

Escuela Especializada  
en Ingeniería

**ITCA**  **FEPADE**

Ministerio de Educación



**ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



***AGENDA ESTRATÉGICA DE INVESTIGACIÓN  
EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN  
ITCA-FEPADE***

<b>CONTENIDO</b>	<b>N° DE PÁGINA</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
2.1 ACREDITACIONES Y CERTIFICACIONES .....	6
<b>3 NUESTRA IDENTIDAD INSTITUCIONAL .....</b>	<b>7</b>
VISIÓN .....	7
MISIÓN .....	7
VALORES .....	7
<b>4 CONTEXTO LEGAL Y NORMATIVO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>7</b>
4.1 LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR .....	7
4.2 VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	9
4.2.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO (PLAN).....	9
OBJETIVO GENERAL DEL PLAN .....	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
4.2.2 AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (ANI).....	11
OBJETIVOS DE LA AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN VMCYT .....	12
4.3 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA CONACYT.....	13
4.3.1 POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	13
OBJETIVOS GENERALES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA .....	13
COMPONENTES ESTRATÉGICOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CYT .....	14
LÍNEAS DE ACCIÓN GENERALES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CYT .....	14
<b>5 AGENDA ESTRATÉGICA DE INVESTIGACIÓN ITCA-FEPADE 2010-2014 .....</b>	<b>16</b>
5.1 POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN DE ITCA-FEPADE.....	16
5.2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE INVESTIGACIÓN ITCA-FEPADE .....	16
5.3 ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE ITCA-FEPADE.....	17
5.3.1 ÁREAS DEL CONOCIMIENTO .....	17
5.3.2 ÁREAS DE INVESTIGACIÓN.....	17
5.3.3 CARRERAS POR ÁREA DE FORMACIÓN.....	18
5.3.4 ÁREAS Y LÍNEAS PRIORITARIAS PARA ITCA-FEPADE.....	19
<b>6 ACCIONES ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN EN ITCA-FEPADE .....</b>	<b>19</b>
6.1 ELEVAR EL PERFIL Y GRADO ACADÉMICO DE LOS DOCENTES INVESTIGADORES .....	19
6.2 INVOLUCRAR ESTUDIANTES DE CARRERAS TÉCNICAS Y DE INGENIERÍA EN LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CTI .....	20
6.3 EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA ESPECIALIZADA PARA LA INVESTIGACIÓN .....	21
6.4 INTEGRACIÓN EN REDES DE INVESTIGACIÓN NACIONALES E INTERNACIONALES .....	21
6.5 DISPONER DE FONDOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
6.6 VINCULAR EFECTIVAMENTE EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO. ....	23
6.7 VINCULAR EFECTIVAMENTE EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CON LA PROYECCIÓN SOCIAL INSTITUCIONAL .....	23
6.8 FOMENTAR LA CULTURA Y EL USO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL.....	24
6.9 DIFUNDIR LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN .....	24
<b>7 RECURSOS ESPECIALIZADOS PARA INVESTIGACIÓN EN ITCA-FEPADE .....</b>	<b>25</b>
<b>8 MODELO DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE ITCA-FEPADE .....</b>	<b>26</b>
<b>9 ANEXOS.....</b>	<b>27</b>
9.1 ANEXO 1: MATRIZ AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN, ANI.....	27
9.2 ANEXO 2: ÁREAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE MAYOR POTENCIALIDAD DEL CONACYT .....	31
9.3 ANEXO 3: FACTORES CLAVE DEL ÉXITO Y OBJETIVOS DEL DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DE ITCA-FEPADE 2010-2014.....	34

## **1 INTRODUCCIÓN**

La Agenda de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, responde a la Misión institucional: "Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial tanto como trabajadores y empresarios"; responde a la Categoría de Análisis "Investigación" que establece la Comisión de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior CdA: "La investigación científica, literaria, filosófica y social, entre otras es un aspecto fundamental del quehacer de la IES, porque es el medio a través del cual genera conocimientos y da a conocer la realidad de su entorno en aras del desarrollo de las personas y de la sociedad. Asimismo, la participación en proyectos de investigación enriquece la docencia al colocar a docentes y estudiantes en contacto directo con los avances propios de las diversas disciplinas de la actividad académica de la institución".

El Programa de Investigación y Desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación CTI de ITCA-FEPADE, vincula la Docencia y la Proyección Social, teniendo como objetivo contribuir con la solución de necesidades y problemas concretos de la comunidad, de la institución y del sector empresarial del país. El programa se planifica, se asesora y se coordina desde la Dirección de Investigación y Proyección Social y los proyectos son ejecutados por las diferentes Escuelas Académicas de la Sede Central y los cuatro Centros Regionales, bajo la responsabilidad de los docentes investigadores, y con la participación activa de grupos de estudiantes destacados y con interés en participar en los proyectos de sus carreras.

Este documento tiene por objetivo presentar de forma actualizada la **Agenda Estratégica de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación CTI** de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. La Agenda constituye un proceso metodológico adecuado para lograr un óptimo desempeño y fomentar la investigación aplicada, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica.

Describe el contexto, la política, los objetivos estratégicos, las áreas y líneas de investigación, así como las acciones estratégicas para alcanzar los objetivos.

La Agenda responde al Direccionamiento Estratégico 2010-2014 de ITCA-FEPADE, al Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2010-2014, a la Agenda Nacional de Investigación 2010-2014 y a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La Agenda brinda respuesta a la Ley de Educación Superior, la cual norma el desarrollo de proyectos en las carreras asociadas a las áreas del conocimiento que se imparten en las Instituciones de Educación Superior, siendo para la Escuela Especializada en Ingeniería

ITCA-FEPADE 5 áreas: **Tecnología; Arte y Arquitectura; Economía Administración y Comercio; Salud; y Agropecuaria y Medio Ambiente.**

Cada una de las sedes participan activamente en el Programa de Investigación.

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE cuenta con un "Normativo Institucional de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación", cuyo fin primordial es dictar la política y objetivos, así como regular el proceso y las actividades correspondientes al desarrollo del Programa. El Normativo define estrategias institucionales para impulsar la investigación aplicada.

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE difunde y promueve los resultados de los Proyectos de Investigación alcanzados en todas sus sedes. Se tiene un programa anual de divulgación a través de diferentes medios impresos, digitales y en línea. Los resultados se divulgan en la Revista Tecnológica, la Memoria Anual de Investigación y Proyección Social y en los Consolidados Anuales del Programa. Los resultados también se difunden en congresos y concursos a nivel nacional e internacional, además de ser divulgados en otros medios de publicaciones científicas nacionales e internacionales

Como resultado de los proyectos de investigación, ITCA-FEPADE gestiona el registro de la Propiedad Intelectual de los productos con potencial de Patente de Invención, Modelo de Utilidad y Derechos de Autor.

ITCA-FEPADE promueve la producción académica en el ámbito científico, técnico y tecnológico.

## **2 ANTECEDENTES**

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE es una Institución de Educación Superior que ofrece una educación integral; permite desarrollar en los estudiantes una actitud de servicio y compromiso hacia su entorno social, mediante la motivación de su espíritu emprendedor, su capacidad de liderazgo y aplicación de valores morales. Brinda la oportunidad de aprender-haciendo, aplicando directamente los conocimientos que se adquieren en el aula, en un entorno real, talleres y laboratorios de cada especialidad, así como prácticas en empresas.

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE tiene un compromiso con la calidad en la formación de técnicos e ingenieros integrales y competentes en áreas tecnológicas y científicas que contribuyan a mejorar la competitividad del país. Se pretende consolidar un liderazgo en la educación tecnológica a nivel nacional y regional, y además se realizan acciones para que la oferta educativa sea pertinente a la demanda de los diferentes mercados globalizados.

Gracias a la filosofía emprendedora que ha caracterizado a la Institución, ITCA-FEPADE está considerado como un modelo educativo único, estable y permanente, el cual demuestra que el nexo entre el Gobierno y la Empresa Privada, forma una alianza que permite lograr un nivel de competitividad a la altura de las exigencias del mercado.

ITCA-FEPADE es una institución estatal con administración privada, conformada actualmente por cinco sedes: La sede central en Santa Tecla y cuatro centros regionales ubicados en San Miguel, Santa Ana, Zacatecoluca y La Unión.

En 1965 se firma el decreto por el cual se crea la Comisión encargada del establecimiento del Instituto Tecnológico Centroamericano, organismo autónomo, dependiente del Ministerio de Educación.

En 1967 se firma un convenio de cooperación técnica entre el Gobierno de El Salvador y el Gobierno de Gran Bretaña.

En 1969 surge el Instituto Tecnológico Centroamericano con el objetivo de formar profesionales en educación técnica superior, orientados a fortalecer el desarrollo económico y social del país.

El ITCA estuvo bajo la administración británica hasta 1979.

El 3 de abril de 1990 se firma un contrato de préstamo entre el Gobierno de El Salvador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por un monto de \$14.4 millones para la ejecución del proyecto de mejoramiento del ITCA. El 12 de agosto de 1990 se firma un convenio tripartito entre el GOES, el BID y FEPADE, con el que se otorga a FEPADE la administración del ITCA por 50 años.

La Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo (FEPADE) fue creada en 1986 por empresarios visionarios que perseguían un objetivo primordial: impulsar la educación y capacitación del recurso humano de nuestro país, con el fin de garantizar la pronta obtención de empleos y así mejorar el nivel de vida. El primero de octubre de 1991, FEPADE inició a través de una Junta Directiva la administración del ITCA.

Gracias a la excelente labor administrativa por parte de FEPADE, el Ministerio de Educación otorgó en 1997 la administración del Instituto Tecnológico de Zacatecoluca, en 1998 la administración del Instituto Tecnológico de San Miguel, en 1999 el Instituto Tecnológico de Santa Ana y a partir del 2006 el Instituto Tecnológico de la Unión, este último es la primera sede de la Red Nacional MEGATEC del Plan 2021 del MINED.

La primera sede de la Red Nacional MEGATEC fue inaugurada en febrero del 2006 en la ciudad de La Unión, sede de uno de los principales puertos de la región centroamericana. El Gobierno a través del Ministerio de Educación realizó una inversión inicial de \$2.4 millones y matriculó a 240 estudiantes.

En una segunda fase, se invirtieron \$5.3 millones, \$4.6 millones donados por el Gobierno de Japón y \$0.7 millones en concepto de contrapartida del Gobierno de El Salvador; la segunda fase contempló nuevas carreras a partir del año 2008.

El funcionamiento de ITCA-FEPADE como Escuela Especializada data del 28 de julio del año 2008, cuando mediante Decreto Ejecutivo No. 88, el Gobierno de El Salvador autorizó la transformación del Instituto Tecnológico Centroamericano ITCA-FEPADE, en Instituto Especializado de Nivel Superior en Ciencia y Tecnología, bajo el nombre de "Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE".

El 9 de enero de 2009 el Ministerio de Educación firmó el convenio que acredita al Centro Regional de ITCA-FEPADE en Zacatecoluca como la segunda Sede MEGATEC; éste fue inaugurado por el vicepresidente de la República en julio de 2009.

En el año 2002 se dieron los pasos iniciales para desarrollar una cultura de investigación en ITCA-FEPADE. En el año 2003 se impulsó de manera sistemática un Programa de Investigación Aplicada y se conformó el Departamento de Investigación y Proyección Social, cuya misión fue impulsar y desarrollar progresivamente la cultura de la investigación aplicada y la proyección social, vinculando estos programas con las actividades de docencia de los diferentes departamentos académicos.

A partir del año 2009 se creó la Dirección de Investigación y Proyección Social con el objetivo de planificar, asesorar y coordinar el Programa de Investigación y Desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación CTI en las 5 sedes de ITCA-FEPADE. Esta Dirección vela por la buena gestión y administración, así como por el desarrollo eficiente de los proyectos de investigación; brinda entre otros, asesoría metodológica y apoyo logístico para el desarrollo de las diferentes fases del Programa. La Dirección de Investigación y Proyección Social vela además por el fortalecimiento metodológico y técnico del cuerpo de docentes investigadores de ITCA-FEPADE.

## **2.1 ACREDITACIONES Y CERTIFICACIONES**

El 16 de Diciembre de 2003, en reconocimiento a nuestra excelencia académica, la Comisión de Acreditación de la Calidad Académica confiere la acreditación del más alto nivel al Instituto Tecnológico Centroamericano ITCA-FEPADE. La acreditación constituye un reconocimiento al cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por el Ministerio de Educación.

El 3 de mayo del 2005, en reconocimiento a su excelente gestión de calidad en el área de Educación Continua, ITCA-FEPADE obtuvo la "Certificación ISO 9001:2000", la que

acredita el esfuerzo y la calidad al diseñar, planificar, ejecutar y supervisar los cursos y diplomados de los centros de capacitación.

Nuevamente el 17 de diciembre de 2008, gracias al trabajo continuo y a mantener estándares de excelencia académica, le es concedida a ITCA-FEPADE la re-acreditación para un nuevo período de cinco años (2008-2013).

### **3 NUESTRA IDENTIDAD INSTITUCIONAL**

#### **VISIÓN**

Ser una institución educativa líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresarialidad y la pertinencia de nuestra oferta educativa.

#### **MISIÓN**

Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial tanto como trabajadores y como empresarios.

#### **VALORES**

- Excelencia
- Integridad
- Espiritualidad
- Cooperación
- Comunicación

### **4 CONTEXTO LEGAL Y NORMATIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

El Ministerio de Educación de El Salvador, a través de la Ley de Educación Superior regula las funciones de las Instituciones de Educación Superior; en éste capítulo del Normativo, se citan los Capítulos, Artículos y parte de éstos pertinentes a la investigación.

## Capítulo I: De la Educación Superior

Funciones de la Educación Superior

**Art. 2:** Son objetivos de la Educación Superior:

- a) Formar profesionales competentes con fuerte vocación de servicio y sólidos principios éticos;
- b) Promover la investigación en todas sus formas;
- c) Prestar un servicio social a la comunidad; y,
- d) Cooperar en la conservación, difusión y enriquecimiento del legado cultural en su dimensión nacional y universal.

**Art. 3:** La educación superior integra tres funciones: la Docencia, la Investigación Científica y la Proyección Social.

La Docencia busca enseñar a aprender, orientar la adquisición de conocimientos, cultivar valores y desarrollar habilidades para la investigación e interpretación, para su formación integral como profesionales.

La Investigación es la búsqueda sistemática y análisis de nuevos conocimientos para enriquecer la realidad científica y social.

La Proyección Social es la interacción entre el quehacer académico con la realidad natural, social y cultural del país.

## Capítulo II: Instituciones de Educación Superior

**Art. 27:** Se consignarán anualmente en el presupuesto del estado las partidas destinadas al sostenimiento de las universidades estatales, para el fomento de la investigación y las necesarias para asegurar y acrecentar su patrimonio.

**Art. 28.** Las instituciones privadas de educación superior son corporaciones de utilidad pública, de carácter permanente y sin fines de lucro. Deberán disponer de su patrimonio para la realización de los objetivos para los cuales han sido creadas. Los excedentes que obtengan deberán invertirlos en la investigación, calidad de la docencia, infraestructura y la proyección social.

**Art. 37.** Los requisitos mínimos para que una institución de educación superior conserve la calidad como tal, son los siguientes:

- a) Realizar o mantener, por lo menos, un proyecto de investigación relevante por año, en las áreas que se ofrecen; para lo cual deberán contar con presupuesto asignado y podrán

ser apoyados con recursos públicos y privados. Los proyectos de investigación con duración mayor de un año, deberán reportar al Ministerio de Educación el avance anual de los mismos.

**b)** Disponer de la adecuada infraestructura física, bibliotecas, laboratorios, campos de experimentación, centros de prácticas apropiados, y demás recursos de apoyo necesarios para el desarrollo de las actividades docentes, de investigación y administrativas que garanticen el pleno cumplimiento de sus finalidades.

**c)** Los proyectos de investigación y la consejería a los estudiantes serán asumidos, preferentemente, por los docentes a tiempo completo.

### **Capítulo III: Personal**

**Art. 38:** El personal académico de las instituciones de educación superior, estará formado por las personas encargadas de la docencia, la investigación y la proyección social.

**Art. 39.** Las instituciones de educación superior deben contar con el personal que sea necesario para cumplir labores de gestión, servicios y apoyo a las actividades académicas.

### **Capítulo IV: Estudiantes**

**Art. 48:** Las instituciones de educación superior, mientras mantengan la condición de acreditadas, gozarán de los siguientes incentivos:

**b)** Recibir prioritariamente subsidios o apoyos de programas estatales, especialmente dirigidos a la investigación científica.<sup>1</sup>

## **4.2 VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **4.2.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO (PLAN)**

El *Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2010-2014*, sienta las bases para que El Salvador logre establecer un acuerdo de nación en pro de la ciencia y la tecnología, recoge los lineamientos estratégicos del *Plan Quinquenal de Desarrollo PQD*, para que la sociedad salvadoreña asuma de forma consensuada un compromiso científico que le permita avanzar hacia mayores niveles de desarrollo.

El PLAN, entonces, se convierte en un instrumento de planificación de la ciencia, tecnología e innovación para orientar la gestión del estado salvadoreño en estos campos, así como para la estimación de los recursos necesarios para su ejecución; definirá los objetivos en ciencia, tecnología e innovación que deberá alcanzar el sector público, en el ámbito

---

<sup>1</sup> Tomado de la Ley de Educación Superior, decreto No. 468 de la Asamblea Legislativa de la República de El

nacional, estatal, municipal y los que, mediante acuerdo, deban cumplirse por el sector privado y las universidades, en función de las necesidades previsibles y de los recursos disponibles.

Con este PLAN se busca el progreso del conocimiento y el avance de la innovación y desarrollo tecnológicos, para el crecimiento económico, el fomento del empleo y la mejora de las condiciones de trabajo; el desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad competitiva de la industria, el comercio, la agricultura y la pesca; la conservación, enriquecimiento y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales; el fomento de la salud, del bienestar social y la calidad de vida; la mejora de la calidad de la enseñanza científica y tecnológica en todos los niveles educativos, que prepare a la sociedad salvadoreña para los cambios que conlleva el desarrollo científico y las nuevas tecnologías. De tal forma que se logren los objetivos y metas de las áreas prioritarias del PQD en especial la referida a la equidad, inclusión social y reducción de la pobreza. En este sentido se habla de un desarrollo científico y tecnológico cuyo centro lo constituyen las personas más necesitadas y vulnerables del país.

#### **OBJETIVO GENERAL DEL PLAN**

Establecer el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico orientado al desarrollo económico y social de la República y que priorice la equidad, la inclusión social y la reducción de la pobreza.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN**

- Poner el desarrollo de la ciencia y la tecnología como instrumentos de desarrollo e innovación al servicio de la ciudadanía, del bienestar social y de un desarrollo económico sostenible, con plena e igual incorporación de la mujer.
- Promover el reconocimiento de que la investigación y el desarrollo (I+D) son elementos esenciales para la generación y apropiación de nuevos conocimientos que ayuden a resolver los problemas inherentes al desarrollo económico, social y ambiental del país.
- Hacer de la Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) un factor que promueva e incentive el desarrollo empresarial con responsabilidad social.
- Formar y capacitar recursos humanos tanto en número como en calidad, para contar con una *masa crítica* de profesionales que generen el cambio considerado estratégico para el desarrollo nacional.

- Promover la visibilidad de la información científica y tecnológica, la comunicación de los avances de la ciencia y la tecnología y su utilización en la toma de decisiones basadas en el conocimiento.
- Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para impulsar el crecimiento y desarrollo sostenible.
- Establecer los mecanismos que permitan la coordinación de las entidades públicas y privadas de manera tal que la ciencia y la tecnología esté orientada al desarrollo de zonas y regiones del país.
- Contribuir a la conformación de una infraestructura de ciencia y tecnología que provea un entorno favorable para el desarrollo científico, tecnológico y de la innovación.
- Coadyuvar a la conformación de un entorno favorable de disposiciones administrativas, relaciones interinstitucionales y servicios que faciliten la creación del conocimiento y su introducción en la práctica social.
- Contribuir a la creación y/o búsqueda de los instrumentos financieros e incentivos que estén a la disposición de los agentes ejecutores de los diferentes programas y actividades que permitan el desarrollo científico y tecnológico y de la innovación en el país.<sup>2</sup>

#### **4.2.2 AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (ANI)**

El ámbito de acción del PLAN toma como referencia la *Agenda Nacional de Investigación* que se hace vinculante con el PQD a través de la matriz síntesis que aparece en el anexo 1. La *Agenda Nacional de Investigación* busca la creación de un entorno favorable para promover la investigación e integrarla con la sociedad, mediante el establecimiento de prioridades que orienten la estructuración de planes, programas y proyectos, que posibilite la conjunción de esfuerzos institucionales, mediante la identificación de proyectos de interés común, que permita la conformación de alianzas y redes de colaboración, entre investigadores y centros de investigación, se evite el trabajo aislado, la descoordinación y la duplicidad de esfuerzos, de manera tal, que se pueda contar con conocimientos derivados de la ciencia y de la tecnología para enfrentar los problemas y aprovechar las oportunidades del desarrollo social, económico y ambiental, y que, desde la orientación de la Agenda Nacional de Investigación, se contribuya a promover la cultura científica de los salvadoreños. Las áreas prioritarias de investigación para el periodo 2010-2014 son: **Salud, Energía, Seguridad Alimentaria y Medio Ambiente.**

<sup>2</sup> Tomado del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Agenda Nacional de Investigación, Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Agosto de 2010.

## **OBJETIVOS DE LA AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN VMCYT**

La Agenda Nacional de Investigación tiene entre sus objetivos:

- Ser el eje articulador que guíe las actividades de la investigación científica y desarrollo tecnológico de los centros de investigación nacionales y privados, con visión de largo plazo, y sentido orientador de cortos y medianos plazos, que permita identificar hacia donde queremos ir como nación, contando con una visión común y líneas de acción concertadas y claramente definidas.
- Promover la importancia de la responsabilidad social que tiene la investigación científica y tecnológica, para que sea pertinente y contribuya a resolver los problemas más relevantes del país, encuentre nuevas oportunidades de desarrollo basadas en el conocimiento y permita la culturización científica del pueblo salvadoreño.
- Fortalecer la normatividad y capacidad de las diferentes instituciones que hacen investigación científica y desarrollo tecnológico, para que puedan responder y aportar a la solución de los problemas que afectan a la sociedad salvadoreña; que puedan descubrir nuevas oportunidades para el desarrollo nacional y contribuyan a la democratización del conocimiento.
- Identificar y solventar las necesidades de formación de especialistas, científicos, tecnólogos y técnicos en las diversas disciplinas para fortalecer las líneas de investigación establecidas como prioritarias; permitan el trabajo inter y transdisciplinario para encontrar los conocimientos requeridos por la nación.
- Lograr fondos nacionales e internacionales y asistencia técnica internacional de interés para los salvadoreños, que apoyen la ejecución de la Agenda Nacional de Investigación.
- Desarrollar estrategias de articulación de los Centros de Investigación para una difusión sistemática y oportuna de la información científica y tecnológica, a la democratización y popularización del conocimiento científico y tecnológico.

Se espera que la Agenda Nacional de Investigación permita la creación y la utilización del conocimiento a través del quehacer científico y tecnológico de los centros de investigación del país, y que esta pueda traducirse en la ampliación y generación de nuevas empresas basadas en su capacidad de utilización de los aportes científicos y tecnológicos; de venta de conocimientos y la producción de nuevos servicios, productos y procesos basados en el desarrollo de la investigación nacional. Esto con la idea de que crear un sistema de innovación que encadene la generación de conocimiento con la producción de

bienes y servicios y de desarrollo de procesos.<sup>3</sup>

En el anexo 1 se presenta la matriz con las áreas y temas de investigación de la Agenda Nacional de Investigación.

### **4.3 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA CONACYT**

#### **4.3.1 POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

##### **OBJETIVOS GENERALES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

La Política pretende lograr los siguientes objetivos:

- a) Incrementar la capacidad científica, tecnológica y la formación de investigadores para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y a elevar el bienestar de la población en todos sus aspectos.
- b) Inculcar una cultura de ciencia, tecnología e innovación en toda la sociedad y en particular en el sector empresarial.
- c) Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia y la innovación tecnológica asociadas a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia y la tecnología en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad.
- d) Mejorar la institucionalidad, colaboración y capacidad persuasiva y motivadora de las acciones de ciencia, tecnología e innovación.
- e) Fomentar la ciencia como bien público fundamental y la tecnología traducida en bienes y servicios privados. Popularizar elementos tecnológicos simples y de bajo costo que mejoren sustancialmente la vida de la población.
- f) Contribuir a crear e innovar el capital humano a todo nivel y en forma constante, en particular en ciencia, tecnología e innovación.
- g) Reforzar el ambiente de progreso, innovación y sostenibilidad que El Salvador necesita, conforme a su visión de país.
- h) Elevar el potencial y creatividad práctica de los recursos humanos a través de la formación y capacitación para la productividad.

---

<sup>3</sup> Tomado del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Agenda Nacional de Investigación, Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Agosto de 2010.

- i) Integrar esfuerzos de los diversos sectores, tanto de los generadores como de los usuarios del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país. Así como para evaluar continuamente tecnologías emergentes como la nanotecnología, genómica, biotecnología y otras.
- j) Fortalecer el desarrollo nacional a través de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas y tecnológicas.

**COMPONENTES ESTRATÉGICOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

- Formación y capacitación de recursos humanos
- Información científica y tecnológica
- Transferencia, innovación y desarrollo tecnológico
- Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)
- Ciencia y tecnología orientada al desarrollo de zonas y regiones del país
- Infraestructura de ciencia y tecnología
- Financiamiento al desarrollo científico, tecnológico y de innovación

**LÍNEAS DE ACCIÓN GENERALES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

- a) Formular, promover y evaluar planes nacionales que en materia de ciencia, tecnología e innovación, se diseñen para el corto, mediano y largo plazo en las instituciones públicas y privadas del país.
- b) Estimular y promover los programas de formación necesarios para el desarrollo científico y tecnológico del país, haciendo énfasis en la generación de conocimientos para mejorar la calidad de vida del salvadoreño y, como prioridad el fomento de su talento.
- c) Establecer programas de incentivos a la actividad de investigación y desarrollo y a la innovación tecnológica.
- d) Concertar y ejecutar las políticas de cooperación internacional requeridas para apoyar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- e) Impulsar el fortalecimiento de una infraestructura adecuada y el equipamiento para

servicios de apoyo a las instituciones de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica.

- f) Estimular la capacidad de innovación tecnológica del sector productivo, empresarial y académico, tanto público como privado.
- g) Estimular la creación de fondos de financiamiento a las actividades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- h) Desarrollar programas de valoración de la investigación a fin de facilitar la transferencia e innovación tecnológica.
- i) Divulgar, apoyar y promover la adopción de la Política Nacional de Informática, elaborada por el Comité Nacional de Informática.
- j) Impulsar el establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación científica y tecnológica.
- k) Promover mecanismos para la divulgación, difusión e intercambio de los resultados de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica generados en el país. Principalmente de aplicación tecnológicas que contribuyan al combate de la extrema pobreza y al cumplimiento de las metas del milenio.
- l) Crear un Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica.
- m) Promover la creación de instrumentos jurídicos para optimizar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- n) Estimular la participación del sector privado, a través de mecanismos que permitan la inversión de recursos financieros para el desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
- o) Apoyar a los organismos competentes por la materia, en la definición de leyes tendientes a proteger y garantizar la propiedad intelectual colectiva de los conocimientos, tecnologías e innovaciones de los salvadoreños.<sup>4</sup>

En el anexo 2 se presenta la tabla con las áreas del conocimiento científico y tecnológico de mayor potencialidad para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

<sup>4</sup> Política Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, El Salvador, Noviembre de 2006.

## **5 AGENDA ESTRATÉGICA DE INVESTIGACIÓN ITCA-FEPADE 2010-2014**

### **5.1 POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN ITCA-FEPADE**

1. Elevar la calidad, la relevancia y la pertinencia del Programa de Investigación en ITCA-FEPADE.
2. Fortalecer la investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación CTI, aplicando acciones estratégicas que orienten y establezcan las condiciones óptimas para la solución de problemas concretos.
3. Desarrollar investigaciones científicas y tecnológicas que desarrollen la formación de talento humano y que responda a las necesidades del país.
4. Contribuir al desarrollo de la Agenda Nacional de Investigación integrando equipos multidisciplinarios que vinculen la investigación con la docencia y la proyección social.
5. Desarrollar proyectos de investigación aplicada relevantes y que proporcionen resultados útiles para el sector productivo y la sociedad salvadoreña.

### **5.2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE INVESTIGACIÓN ITCA-FEPADE**

1. Ser una institución referente en investigación científica y tecnológica dentro de las Instituciones de Educación Superior de El Salvador.
2. Realizar proyectos de investigación relevantes en las áreas del conocimiento que se imparten y en las líneas de investigación prioritarias.
3. Fortalecer el programa de investigación con la gestión de la propiedad intelectual de las invenciones y las innovaciones.
4. Desarrollar programas de apoyo a la difusión y divulgación de los resultados innovadores del Programa de Investigación.
5. Formalizar redes de investigación con otras Instituciones de Educación Superior nacionales e internacionales, así como ejecutar proyectos en asocio con el sector empresarial.
6. Identificar programas de profesionalización y posgrados para formar a los docentes investigadores de ITCA-FEPADE.
7. Involucrar estudiantes de carreras técnicas y de ingeniería en proyectos de investigación de sus respectivas escuelas académicas.

### **5.3 ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE ITCA-FEPADE**

#### **5.3.1 ÁREAS DEL CONOCIMIENTO**

De acuerdo con la Ley de Educación Superior, las Instituciones de Educación Superior deben desarrollar proyectos de investigación en las áreas del conocimiento relacionadas con las carreras que se imparten. En ese marco, y de acuerdo con las áreas del conocimiento que ha definido la Dirección Nacional de Educación Superior, la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE dará énfasis a la ejecución de proyectos de investigación en las siguientes cinco áreas:

- 1. Tecnología**
- 2. Salud**
- 3. Economía, Administración y Comercio**
- 4. Agropecuaria y Medio Ambiente**
- 5. Arte y Arquitectura**

#### **5.3.2 ÁREAS DE INVESTIGACIÓN**

Considerando el Direccionamiento Estratégico de ITCA-FEPADE 2010-2014, las prioridades del PLAN y la Agenda Nacional de Investigación del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, ITCA-FEPADE ha definido en su Agenda Estratégica áreas de investigación prioritarias y transversales para ejecutar proyectos de Investigación y Desarrollo I+D:

- 1. Seguridad Alimentaria y Nutricional.**
- 2. Energía.**
- 3. Medio Ambiente.**
- 4. Electrónica Industrial.**
- 5. Tecnologías de la Información y Comunicaciones TIC.**
- 6. Mecánica Industrial - Manufactura.**
- 7. Mecatrónica**
- 8. Automatización Industrial.**

**9. Procesos Logísticos y Administración de Puertos.**

**10. Diseño Arquitectónico.**

**11. Desarrollo Turístico.**

**12. Química Industrial.**

**5.3.3 CARRERAS POR ÁREA DE FORMACIÓN**

Las carreras técnicas y de ingeniería por área del conocimiento o de formación que se imparten y en las cuales se desarrollan proyectos multidisciplinarios en el Programa de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, son:

**1. Tecnología:**

- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería Mecatrónica
- Técnico en Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- Técnico en Ingeniería Electrónica Industrial
- Técnico en Ingeniería de Sistemas Informáticos y Redes informáticas
- Técnico en Ingeniería Mecánica e Industrial
- Técnico en Ingeniería Mecatrónica
- Técnico en Ingeniería Automotriz

**2. Salud:**

- Técnico en Laboratorio Químico
- Técnico en Gastronomía

**3. Economía, Administración y Comercio:**

- Ingeniería en Logística y Aduanas
- Técnico en Logística y Aduanas.
- Técnico en Administración y Operación Portuaria
- Técnico en Administración de Empresas Gastronómicas
- Técnico en Hostelería y Turismo

#### **4. Agropecuaria y Medio Ambiente:**

- Técnico en Acuicultura
- Técnico en Pesquería

#### **5. Arte y Arquitectura:**

- Técnico en Arquitectura

### **5.3.4 ÁREAS Y LÍNEAS PRIORITARIAS PARA ITCA-FEPADE**

En el contexto de la Agenda Nacional de Investigación y los lineamientos del Direccionamiento Estratégico de ITCA-FEPADE 2010-2014, se han definido líneas de investigación prioritarias a las que se dará énfasis en este periodo:

- 1. Seguridad alimentaria y nutricional: Acuicultura.**
- 2. Energía: Energía Eólica, Fotovoltaica y Fototérmica.**
- 3. Medio Ambiente: Tratamiento de Desechos Sólidos Orgánicos.**

## **6 ACCIONES ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN EN ITCA-FEPADE**

### **6.1 ESTRATEGIA: ELEVAR EL PERFIL Y GRADO ACADÉMICO DE LOS DOCENTES INVESTIGADORES.**

Elevar el perfil y el grado académico de los docentes investigadores, a niveles de posgrados, maestría, y doctorados con énfasis en ingeniería.

#### **Acciones estratégicas:**

- Establecer convenios con instituciones académicas nacionales o internacionales donde los docentes investigadores puedan realizar sus estudios.
- Diseñar y gestionar un Programa de Formación de Docentes Investigadores.
- Buscar asistencia técnica y económica de países amigos.
- Capacitar a los docentes investigadores en el idioma inglés a nivel avanzado.
- Gestionar capacitaciones y pasantías de docentes investigadores en tecnológicos, universidades de prestigio y empresas de base tecnológica, en áreas de investigación y transferencia de conocimientos.

- Diseñar un programa de visitas de expertos e investigadores nacionales y extranjeros, para transferencia de conocimientos y tecnología, así como asesoría para los Docentes Investigadores de ITCA-FEPADE.
- Gestionar la participación en foros, congresos y seminarios nacionales e internacionales en las áreas del conocimiento que se imparten en ITCA-FEPADE.
- Contratar profesionales con el perfil de docentes investigadores y con posgrado o doctorado en ingeniería.
- Contar con un programa de incentivos en un escalafón institucional para estimular el desarrollo de los docentes investigadores.

**Indicadores:**

- Número de docentes con maestría o doctorado.
- Número de docentes con certificaciones internacionales.
- Número de docentes investigadores contratados con posgrado o doctorado en ingeniería.

**6.2 ESTRATEGIA:**

**INVOLUCRAR ESTUDIANTES DE CARRERAS TÉCNICAS Y DE INGENIERÍA EN LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.**

Potenciar la formación de los estudiantes mediante su incorporación sistemática en proyectos de investigación y desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación, en apoyo a los equipos multidisciplinarios de docentes investigadores.

**Acciones estratégicas:**

- Integrar e incorporar grupos de estudiantes investigadores asociados a los proyectos de investigación en las Escuelas Académicas de la Sede Central y Centros Regionales.
- Brindar capacitación metodológica y técnica a los grupos de estudiantes involucrados en los proyectos de investigación.
- Desarrollar la creatividad y el ingenio de los estudiantes a través de la identificación, formulación y ejecución de sus proyectos de investigación en CTI.
- Gestionar alianzas y convenios con otras IES nacionales y extranjeras para fortalecer la movilidad e internacionalización de estudiantes.

- Promover la producción académica de documentos y artículos científicos y técnicos propios de los estudiantes.
- Identificar proyectos de investigación relacionados con su carrera y que resuelvan un problema concreto del sector empresarial o de la comunidad.

**Indicadores:**

- Número de estudiantes asociados a los proyectos de investigación.
- Número de proyectos ejecutados con la participación de estudiantes.

**6.3 ESTRATEGIA:  
EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA ESPECIALIZADA PARA LA INVESTIGACIÓN.**

Disponer de infraestructura, laboratorios, talleres y equipos especializados dedicados al Programa de Investigación.

**Acciones Estratégicas:**

- Contar con un fondo permanente para el mantenimiento y modernización de laboratorios y talleres especializados en apoyo a la investigación.
- Contar con un programa de revisión y actualización de equipos de laboratorios y talleres especializados.

**Indicadores:**

- Número de laboratorios especializados para investigación.
- Número de talleres especializados para investigación.
- Número de laboratorios y talleres actualizados por año.

**6.4 ESTRATEGIA:  
INTEGRACIÓN EN REDES DE INVESTIGACIÓN NACIONALES E INTERNACIONALES.**

Incentivar la cultura investigadora entre los docentes investigadores, facilitando su incorporación a redes de investigadores nacionales e internacionales, como un elemento necesario para el desarrollo institucional.

**Acciones Estratégicas:**

- Consolidar la posición de ITCA-FEPADE como una institución reconocida en el campo de la investigación a nivel nacional e internacional.
- Establecer convenios con otras IES para la conformación de redes de investigación nacionales e internacionales.
- Conformar redes de investigación e incorporación a redes existentes para el desarrollo de proyectos colaborativos.
- Mantener un registro actualizado de docentes investigadores en REDISAL u otras redes de investigadores.

**Indicadores:**

- Número de docentes incorporados a redes de investigadores.
- Número de proyectos de investigación ejecutados en redes de investigadores.

**6.5 ESTRATEGIA:  
DISPONER DE FONDOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

Contar con el financiamiento necesario y suficiente para realizar proyectos de investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación.

**Acciones Estratégicas:**

- Gestionar al más alto nivel la asignación anual de fondos suficientes para implementar los planes operativos derivados del Direccionamiento Estratégico ITCA-FEPADE y la Agenda Estratégica de Investigación de ITCA-FEPADE.
- Gestionar la cooperación nacional e internacional para el otorgamiento de recursos.
- Participar en convocatorias de fondos concursables no reembolsables para el desarrollo de proyectos de investigación.

**Indicadores:**

- Monto anual disponible para investigación.
- Ejecución presupuestaria por año.
- Porcentaje del presupuesto anual institucional dedicado a la investigación.

**6.6 ESTRATEGIA:  
VINCULAR EFECTIVAMENTE EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO.**

Establecer un vínculo efectivo del programa de investigación de ITCA-FEPADE con el sector productivo nacional.

**Acciones Estratégicas:**

- Crear un directorio de servicios de investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación proporcionados por ITCA-FEPADE.
- Elaborar un plan de difusión para dar a conocer los servicios de I+D+i que ITCA-FEPADE ofrecerá a las empresas.
- Formular proyectos de investigación que resuelvan problemas tecnológicos de interés para la empresa privada.
- Desarrollar proyectos de I+D+i patrocinados por la empresa.
- Establecer políticas claras para la relación de cooperación entre ITCA-FEPADE y las empresas, incluyendo políticas de propiedad industrial y su explotación.

**Indicadores:**

- Número de proyectos de investigación realizados para el sector productivo.

**6.7 ESTRATEGIA:  
VINCULAR EFECTIVAMENTE EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CON LA PROYECCIÓN SOCIAL INSTITUCIONAL.**

Establecer un vínculo efectivo del programa y los resultados de investigación de ITCA-FEPADE con la comunidad en las zonas de influencia de las cinco sedes regionales.

**Acciones Estratégicas:**

- Priorizar la formulación de proyectos de investigación con resultados en beneficio de las comunidades en las zonas de influencia de las sedes regionales.
- Desarrollar proyectos de investigación con resultados que beneficien a sectores vulnerables tales como: género femenino, adulto mayor, discapacitados y niñez, entre otros.
- Ejecutar proyectos de investigación con resultados en beneficio de instituciones públicas u organizaciones sin fines de lucro de servicio comunitario.

**Indicadores:**

- Número de proyectos de investigación realizados en beneficio de la comunidad.
- Número de proyectos de investigación realizados en beneficio de sectores vulnerables.
- Número de proyectos de investigación realizados en beneficio de instituciones sin fines de lucro.

**6.8 ESTRATEGIA:  
FOMENTAR LA CULTURA Y EL USO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**

Proteger los resultados de la investigación a través de las diferentes modalidades de propiedad intelectual: patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, derechos de autor y otros.

**Acciones Estratégicas:**

- Gestionar el registro de la propiedad intelectual de los resultados de los proyectos de investigación.
- Establecer alianzas con instituciones públicas o privadas que fomenten y protejan la propiedad intelectual.
- Contar con un programa de capacitación permanente para docentes y estudiantes en materia de propiedad intelectual.
- Utilizar las bases de datos de patentes como fuente de información tecnológica para la innovación y solución de problemas.
- Contar con una firma de bufete para realizar todos los trámites administrativos legales relacionados con la solicitud y el registro de la propiedad intelectual ante el CNR.

**Indicadores:**

- Número de solicitudes de registro de Propiedad Intelectual presentadas.
- Número de solicitudes de registro de Propiedad Intelectual concedidas.

**6.9 ESTRATEGIA:  
DIFUNDIR LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN.**

Difundir de una manera permanente y eficiente y por los medios disponibles, los resultados de las investigaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación.

**Acciones Estratégicas:**

- Difundir las investigaciones y sus resultados en conferencias, congresos, foros, seminarios y similares.
- Difundir las investigaciones y sus resultados de forma digital a través de la página web de ITCA-FEPADE.
- Difundir las investigaciones y sus resultados de forma impresa en las bibliotecas de las 5 sedes regionales de ITCA-FEPADE, otras bibliotecas públicas y bibliotecas de universidades privadas.
- Publicar papers y artículos técnicos, científicos o académicos en revistas de investigación nacionales o internacionales.
- Gestionar la publicación de los resultados de las investigaciones en revistas especializadas y arbitradas nacionales e internacionales.
- Compartir las investigaciones realizadas y en proceso con las redes de investigadores nacionales e internacionales.
- Publicar los documentos resultantes de proyectos de investigación en el repositorio del Consorcio de Bibliotecas de Universidades de El Salvador, CBUES.

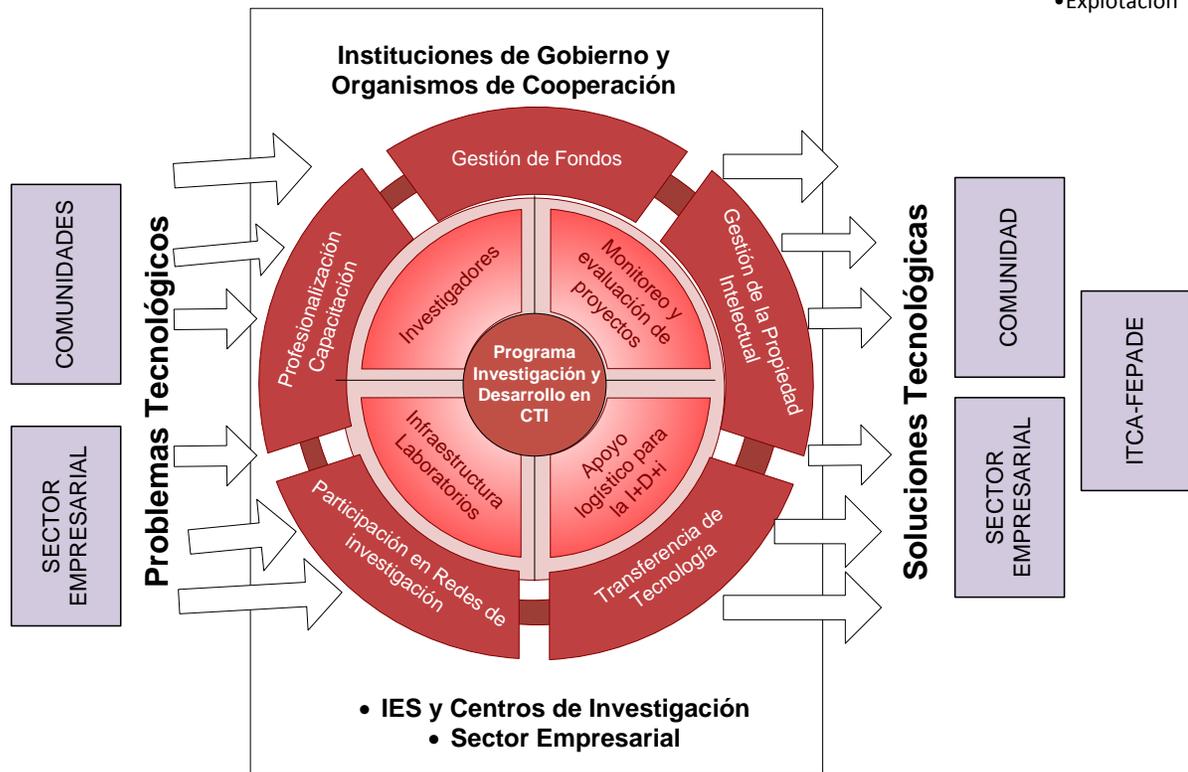
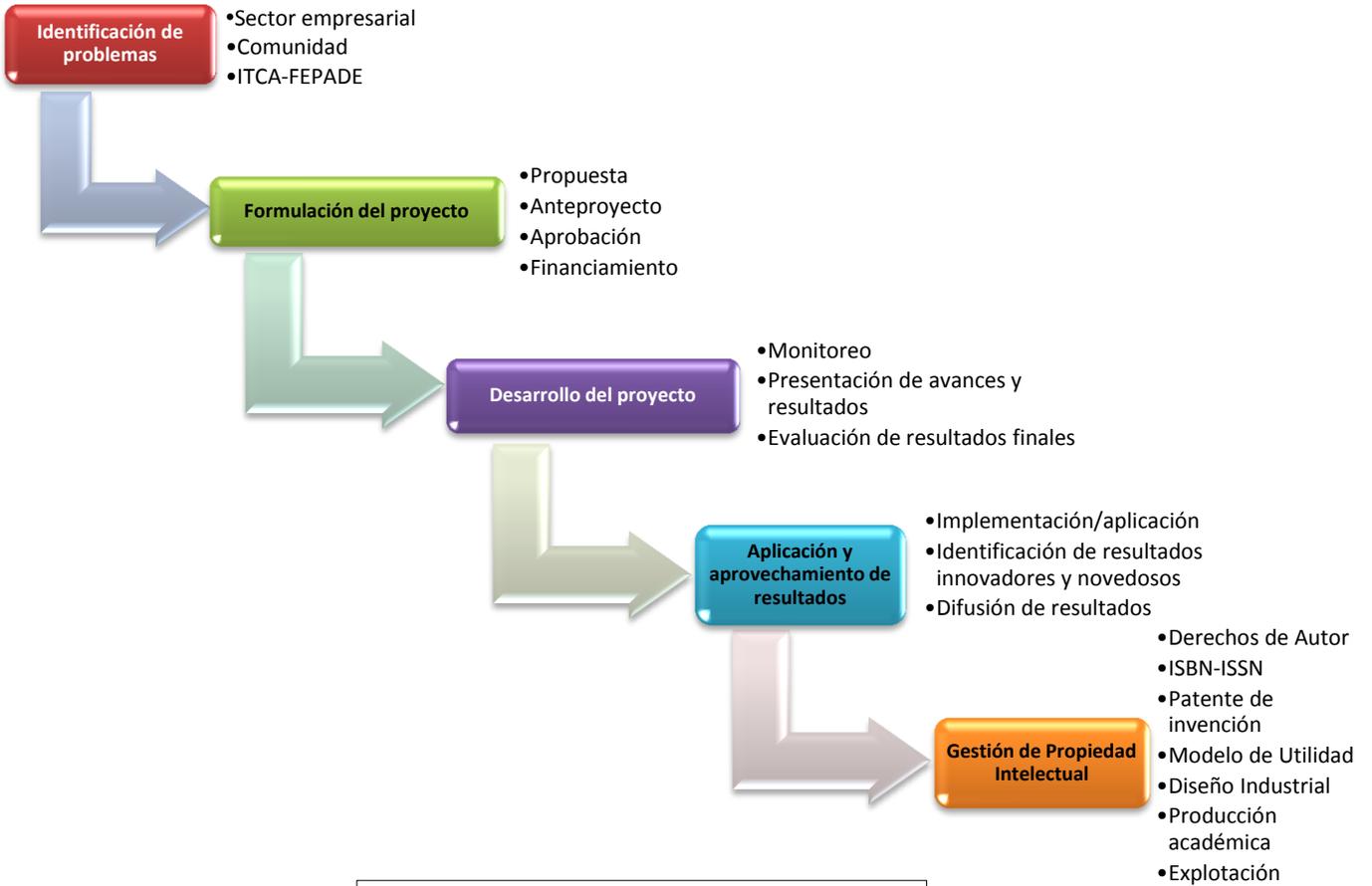
**Indicadores:**

- Número de publicaciones difundidas.
- Número de publicaciones con ISSN.
- Número de publicaciones con ISBN.
- Número de presentaciones en congresos.

**7 RECURSOS ESPECIALIZADOS PARA INVESTIGACIÓN EN ITCA-FEPADE**

- Centro de Alta Tecnología en Mecatrónica, CATM.
- Centro de Alta Tecnología en Control Numérico Computarizado, CNC.
- Centro de Alta Tecnología en Redes Industriales, CATERI.
- Laboratorio de Electrónica Industrial (Zacatecoluca).
- Centro de Tecnología Informática, CETI.
- Laboratorio de Redes Informáticas, CISCO.
- Laboratorios propios de cada carrera.

8 MODELO DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE ITCA-FEPADE



9 ANEXOS

9.1 ANEXO 1: MATRIZ AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN, ANI

Áreas estratégica del PQD y sus programas prioritarios	Áreas de investigación estratégica en correspondencia con el PQD	Temas de Investigación en las que existen fortalezas	Posibles integrantes de Polos de Desarrollo Científico y Tecnológico
<b>1. EQUIDAD, INCLUSIÓN SOCIAL Y REDUCCIÓN DE LA POBREZA</b>			
<i>Sistema Nacional Integrado de Salud</i>	Salud	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnologías en salud</li> <li>2. Enfermedades nuevas, y reemergentes</li> <li>3. Saneamiento ambiental</li> <li>4. Sistemas y políticas de salud</li> <li>5. Economía y salud</li> <li>6. Alimentación y nutrición</li> <li>7. Problemas sociales en salud</li> </ol>	USAM, MSPAS, CENSALUD, UES, UJMD, UEES, UCA, UNSSA, UNASA, UAB, IEPROES Santa Ana, IEPROPES San Miguel, Hospital Nacional de Santa Ana, Hospital Nacional Rosales.
<i>Educación</i>	Equidad en la Educación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Educación de la mujer para el desarrollo de microempresas</li> <li>2. Aprender sin miedo</li> <li>3. Educación inclusiva</li> <li>4. Educación infantil</li> <li>5. Educación en el área rural</li> <li>6. Educación en la participación ciudadana</li> <li>7. Migración, familia y educación</li> <li>8. Educación en derechos humanos</li> </ol>	UES, C.E. Rep de Guatemala, Instituto Nacional Sarvelio Navarrete, UTLA, UMA, USO, UCA, UPAN, Plan Internacional
	Calidad de la Educación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repetición y deserción escolar</li> <li>2. Pertinencia (Educación y desarrollo)</li> <li>3. Educación para adquirir conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes para la vida.</li> <li>4. Investigación científica y tecnológica</li> <li>5. Investigación educativa</li> <li>6. Desarrollo profesional docente</li> <li>7. Problemas de aprendizaje</li> <li>8. Indicadores de educación</li> <li>9. Desarrollo del pensamiento crítico en educación superior</li> <li>10. Educación para la prevención de desastres de origen natural o antrópico desde la gestión de riesgos</li> </ol>	UMA, USO, C.E Rep Guatemala, UTEC, C. Cultural Salvadoreño, UES, I.N Sarvelio Navarrete, UTLA, UEES, UPAN, UCA, Plan Internacional, USAM, UGB, UFG
	Educación no presencial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Educación a distancia</li> <li>2. Educación en línea</li> <li>3. Implementación de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el acceso de áreas rurales</li> </ol>	USO, C.E. Rep. Guatemala, UES, UFG, I.N. Sarvelio Navarrete, UGB, UCA, UPAN

Áreas estratégica del PQD y sus programas prioritarios	Áreas de investigación estratégica en correspondencia con el PQD	Temas de Investigación en las que existen fortalezas	Posibles integrantes de Polos de Desarrollo Científico y Tecnológico
<i>Vivienda</i>	Vivienda y Desarrollo Urbano	<ol style="list-style-type: none"> <li>Viviendas de Interés social</li> <li>Desarrollo de nuevas tecnologías de construcción</li> <li>Ingeniería antisísmica</li> <li>Ingeniería geotécnica</li> <li>Vivienda climática</li> <li>Normas de construcción</li> <li>Corrosión</li> <li>Nuevos materiales de construcción</li> <li>Infraestructura sanitaria</li> <li>Medioambiente urbano</li> <li>Construcción bioclimática</li> </ol>	UES, UTEC, UCA, FUNSALPRODESE, UNICAES, UTLA, Instituto Tecnológico de Usulután, UDB, CICES, ITCHA
<b>2. REACTIVACIÓN ECONÓMICA</b>			
<i>Reactivación agropecuaria</i>	Agroindustria	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo agroempresarial</li> <li>Manufactura</li> <li>Cadenas productivas</li> <li>Industria frutícola</li> <li>Industrialización de plantas medicinales</li> </ol>	CENTA, ENA, UES, UJMD, UNICAES, FUNSAL, UCA, USAM
	Salineras	<ol style="list-style-type: none"> <li>Procesos productivos para la sal de mar</li> </ol>	UJMD
	Seguridad Alimentaria	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diversificación Agropecuaria</li> </ol>	Plan Internacional, CENTA, ENA, UJMD, UES, UNICAES, UTLA, Unidad Técnica Intermunicipal, SNET, LABOTEX-UES
	Inocuidad de Alimentos	<ol style="list-style-type: none"> <li>De productos de origen animal</li> <li>Análisis de toxinas en productos pesqueros</li> </ol>	UES, UCA, UES-ICMARES, LABOTOX-UES
	Agricultura sostenible	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prácticas amigables con el medio ambiente</li> <li>Conservación de recursos fitogenéticos</li> <li>Manejo de suelos</li> <li>Mejoramiento genético no transgénico</li> <li>Huertos caseros</li> <li>Producción industrializada y uso de abono orgánico</li> <li>Control biológico de plagas</li> <li>Estudios agroclimatológicos</li> </ol>	CENTA, UES, ENA, UNICAES, UEES, UTLA, FUNDADESCA
	Cultivo de especies acuícolas	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cultivo experimental de pargo en aguas de bajo volumen</li> <li>Cultivo de moluscos</li> <li>Cultivo de especies nativas</li> </ol>	UES- ICMARES
	Salud Animal	<ol style="list-style-type: none"> <li>Enfermedades nuevas y reemergentes</li> <li>Enfermedades que afectan la acuicultura</li> </ol>	UNICAES, UES- ICMARES
<i>Infraestructura social básica</i>	Ordenamiento territorial	<ol style="list-style-type: none"> <li>Asentamientos urbanos</li> <li>Investigación geológica</li> <li>Desarrollo territorial</li> <li>Desarrollo local</li> <li>Desarrollo urbano</li> <li>Movilidad y transporte</li> </ol>	UTLA, ASIA, UES- Instituto de Ciencias de la tierra, Geólogos del Mundo, UTEC, UCA
<i>Micro, pequeñas y medianas empresas (MYPIMES)</i>	Industria	<ol style="list-style-type: none"> <li>Métalo industria</li> <li>Construcción</li> <li>Turismo</li> <li>Sistemas fotovoltaicos</li> </ol>	UCA, AVX Industria, ESEN, UTLA, ITCHA, ITCA, UGB, FEPADE

Áreas estratégica del PQD y sus programas prioritarios	Áreas de investigación estratégica en correspondencia con el PQD	Temas de Investigación en las que existen fortalezas	Posibles integrantes de Polos de Desarrollo Científico y Tecnológico
		5. Mejora de procesos de manufactura de componentes eléctricos 6. Cadena logística de abastecimiento 7. Control de emisión de gases 8. Industria manufacturera 9. Producción de biodiesel 10. Desarrollo de Software	
<i>Innovación y tecnología</i>	Sistema Nacional de Innovación	1. Parques Tecnológicos	Instituciones de gobierno, Centros de Investigación
<b>3. DESARROLLO SOSTENIBLE</b>			
<i>Sector energía</i>	Energía Renovable	1. Energía Fotovoltaica 2. Energía Eólica 3. Energía Mareomotriz 4. Energía Geotérmica 5. Energía de Biomasa 6. Biocombustibles (biodiesel) 7. Desarrollo de dispositivos 8. Nuevas formas de uso de energía (nuclear y oscura)	UES, UTLA, CIC-UES, UJMD, UTEC-FUCITEC, Facultad Modular Interdisciplinaria de Oriente UES, UCA
	Eficiencia Energética	1. Normas técnicas 2. Generación de energía 3. Calidad de los servicios de los sistemas eléctricos	E.S Franciscana especializada, UES, CIC-UES, UDB, FUNDADESCA, SIGET, ITCA-FEPADE, UCA
	Electricidad	1. Alta tensión cableado 2. Indicadores de calidad eléctrica	CIC-UES
	Industria Energética	1. Innovación en la producción de energía	CIC-UES
	Calidad de Energía	1. Calidad de combustibles importados	UES, MINEC
<i>Gestión ambiental y de riesgos</i>	Prevención y manejo de riesgos naturales	1. Caracterización del movimiento de laderas 2. Caracterización de inundaciones 3. Vigilancia de la actividad sísmica 4. Vigilancia de la actividad volcánica 5. Efecto de los eventos naturales 6. Percepción social de los riesgos 7. Mapas de riesgos 8. Integración de planes de energía	UES, Unidad técnica Intermunicipal, Geólogos del Mundo, MARN, USAM, UCA
	Gestión integral de desechos sólidos	1. Manejo integral de desechos	UTLA, UES, UCA

## AGENDA DE INVESTIGACIÓN ITCA-FEPADE

Áreas estratégica del PQD y sus programas prioritarios	Áreas de investigación estratégica en correspondencia con el PQD	Temas de Investigación en las que existen fortalezas	Posibles integrantes de Polos de Desarrollo Científico y Tecnológico
	Medio Ambiente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calidad del agua</li> <li>2. Saneamiento ambiental</li> <li>3. Degradación del litoral y ecosistema costero</li> <li>4. Estudios limnológicos</li> <li>5. Protección de las tortugas marinas</li> <li>6. Aspectos legales de:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aguas territoriales</li> <li>b. Aguas continentales</li> </ol> </li> <li>7. Evaluación del impacto ambiental de proyectos turísticos</li> <li>8. Ecología de bentos y manglares.</li> </ol>	UES, UTLA, Plan Internacional, UCA, Unidad Técnica Intermunicipal, UNICAES, MARN, ICMARES-UES, Centro Educativo Santiago de la frontera, USAM, UGB, UES-Química, SNET, ESFE, UDB, UES-FMO, UFG

Tomado del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Agenda Nacional de Investigación, Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Agosto de 2010.

**9.2 ANEXO 2:  
ÁREAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE MAYOR POTENCIALIDAD DEL  
CONACYT**

Tabla 1.  
Áreas del conocimiento para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación.

Áreas del conocimiento	Descripción detallada
Biotecnología	Gestión de la estructura regulatoria y normativa. Elaboración de los lineamientos de política. Gestión de la investigación científica y tecnológica. Manejo de los recursos financieros y monitoreo de proyectos. Gestión de mecanismos para el seguimiento, monitoreo y evaluación del riesgo. Experticia técnica en análisis del riesgo de los aspectos científicos. Intercambio de información y manejo de datos incluyendo la participación en el BCH. Transferencia de tecnología en materia de bioseguridad. Estudios fisiológicos de los cultivos in vitro. Propagación y mejoramiento de especies. Biología molecular. Bioquímica. Genética. Biotecnología utilizada para la generación de alimentos. Tecnología de alimentos y seguridad alimentaria.
Ciencia de los Materiales	Caracterización de materiales. Identificación de materiales. Estudios de corrosión. Propiedades de los materiales. Aplicación a la manufactura de los nuevos materiales.
Educación	Equidad en la educación. Desarrollo profesional docente. Repetición y deserción escolar. Calidad educativa. Educación a distancia.
Energía	Biocombustibles y fuentes renovables. Geotermia. Pequeñas centrales hidroeléctricas. Fuentes no convencionales de energía.
Ingeniería y Tecnología Aeroespacial	Montador de estructuras de aeronaves. Mantenimiento aeromecánico. Materiales aeroespaciales. Ingeniería aeroespacial.

Áreas del conocimiento	Descripción detallada
<b>Manufactura</b>	<p>Diseño y fabricación de dispositivos y circuitos integrados.                      Diseño asistido por computadora.                      Transferencia de tecnología sectores pymes: calzado, confección, artesanías, turismo sostenible, transformación de alimentos, metalmecánica, muebles.                      Servicios de metrología.                      Tratamiento de desechos.                      Gestión de la información.                      Automatización y electrónica.                      Tecnología de los materiales metálicos y no metálicos.                      Reciclaje de materiales.                      Caracterización de materiales.                      Síntesis y modificación química de materiales.                      Mercadeo y empaques.                      Textiles y confecciones.                      Comercio electrónico.</p>
<b>Medio Ambiente y Recursos Naturales</b>	<p>Preservación del ambiente, bosques y agua.                      Biodiversidad y bionegocios.                      Tecnologías de producción más limpias.                      Contaminación ambiental.                      Manejo de desechos sólidos.                      Plantas de tratamiento de aguas residuales.                      Potabilización de agua.                      Obtención, mantenimiento, uso y distribución de recursos hídricos.</p>
<b>Nanotecnología</b>	<p>Materiales nanoestructurados.                      Nanomedicina (liberación de medicamentos y ADN).                      Nanobiotecnología.                      Procesos de nanopartículas.                      Procesos de nanomanufactura.                      Nanoingeniería (nanosondas, poder y energía, agua limpia).                      Nano salud y bioseguridad.</p>
<b>Ordenamiento Territorial y Gestión Urbana</b>	<p>Medio ambiente urbano.                      Planificación territorial.                      Gestión municipal participativa.                      Paisaje urbano.                      Gestión de la tierra urbana.                      Asentamientos humanos, vivienda y servicios.                      Movilidad y transporte urbano.                      Pobreza urbana.                      Proyectos urbanos.</p>
<b>Pesca y Agricultura</b>	<p>Acuicultura.                      Biología marina.                      Cultivo de moluscos.                      Cultivo de crustáceos.                      Manejo costero.                      Desarrollo sustentable.                      Recursos marinos.                      Hongos tropicales.                      Miel y derivados.                      Manejo integrado de plagas.                      Granjas agrícolas integradas para el desarrollo rural sostenible.                      Cultivo y procesamiento de caña de azúcar.                      Cultivo y procesamiento del café.                      Agricultura sostenible y agroindustria.                      Ecoturismo.</p>

Áreas del conocimiento	Descripción detallada
<p><b>Riesgos Geológicos</b></p>	<p>Sismología.                      Construcción sismorresistente.                      Vivienda popular.                      Deslizamientos.                      Inundaciones.</p>
<p><b>Salud</b></p>	<p>Tecnologías en Salud (bioingeniería y biotecnología).                      Promoción de la salud.                      Enfermedades nuevas emergentes y reemergentes.                      Saneamiento ambiental.</p>
<p><b>Tecnología de la Información y las Comunicaciones</b></p>	<p>Desarrollo de software.                      Simulación.                      Información geográfica.                      Diseño y desarrollo de sistemas interactivos.                      Gestión de los recursos de la informática y comunicaciones.                      Gestión de bases de datos.                      Gestión de redes de computadores y dispositivos conectados.                      Integración de sistemas.                      Diseño y desarrollo de aplicaciones y servicios en forma remota.                      Tecnologías inalámbricas de comunicación.                      Integración multimedia.                      Desarrollo de software para dispositivos (firmware).                      Inteligencia artificial.</p>

### 9.3 ANEXO 3:

#### FACTORES CLAVE DE ÉXITO Y OBJETIVOS DEL DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DE ITCA-FEPADE 2010-2014

## I. Innovación Educativa

### Objetivos Estratégicos:

1. Entrega de profesionales creativos, capaces de transformar la realidad social a través del desarrollo científico y tecnológico.
2. Ofrecer una oferta educativa actualizada y pertinente.
3. Desarrollar líneas de investigación que vinculen el quehacer académico con el sector empresarial y el desarrollo del país.
4. Implementar los modelos de aprendizaje centrado en el estudiante que sean innovadores, flexibles y multimodal.
5. Contar con personal académico con estudios actualizados de posgrado y/o con certificaciones nacionales e internacionales.

## II. ITCA Internacional

### Objetivos Estratégicos:

6. Impulsar la internacionalización en todas las funciones y niveles de la Escuela Especializada.
7. Desarrollar acciones estratégicas que permitan proyectar a nuestros docentes y estudiantes a nivel internacional.
8. Fomentar las acreditaciones y certificaciones internacionales.
9. Impulsar la difusión internacional de los productos y servicios académicos, de investigación, de proyección social y de desarrollo profesional.

## III. Campus Modernos

### Objetivos Estratégicos:

10. Disponer de instalaciones, equipos y facilidades de calidad plenamente integrados.
11. Mantener actualización tecnológica (TIC's) para la docencia, la investigación y la

gestión contando con los recursos adecuados.

12. Optimizar la gestión logística.

#### **IV. Competitividad en Servicios de Desarrollo Profesional**

##### **Objetivos Estratégicos:**

13. Brindar productos y servicios que cumplan con las expectativas de los clientes.
14. Incrementar el aporte de las unidades empresariales a la generación de los recursos propios.

#### **V. Gestión Corporativa Institucional**

##### **Objetivos Estratégicos:**

15. Desarrollar un plan agresivo de captación de recursos financieros a nivel nacional e internacional.
16. Promover y fortalecer las alianzas y convenios con el sector gubernamental, empresarial, organismos de cooperación y otros.
17. Lograr una administración altamente eficiente, eficaz y efectiva, automatizada y enfocada a la satisfacción de los usuarios.
18. Desarrollar e impulsar una cultura organizacional que promueva el crecimiento personal, profesional e institucional.

RELACIONES DE LOS OBJETIVOS ESTRATEGICOS CON LOS CINCO FACTORES CLAVES DE ÉXITO Y  
CON LAS CUATRO PERSPECTIVAS DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL DE ITCA-FEPADE

Factores Claves de Éxito Perspectivas	I Innovación Educativa	II ITCA Internacional	III Campus Modernos	IV Competitividad en Servicios de desarrollo Profesional	V Gestión Corporativa Institucional
Usuarios	<p>1. Entrega de profesionales creativos, capaces de transformar la realidad social a través del desarrollo científico y tecnológico.</p> <p>2. Ofrecer una oferta educativa actualizada y pertinente.</p>		<p>10. Disponer de instalaciones, equipos y facilidades de calidad plenamente integrados.</p>	<p>13. Brindar productos y servicios que cumplan con las expectativas de los clientes.</p>	
Financiera				<p>14. Incrementar el aporte de las unidades empresariales a la generación de los recursos propios.</p>	<p>15. Desarrollar un plan agresivo de captación de recursos financieros a nivel nacional e internacional.</p>
Procesos Internos	<p>3. Desarrollar líneas de investigación que vinculen el quehacer académico con el sector empresarial y el desarrollo del país.</p> <p>4. Implementar los modelos de aprendizaje centrado en el estudiante que sean innovadores, flexibles y multimodal.</p>	<p>6. Impulsar la internacionalización en todas las funciones y niveles de la Escuela Especializada.</p> <p>7. Desarrollar acciones estratégicas que permitan proyectar a nuestros docentes y estudiantes a nivel internacional.</p> <p>9. Impulsar la difusión internacional de los productos y servicios académicos, de investigación, de proyección social y de desarrollo profesional.</p>	<p>11. Mantener Actualización tecnológica (TIC's) para la docencia, la investigación y la gestión contando con los recursos adecuados.</p> <p>12. Optimizar la gestión logística.</p>		<p>16. Promover y fortalecer las alianzas y convenios con el sector gubernamental, empresarial, organismos de cooperación y otros.</p> <p>17. Lograr una administración altamente eficiente, eficaz y efectiva, automatizada y enfocada a la satisfacción de los usuarios.</p>
Crecimiento y Aprendizaje	<p>5. Contar con personal académico con estudios actualizados de posgrado y /o con certificaciones nacionales e internacionales.</p>	<p>8. Fomentar las acreditaciones y certificaciones internacionales.</p>			<p>18. Desarrollar e impulsar una cultura organizacional que promueva el crecimiento personal, profesional e institucional.</p>

Tomado de: Direccionamiento Estratégico de ITCA-FEPADE 2010-2014

FACTORES CLAVES DE ÉXITO Y RELACIÓN CON OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Factor clave de Éxito	Innovación Educativa	ITCA Internacional	Campus Modernos	Competitividad en Servicios de Desarrollo Profesional	Gestión Corporativa Institucional
<b>Perspectivas</b>					
<b>Usuarios</b>	<p>1. Entrega de profesionales creativos, capaces de transformar la realidad social a través del desarrollo científico y tecnológico.</p> <p>2. Ofrecer una oferta Educativa actualizada y pertinente.</p>		<p>10. Disponer de instalaciones, equipos y facilidades de calidad plenamente integrados.</p>	<p>13. Brindar productos y servicios que cumplan con las expectativas de los clientes.</p>	
<b>Financiera</b>				<p>14. Incrementar el aporte de las unidades empresariales a la generación de los recursos propios.</p>	<p>15. Desarrollar un plan agresivo de captación de recursos financieros a nivel nacional e internacional.</p>
<b>Procesos Internos</b>	<p>3. Desarrollar líneas de investigación que vinculen el quehacer académico con el sector empresarial y el desarrollo del país.</p> <p>4. Implementar los modelos de aprendizaje centrado en el estudiante que sean innovadores, flexibles y multimodal.</p>	<p>9. Impulsar la difusión internacional de los productos y servicios académicos, de investigación, de proyección social y de desarrollo profesional</p> <p>7. Desarrollar acciones estratégicas que permitan proyectar a nuestros docentes y estudiantes a nivel internacional.</p> <p>6. Impulsar la internacionalización en todas las funciones y niveles de la Escuela Especializada.</p>	<p>11. Mantener actualización tecnológica (TIC's) para la docencia, la investigación y la gestión contando con los recursos adecuados.</p> <p>12. Optimizar la gestión logística.</p>		<p>16. Promover y fortalecer las alianzas y convenios con el sector gubernamental, empresarial, organismos de cooperación y otros.</p>
<b>Crecimiento y Aprendizaje</b>	<p>5. Contar con personal académico con estudios actualizados de posgrado y/o con certificaciones nacionales e internacionales.</p>	<p>8. Fomentar las acreditaciones y certificaciones internacionales.</p>			<p>17. Lograr una administración altamente eficiente, eficaz y efectiva; automatizada y enfocada a la satisfacción de los usuarios.</p> <p>18. Desarrollar e impulsar una cultura organizacional que promueva el crecimiento personal, profesional e institucional.</p>

