revisión de la política Nacional de ICT. Esta revisión ha permitido identificar avances importantes por parte de las instituciones de gobierno y es en este contexto que presentamos la versión revisada de la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología. Su



objetivo es fortalecer el marco general para el fomento y la coordinación de la investigación científica y tecnológica para contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social. De igual forma esta política busca incrementar la generación y difusión del conocimiento y la innovación, orientadas a mejorar la competitividad, lograr una transformación productiva nacional y contribuir a niveles sostenidos de crecimiento.

La continuidad de la implementación y cumplimiento de esta política demanda el aseguramiento de recursos financieros, tecnológicos y humanos junto al fortalecimiento de la coordinación y colaboración entre las distintos actores públicos y privados. De igual forma, la presente política es un instrumento para hacer converger otras normativas de ICT como la Política Industrial, de Calidad, de Exportaciones, Educativa y otras, de forma tal que se oriente a la creación y aplicación de ciencia, adopción, difusión y adaptación tecnológica.

De esta manera nuestro país podrá tener un mejor desempeño en la economía globalizada. Los beneficios en el mediano y largo plazo deben reflejarse en una mejoría palpable en el desarrollo económico, ambiental, político, cultural y social basado en el conocimiento científico, tecnológico y en la innovación.

**Oscar Ortiz**

**Secretario Técnico y de Planificación de la Presidencia**

# Contenidos

Introducción .....	5
Preámbulo .....	9
2.1 Contexto actual .....	9
2.2 Resumen, por institución, de resultados acumulados hasta mayo 2018 en materia de ICT .....	13
2.2.1 Ramo Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	13
2.2.2 Vice Ministerio de Ciencia y Tecnología .....	18
2.2.3 Ministerio de Economía .....	26
2.2.4 Ministerio de Hacienda.....	29
2.2.5 Ministerio de Agricultura y Ganadería.....	34
2.2.6. Ministerio de Salud.....	39
Directrices.....	43
Marco Legal.....	44
Visión .....	45
Principios.....	46
Objetivos y estrategias .....	47
Objetivo general.....	47
Objetivos específicos y estrategias.....	47
A. Generar bienes públicos y fortalecer el entorno habilitante para la .....	47
I+D+i .....	47
B. Fortalecer la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación precompetitiva (I+D+i).....	49
c) Estímulo con base en resultados a los centros de investigación, a las universidades y a las empresas públicas y privadas para el desarrollo de la I+D+i.....	50
C. Apoyar la innovación empresarial para el incremento de su productividad y su competitividad con énfasis en los sectores prioritarios.....	50
D. Estimular el emprendimiento innovador .....	51
E. Difundir, promover y alentar la adopción de tecnologías y la absorción por medio de I+D+i en la sociedad salvadoreña .....	52
Institucionalidad.....	53
Financiamiento a Innovación, Ciencia y Tecnología .....	55
Glosario.....	57

# Introducción

La economía mundial está atravesando por un momento de cambio. Los modelos de crecimiento económico de las últimas décadas y, recientemente, en los últimos años —derivados de la globalización del capital y de las actividades productivas— ya no permiten a las naciones desarrolladas mantener los niveles de bienestar social que habían conquistado.

También es importante reconocer que los avances se dan en ciclos cada vez más pequeños y que, en alguna medida, habrá que estar preparados para poder aprovechar las oportunidades que estas novedades traen; actualmente, las tecnologías asistidas por computadoras, la Industria 4.0 (que también se denomina como la cuarta revolución industrial), el Internet de las Cosas son parte de las nuevas tendencias que representan nuevos desafíos de política a nivel mundial.

Por su parte, El Salvador enfrenta grandes dificultades para competir en este tipo de economía globalizada. A pesar de los esfuerzos realizados en el área educativa y en la protección social, aún persisten enormes desafíos para lograr un mayor crecimiento económico que pueda impactar positivamente la vida de los salvadoreños. Este escenario se puede cambiar si las políticas existentes se articulan para impactar el aumento de la producción y en la mejora social. Si bien esto demanda mecanismos de financiamiento innovadores —en la medida en que se fortalezca la formación del capital humano y se invierta en Ciencia, Tecnología y Procesos de Innovación— se crearán empleos con calidad, se reducirá la desigualdad social, habrá crecimiento económico y el país se volverá competitivo.

En este contexto, es necesario definir políticas de Innovación, Ciencia y Tecnología (ICT) que contribuyan a acelerar el crecimiento económico y productivo del país. Estas políticas deberán contribuir a la lucha contra la pobreza, desigualdad, inequidad y la exclusión social, así como también a la restauración ambiental y su sostenibilidad. Además, deberán aportar al

cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en muchos de ellos por el impacto sistémico de la intervención en la ICT, pero (particularmente) en los Objetivos de Trabajo Decente y Crecimiento Económico, Industria, Innovación e Infraestructura, Producción y Consumo Responsables, entre otros.

Las políticas de innovación, de creación, aplicación y transferencia de conocimientos y tecnologías son uno de los espacios más claros de intervención pública. En este sentido, para el Gobierno de El Salvador es prioritario continuar con el fortalecimiento de los sectores productivos con ventajas comparativas reveladas para su inserción en el mercado internacional, la ampliación de la base productiva nacional con contenido tecnológico y el estímulo del empleo formal, la diversificación de mercados y productos, procurando el desarrollo sostenible.

Las políticas de ICT no solo sirven para resolver los problemas presentes, sino también para anticipar retos futuros; y, a la vez, parten del reconocimiento de que en la mayoría de casos la magnitud de los desafíos sobrepasa los límites de intervención del Gobierno en sus respectivos ámbitos de actuación. Por tal razón, es fundamental que en la implementación de la política haya intensos procesos de coordinación entre las distintas esferas de la intervención gubernamental y que se incorporen mecanismos de colaboración en los ámbitos público y privado.

La innovación y la adopción de la tecnología desempeñan un rol fundamental y determinante y deben medirse con indicadores correspondientes a la capacidad para innovar, la calidad de la educación y de la formación de profesionales, la calidad de las instituciones de investigación científica, la disponibilidad de investigadores y tecnólogos, el gasto en investigación y desarrollo (I+D) empresarial, el aporte de la universidad y la industria a la I+D, las patentes de utilidad y la obtención de productos de alta tecnología.

Atendiendo la capacidad para innovar, el Foro Económico Mundial (FEM), en su Informe de Competitividad Global 2016-2017 (WEF. pp.13), menciona que aprovechar las oportunidades de la Cuarta Revolución Industrial requerirá no solo negocios dispuestos y capaces de innovar, sino también instituciones fuertes, tanto públicas como privadas; infraestructura

básica, salud y educación; estabilidad macroeconómica; y un buen funcionamiento del mercado laboral, financiero y de capital humano. La innovación necesita que el entorno le sea favorable y esta es una tarea en la que deben implicarse tanto el sector público, como el privado.

Entre 2012 y 2016, las tasas de crecimiento de la economía salvadoreña han sido modestas. Se han situado entre 1.8% y 2.3% con proyección de una tasa de crecimiento promedio al 2019, entre 2.4% y 2.5% [1]. Dicho crecimiento económico no es lo bastante robusto ni equilibrado para promover un desarrollo económico y social inclusivo, equitativo y sustentable. De hecho, de acuerdo al Índice Global de Competitividad 2016-2017, que elabora el Foro Económico Mundial, el país ocupa la posición 105 entre un total de 138 naciones evaluadas [2]. De acuerdo a este índice, en los pilares relacionados a la ICT, el país ha mejorado en la capacidad de las empresas para innovar y en la sofisticación de los procesos de producción; sin embargo, el país tiene bajos niveles en la calidad de las instituciones de investigación científica, la disponibilidad de científicos e ingenieros y la colaboración universidad-empresa en I+D, entre otros. Por su parte, el Índice Global de Innovación (elaborado por la OMPI y otros organismos) colocó a El Salvador en la posición 103 de 127 economías analizadas en 2017, debido —principalmente— a bajos índices en propiedad intelectual e investigación y desarrollo.

En este sentido, según datos del Banco Mundial, en 2015, El Salvador invirtió en I+D un 0,13% del PIB, inversión muy por debajo de países como Corea del Sur (4,23%), Israel (4,27%), Japón (3,28%), Suecia (3,26%), Austria (3,07%), Alemania (2,88%) y Estados Unidos (2,79%) y por debajo de la media de América Latina (0,767%).

---

[1] Informe del BCR “Situación de la Economía Salvadoreña al Cuarto Trimestre de 2017 y

Perspectivas”.

[2] Informe del Índice Global de Competitividad. Septiembre 2017.

A pesar de que los retos en materia de innovación son grandes, el país ha avanzado en áreas claves —como lo muestran los datos de la segunda encuesta Nacional de Innovación Empresarial (2013-2015)— la cual muestra que a nivel sectorial las empresas de servicios cuentan con mayores niveles de conocimiento y uso de tecnologías, especialmente en lo que se refiere a TIC; mientras las empresas manufactureras presentan niveles más altos de desarrollo productivo y comercial. Sin embargo, en este último sector también es posible observar un paulatino incremento en las capacidades tecnológicas instaladas con respecto a la medición anterior (2010-2012). Un tercio de las empresas del país ha invertido en innovación entre los años 2013 y 2015. Los niveles de desarrollo tecnológico de la empresa determinan en gran parte su disposición a involucrarse en innovación. Es decir, empresas que tienen incorporadas dentro de sus prácticas habituales tareas de mayores niveles de sofisticación, como actividades de ingeniería y el uso de TIC, tienden a desarrollar e implementar proyectos de innovación. También se observa una mayor disposición a innovar por parte de las empresas más jóvenes o *start-ups*.

El Salvador necesita, por tanto, de una política activa de ICT que establezca con claridad las prioridades y responda a un modelo educativo, de formación y especialización científica, tecnológica y productiva que permita capitalizar las oportunidades de las capacidades presentes y futuras.



# Preámbulo

## 2.1 Contexto actual

La revisión de esta política de ICT es necesaria, dado los giros en el panorama regional y mundial. En el ámbito regional, actualmente existe un interés de orientar las políticas de ICT hacia objetivos comunes y vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS). El Salvador es signatario de la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible en el Sistema de Naciones Unidas, que plantea 17 Objetivos con 169 metas y 231 indicadores. Esta agenda se propone que sea civilizatoria, ya que pone a las personas en el centro y se ocupa del planeta para el logro de una prosperidad compartida. Por primera vez, el sistema de Naciones Unidas reconoce la necesidad de revisar el modelo de desarrollo actual en el mundo, ya que establece que en la actualidad se vive el momento económico más difícil: urgencia de un cambio de estilo de desarrollo, contrarrestar la desigualdad, relación entre coyuntura y estructura y una nueva ecuación entre el Estado, mercado y ciudadanía.

Estudios como el Quinto Informe del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, por sus siglas en inglés), entre otros, han sido concluyentes en que la influencia humana es la que más ha incidido en el calentamiento global desde mediados del siglo XX [1]; es decir, se acepta que el sistema Tierra está en riesgo y esto, obviamente, pone en riesgo la sostenibilidad de la raza humana. El Salvador no estará exento de los cambios que se pueden dar en las temperaturas y precipitaciones, de seguir con el modelo de desarrollo actual. De hecho, en la última década se han experimentado cambios sensibles en estos patrones, aunque todavía no concluyentes: incremento en períodos de sequía, fuertes tormentas de corta duración, etc.

El Salvador debe potenciar el desarrollo del avance tecnológico para mejorar la producción de alimentos, asegurar recursos energéticos sostenibles, mejorar el acceso al agua y, por supuesto, mejorar las condiciones de salud que le permitan a su población enfrentar los retos del cambio climático y sus enfermedades asociadas. Debe poner atención a las

mega tendencias que han sido identificadas en diferentes foros:

- **Demográfica:** para 2030 se espera que la población mundial sea de 8,3 mil millones de habitantes; obviamente, el mayor crecimiento se dará en los países con menos desarrollo. En el caso de El Salvador, se espera un crecimiento de 7.3 millones para el 2030 y de 8,0 millones para 2050 ([www.digestyc.gob.sv](http://www.digestyc.gob.sv)). Actualmente, el 27% de la población se asienta en el AMSS, la cual tiene el 70% de la inversión pública y solo representa el 3% del territorio nacional. La proyección es que, a 2030, las **poblaciones urbanas** absorberán el mayor crecimiento, generando una mayor densificación de las zonas urbanas y presión sobre los recursos naturales subyacentes.
  
- **Desafíos en Salud:** se prevé un cambio en la naturaleza de los problemas de salud, ya que se ve un envejecimiento de la población con aumento a las enfermedades no transmisibles. Las cuatro causas de muerte globalmente (incluyendo los países de bajos ingresos): la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular (infarto cerebral), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y las infecciones respiratorias inferiores (principalmente neumonía). Y en cuanto a las enfermedades transmisibles mortales, se incluyen las infecciones respiratorias agudas, diarreicas, tuberculosis, malaria, sarampión y VIH.  
Uno de los indicadores ODS relacionado con la Salud es el de medición de material particulado en el ambiente (PM2.5), el cual se monitorea desde la implementación de la Red de Calidad de Aire del Observatorio ambiental, representando un reto importante en Ciencia y Tecnología, desde el mantenimiento de la red hasta la modelación que se hace para informar a la población del estado de la calidad del aire.
  
- **Pérdida de Servicios ecosistémicos,** los cuales ya están afectando y están siendo degradados o usados de manera insostenible. Como país estamos experimentando altos grados de contaminación en los recursos hídricos (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos

Naturales, MARN, 2017); hay afectación por cambios en los usos del suelo, el cual experimenta una expansión de la frontera agrícola, en especial con la caña de azúcar y los granos básicos, provocando acumulación de nutrientes en los principales cuerpos de agua (eventos de floraciones algales más frecuentes), etc. El MARN —a través del programa de Restauración de Ecosistemas y Paisajes PREP, implementado en 2012— es ampliamente reconocido como una estrategia no solo para recuperar la integridad ecológica, sino también para generar beneficios económicos y sociales a nivel local y nacional (al mejorar los medios de vida, las dinámicas económicas, la seguridad alimentaria y energética y la protección del recurso agua con un enfoque de adaptación y mitigación al cambio climático) a través de la implementación de diferentes enfoques tecnológicos e innovadores que transforman el paisaje y, por ende, el ecosistema. El gran reto de El Salvador es restaurar 1 millón de hectáreas, iniciando con 400 mil hectáreas en los próximos cinco años.

- **Provisión de Agua y Alimentos:** La presión sobre los recursos hídricos es creciente. El Salvador cuenta, todavía, con un 43% de cuerpos de agua con buena calidad (promedio global), de acuerdo a la medición del Indicador ODS 6.3.2, a 2016. Sin embargo, de seguir con un crecimiento desmedido y un ordenamiento territorial inexistente, esta proporción puede disminuir en los próximos años (MARN, Anuario estadístico 2016).
  - **Transporte:** obviamente, representa una mega tendencia global y un problema muy real para El Salvador. El aumento (más del doble desde 2005 a 2017) del parque vehicular representa un claro problema a la salud, debido a la contaminación y al incremento de los accidentes viales.
- **Desigualdad:** citado en el contexto económico y social de esta política en los párrafos anteriores. Es de hacer notar el avance que se ha dado en la brecha de género; sin embargo, sigue siendo insuficiente.

Los escenarios planteados en los ODS y la agenda 2030, es una oportunidad para tomar en cuenta las tendencias en Ciencias y Tecnología, por lo cual la revisión de esta política se vuelve necesaria en el nuevo contexto global. Se espera que los avances tecnológicos, científicos e innovadores aporten sustancialmente al cumplimiento de los ODS.

---

[1] IPCC, 2013: Summary for Policymakers in *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels,

## 2.2 Resumen de principales resultados de ICT a mayo 2018

### 2.2.1 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) está llamado al monitoreo ambiental y a los fenómenos que pueden desencadenar en desastres y está comprometido a un proceso de transformación y modernización tecnológica y desarrollo de la investigación científica constante. Este proceso abarca las diferentes áreas del ambiente, a saber: atmósfera, tierra, agua, cambio climático, ecosistemas, saneamiento ambiental, entre otros. Todo esto exige que el MARN se mantenga en una búsqueda constante y haga uso intensivo de tecnologías e investigación científica y la aplicación de diferentes modelos matemáticos y herramientas informáticas, entre las cuales mencionamos:

- Tecnologías para el **mapeo del territorio**, planificación, ordenamiento y los diferentes usos y coberturas del suelo.
- Tecnologías para el **monitoreo y modelación de fenómenos naturales** y la gestión integral del riesgo.
- Tecnologías para el **monitoreo y gestión de la biodiversidad** y los recursos genéticos.
- Tecnologías para el enfrentamiento del **cambio climático** (mitigación y adaptación).
- Tecnologías para la difusión, acceso y **uso público de datos e información** en tiempo real (o casi real) para la atención y respuesta oportuna.
- Tecnologías para el **saneamiento ambiental**.

#### **Tecnologías de monitoreo y acceso en tiempo real de fenómenos naturales y modelación.**

Para poner a disposición de la sociedad en general, el MARN cuenta con plataformas especializadas basadas en la web, lo

que permite un rápido acceso y pone a disposición de la ciudadanía diferentes herramientas de información y tecnologías actuales, como páginas web, redes sociales (el MARN cuenta con difusión de información en las diferentes redes: Facebook, Twitter y Youtube), aplicaciones basadas en Android y Apple para celulares y tabletas, mensajería instantánea y otros canales. Todo esto soportado por una infraestructura tecnológica bajo estándares, lo cual permite estar en línea las 24 horas del día, los 365 días al año. La continua actualización y creciente desarrollo de las plataformas [www.marn.gob.sv](http://www.marn.gob.sv) y [www.snet.gob.sv](http://www.snet.gob.sv) le permiten a la población estar informada todo el tiempo en lo relacionado con el medio ambiente y los recursos naturales.

Entre las aplicaciones de información y monitoreo en tiempo real, podemos mencionar:

- **La aplicación Weather Hazard**, en la que la población cuenta con diferentes herramientas para estar informada sobre las **condiciones del clima**; esta aplicación está disponible para dispositivos Android (<http://bit.ly/2Hfj5Jj>). Al igual que esta herramienta, existe otra para el monitoreo de la sismicidad sentida y el monitoreo volcánico en El Salvador.
- Basados en la web, el MARN ha desarrollado una plataforma, que se ha denominada la **Estación de Trabajo en Deslizamientos**, la cual incorpora aquellos elementos disparadores de los **deslizamientos en El Salvador**, así como el cambio de las condiciones disparadoras, tales como lluvia o sismos. (<http://bit.ly/2Ev3mrY>).
- Hay todo un proceso de uso de herramientas y tecnología de Sistemas de Información geográfica para el modelamiento y **gestión de información espacial** en la toma de decisiones.
- Desarrollo de aplicaciones para el **monitoreo de la calidad del aire**. Esta aplicación está desarrollada para pantallas de formato amplio y que es utilizada en diferentes instituciones que cuentan con estas herramientas en los ministerios, gobernaciones y

municipalidades.

### **Sistemas de Alerta Temprana**

Implementación de técnicas de Sistemas de Información Geográfica, Sensoramiento Remoto en la gestión de riesgo ante desastres, cambio climático, monitoreo ambiental y apoyo al sector agropecuario y forestal. Entre estas podemos mencionar:

- **Monitoreo de inundaciones y boletines hidrológicos** diarios durante la estación lluviosa (<http://bit.ly/2F64SOk>).
- **Monitoreo de la sequía**, que permite establecer oportunamente información para reducir las pérdidas y daños en el sector agrícola (<http://bit.ly/2Eu9lt5>).
- **Exposición de los centros escolares a inundaciones** (<http://bit.ly/2EHGpB1>)
- **Medición de la intensidad** instrumental ante sismos (<http://bit.ly/2HfYvIS>).
- Diferentes **análisis de afectaciones por condiciones climáticas extremas**, como islas de calor en el Área Metropolitana del Gran San Salvador (AMSS).

### **Generación de Información sobre diferentes coberturas de uso del suelo, gestión y ordenamiento ambiental**

Generación y actualización de información usando tecnologías innovadoras, tales como LiDAR (Light Detection and Ranging) que permiten al MARN una actualización de diferentes escenarios de amenazas, así como la generación de conocimiento en el territorio nacional. Esta tecnología (en la que El Salvador es de los pocos países en contar con una cobertura a nivel nacional) está siendo aplicada en diferentes áreas como estimación de biomasa forestal, paleosismicidad, directrices de ordenamiento ambiental y mejoramiento de los modelos de escenarios de amenazas, tales como inundaciones, deslizamientos, caída de flujos de escombros, entre otras.

Toda esta información se pone a la disposición de diferentes plataformas; entre ellas de las más importantes son de las plataformas geo-referenciadas para la gestión y ordenamiento del territorio, el VIGEA (<http://bit.ly/2BxZx2F>). El VIGEA permite a los diferentes usuarios realizar análisis de capas de mapas en línea y tomar decisiones en cuanto al estado del ambiente y sus territorios. Y la plataforma de datos y ortofotos LIDAR, la cual también está disponible para uso interno del MARN en primer momento y, luego, al público en general.

### **Vida Silvestre y Biotecnología**

La extraordinaria diversidad de ecosistemas, especies y genes que se encuentran en el país es un patrimonio de innegable importancia económica, social y cultural que merece objeto de atención especial. El MARN impulsa y coordina el estudio, caracterización e inventario de la diversidad biológica en sus cuatro niveles de organización: paisajes, ecosistemas, especies y genes, estudiando en cada uno los atributos de composición, estructura y función. Se han logrado avances significativos en los estudios de la dinámica y el funcionamiento de los ecosistemas y los respectivos servicios que prestan; la caracterización, identificación y registro de especies de flora y fauna silvestre (incluyendo su taxonomía), las dinámicas poblacionales, el estado de conservación y tendencias de poblaciones y especies, así como en la caracterización de los recursos genéticos de importancia para la agricultura y alimentación.

En el marco del diseño y construcción del Sistema de **Información sobre Biodiversidad de El Salvador**, se cuenta con la sistematización de información sobre especies de flora y fauna amenazadas y en peligro de extinción; además se ha construido una base de datos sobre registros de las especies y con distribuciones potenciales en nuestro país, lo cual ha permitido identificar “puntos calientes” de mayor concentración de especies y objetos de conservación.

Se cuenta con el **Laboratorio de Biología Molecular y**



**Detección de Organismos Genéticamente Modificados (OGM)** que apoyará los estudios de la variabilidad genética y caracterización de germoplasma, la identificación taxonómica, la estructura poblacional y el estado de conservación de las especies prioritarias. Así como también en la generación de información poblacional y relevante para la conservación y uso sostenible de recursos genéticos estratégicos y especies de vida silvestre amenazada o en peligro de extinción.

### **Agua y Saneamiento Ambiental**

A partir de los impactos que generó el Huracán Mitch en 1998, se evaluó la necesidad de modernizar las redes de estaciones con nuevas tecnologías y adaptadas a las necesidades de monitorear las amenazas naturales en tiempo real y contar con herramientas para la Alerta temprana pronóstico, pensado además como parte de la gestión integrada del recurso hídrico. En la primera década de 2000, se adquirieron nuevas **estaciones de medición hidrológica, meteorológica y pluviométrica**, las cuales incorporan sensores digitales y —en algunos casos— análogos para medir las diferentes variables, mencionando: contadores electrónicos, medidores de presión automáticos y celdas de presión, entre muchos otros.

Para la transmisión de datos en tiempo real, las estaciones cuentan con dispositivos que permiten la comunicación satelital a través de satélites GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellite*), lo cual permite disponer de datos de forma eficiente. Para la transmisión de esta información, las estaciones tienen Sistema GPS (*Global Position System*) y transmisores satelitales. La recepción de los datos se realiza por medio de una estación terrena donde se procesan y a través de software y simultáneamente se almacenan en Base de Datos. Esta información es la base para generar productos derivados y aplicaciones informáticas para el monitoreo. Recientemente, se ha implementado una **red de estaciones para lagos, lagunas** y pozos de monitoreo hidrogeológico, las cuales transmiten los datos vía conexión celular. Como parte del monitoreo, se han implementado modelos de pronóstico que incorporan diferentes fuentes de

información como estimadores de lluvia por satélite, radares, datos de la red de estaciones en tiempo real y pronóstico basado en modelos globales y locales o de mesoescala. Modelaciones específicas para pronóstico han sido desarrolladas utilizando técnicas de *Machine Learning* y Redes Neuronales, lo cual ha sido un avance en el campo de la hidrología.

Durante los últimos años, la investigación en hidrología ha venido desarrollándose de forma acelerada gracias a las innovaciones tecnológicas aplicadas; ejemplo de ello es la integración de **Vehículos Aéreos No Tripulados** (DRONES) en los levantamientos de información de campo y soluciones numéricas que suponen una línea de investigación y pueden aportar información relevante sobre escenarios presentes y futuros, incluyendo el cambio climático.

Toda la información que se genera en este campo está disponible en la **plataforma del Sistema Hídrico**, que estará operacional al público en el primer semestre del 2018.

## 2.2.2 Vice Ministerio de Ciencia y Tecnología

Partiendo de una visión sistémica sobre los elementos que conforman el Sistema Nacional de Innovación y de un trabajo tenaz apoyado desde el gobierno central, El Viceministerio de Ciencia y Tecnología desde su creación en 2009 ha contribuido significativamente al desarrollo científico y tecnológico en El Salvador. A continuación, se presentan los principales avances y logros.

### **Fortalecimiento de la Institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación.**

A partir de la puesta en marcha de la PNCTI, y como parte del fortalecimiento de la gobernanza del sistema, se creó el Comité Interministerial de la Ciencia, Tecnología e Innovación, como máximo exponente de coordinación y planificación estratégica al más alto nivel del país. . Así mismo se constituyó el Consejo Consultivo, como un organismo de consulta, para contribuir recomendaciones y asesoría técnica al Comité.

Siempre en el marco del fortalecimiento de la gobernanza del sistema, se creó el N-CONACYT en 2013, como una unidad desconcentrada del MINED. El N-CONACYT tiene a su cargo la implementación: a) Popularización de la Ciencia y Tecnología, 2) Programa de Becas para cursar estudios de Postgrado, y 3) Observatorio de la Ciencia y Tecnología de El Salvador.

De igual forma se han realizado dos diplomados para la formación de gestores institucionales para la ICT, cuya función primordial es la de actuar como enlaces en las diferentes instancias de gobierno y la sociedad civil para el fomento de las actividades de índole científico, tecnológico y de innovación.

En cuanto al marco normativo del sistema, se creó la **Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico**, en 2012, y su reglamento, el cual entró en vigencia en el 2014, el cual da soporte y orientación al Sistema Nacional de Innovación, mediante la definición de los instrumentos y mecanismos institucionales y operativos fundamentales para la implementación de la política. Asimismo, se ha venido ejecutando un **Plan Nacional de Ciencia y Tecnología**, tomando como referencia lo establecido en la **Agenda Nacional de Investigación**.

Por otro lado, se formuló la **Política Nacional de Popularización de la Ciencia y Tecnología**, con el objeto de divulgar la Ciencia en todos los niveles de la sociedad. Como parte de la implementación de esta Política, se han realizado dos Encuestas Nacionales de Percepción Social de la Ciencia, así como Diplomados de Comunicación Social de la Ciencia dirigidos a comunicadores e investigadores, y homenajes a investigadores nacionales e internacionales quienes han contribuido al desarrollo de la ciencia y tecnología en el país.

A partir de 2013, se instauró el **Día Nacional de la Ciencia y Tecnología**, establecido por ley el 21 de septiembre de cada año, y se han creado los **Premios Nacionales de Ciencia y Tecnología** en diversas áreas relacionadas, los cuales son entregados anualmente a los mejores resultados de investigación que son expuestos en las **ferias de Ciencia y Tecnología**.

**Fortalecimiento de la Infraestructura Científica y Tecnológica necesaria para el desarrollo de actividades de ICT.**

Se han creado y ampliado los espacios de generación de conocimiento a través de los centros de investigación en las áreas de ciencias sociales y humanidades, y en las ciencias exactas.

El **CICES – Centro Nacional de Investigaciones en Ciencias e Ingenierías**, creado en 2010, ha sido responsable por el desarrollo de un método propio de síntesis química para la obtención del Benznidazol para el Mal de Chagas **ya escalado a nivel industrial en abril 2018 con las capacidades de escalado del Parque Científico y Tecnológico de Uruguay PCTP**. Se ha obtenido financiamientos significativos para fortalecer capacidades de investigación, tales como el **Proyecto SATREPS (4 millones de dólares)**, financiado por Japón (Asociación de Investigación Científica y Tecnológica para el Desarrollo Sostenible). Los resultados de investigaciones han sido **publicados** en revistas científicas internacionales y otras investigaciones del CICES han sido sujetos de **patentes** a nivel nacional e internacional en países como Estados Unidos, Japón y Brasil.

Por su parte el **CENICSH**, fundado en 2010, ha contribuido significativamente al Plan Nacional de Formación Docente en Servicio, así como a la creación de programas de estudio en las áreas de ciencias sociales y humanidades, y el establecimiento de espacios permanentes de discusión de temas de la realidad nacional e interlocución entre los diversos sectores de la sociedad civil, como es el caso del Foro Cultura de Paz. Por otro lado el CENICSH es responsable por la edición de una revista propia e indexada, así como la realización de investigaciones y publicaciones científicas en las áreas de historia, economía, filosofía, educación y realidad nacional.

Adicionalmente, se está contribuyendo al fomento de las ciencias y a su mayor vinculación con las redes de la academia y el sector productivo nacional, mediante la puesta en marcha de programas de fomento a la investigación coordinada entre los sectores, tales como el **Fondo de Investigación para Educación Superior - FIES**.

De igual forma, se ha propiciado la creación de organismos de vinculación empresarial y transferencia tecnológica: **los Parques Científicos y Tecnológicos, como complejos de innovación tecnológica y productiva** para el desarrollo de una competitividad basada en la innovación. Específicamente en 2013, se creó el Parque

Tecnológico en Agroindustria (**PTA**) mediante una alianza entre el MAG, el CENTA, la ENA y el VCyT, como instrumento de país para añadirle valor a la producción agropecuaria. En el marco del PTA, se logró llevar a ciclo completo y cerrado un resultado de investigación que derivó en la creación de BIOFORTIK (bebida biofortificada) y se instaló una planta para su escalado industrial, por medio de la cual se está en la capacidad de suministrar BIOFORTIK a estudiantes del sistema público al nivel de educación primaria. Producto de este trabajo, el PTA obtuvo el **premio INNOVAGRO 2015**, en la categoría de innovación social. Como un complemento a las necesidades del PTA, se realizan investigaciones en polímeros biodegradables a partir de desechos del agro, investigaciones en acuicultura del camarón e investigaciones en plantas nativas con potencial alimenticio.

Otra acción importante ha sido la ejecución de los primeros pasos para la creación y establecimiento del **Parque Científico Tecnológico** dedicado a las ciencias exactas, naturales e ingenierías, por medio de un asocio público-privado.

### **Propiedad Intelectual y Patentes.**

Los Investigadores de CICES han creado y desarrollado un método de síntesis química propio para la **obtención de Benznidazol**, molécula usada para el tratamiento de Mal de Chagas. En diciembre de 2016 se obtuvo registro de patente para este método en Estados Unidos y continúa proceso de registro de patente en Japón y Brasil. Además, producto del trabajo e investigaciones en el PTA, **23 marcas** han sido registradas para productos desarrollados y actualmente están en proceso 4 solicitudes de patentes en el CNR.

### **Mecanismos para la Financiación de la Investigación.**

Con el presupuesto GOES asignado al MINED, se ha creado el fondo FIES para incentivar y financiar la investigación científica a Instituciones de Educación Superior que presenten proyectos que cumplan dos condiciones obligatorias: 1) Tema de investigación en Salud, Energía, Seguridad Alimentaria y Medio Ambiente como áreas privilegiadas por la Agenda Nacional de Investigación y 2) Ser ejecutado por dos o más instituciones salvadoreñas de Educación Superior Universitaria o Técnica, Centros de Investigación. A partir del 2017, se establece la participación obligatoria de una empresa como una tercera condición.

## **Alianzas y Convenios regionales e internacionales para la promoción de la investigación, la transferencia tecnológica y el desarrollo de la I+D+i.**

Los avances y logros de la ICT en El Salvador durante el anterior y el presente quinquenio, han permitido el establecimiento de alianzas y convenios con diferentes países (México, Costa Rica, Uruguay, Cuba, Japón, Italia, USA, Francia, Rusia, Brasil, España, Venezuela, India, República Checa, Vietnam, Canadá, entre otros), agencias de cooperación, instituciones y organismos internacionales.

Actualmente se es miembro de organismos de Ciencia y Tecnología: COMCYT, CYTED, ALCUE Net, CBUES, La Referencia, LLECE, SEGIB, Red INNOVAGRO, CELAC (2017 – Presidencia Pro Témpore). Además, se ha contado con la cooperación de UNESCO, Unión Europea, Fundación ALBA, JICA, Taiwán y KOICA.

Gracias a la gestión del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, El Salvador es sede de ICSU para América Latina y el Caribe por 5 años, el cual es un organismo dedicado a la promoción y uso de la ciencia para el beneficio de todas las personas.

Además, a través del CONACYT se ha logrado la vinculación de 6 Grupos de investigación de El Salvador en Redes de Investigación de Iberoamérica bajo la plataforma del Programa CYTED:

- Área de salud: red pediátrica para prevención, detección precoz y tratamiento del VIH en niños.
- Área de promoción al desarrollo industrial: red iberoamericana: innovación y transferencia tecnológica en fabricantes de muebles.
- Área de promoción al desarrollo industrial: red desarrollo de bio-procesos: sistematización y cambio de escala.
- Área desarrollo sostenible, cambio global y ecosistemas: áreas y sitios para la conservación de murciélagos en Latinoamérica y el caribe.
- Área de energía: red de energía eólica para la generación distribuida en el ámbito urbano.
- Área de energía: red iberoamericana de movilidad y transporte urbano sostenible.

## **Especialización de profesionales en áreas CTI.**

Se han invertido recursos para fortalecer la base de la capacidad científica y tecnológica nacional mediante la creación de doctorados nacionales en la Universidad de El Salvador en las áreas de matemáticas, biología molecular e ingeniería sísmica. A parte de los doctorados nacionales, a partir del segundo semestre del 2018, se iniciarán con las **maestrías nacionales en Biología Molecular** y Fundamentos de la Matemática. También, se desarrollaron dos diplomados para la **formación de gestores en CTI** en cooperación de Cancillería y la cooperación Internacional.

Paralelo a la creación de estos espacios de formación, se ha brindado el acompañamiento en el aprendizaje del idioma inglés para los estudiantes y docentes universitarios interesados en estudiar posgrados nacionales y en el extranjero.

### **Oportunidades de estudio para jóvenes.**

A través del NCONACYT y en coordinación con Cancillería se gestionan y otorgan becas para estudios de posgrado. Para ello, cada año se desarrollan ferias regionales para promover y dar a conocer la oferta de becas de posgrado en el extranjero y se dan a conocer fuentes locales de financiamiento. Asimismo, con el presupuesto del NCONACYT se asignan fondos para becar a los estudiantes de los doctorados nacionales.

Con presupuesto GOES asignado al MINED, se entregan becas que incluyen estipendios para alimentación y transporte, costo de matrícula y mensualidad, para cursar estudios en diferentes especialidades a nivel de Educación Superior Técnica con una inversión de \$5,882,400 anual.

### **Fomento de la Educación Técnica Inicial y ampliación de la oferta en Educación Media Técnica.**

A nivel de tercer ciclo se introduce la Educación Técnica Inicial en centros educativos públicos para estudiantes puedan complementar su formación académica con el desarrollo de habilidades prácticas que les permita aprovechar oportunidades laborales futuras. Asimismo, se ha ampliado la oferta de Educación Media Técnica Vocacional con la modernización y creación de **nuevas especialidades técnicas** a nivel de bachillerato y Educación Superior Técnica y la certificación de competencias técnicas para beneficiar a jóvenes que no poseen estudios formales en el área técnica. Como un complemento a la

formación técnica a nivel bachilleratos técnicos vocacionales y de Educación Técnica Superior, y en apoyo a la productividad nacional, se creó el programa “Seamos Productivos”, el cual facilita el surgimiento de nuevas empresas bajo la filosofía del **emprededurismo cooperativo** y asociativo.

### **Promoviendo la creatividad a través de la Robótica Educativa.**

En el campo de la Robótica Educativa se he creado un kit que combina partes compradas localmente y de piezas provenientes de materiales reciclables, y sus manuales de uso. Docentes y estudiantes han participado en talleres prácticos para conocer los materiales y la metodología empleada con diferentes kits de Robótica Educativa. También, anualmente se promueve ferias regionales en diferentes zonas del país para que docentes y sus estudiantes presenten los proyectos en esta área. Asimismo, se ha creado el **Premio Nacional de Robótica Educativa**, el cual es entregado el mejor proyecto de aquellos que son seleccionados de las ferias regionales.

### **Mejoramiento del desempeño docente para la enseñanza de Ciencias y Matemática.**

Se contribuyó al mejoramiento de las capacidades de los docentes responsables de las materias de ciencias naturales y matemática por medio de capacitaciones sistemáticas, en las cuales se promueve el enfoque CTI. Este enfoque muestra como las ciencias naturales cobran vida en las actividades cotidianas y en el entorno de los estudiantes. Para enriquecer la actividad docente en estas áreas se han producido recursos educativos: Materiales de autoformación e Innovación Docente, videos de Ciencia y Matemática en lo Cotidiano, manuales de laboratorio y libros de resolución de problemas. Se ha contribuido al proyecto de Mejoramiento de los Aprendizajes en Matemática en Educación Básica y Educación Media.

### **Academias Sabatinas para jóvenes con desempeño sobresaliente.**

A nivel nacional, se han establecido 10 sedes de Academias Sabatinas Departamentales para atender a jóvenes con desempeño sobresaliente provenientes de centros educativos públicos y privados. Además, se establecieron dos Academias Sabatinas Experimentales especializadas en Comunicación y Gestión Empresarial. A través de estas academias, se promueve técnica y financieramente la participación de estudiantes



sobresalientes en olimpiadas nacionales e internacionales en las áreas de ciencias naturales y matemática, lo que ha permitido a jóvenes salvadoreños obtener 326 reconocimientos en las olimpiadas internacionales de matemática, química, biología, y física.

### **Acercamiento de la ciencia a la sociedad a través de los Centros Interactivos para el Aprendizaje de Ciencia (CIAC).**

Se han generado acciones importantes para acercar la Ciencia y la Tecnología para lograr una mejor comprensión de ellas por parte de la población estudiantil, docentes y público en general a través de la instalación de tres CIAC en los departamentos de La Libertad, Ahuachapán y Morazán.

### **Introducción del uso pedagógico de las TIC en las aulas del Sistema de Educación Pública.**

Se han dado avances importantes en la introducción del uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las aulas del Sistema de Educación Pública. Los principales ámbitos del programa son: capacitación de docentes para el uso de las TIC en el aula, desarrollo de materiales digitales educativos propios, adecuación de la infraestructura de los centros escolares para que puedan recibir, usar y resguardar las computadoras, conexión a Internet con fines educativos, y como último componente la dotación de computadoras y equipos complementarios.

Como un pilar fundamental para este programa, se creó la primer Planta de Ensamblaje de Computadoras en la región Centroamericana y del Caribe.

### **Cursos Virtuales a disposición de la Población Salvadoreña**

Se diversificó la oferta de los cursos de grado digital con la creación de 3 grados digitales nuevos con los que se adquieren competencias básicas en TIC y se pusieron a la disposición 6 nuevos cursos de especialización propios: 2 cursos sobre el software de modelamiento MODELLUS, 2 sobre el software GeoGebra, 1 sobre Robótica Educativa y 1 sobre software libre para Diseño Gráfico.

### 2.2.3 Ministerio de Economía

4. **Encuesta Nacional de Innovación Empresarial.** Levantamiento y desarrollo de la segunda Encuesta Nacional de Innovación Empresarial para medir el desempeño del sector Industrial y levantamiento de la línea base del sector Servicios en El Salvador.
4. **Diseño e implementación de mecanismos de financiamiento para la generación de bienes innovadores:**
  1. Industrias creativas. Más de **71 proyectos** apoyados con **US\$ 3,733,763.6 en cofinanciamiento.**
  2. Tecnologías de Información y Comunicación. **Más de 56 proyectos** de soluciones TIC, apoyados con **US\$1,405,762.54 en cofinanciamiento**, aumentando la productividad de las empresas beneficiadas: **2,087 empleos** (36% mujeres y 63% hombres).
  3. Investigación Aplicada Universidad Empresa: **80 proyectos** de empresas de sectores priorizados, desarrollo de nueve prototipos funcionales con el apoyo no reembolsable de **US D\$ \$73,322.48**
  4. Emprendimientos innovadores: **45 proyectos** emprendedores apoyados con **US\$1,012,500.00** cofinanciados, potenciando la producción de materiales, dispositivos, métodos, diseño, desarrollo y mejora de prototipos, procesos, productos y servicios (**130 nuevos empleos**).
  5. Innovación y Tecnología y Calidad y Productividad
    - **404 MIPYMES**, cooperativas y personas emprendedoras beneficiadas **con US\$13.12 millones** en cofinanciamiento no reembolsable, de los cuales el 70% ha sido otorgado en la línea de innovación y tecnología; 15% en calidad y productividad y 1% en proyectos de eficiencia energética y producción más limpia.
    - **Programa de adopción de Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA): 6 iniciativas** apoyadas con **US\$403,975.91** de cofinanciamiento no reembolsable, para la reconversión y mejorar la competitividad de la Industria con la adopción de Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica.
      1. Eficiencia Energética

o **Premio de Eficiencia Energética:** seis proyectos de eficiencia energética apoyados con cofinanciamiento no reembolsable, por un monto de USD\$240,000.00

**1. Creación y fortalecimiento de infraestructura científica y tecnológica necesaria para el desarrollo de actividades de innovación**

**a) Centro de empaques y envases**

- 33 empresas actualizadas en tendencias de empaques, materiales y procesos de impresión.
- Premio I+D empaque: 5 empresas con prototipo de empaque para mercado local e internacional, con apoyo de USD\$9,000.00

El Salvador en una caja: Desarrollo de prototipo de una línea de cinco productos identitarios de El Salvador para mercado de exportación (cinco propuestas finalistas).

**b) Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico empresarial de la Industria Textil:** listo para iniciar construcción.

**c) Centro de Diseño y Desarrollo de Calzado:** equipado para brindar los servicios de laboratorio de análisis físico, químico y mecánico.

**d) Centros de Innovación y Desarrollo Tecnológico Empresarial para la Industria Plástica, Química- Farmacéutica y Cosmética, Alimentos y Bebidas, Industrias Creativas y TIC:** modelo de operación, áreas de negocio y servicios tecnológicos a brindar por los diferentes centros.

**e) El Salvador Digital:** Definición de plan maestro.

**f) El Salvador Creativo:** Definición de plan maestro.

**g) Infraestructura para apoyar etapas tempranas de innovación:** modelo de Incubadora para los sectores de industrias creativas y Tecnologías de la Información y Comunicación.

**h) Observatorio de Industrias Creativas:** modelo de operación y servicios de vigilancia tecnológica y competitiva del Observatorio.

**i) Observatorio de Alimentos y Bebidas.** Desarrollo de estudio de factibilidad. Diseño y preparación para instalación de Laboratorio Nacional de Referencia Acuícola y Pesquero.

**j) Se inicia el desarrollo del Instituto de Calidad Químico Farmacéutico y Cosmético (INCAQFC).**

**1. Gestión de asistencia técnica para desarrollar actividades de innovación mercado-producto y procesos**

- **3,160 MIPYMES y cooperativas** beneficiadas con **capacitaciones y asesorías especializadas** en innovación, calidad y/o transferencia de tecnologías.
- **Exportar con Calidad:** **33 MIPYMES** de la industria de **alimentos y bebidas y químico farmacéutico**. Con la ejecución de las etapas de diagnósticos de brechas, capacitaciones y asistencias técnicas para cumplir los requerimientos normativos en los mercados de exportación, concluyendo con las pre auditorías de calidad, **15 nuevos destinos de exportación, 493 nuevos empleos; más de US\$2.7 millones en inversiones privadas.**

**1. Fortalecimiento de la formación de capital humano para realizar actividades de innovación en sectores priorizados.**

- Industrias creativas: 13 docentes formados (formación de formadores), 128 estudiantes formados, 39 pasantías realizadas. Cuatro ediciones realizadas con un monto de USD \$923,300.00

**1. Apoyo a la innovación empresarial para el incremento de la productividad y competitividad de sectores priorizados.**

- Centros de Producción Comunitaria para sectores priorizados para el acceso a producción innovadora.
- Programa de desarrollo de proveedores y comercialización conjunta
- Desarrollo del programa de Ampliación de líneas de producción y adopción de tecnología

**1. Generación de normas legales y regulaciones que estimulen la realización de actividades de innovación**

- Actualmente se avanza en el desarrollo de la Ley del Fondo de Inversión sectorial.
- Avances en la Ley de Fomento de las Industrias Creativas.
- Avances en Ley de Cooperativas Industriales.
- Avances en la generación de normativa nacional para sectores priorizados.

## 2.2.4 Ministerio de Hacienda

El Gobierno de El Salvador, por medio del Ministerio de Hacienda, con el apoyo de diversos organismos cooperantes y recursos propios, se encuentra en el proceso de **modernización de su plataforma tecnológica** para atender eficientemente los servicios de las áreas de ingresos y gastos del Sector Público, a través de la ejecución de diversos Proyectos Estratégicos, encaminados a mejorar la calidad de los servicios a los contribuyentes y usuarios internos; en ese sentido los Proyectos que ejecuta este Ministerio son en su mayoría de carácter Tecnológico y no científico como otras Instituciones del estado. En enero de 2017 se presentó al Comité Interministerial de Innovación, Ciencia y Tecnología, la planificación de lo que se desarrollaría en el referido periodo, teniendo como logros lo siguiente:

- Desarrollo e **Implementación del Seguimiento y Evaluación Presupuestaria (SAFI II)** En este momento, el desarrollo del Nuevo Sistema de Gestión Administrativa Financiera Integrado SAFI II se encuentra con el 100% de los instrumentos del Componente de Formulación y Ejecución Presupuestaria, llevando a cabo la Prueba Piloto del Módulo de Formulación Presupuestaria con 5 instituciones del Sector Público en marzo del 2017, debiendo integrarse en una primera fase con los demás Módulos que componen el Core financiero del SAFI II ( Contabilidad, Tesorería), con

ello transitaremos al Presupuesto por Resultados a partir de ejercicio presupuestario de 2019.

- **Desarrollo e Implementación del Sistema Informático SIDUNEA WORLD**  
Actualmente se encuentra en el proceso de implementación a través de una Prueba Piloto en la Aduana de Acajutla, los procesos de Tránsito, manifiestos y declaraciones de mercancías. Adicionalmente se lleva a cabo la prueba piloto de Radiofrecuencia con la empresa Z-Gas, en las aduanas de la Hachadura y el Amatillo.
- **Integración del Registro Único de Contribuyentes y de la Cuenta Corriente:**  
Con este Proyecto se integrará la Base de Contribuyentes entre las Direcciones Recaudadoras de Impuesto, lo que permitirá que las distintas obligaciones de los contribuyentes, se encuentren actualizadas al momento de efectuar cualquier trámite y/o consulta en el Registro de Contribuyentes.
- **Fortalecimiento de la Fiscalidad Internacional**  
Este Proyecto como parte del Fortalecimiento del Control y la Fiscalización se encuentra implementado, fortaleciendo la Unidad de Precios de Transferencia y la creación de la Oficina de Intercambio de Información que permite intercambiar información con otras Administración Tributarias de la región, particularmente Centroamérica y España.
- **Fortalecimiento del Sistema de Selección y Gestión de Casos a Fiscalizar**  
Actualmente este Proyecto se encuentra en proceso de desarrollo y ejecución, lo que permitirá a la Dirección General de Impuestos Internos, mejorar el Sistema

de selección y calidad de los casos a Fiscalizar, que será realizado en conjunto con las Unidades Fiscalizadoras.

- Fortalecimiento de la **Plataforma Tecnológica del Ministerio de Hacienda**  
Proyecto Estratégico de gran alcance que incluye la actualización de la infraestructura de comunicaciones del Ministerio de Hacienda, por medio de la adquisición de cableado estructurado con una vida útil de 15 años; y equipo de redes para el núcleo de la red corporativa, suficientemente robusto como para soportar los servicios actuales y nuevos para los próximos 5 años.

Adicionalmente se ha reforzado la infraestructura de procesamiento y almacenamiento del Centro de Datos del Ministerio de Hacienda, enfocándose en aspectos de seguridad, escalabilidad y disponibilidad de los actuales y nuevos servicios de negocio para los próximos 10 años.

Se ha fortalecido los mecanismos de seguridad de la información y se ha renovado la planta computacional cliente del Ministerio de Hacienda extendiendo en 5 años el tiempo de vida útil.

Se ha adquirido una Solución de Almacenamiento (SAN) para el Ministerio de Hacienda con dos storage con 100 TB capacidad para migrar servidores físicos a virtuales, que soportará los Sistemas SAFI-II, COMPRASAL, Portal de Transparencia Fiscal, SIDUNEA WORD, SIIT, entre otros.

Se ha reforzado a nivel de mecanismos de contingencia remota, software y servicios de implementación para la infraestructura de integración de aplicaciones de Aduanas, Impuestos, Presupuestos, Contabilidad, Tesorería, Inversión y Crédito Público.

- Desarrollo de un **Sistema de Subastas On Line**, en la Dirección General de Aduanas.
- Este Proyecto se encuentra en la Planificación de las actividades para su ejecución e implementación.
- Desarrollo e Implementación del Nuevo **Sistema Electrónico de Compras Públicas COMPRASAL II (FASE I)**
- Se encuentra implementado el **Modulo de Libre Gestión** en un aproximado de 99 instituciones, debiendo ser complementado con el Proyecto de COMPRASAL II (FASE II).
- Desarrollo e Implementación del Nuevo Sistema Electrónico de Compras Públicas COMPRASAL II (FASE II)

El alcance de este Proyecto incluye el análisis, diseño y desarrollo del Módulo de Licitaciones, Concursos y Contrataciones Directas, debiendo estar concluido y a disposición de los usuarios finales en julio de 2019.

- **Portal de Servicios Web (DGII)**

El Ministerio de Hacienda a potenciado su política de poner a disposición de los contribuyentes, los servicios en línea siguientes: Presentación en Línea de Declaraciones IVA, Renta, Pago a Cuenta, Declaración Sugerida de Renta, presentación de Informes Tributarios, Solicitudes de Solvencias, solicitudes de correlativos, Consulta de Renta y Pago, Autorización a Terceros, Consulta de Código Único, Buzón Electrónico del Contribuyente, entre otros. Actualmente se trabaja en un Proyecto que permitirá poner estos servicios a través de dispositivos móviles.

- **Portal de Transparencia Fiscal de El Salvador**

En armonía con la Política de Estado de Transparencia en todas sus actividades de Gobierno, el Ministerio de Hacienda cuenta con un Portal que permite que la



información sobre las **finanzas públicas del país sea más accesibles**, comprensibles, transparentes y aumentar su pertinencia, oportunidad y calidad.

- Mejoramiento del Portal Web Institucional del Ministerio de Hacienda
- El Ministerio de Hacienda trabaja en el proyecto que incluye el desarrollo “en casa” de un **Gestor de Contenido para Portales Web** orientado a Gobierno, el cual cumple con los requerimientos puntuales del negocio hacendario en términos de la presencia Web del Ministerio de Hacienda, y la migración del portal actual (www.mh.gob.sv) a una nueva plataforma tecnológica mucho más robusta, altamente disponible, moderna y segura, que permita acceder a la información institucional mejorando la experiencia del usuario.

- **Capacitación Virtual**

A través de una plataforma versátil, se realizarán las capacitaciones del Nuevo Sistema de Gestión Administrativa Integrado SAFI II y otras relacionadas con el quehacer del Sector Público, lo que permitirá ampliar el alcance y cobertura con las instituciones de todo el Sector Público.

- Como resultado de la Política de Estado que pretende la facilitación de los tramites a la ciudadanía e iniciar la interoperabilidad transversal entre las diferentes Entidades del Gobierno se está trabajando conjuntamente con la Dirección de Gobierno Electrónico la facilitación y compartimiento de información, con el fin de ahorrar tiempo y recursos financieros a la población en sus diferentes tramites a estas entidades. Es así que un modelo de servicio actualmente en ejecución es:

**MiEmpresa.gob.sv**

Las instituciones participantes en este esfuerzo son la Secretaría Técnica de la Presidencia, el Ministerio de Economía, el Ministerio de

Hacienda, el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, el Ministerio de Trabajo, la Alcaldía Municipal de San Salvador y la Alcaldía Municipal de Santa Ana, la Dirección General de Estadísticas y Censos, AFP Crecer, AFP Confía, CONAMYPE e ITIGES.

Este proyecto ofrece en una **ventanilla electrónica** de trámites del Gobierno de el Salvador que permite realizar los trámites necesarios para la **obtención de 25 registros** para comerciantes individuales y sociedades ante 8 entidades públicas y privadas.

El usuario (el empresario) sabe a través del sistema, qué y cuáles instituciones deben registrarse y qué datos, documentos y costos son requeridos, en función de su situación. Consiste en el llenado de un formulario único que carga los documentos automáticamente, paga todos los costos al mismo tiempo y retira sus registros en un mismo lugar. Adicionalmente, una copia digital de los registros está habilitada en un espacio privado y protegido (una caja fuerte digital) donde el usuario almacena en línea sus datos, sus documentos y sus registros, que pueden ser utilizarlos para solicitudes posteriores, contando con un catálogo de beneficios que contiene programas de salud, capacitación, financiamiento. entre otros.

El portal MiEmpresa.gob.sv ha sido incluido en el portal Global Enterprise Registrations (GER.co) en la lista de 26 ventanillas únicas de registro de empresas en todo el mundo; y cuya plataforma ha sido desarrollada con el apoyo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo y el Gobierno de Luxemburgo.

### **2.2.5 Ministerio de Agricultura y Ganadería**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería ha logrado grandes avances en la reactivación del agro, enfrentando los desafíos climáticos y económicos mediante la aplicación de tecnologías en el campo con las/los productores.

Las diferentes acciones que el MAG desarrolla se enmarcan en el Plan Quinquenal de Desarrollo, se encaminan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible sobre seguridad alimentaria y

nutricional.

Las actividades han sido orientadas a **mejorar las condiciones de los productores**, poniendo a disposición nuevas tecnologías en mejoramiento genético, manejo de cultivos, mejoramiento de procesos de pos-cosecha y procesamiento. De igual manera, se han adquirido equipos de laboratorios de última generación para la realización de análisis e identificación genética de materiales vegetativos criollos.

El MAG, a través del CENTA, contribuye al incremento de la producción y productividad del sector agropecuario y forestal en los cultivos prioritarios, especies animales y recursos naturales renovables, con el fin de satisfacer las necesidades de la población, mejorar las exportaciones agropecuarias y desarrollar la agroindustria local, propiciando mayores ingresos para las y los productores, el manejo racional y sostenido de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente

En apoyo a la soberanía y seguridad alimentaria, se han puesto a disposición híbridos y variedades de polinización abierta en granos básicos que han demostrado altos rendimientos en campo, tienen mayor tolerancia al estrés hídrico, resisten altas temperaturas, con mayor tolerancia a plagas y enfermedades, soportan mayores densidades y son de aceptación en la población salvadoreña. Se ha incorporado tecnología agroecológica, **disminuyendo el uso de insumos químicos**, se han mejorado los sistemas de riego para la producción agrícola en época seca.

En granos básicos, la producción de semilla genética de alta calidad garantizó la disponibilidad de material genético que se adapta a las condiciones locales, para la producción comercial de semilla en beneficio directo del campo y del pueblo salvadoreño.

En hortalizas, se han desarrollado tecnologías en mejoramiento genético, manejo de híbridos y variedades de polinización abierta, manejo integrado de plagas y enfermedades, utilización de insumos agroecológicos menos contaminantes al ambiente, reproducción de microorganismos benéficos para la agricultura y tecnologías de ambiente controlado para la producción eficiente de hortalizas.

Se han ejecutado actividades en la producción de semilla de papa, utilizando técnicas in vitro para la **producción de semilla libre de patógenos**, utilizando variedades comerciales y material genético en proceso de investigación para ponerlo a disposición de las y los productores de papa.

En frutas, se han puesto a disposición de las y los productores, materiales genéticos libres de plagas y enfermedades, de alta calidad, que contribuyen al incremento de la producción frutícola del país, diversificando las fincas, los ingresos y el mejoramiento ambiental

Se está trabajando en la **recuperación de materiales genéticos criollos de cacao** con características de excelente fineza y calidad para el mercado, mediante tecnologías que identifican secuencias génicas; se desarrollan protocolos de fermentación y secado, protocolos que identifican compuestos volátiles.

En pesca y acuicultura, se ha desarrollado infraestructura para el establecimiento de reproducción y producción de peces en estanque. Se ha incorporado tecnología para la aclimatación de especies específicas. Mediante nuevas tecnologías se desarrollan y producen importantes cantidades de alevines, en apoyo a las familias salvadoreñas. Se han realizado **investigaciones pesqueras** para la ordenación y aprovechamiento sostenibles de los recursos pesqueros, mediante la evaluación de biológica pesquera del camarón marino en las costas salvadoreñas y la determinación de factores ambientales que inciden en el crecimiento de especies determinadas de peces, en el lago de Ilopango.

La **reactivación y sostenibilidad de la producción de café** es una prioridad, promoviendo la adopción de tecnologías para el mejoramiento de la calidad del grano, productividad, eficiencia técnica y económica en los sistemas de cultivo.

En café, se han desarrollado metodologías para el monitoreo constante de las enfermedades más importantes (económicamente) para los caficultores; se está renovando el parque cafetero con material genético resistente a la principal enfermedad, la cual afecta drásticamente al cultivo, estas nuevas variedades son resilientes al

cambio climático. Se ha impulsado el uso de semilla seleccionada, técnicas en el manejo de concheros, mejoramiento en la elaboración de sustratos para el establecimiento de viveros, los mejores arreglos y disposición de bolsas y tipos de sombras, mejoramiento en la nutrición de la planta en el vivero y se han modernizado los sistemas de riego a nivel de vivero. En la mayoría de las fincas cafetaleras, se ha realizado un muestreo y análisis de los suelos y planta, el cual ha determinado el estado nutricional de la planta y los niveles de nutrientes existentes en el suelo.

Actualmente, se desarrollan herramientas y mecanismos específicos para mejorar (mediante tecnologías) la producción de grano de café, resiliencia del cultivo frente a las condiciones adversas derivadas del cambio y variabilidad climática.

El MAG frente al cambio climático, lo ha tomado como una de sus prioridades, desde la formulación de política pública hasta la ejecución de acciones para la creación de condiciones de resiliencia y de adaptación de la agricultura a la variabilidad y cambio climático. Se han rehabilitado y **modernizado los sistemas de riego en el país**, con el objetivo de potenciar e incrementar las áreas bajo riego y los sistemas productivos mediante mejores tecnologías. Se está introduciendo tecnología energética amigable con el medio ambiente, tecnología para la adecuación parcelaria y moderna infraestructura para las actividades de pos cosecha.

Desde el MAG se promueve la adopción de tecnologías de agricultura sostenible —a través de la implementación de prácticas y **obras de mejoramiento de suelo, agua** y establecimiento de viveros forestales de especies nativas— ayudando a restaurar cuencas hidrográficas para mejorar la infiltración de agua, mejorar la recarga hídrica y construir resiliencia a las y los productores que viven en áreas degradadas, a través de la rehabilitación y mejoramiento de sus medios de vida para aumentar la seguridad alimentaria y nutricional de la población salvadoreña.

El MAG —con el objetivo de divulgar los logros y resultados obtenidos de la investigación generada en el país o introducida, a fin

de facilitar la adopción de tecnologías— generó una serie de documentos técnicos: guías técnicas, manuales, informes técnicos, entre otros, con el propósito de llevar soluciones prácticas e innovadoras a las necesidades y problemáticas que enfrenta el agro salvadoreño que, además, sean factibles desde el punto de vista social, económico y ambiental. Se detallan los documentos generados en tecnología.

No	Documento	No	Documento
1	Guía técnica del cultivo de yuca	15	Variedad de sorgo CENTA Ch G.
2	Guía de productos desarrollados por Laboratorios de Alimentos	16	Conozca la roya negra de la papaya
3	Qué es la enfermedad conocida como achaparramiento del maíz	17	Trampa de fondo recolectora de polen
4	Prácticas culturales, manejo, cosecha y poscosecha de papaya	18	Guía para la elaboración de chocolate de manera semitecnificada
5	Manual para la operación de una limpiadora-clasificadora por pequeños productores de granos básicos	19	Guía de productos desarrollados a base de soya
6	Variedad de arroz CENTA A-RAZ	20	Ganando suelo: usando leguminosas de cobertura
7	Variedad de sorgo rojo forrajero con tninos CI-01326T	21	Cultivo in vitro de tejidos vegetales
8	Uso de nitrato de potasio para la inducción de la floración en el cultivo de mango	22	Conservación in vitro de papa
9	Variedad de maíz Diamante	23	Etapas de la propagación in vitro
10	Gorgojo descortezado del pino, <i>Dendroctonusfrontalis</i>	24	Reguladores de crecimiento
11	Guía de elaboración de productos a base de flor de Jamaica	25	Antracnosis, enfermedad del cacao en El Salvador
12	Principales enfermedades bacterianas en el cultivo del tomate	26	Alternativa práctica, sencilla y accesible para el control de plagas chupadoras y raspadoras

13	Manual de uso del molino de muestras de laboratorio	27	Estado de la pesquería del recurso almeja, <i>Protothaca aspérrima</i> (Sowerby, 1835), Conchagua, La Unión
14	El Sauco ( <i>Sambucusnigra</i> ), árbol medicinal	28	Determinación de los factores ambientales que inciden en el crecimiento de la tilapia en el Lago de Ilopango, El Salvador

### 2.2.6. Ministerio de Salud

En noviembre de 2016, se publicó oficialmente la Política Nacional de Salud que tiene como objetivo general: “Desarrollar el Sistema Nacional de Investigación para la Salud, que integre, oriente y regule los procesos de investigación con estándares metodológicos y éticos, que permita que sus resultados sean utilizados para el desarrollo científico y tecnológico, procurando el mejoramiento de la salud y calidad de vida en el contexto de la persona, familia y comunidad”.

En coordinación con el Ministerio de Economía y el Centro Nacional de Registros, el Ministerio de Salud ha iniciado la discusión sobre el papel de la innovación, propiedad intelectual y desarrollo en el campo de la salud, retomando los principios contenidos en los Aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio. Con apoyo técnico de la Organización Mundial del Comercio, la Organización Mundial de Propiedad Intelectual y la Organización Mundial de la Salud, se ha trabajado en una propuesta de modificación de la actual Ley de Propiedad Intelectual, a fin de incorporar las flexibilidades establecidas en los ADPIC dentro del marco de los tratados comerciales multilaterales, que permita mejorar el **acceso a medicamentos esenciales para enfermedades crónicas** y desatendidas.

La modificación a la Ley de Propiedad Intelectual tendrá un impacto importante en la transferencia de tecnología al sector

farmacéutico nacional que permita una autosuficiencia en el **suministro de medicamentos**, cuya comercialización no es rentable para las empresas internacionales debido al tamaño del mercado local y a la baja capacidad adquisitiva de la población.

En el tema de financiamiento de servicios y productos innovadores, el Ministerio de Salud ha ejecutado un préstamo proveniente del Banco Mundial para realizar la más grande inversión en equipamiento tecnológico de la red hospitalaria.

La inversión en salud ha permitido iniciar la construcción de varios componentes del **Sistema Único de Información en Salud**, herramientas tecnológicas que se articulan con las redes de servicios sanitarios para la recopilación, procesamiento y análisis de información sobre las investigaciones en salud que se realizan a nivel nacional, así como coordinando con otras instancias públicas como la Dirección General de Estadística y Censos, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Centro Nacional de Registros y la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia.

Algunos **trabajos de investigación** relevantes publicados en el período son: la “Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas en Población Adulta en El Salvador, ENECA-ES 2015”; el estudio “Maternidad y Unión en Niñas y Adolescentes, Consecuencias en la Vulneración de sus Derechos, El Salvador, 2015”; la “Encuesta Nacional de Salud, ENS-2014” (utilizando la metodología MICS de Conglomerados Múltiples); el análisis secundario de la ENS-2014 “Sobrepeso, obesidad y determinantes sociales en niños y niñas de 24 a 60 meses en El Salvador, 2015”. Estudios adicionales como: El registro nacional de investigadores, protocolos de satisfacción de usuarios y diagnósticos situacionales como el de residencias médicas.

El impacto de las investigaciones publicadas sobre la enfermedad renal crónica (ERC) permitió identificar que más de la mitad de los pacientes estudiados con ERC no tienen causas tradicionales (diabetes o hipertensión); predominan hombres trabajadores agrícolas desde edades tempranas, pero también se encuentra en niños y mujeres no ligadas a la actividad agrícola.



Además, las **investigaciones ambientales y ocupacionales** demostraron la presencia de pesticidas y metales pesados en agua de pozos, en pisos de tierra de los hogares y en terrenos agrícolas (con mayor concentración en los terrenos en cultivo). Se encontró, adicionalmente, daño NO renal\_(hipoacusia, alteración de reflejos osteotendinosos, alteraciones vasculares de miembros inferiores) no atribuible a la enfermedad renal, lo que refuerza que la ERC está asociada a tóxicos.

Al mismo tiempo, ha permitido fortalecer las capacidades para la vigilancia sanitaria, creando metodologías innovadoras para identificar, **evidenciar y georreferenciar inequidades sanitarias**. El fortalecimiento del laboratorio nacional de referencia ha permitido contar con nuevas capacidades en la vigilancia de Arbovirus (Dengue, Chik y Zika) con base en los resultados de vigilancia sanitaria, tales como las técnicas ELISA, que detecta anticuerpos en sangre desde el quinto hasta los 90 días, de las cuales actualmente se encuentran en desarrollo capacidades locales de producción de reactivos en estrecha coordinación con Nicaragua y con el apoyo técnico de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Otras técnicas en desarrollo en el laboratorio son la reacción de Polimerasa en Cadena (PCR) detecta RNA viral en sangre durante los primeros cinco días de la enfermedad y la detección en tejidos (cordón umbilical, placentas y tejido nervioso) de RNA viral por PCR.

También se han fortalecido las capacidades tecnológicas del **Laboratorio Nacional de Referencia** en la vigilancia de virus en alimentos para el cumplimiento del Reglamento Sanitario Internacional, las capacidades adicionales para detección de plaguicidas en alimentos, muestras biológicas (leche materna, semen, tejidos, orina, etc.) y líquidos.

Muy importante ha sido la creación de capacidades para la evaluación de la calidad, eficacia, seguridad y costo-efectividad de las tecnologías sanitarias puestas a disposición en el mercado nacional, elaborando informes de evaluación crítica de la evidencia científica

disponible que permita la toma de las mejores decisiones para el financiamiento de productos innovadores para la salud.

En el campo del fomento a las actividades de Innovación, Ciencia y Tecnología para el desarrollo de productos, el país ha avanzado considerablemente con la implementación de la **Ley de Medicamentos** que ha permitido regular efectivamente el mercado farmacéutico y mejorar la calidad de la producción de medicamentos, al adoptar **estándares internacionales en las prácticas productivas**, lo cual ha permitido reconvertir al sector farmacéutico con el apoyo de la Banca de Desarrollo Nacional y la banca privada para mejorar su competitividad y abriendo nuevos mercados internacionales.

# Directrices

Las directrices de esta política buscan superar tres grandes retos: el diseño de un programa de formación científica, la necesidad de un sistema de I+D+i eficiente y eficaz y el fortalecimiento de la institucionalidad y la infraestructura de ICT. Estos son los fundamentos para el establecimiento de una verdadera sociedad del conocimiento que impulse a una economía más sostenible. Por tanto, están orientadas a:

- a) Mejorar la articulación de los distintos esfuerzos en ICT a nivel nacional, que permita hacer frente a retos sociales y económicos; fomentar la cooperación científica y tecnológica internacional y la transferencia de tecnología.
- b) Formar a las personas para innovar. La educación y la formación son la base para que los salvadoreños y las salvadoreñas desarrollen sus capacidades de innovación y puedan también adaptarse a los cambios en la tecnología y el mercado. El aprovechamiento de esas capacidades vuelve necesario crear un entorno de trabajo innovador.
- c) Liberar el potencial innovador. Es necesario propiciar un entorno seguro y abierto a la competencia y a la innovación como factores que se refuerzan mutuamente.
- d) Apuntar a la rentabilidad que genere financiamientos. Incentivar la creación de conocimiento que genere valor. Con la creación y el fortalecimiento de las condiciones adecuadas para el funcionamiento del sistema público y privado de ICT.
- e) Fomentar la popularización y apropiación de esta política por parte de los distintos sectores nacionales.

# Marco Legal

La aprobación de los lineamientos emanados de esta política demanda un marco regulador armonizado y eficaz que establezca las reglas a cumplir para garantizar un desarrollo ascendente de las actividades de ICT de los distintos sectores de la sociedad, Gobierno, empresa privada e instituciones de educación.

Estos instrumentos buscan articular de forma coherente las actividades de ICT como ejes transversales integrantes de un sistema único capaz de regular la actuación, incentivar la capacidad creativa y estimular la ejecución de actividades de ICT en los distintos sectores de la sociedad salvadoreña.

Esta política se ha venido desarrollando tomando como referencia un marco legal que comprende distintas leyes, políticas y reglamentos. Entre estas se hallan: políticas y leyes coadyuvantes de la ICT:

<b>Normativa</b>	<b>Relación con la PNICT</b>
P. Industrial, 2011	Brinda marco referencial y de interacción con la producción nacional, su crecimiento y su competitividad.
P. de Diversificación y Transformación Productiva, 2014	Brinda marco referencial y orienta a las demás políticas a alcanzar la transformación productiva y la agregación de valor en sectores estratégicos priorizados.
P. Popularización de la Ciencia, 2016	Brinda marco referencial y orienta acciones de acercamiento del conocimiento a los sectores de la sociedad.
P. Tecnología Educativa, 2013	Establece directrices para brindar acceso a las TIC para una formación de calidad del talento humano
P. Nacional del Medio Ambiente, 2012	Apoya el desarrollo de tecnologías, conocimiento e innovación para revertir la degradación ambiental
P. Nacional de Salud, 2015.	Orienta el alcance y cobertura del desarrollo científico e innovaciones para el sector salud.

P. de Propiedad Intelectual, 2014	Norma el aprovechamiento de la capacidad de la creación y apropiación del conocimiento
Ley Nacional de Medicamentos, 2012	Orienta y regula el desarrollo de nuevo conocimiento en las áreas de medicamentos y cosméticos.
Plan Nacional del Cambio Climático, 2014	Apoya el desarrollo de tecnologías, conocimiento e innovación para revertir la vulnerabilidad ante el cambio climático.
Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico, 2013, R. 2014	Establece las directrices para el desarrollo de la ciencia y tecnología.
Ley de Creación del Sistema Salvadoreño para la Calidad, 2011, R. 2013	Regula la producción y aplicación de normativas y estándares de calidad para la producción y consumo de bienes y servicios.
Ley de Medio Ambiente, 2012 reforma	Orienta el uso de tecnologías que garanticen la sostenibilidad ambiental.

## Visión

Ser una nación cuyo desarrollo económico, ambiental, político, cultural y social esté FUERTEMENTE APOYADO POR SU CAPACIDAD DE CREACION DE CONOCIMIENTO, DESARROLLO científico, tecnológico y FOMENTO DE la innovación.

# Principios

Los principios básicos por los que se regirá la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología se orientan a:

- *Sostenibilidad*: generar conocimiento, adopción y adaptación tecnológica; investigación científica e innovación para fortalecer la competitividad de la economía, conectada prioritariamente en las áreas estratégicas de país y respetuosa con el medio ambiente.
- *Inclusión*: generar oportunidades en igualdad de condiciones garantizando el acceso a la ICT mediante la integración y la cohesión de todos los sectores de la sociedad salvadoreña, para hacer una implementación efectiva de la Política de ICT.
- *Equidad*: reducir las brechas de desigualdad en la ICT a toda la sociedad salvadoreña y potenciar su inclusión e igualdad de acceso.
- *Coordinación*: la eficacia de la política parte de la necesaria coordinación y consulta interinstitucional del sector público, académico y privado.
- *Crecimiento inteligente*: crear valor basando el crecimiento en el conocimiento y la innovación.
- *Gradualidad*: la implementación de esta política de ICT se realizará por medio de procesos graduales, eficaces y eficientes que (en el corto, mediano y largo plazo) permitirán el logro de objetivos permanentes.
- *Bienestar*: que el desarrollo científico, tecnológico y la innovación tengan como propósito elevar el bienestar material y espiritual de las personas.

# Objetivos y estrategias

## Objetivo general

Fomentar y coordinar la investigación científica y tecnológica con el fin de contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social. Esto será posible mediante la generación y la difusión del conocimiento y procurar la innovación, que deberán orientarse a mejorar la competitividad, lograr una transformación productiva nacional y alcanzar niveles sostenidos de crecimiento.

## Objetivos específicos y estrategias

### A. Generar bienes públicos y fortalecer el entorno habilitante para la

#### I+D+i

*Estrategias:*

1. Fortalecer la institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología.

- a) Articular y fortalecer el trabajo de los organismos que conforman el Sistema.
- b) Impulso a la innovación interinstitucional mediante gestores institucionales de innovación, ciencia y tecnología.
- c) Promover la apropiación del marco legal existente que estimula la realización de actividades de ICT.
- d) Fortalecer el Observatorio Nacional de ICT para el monitoreo y evaluación por medio de indicadores.
- e) Fortalecer el rol estratégico de las instancias de recopilación,

procesamiento y análisis de información sobre ICT, como la Dirección General de Estadística y Censos, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Centro Nacional de Registros y otros participantes estratégicos del Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología.

2. Fortalecimiento y creación de nueva infraestructura científica y tecnológica necesaria para el desarrollo de actividades de ICT.

a) Fortalecimiento y creación de nuevos parques tecnológicos, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico como motores de desarrollo del conocimiento y la innovación.

b) Diseño e implementación de un esquema de incentivos fiscales y no fiscales para el desarrollo de infraestructura vinculada con actividades de ICT.

c) Fortalecimiento de registro de información de científicos y profesionales de El Salvador.

d) Aprovechamiento y consolidación de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual para facilitar la comercialización y la transferencia tecnológica y del conocimiento de forma segura y sostenida.

e) Fortalecimiento y generación de mecanismos para el acompañamiento de registro y/o adquisición de activos intangibles de propiedad intelectual.

3. Diseño e implementación de los mecanismos para la financiación de bienes y servicios innovadores.

a) Focalización de las inversiones nacionales y extranjeras para el desarrollo de las actividades de ICT.

b) Diseño e implementación de un fondo para financiar las actividades de ICT.

c) Establecimiento de líneas de crédito preferenciales mediante la Banca de Desarrollo para impulsar los programas y proyectos de ICT con énfasis en las MYPE.

d) Gestión de asistencia técnica para el desarrollo de actividades de ICT.

4. Fortalecer las alianzas regionales e internacionales para la promoción de la investigación, la transferencia tecnológica y el desarrollo de la I+D+i.



- a) Apoyo a la creación y articulación de plataformas de promoción de I+D+i por medio del establecimiento de alianzas con redes de innovación y transferencia tecnológica.
- b) Desarrollo de estrategias locales y regionales para lograr la adopción tecnológica y del conocimiento, así como del desarrollo de actividades de inteligencia comercial y la promoción de la oferta exportable de productos y servicios innovadores.
- c) Fortalecer y crear nuevas alianzas nacionales e internacionales entre centros de investigación, universidades y sector empresarial, tanto públicas como privadas para la promoción e intercambio de la innovación.
- d) Fortalecer y crear nuevas redes para conectar capacidades y oportunidades y establecimiento de programas para la fijación de capital humano avanzado en el país y con una participación activa de los salvadoreños en el exterior.

## **B. Fortalecer la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación precompetitiva (I+D+i)**

### *Estrategias*

1. Fortalecimiento de la formación de capital humano avanzado para la investigación científica, tecnológica y de innovación vinculada al desarrollo productivo.
  - a) Fomentar y fortalecer el fondo financiero para la formación profesional del capital científico.
  - b) Fortalecer el programa de becas para la formación de profesionales en doctorados en ciencias exactas, ingenierías y en áreas estratégicas que defina el país.
  - c) Establecimiento de programas de intercambio científico y académico con las universidades y centros de investigaciones, tanto nacionales como internacionales, para fortalecer la capacidad técnica y científica en el país.
  - d) Diseño e implementación, en el país, de un marco de incentivos para la

fijación y permanencia de profesionales salvadoreños especializados.

- e) Fortalecer e incentivar alianzas con redes de innovación científica y tecnológica para potenciar el conocimiento aplicado a la I+D+i.
- f) Continuar con el mejoramiento en la regulación y fortalecimiento de las IES y centros de investigación en sus actividades de investigación orientada a la innovación.
- g) Creación de programas para la enseñanza del idioma inglés (en todos los niveles de la educación y formación) que faciliten la absorción tecnológica y estén acorde a las necesidades del país, así como promocionarlos a todos los niveles.

2. Fortalecimiento de la investigación científica en universidades y centros de I+D+i.

- a) Financiamiento de proyectos de I+D+i que impacten en servicios clave para el país y en las áreas estratégica
- b) Desarrollo de la investigación científica enfocada en las líneas estratégicas de país dentro de los parques tecnológicos y de los centros nacionales de investigación.

**c) Estímulo con base en resultados a los centros de investigación, a las universidades y a las empresas públicas y privadas para el desarrollo de la I+D+i.**

### **C. Apoyar la innovación empresarial para el incremento de su productividad y su competitividad con énfasis en los sectores prioritarios**

#### *Estrategias*

1. Fomento de actividades de ICT para el desarrollo de productos, procesos y servicios.

- a) Apoyo al esfuerzo innovador del sector empresarial con la focalización de la oferta productiva que se transforme hacia niveles más competitivos, mediante la realización de actividades de ICT.

- b) Estímulo a nuevos emprendimientos fundamentados en la investigación y en la incorporación de ICT en sus procesos productivos.
  - c) Vinculación entre IES, núcleos de innovación tecnológica y productiva (como parques tecnológicos, centros de investigación, centros de innovación y desarrollo tecnológico empresarial) y empresas público-privadas, las cuales faciliten el desarrollo de proyectos de investigación e iniciativas innovadoras encaminadas a estimular la competitividad y el desarrollo productivo nacional.
  - d) Definir y desarrollar mecanismos concursables con el sector empresarial que promuevan las compras del sector público, proporcionen soluciones innovadoras y satisfagan las necesidades sociales.
  - e) Diseñar los instrumentos e indicadores que proporcionen información relativa a la estructura productiva, para orientar el esfuerzo y la toma de decisiones, y que dinamicen la economía y demanden la generación de nuevos empleos en sectores prioritarios.
  - f) Atracción de inversión extranjera directa (IED) en el área de alta tecnología y asumir el compromiso de transmitir conocimientos y tecnología bajo los acuerdos de confidencialidad que se establezcan para cada caso en particular.
3. Desarrollo de mecanismos de apoyo, acompañamiento y fomento a estrategias empresariales basadas en innovación.
- a) Creación de línea de créditos de largo plazo para el escalamiento de la innovación.
  - b) Redoblar esfuerzos en la implementación de centros móviles de diseño y comercialización u otros mecanismos que faciliten a las empresas incorporar los elementos antes mencionados.
  - c) Promoción de la propiedad intelectual de la innovación empresarial.
  - d) Promover el intercambio de conocimientos y experiencias de innovación

## **D. Estimular el emprendimiento innovador**

### *Estrategias*

1. Mejora del entorno y provisión de servicios financieros y no financieros.

- a) Fomento y desarrollo de iniciativas conjuntas con los núcleos de innovación tecnológica y productiva y centros tecnológicos, para la creación y formación de incubadoras y aceleradoras de empresas que fomenten emprendimientos innovadores y empleos de calidad.
- b) Creación de incentivos para inversionistas y emprendimientos innovadores, mediante esquemas de financiamiento que incluyan todas las modalidades pertinentes para tal fin.
- c) Promoción de concursos de proyectos emprendedores innovadores en el ámbito local, incluyendo los de rentabilidad social y facilitación de la puesta en marcha de los mismos.

## **E. Difundir, promover y alentar la adopción de tecnologías y la absorción por medio de I+D+i en la sociedad salvadoreña**

### *Estrategias*

1. Difusión, promoción y adopción tecnológica.
  - a) Generar, desarrollar y fomentar proyectos y convenios de transferencia tecnológica que creen, construyan, difundan y promuevan el desarrollo de capacidades de asimilación de las tecnologías.
2. Difusión, promoción y apropiación de la I+D+i.
  - a) Llevar a cabo y promover actividades de sensibilización enfocadas a los diferentes sectores y actores de la sociedad, sobre la importancia de la I+D+i, como factores esenciales para alcanzar el incremento productivo y el desarrollo social.
  - b) Estimular y acompañar esfuerzos para la demostración de la rentabilidad de las actividades de I+D+i.
  - c) Generar y ejecutar acciones que incentiven, construyan, difundan y promuevan las capacidades del país en I+D+i.

# Institucionalidad

El Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (SNICT) está formado por el conjunto articulado de instituciones públicas, privadas, empresariales; academia y otras organizaciones que coordinan, ejecutan, desarrollan y evalúan acciones y funciones para innovar y desarrollar competencias, como resultado de los procesos relacionados con la promoción y desarrollo de la investigación y la innovación en todos los campos de la economía y de la sociedad. (Ver Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico).

El SNICT, con la articulación debida, se orienta la resolución de problemas y la generación de oportunidades en materia de ICT, según los lineamientos emanados de la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología y su plan de acción.

La implementación de la Política Nacional de ICT es responsabilidad del sector público salvadoreño. Tienen un papel fundamental la Secretaría Técnica de la Presidencia, como órgano coordinador, y los Ministerios con funciones que involucran actividades de ICT —en particular los de Economía, Educación, Agricultura y Ganadería y Hacienda—. Pero, también se requiere la participación de otras instituciones del sector público, del empresariado nacional, de la academia y de la sociedad civil en general.

Para el adecuado funcionamiento sistémico, holístico e integrador de la ICT nacional, se ha creado una institucionalidad rectora de coordinación y operación que cuenta con las siguientes instancias:

*Comité Interministerial para la Innovación, Ciencia y Tecnología (CIICT)*. Es la instancia de conducción y coordinación de la política al interior del Órgano

Ejecutivo. Está conformado por los ministerios con un rol protagónico en la promoción de las actividades de ICT. Asimismo, podrán considerarse otras entidades gubernamentales que contribuyan de forma activa al fortalecimiento e integración del SNICT. Coordina la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia. Los ministros fungen como titulares y los viceministros como suplentes.

Entre sus atribuciones principales está la toma de decisiones, el establecimiento de directrices, dirección de la Unidad Coordinadora Interministerial, la definición y priorización del marco financiero y la promoción de acciones para la ejecución de planes, programas e instrumentos orientados al fortalecimiento de las capacidades en ICT de las instituciones que conforman el SNICT. Esto lo hace en concordancia con las recomendaciones y asesoría del Consejo Consultivo.

*Consejo Consultivo.* Tiene un carácter consultivo-estratégico y asesora al Comité Interministerial en materia de ICT. Lo integran miembros del sector público, privado, académico y de la sociedad civil. Estas serán personas notables, de reconocida trayectoria, probidad y alto perfil en el ámbito de ICT. La experticia se dirigirá al incremento de la productividad en las áreas prioritarias definidas.

Una de sus atribuciones principales es asesorar al Comité Interministerial en la definición de los lineamientos y las estrategias de ICT en concordancia con las tendencias mundiales y con base en el análisis de las capacidades, potencialidades y oportunidades de cada sector de la sociedad. Asimismo, valida y propone lineamientos de políticas, planes y programas e instrumentos en consistencia con las directrices del CIICT.

*Unidad Coordinadora Interministerial de Innovación, Ciencia y Tecnología (UCIITC).* Es el organismo técnico operativo establecido por el CIICT para la implementación de sus directrices por medio de la coordinación, cohesión y evaluación de la ejecución de los planes y programas sectoriales provenientes de cada unidad ministerial en la materia.

*Unidades y/o Referentes Ministeriales en Innovación, Ciencia y Tecnología (URMICT).* Son responsables de ejecutar los lineamientos, programas, proyectos y actividades específicas del sector del que forman parte. Sus

atribuciones esenciales se refieren a la formulación e implementación de los planes sectoriales en ICT, de acuerdo con los lineamientos de las instancias superiores mencionadas y el establecimiento de información que pueda ser utilizada para medir las actividades de ICT e instaurar los indicadores que son recopilados en el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

*Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONICT).* Se encarga de la recolección, tratamiento, análisis y divulgación de información estadística y estudios provenientes de cada una de las Unidades Ministeriales de Innovación, Ciencia y Tecnología (UMICT); proporciona información procesada al CIICT, a la UCICT y a la sociedad en general para sustentar la toma de decisiones y la definición de nuevos lineamientos de política.

## **Financiamiento a Innovación, Ciencia y Tecnología**

El Órgano Ejecutivo canalizará los fondos necesarios para apoyar actividades estratégicas en ICT. Se considerarán modalidades de cofinanciación, fondos concursables, cooperación internacional y mecanismos de financiamiento y capitalización. A la vez, se estimulará la creación de fondos empresariales de apoyo al desarrollo de la ICT.

El financiamiento para alcanzar los objetivos y estrategias definidas en esta política, en el corto plazo, provendrá de la negociación con agencias multilaterales y bilaterales de financiamiento internacional. Debe actuarse de esta manera porque es necesario canalizar fondos suficientes para crear la base ICT en el país, de conformidad con lo que se ha hecho en otros países de la región para impulsar programas de innovación basados en el conocimiento científico y en el desarrollo tecnológico.

En el mediano y largo plazo, deberá planificarse la asignación de fondos provenientes del Presupuesto General del Estado. Estos podrían desprenderse de la asignación directa medida en un porcentaje del PIB hasta alcanzar 1% anual. Los incrementos estarán directamente relacionados al logro de objetivos y metas. Los beneficios en el mediano y largo plazo se reflejarán en una mejoría palpable en la competitividad y productividad de la economía nacional y en el aumento del bienestar social de la población.

Las áreas, acciones y proyectos estratégicos que se favorecerán son:

- a)** Creación y armonización de las leyes y normativas necesarias para la promoción de actividades de I+D+i.
- b)** Creación del Observatorio Nacional para el monitoreo y la evaluación de los indicadores de ICT.
- c)** Creación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, su institucionalidad y el capital científico para desarrollar I+D+i.
- d)** Creación de núcleos de innovación tecnológica y productiva, como parques tecnológicos y fortalecimiento de los centros de investigación.
- e)** Generación de plataformas regionales e internacionales de promoción de I+D+i.
- f)** Participación de redes científicas y tecnológicas para la ICT.
- g)** Creación de alianzas entre sector académico, productivo y público para el desarrollo de la ICT.
- h)** Fortalecimiento de la investigación científica a desarrollar en los núcleos de innovación tecnológica y productiva, como parques tecnológicos, universidades, centros de I+D+i y en el sector productivo.
- i)** Fortalecimiento del sistema de normas, estándares y redes tecnológicas de utilidad pública.
- j)** Vinculación internacional de iniciativas de excelencia para la formulación de desarrollos estratégicos innovadores.
- k)** Estrategias empresariales basadas en la innovación, incubadoras de empresas innovadoras y proyectos emprendedores.
- l)** Creación de fondos con participación de la empresa privada para emprendimientos innovadores.



# Glosario

*Innovación social* es entendida de forma integral y sistémica como un proceso social de elaboración e incorporación de nuevas ideas para la solución de problemas y desafíos de la sociedad. Tiene su base en forma de organización novedosas que llevan a cabo personas, organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas para resolver sus problemas.

*Innovación empresarial* consiste en términos generales en la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, método de comercialización u organizativo en las prácticas internas de la empresa.

*Innovación de producto*, a través de la introducción de un bien o de un servicio nuevo —o significativamente mejorado— en cuanto a sus características o uso al que se destina; incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.

*Innovación de proceso*, por medio de la introducción de un nuevo —o significativamente mejorado— proceso de producción o de distribución. Esto implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos.

*Innovación de mercadotecnia*, vía la aplicación de un nuevo método de comercialización en el diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.

*Innovación de organización*, que se logra introduciendo un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las

relaciones internas y externas de la empresa.

**Capital ángel:** Es la financiación proveniente de inversionistas interesados en negocios con las siguientes características: alto potencial de crecimiento, mercados internacionales, ventajas competitivas sustentables y barreras a competidores vinculadas a la propiedad intelectual. Este tipo de inversión está orientada a la aceleración del negocio; por lo tanto, los inversionistas no destinan su capital a compañías que se encuentran en etapas iniciales, sino cuando ya han desarrollado un prototipo o, en concreto, cuando ya cuentan con las primeras ventas y la validación del producto en el mercado objetivo.

**Bien público:** Son aquellos bienes cuyo dominio y uso pertenece a todos los habitantes de la nación.

**Ciencia:** Entendida como el proceso de adquisición sistemática de conocimiento racional, exacto, verificable y, por consiguiente, falible.

**Investigación y desarrollo (I+D):** Esta, según el Manual de Frascati, engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. “La *investigación básica* consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La *investigación aplicada* consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. El *desarrollo experimental* consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o de la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D así como la informal u ocasional realizada en otros departamentos”<sup>6</sup>. Todo esto forma parte de la generación de conocimiento.

**Tecnología:** Se refiere al conjunto de saberes, habilidades, destrezas y medios

ordenados científicamente que posibilitan la creación de bienes, servicios y procesos, por medio de herramientas o instrumentos artificiales.