



FACULTAD DE MAESTRÍAS Y ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



TEMA:

CONDICIONES NECESARIAS PARA DESARROLLAR PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. PROPUESTA PARA
UNIVERSIDADES DE EL SALVADOR.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO POR:

MARÍA ESTHER CABRERA CAMPOS
ANA CRISTINA RODRÍGUEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

ENERO, 2013

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ

DECANO FACULTAD DE MAESTRÍAS Y ESTUDIOS DE POSTGRADO

LIC. RAFAEL RODRÍGUEZ LOUCEL

JURADO EXAMINADOR

PRESIDENTE

LIC. JOSÉ LUIS IRIZARRY

PRIMER VOCAL

DR. JOSÉ HUMBERTO FLORES

SEGUNDO VOCAL

LIC. EDGAR ERNESTO ÁBREGO

ENERO, 2013

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

Dedicatoria

A Dios

Qué por su infinita bondad, gracia y amor, nos ha permitido llegar hasta este nivel y nos ha concedido salud para alcanzar nuestras metas.

A nuestros familiares

Por su apoyo en todo momento, su motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, por el amor brindado en aquellos momentos que más lo necesitábamos, y a todos aquellos que participaron de forma directa e indirecta en este proyecto les agradecemos eternamente.

A nuestros maestros

Por sus sabios consejos, su esfuerzo, dedicación y entrega a nuestra formación, ustedes han sido para nosotras un magno ejemplo a seguir.

A la Universidad Tecnológica de El Salvador

Por haber tenido la iniciativa de abrir esta carrera que beneficia a la realidad de la educación salvadoreña y habernos dado la oportunidad de participar en este nuevo reto educativo.

Introducción

En la actualidad las exigencias educativas de estos días, están basadas en el nivel de desarrollo alcanzado por una sociedad que responde -sin duda- a un modelo económico enfocado en la productividad económica, en ese sentido los gobiernos diseñan políticas y planes educativos totalmente dirigidos a la formación de personas altamente productivas y ese se convierte en el modelo de desarrollo del país.

Por otra parte, los países con desarrollo muy alto o en proceso de desarrollo, intentan superar esta discrecionalidad de los sistemas educativos y las universidades aprovechan estas condiciones para ampliar su planeamiento curricular y ofrecer carreras acordes a las necesidades de estas nuevas sociedades.

Los nuevos enfoques deberán estar dirigidos a contribuir y generar una cultura renovada, misma que se conforme con base a valores e ideales socio históricos que sustenten una ciudadanía planetaria, que permite a la humanidad volver a convivir armónicamente con el planeta, donde los estudiantes y docentes no pierdan su identidad y se revalore la idiosincrasia de los pueblos.

Con este trabajo se pretende colaborar con las instituciones de educación de El Salvador que forman profesionales relacionados a la educación a fin de establecer las condiciones previas que deben disponer para favorecer el desarrollo de proyectos en las áreas de ciencia y tecnología de modo que se pueda resaltar su importancia para el crecimiento del país.

En El Salvador, - como en otros países - el sector empresarial influye significativamente en el sistema educativo, lo que lleva a algunas Instituciones de Educación Superior (IES) a favorecer el desarrollo entre sus egresados, de competencias específicamente vinculadas al mundo productivo. Para el caso la Asociación Nacional de la Empresa Privada (ANEP) en el marco de sus Encuentros Nacionales de la Empresa Privada ENADE, proponía en el año 2006 la masificación del aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes, con miras por supuesto a enriquecer las competencias lingüísticas del capital humano del país.

La misma entidad recomienda que ese capital humano debe especializarse en áreas técnicas de forma que puedan insertarse de mejor manera a las mercados nacionales e internacionales, para ello proponen la creación de escuelas vocacionales que puedan certificar dichos aprendizajes,

elevando los niveles de especialización hasta los postgrados y maestría. Esta demanda de competencia sugieren que las IES deban replantear sus planes de estudio en materia de conocimientos técnicos especializados, donde abra espacio para los talleres prácticos que respondan a la demanda de formación calificada que hoy por hoy requiere el sector privado.

En cuanto a la perspectiva internacional, los países más industrializados, principalmente de la comunidad europea, plantean que la difusión del conocimiento es indispensable para el crecimiento económico, para el desarrollo y bienestar de las naciones, por tanto es necesaria la información, lo que obliga a estos países a diseñar planes de estudios a la medida de estas exigencias. La innovación de estos países se convierte en una necesidad para que el sector empresarial pueda ser competitivo, más allá de los factores que impiden dicho fin.

La carencia de capital humano con el conocimiento necesario da la pauta para que la IES piensen en forma globalizada en la inserción de contenido en los planes de estudio para que las personas puedan desarrollar las competencias necesarias y alcanzar ese grado de profesionalización que se requiere.

Lo anterior invita a que las IES retomen la planificación didáctica mediante el proceso de planificar los recursos educativos por contenidos de área, objetivos de aprendizaje, métodos de enseñanza, técnicas didácticas, recursos didácticos en aulas, materiales, talleres, laboratorios, entre algunos y los instrumentos de evaluación. Un volver a ese ámbito de la formación permitiría a la larga el conformar los diferentes rasgos del perfil del egresado, mucho más próximo a las expectativas que el ámbito laboral tiene para con ellos.

Para ello, las IES tienen que recurrir a todos los modos de aprendizaje, influyendo los virtuales que en los últimos años han tenido un gran impulso, así como a la mejora de laboratorios de prácticas, simuladores, talleres vocacionales, modelos de incubadoras de empresas o pasantías, actividades de campo, ambiente con tecnología holográfica, salones de uso múltiples, entre otros.

1 Definición del problema

1.1 Planteamiento del problema

La ejecución de proyectos en ciencia y tecnología es importante para el desarrollo económico y social de cualquier país, ya que permite encontrar soluciones a diversos problemas con los que se enfrentan a diario e impiden un mayor crecimiento para salir del subdesarrollo, o en otras palabras, se tiene que impulsar una “revolución global” que en opinión de Chávez y Marroquín (2002) es donde “la ciencia y la tecnología, junto con la educación y los medios de comunicación se consideran los instrumentos con que cuenta la humanidad para enfrentar los problemas ecológicos, alimentarios, energéticos y de salud”.

Por tanto el diseño de una política de ciencia y tecnología para el desarrollo nacional, debe fundamentarse en análisis comparativos de otras experiencias, así como, considerar la dimensión espacio y tiempo de los elementos, como el diagnóstico matricial del entorno científico, tecnológico, ecológico, económico, político y el diagnóstico sobre la infraestructura actual de la ciencia y tecnología, tales como: los recursos humanos, técnicos,

financieros, físicos, legales y actividades desarrolladas. (Elbaum & Forciniti, 2001, párr. 18).

A nivel general y de acuerdo a lo anterior, el grupo investigará las condiciones previas y necesarias para desarrollar proyectos de investigación en ciencia y tecnología en las Instituciones de Educación Superior (IES), para ello se planteó la pregunta: ¿Disponen las IES de las condiciones básicas para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología, de manera exitosa?

1.2 Objetivos del problema

- Investigar las condiciones necesarias de las IES para desarrollar investigaciones en ciencia y tecnología.
- Investigar las condiciones que poseen las IES para desarrollar proyectos de investigación en ciencia y tecnología, por medio de fuentes bibliográficas y visitas de campo.
- Ratificar información en las universidades que desarrollan carreras en educación del Área Metropolitana de San Salvador, sobre el inventario e indicadores de condiciones básicas para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología.

- Crear una propuesta para las universidades que poseen carreras educativas, mediante la comparación del currículo nacional actual con un currículo ideal para producir ciencia y tecnología desde la educación inicial.

2 Marco Teórico

En el espectro de la educación los juicios que se tienen sobre ciencia y tecnología, han sido y son motivos de múltiples debates, cada uno marca una relación y a la vez diferencia, lo que permite conferir significados distintos. Al referirse a tecnología, Gilbert (1995) expresa que, “no hay una definición de la misma que sea aceptada por la mayoría, aun menos la habrá para la educación tecnológica”, de igual forma señala que “puede considerarse necesario la educación tecnológica para la orientación vocacional de la juventud ante el mundo laboral, a fin de desarrollar capacidades para la evaluación y el uso responsable de la tecnología”.

Por otra parte “la ciencia debería tener un lugar en la educación de todo el alumnado en edad de escolarización obligatoria, tanto si tiene posibilidades

de seguir una carrera científica o técnica como si no. Se tendría que introducir las ciencias para todos en las escuelas primaria y continuar con un programa más amplio, perfectamente adecuado a sus capacidades y aptitudes durante los cinco primeros años de la educación secundaria” (DES, 1985). (1995).

Gilbert, (1992) y Medway, (1989) conciben a la ciencia como: “la educación científica debe ser para todos - no solamente para aquellos que tienen posibilidad de convertirse en científicos, tecnológicos, técnicos -, [...] un curso debe de ser, por tanto, un componente esencial del currículo de cada alumno y alumna hasta el final de la escolarización obligatoria” (DES, 1977).

Existen varios conceptos de ciencia, La Real Academia Española de la Lengua (RAE) plantea que (Del latín Scientia) es el “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento sistemático estructurado y de los que se deducen principios y leyes generales”, además establece que es un “conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales. Facultad de ciencias, a diferencia de facultad de letras”.

Por su parte, la misma RAE al concepto de tecnología ((Del gr. τεχνολογία, de τεχνολόγος, de τέχνη, arte, y λόγος, tratado) es el “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”, también es un “tratado de los términos técnicos; lenguaje propio de una ciencia o de un arte; conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto”.

En cuanto al concepto de investigación, Bunge (2010) establece que etimológicamente viene del latín *Investigare* y consiste en “realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”.

Según Kelinger (2011), es una “investigación crítica, empírica y controlada sobre fenómenos naturales que se desarrollan a partir de una teoría e hipótesis sobre las supuestas relaciones entre fenómenos y consecuencias”.

Arias (2012), sostiene que “debe definirse como investigación al conjunto de métodos que se utilizan para resolver problemas llevando a cabo operaciones lógicas que parten desde objetivos puntuales y se sirven del análisis científico para dar respuesta”.

Para el grupo investigador, la ciencia abarca todas aquellas disciplinas en las que se basan la observación y experimentación para crear conocimientos y cuyos contenidos pueden coordinarse a partir del lenguaje matemático teniendo a la exactitud y la rigurosidad como dos de las principales de sus características. Así también el grupo entiende por tecnología al conjunto de saberes que permiten fabricar objetos y modificar el medio ambiente desde la observación de la naturaleza hasta satisfacer las necesidades y los deseos de nuestra especie.

Para realizar actividades investigativa en ciencia y tecnología es necesario recibir una formación previa y pertinente que considere el entorno y que estos estén focalizados hacia problemas que involucren a las comunidades en su quehacer.

En el tema de ciencia y tecnología, aparecen además la investigación y desarrollo (I+D), que según el Manual de Frascati (2002), engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales, lo teórico que se emprende principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los funcionamientos de los fenómenos y hechos observables, sin

pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación aplicada por su parte, consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; está dirigida fundamentalmente hacia un objeto práctico y específico de los resultados de las investigaciones.

En cuanto al desarrollo experimental, y según Frascati, consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos ya existentes obtenidos de la investigación y/o de la experiencia práctica, y se orienta 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.

2.1 Aperturas gubernamentales para la investigación en Ciencia y Tecnología.

La Real Academia Española de la Lengua (RAE) 2001 define el verbo investigar como el “acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo. También permite hacer mención al conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto”.

Según Bunge (2010) destaca que “una investigación, en especial en el plano científico, es un proceso sistemático (se obtienen información a partir de un plan preestablecido que, una vez asimilada y examinada, modificará o añadirá conocimientos a los ya existentes), organizado (es necesario especificar los detalles vinculados al estudio) y objetivo (sus conclusiones no se amparan en un parecer subjetivo, sino en episodios que previamente han sido observados y evaluados)”

El sector de educación en el país ha experimentado cambios, tanto en su estructura como en su forma de gestión y mentalidad, el gobierno de El Salvador ha creado programas específicos para reducir el nivel de analfabetismo nacional y ha incorporado secciones en el Ministerio de Educación (MINED), como el apoyo a la juventud, recreación y deporte, además de fortalecer las áreas destinadas a la investigación con la creación de estructuras concretas. Creó el Viceministerio de Ciencia y Tecnología, con su respectiva Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, presentada por la Secretaría Técnica de la Presidencia, Ministerio de Economía y Ministerio de Educación, que dice que “El Salvador necesita 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 que las capacidades presentes y futuras brinden”.

Esta política nacional abre espacios para que en El Salvador se piense en vencer los retos y dificultades para alcanzar niveles que exige la economía mundial, y sobre todo en relación al desempeño educativo, para superar los bajos índices de ingreso y permitir la inserción e incremento en el número de infantes en las escuelas, jóvenes en la educación superior y estudiantes universitarios con motivación para generar una nueva cultura investigativa y por ende aumentar y mejorar la demanda de muchos más docentes capacitados con esta nueva modalidad y mentalidad. (pág. 9 párr. 2)

Según Gaitán (2007) el diseño de una política de ciencia y tecnología para el desarrollo nacional debe fundamentarse en análisis comparativos, considerando la dimensión espacio y tiempo de los elementos siguientes:

Diagnóstico matricial del entorno o envolvente científico, tecnológico, económico, ecológico, político, etc.

Diagnóstico sobre la infraestructura actual de ciencia y tecnología, recursos humanos, técnicos, financieros, físicos, legales y actividades desarrolladas.

Las condiciones necesarias para desarrollar proyectos de investigación en ciencia y tecnología se debe abordar desde tres puntos de vista: condiciones económicas, condiciones de entorno y condiciones políticas. Aspectos que coadyuvan directamente a los objetivos que se presentan y servirán de base para el planteamiento de la propuesta final. (Gaitán, 2007)

La Dirección Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología e Innovación (DNICTI) del MINED desarrolla “una serie de estrategias, orientadas a apoyar, a través de la Investigación Científica el alcance de los objetivos de país definidos en el Plan Quinquenal de Desarrollo 2010-2014, el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, la Agenda Nacional de Investigación, La Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología y su plan de acción”. MINED (2010)

La DNICTI cuenta con el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de El Salvador (CICES) que es el encargado de desarrollar investigaciones científicas, teniendo como misión ser una: “[...] generación de investigación

científica y conocimiento en el área de las ciencias exactas, las ingenierías y biomédicas a fin de impactar la docencia y la investigación” MINED (2010), invirtiendo en las siguientes áreas estratégicas de investigación:

- Salud
- Energía
- Medio Ambiente
- Seguridad Alimentaria

Además, la DNICTI cuenta con el Centro Nacional de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades (CENICSH), que tiene como misión “Aportar al desarrollo de las ciencias sociales y humanidades a través de una permanente reflexión en torno a las propuestas teóricas y metodológicas que permitan plantear nuevos enfoques en estas disciplinas”, invirtiendo en las áreas estratégicas de investigación en:

- Actualidad y dinámicas de las transformaciones y reformas del sistema educativo
- Mundo rural, transformaciones en la tenencia de la tierra y sus consecuencias sociales
- Democracia, seguridad y desarrollo

- Reflexión transversal sobre teoría y métodos de las ciencias sociales y las humanidades
- Transformaciones sociales, económicas y políticas en el mundo laboral
- Ciencia, tecnología, innovación y desarrollo nacional. Alcántara (1997)

2.2 Estudios sociales de la ciencia y tecnología

La rama de las ciencias sociales constituye un elemento preponderante en el progreso económico de un país, de aquí su relevancia para el desarrollo e inversión en estudios sociales de la ciencia y la tecnología, área en donde además se pueden contemplar los trabajos que se hacen en educación, por algunas IES, así como la relación entre la ciencia y la tecnología con los sistemas educativos nacionales.

Los Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), son los campos de mayor auge e interés en los espacios de la investigación académica, otro campo de mucho empuje es la Educación y la Política Pública (EPP), estas áreas son pioneras, nacen nuevas corrientes de investigación en sociología y filosofía de la ciencia, e incrementan la sensibilidad social, la responsabilidad social, el hombre y la sociedad, sus conflictos, sus problemas,

etc., que precisa la necesidad de una regulación democrática enfocada a cambio científico - tecnológico. Fernández (2010)

Las áreas más demandadas son los fenómenos científico-tecnológicos de situaciones o aspectos sociales, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. En general, se puede decir que las ciencias sociales son de índole interdisciplinar, que abarca desde su base de investigación académica en humanidades, la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología hasta la sociología actual que implica el conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

Para las universidades es importante desarrollar este rubro y resaltar que el impacto social debe cumplir tres espacios de análisis: la percepción pública, la cultura científica y la participación ciudadana, para que realmente tenga carácter de ciencia y tecnología.

2.3 Ciencia, tecnología y sociedad

Según Cancino (2012), la evolución histórica de la ciencia y la tecnología, ha influido en el ecosistema del planeta, tanto en su preservación como en su deterioro. Las diversas culturas de antiguas civilizaciones como la egipcia y china han contribuido al desarrollo tecnológico, no así a la ciencia. En cambio la comunidad científica francesa de principios del siglo XIX dio prioridad al desarrollo de la ciencia bajo “la creencia de que solo lo que fuera conocido teóricamente era confiable y sería exitoso”. Cancino (2012) también establece que en el siglo XXI el desarrollo de un país es medido con la ciencia y la tecnología, “como se ha establecido en los países de desarrollo muy alto, pero transformar ese rubro no asegura el beneficio ni el progreso de un país”.

Toledo (2008) menciona que no todos los problemas pueden resolverse a través de la ciencia y la tecnología, sino que deben estar complementadas con las áreas humanas como las sociales, formando así una tríada. La ciencia y la tecnología deben entenderse como parte principal de la sociedad, en un contexto tanto social como cultural.

“La importancia de las secuencias didácticas en esta área es por el simple hecho que abordarán vías de acceso como: justicia social, educación, derechos humanos, vivienda, sexualidad, bioética, familia, producción, toma de decisiones colectivas, medios de comunicación e información pública, inseguridad y violencia social, y la participación social en la vigilancia y valoración de los riesgos” (Toledo, 2008). Con esto se puede decir que las sociedades podrán construir, realmente un aprendizaje significativo, consecuente con sus conocimientos y que alcancen un lugar en el campo tecno-científico en pro de su comunidad tendientes a mejorar la calidad de vida.

2.4 Condiciones previas para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología según marco regulatorio en El Salvador

La generación y aplicación del conocimiento, producto de la ejecución de proyectos de investigación en ciencia y tecnología marcan una pauta para el desarrollo económico y social de cualquier país. Tal es la necesidad de este tipo de proyectos que su existencia se contempla en los acuerdos tomados en diferentes foros regionales, uno de ellos es la cumbre presidencial de Centroamérica y Panamá, reunidos en la ciudad de Antigua Guatemala en 1997, se llevó a cabo en el marco del Programa de Acción Económico para

Centroamérica (PAECA) y que dejó como beneficio la aprobación de una política regional de ciencia y tecnología (Elbaum & Forciniti, 2001).

En el caso particular de El Salvador, el tema se retoma a partir del decreto legislativo No. 287 de fecha 15 de julio de 1992, donde se sustenta la Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología contemplando que en su primer artículo da vida al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), este es concebido como la autoridad superior en materia de política científica y tecnológica, según ese decreto los esfuerzos se orientarán al desarrollo económico y social del país.

Luego de veinte años, el engranaje institucional de El Salvador en el tema de ciencia y tecnología es todavía muy débil, persistiendo la carencia de instrumentos fundamentales que permitan dar un salto cualitativo y mejorar la gestión y la articulación con el resto del aparato estatal, donde puedan sumarse las universidades e institutos tecnológicos, los gremios profesionales, la empresa privada, sistema educativo básico y medio, y núcleos familiares (CONACYT, 2006).

En el caso de las universidades, la Ley de Educación Superior de El Salvador (2004) en el artículo 3 señala que la educación superior tiene tres funciones principales: la docencia, la investigación científica y la proyección social. En el artículo citado se refiere a la investigación como “la búsqueda sistemática y análisis de nuevos conocimientos para enriquecer la realidad científica y social” (MINED, 1996)

A lo anterior, se suma la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), que plantea en el documento “Política para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior” (2008) reafirmado por Marroquín (2009) que a pesar del desarrollo sin precedentes y la creciente conciencia de su papel vital para el desarrollo económico y social, la educación superior se encuentra en un estado de crisis en casi todos los países del mundo. Pese a que la matrícula estudiantil ha crecido considerablemente, la capacidad de financiamiento público está disminuyendo, lo que implica repensar el papel y la misión de la educación superior, así como identificar nuevos enfoques y establecer nuevas prioridades para su futuro, especialmente en aquellas que están vinculadas directamente en la formación del cuerpo docente del país para las próximas y futuras generaciones. (Alcántara, 2007)

Los complejos desafíos que enfrenta la educación superior en la actualidad reclaman la participación de muchos actores, así como una mayor diversidad de perspectivas y enfoques. Se considera, en consecuencia, que el desarrollo de la educación universitaria es un importante instrumento para poder alcanzar niveles aceptables de desarrollo humano sustentable. (Alcántara, 1997)

En 1997 el CONACYT advertía que los diversos niveles educativos en El Salvador evidenciaban índices cualitativos alarmantes, pues la enseñanza de la ciencia y tecnología era marginal y no se estimulaba la vocación ni la creatividad en los educandos. Dicha observación fue válida pues la calidad de la educación, su pertinencia y dinámica constituyen una pieza clave para la formación de recursos humanos. De igual manera, la infraestructura existente para evaluar la enseñanza y la experimentación en ciencia o estaba obsoleta o era insuficiente, ya se tratara de profesores, equipo, laboratorios, bibliotecas, materiales, acceso a información técnica especializada, aplicación del método científico y administración de los mismos, la valoración siempre resultaba ser la misma.

Los avances en las ciencias y la tecnología son valiosos para la vida y el progreso de la persona, y en la actualidad esto recobra un mayor significado pues dichos avances han servido para optimizar la calidad de vida y han determinado el desarrollo económico de los países, quienes oportunamente dieron un giro en el ámbito educativo.

Según Gordillo (2003) la educación técnico científica debe de “propiciar una formación de la ciudadanía que la capacite para comprender, para manejarse y para participar en un mundo en el que la ciencia y la tecnología están cada día más presentes”, y la mejor forma de capacitar a un ciudadano es hacerlo desde que este se encuentra en las primeras etapas de su formación académica.

Algunas leyes de nuestro país amparan el quehacer científico, entre ellas tenemos la Ley General de Educación (1996), que en el artículo 3 promueve “la investigación científica”, también lo podemos observar que la Constitución de la República de El Salvador (1982), ya que en el artículo 53 se consigna que el Estado tiene “la obligación de propiciar la investigación y el quehacer científico”, igualmente marca que la misma es de “interés nacional”, esto sustenta, al

menos desde el plano legal cualquier irrupción que se pueda hacer respecto al tema.

Retomando parte de este mandato, las IES han comenzado a designar algunos recursos económicos de sus presupuestos de operación para el tema de la investigación en ciencia y tecnología, lo que ha permitido promover variados proyectos, generando resultados que han posibilitado la conformación de un ranking internacional de IES, para el caso, el Ranking iberoamericano SIR 2011, donde se ejemplifica.

En cuanto al “número de instituciones por país representado”, el nuevo criterio de inclusión ha provocado la proliferación de pequeñas instituciones en el ranking. Brasil también lidera en este apartado con 357 IES con más de 400 documentos publicados, seguido de México, Colombia, España y Argentina. Algunos países de esta lista incluyen un elevado número de universidades con una producción científica muy reducida, así por ejemplo en México menos del 10% de las IES (23) producen más del 85% de la comunicación científica, en Colombia el 5% (6) producen casi el 70% de las comunicaciones. (SIR, 2011)

En El Salvador, el Ministerio de Educación desde el año 2009 creó el Viceministerio de Ciencia y Tecnología, que nace con el lema “*Enseñar a*

aprender, a pensar, a crear conocimiento y a utilizar el conocimiento". Este viceministerio aglutina al CONACYT, ocupándose de los temas de ciencia, tecnología e innovación, tecnología educativa, educación técnica y tecnológica, parques tecnológicos, investigación científica, entre otros.

Si se retoma la visión y la misión de dicho Viceministerio, mismas que se citan en los párrafos siguientes, se puede anticipar, que de concretarse éstas, las condiciones de la investigación en ciencia y tecnología cambiarán, trayendo para el país una mejor perspectiva de futuro. Tal es el caso:

MISIÓN.

Introducir la actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país, contribuyendo con las demás instancias del MINED, a proveer al país de profesionales capacitados para la creación y uso del conocimiento; además definir y elaborar la Política Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico apoyándose en procesos de consulta y prospección tecnológica en conjunto con otros Ministerios, instancias y plataformas institucionales nacionales, que permitan y faciliten el desarrollo de la investigación científica, tecnológica e innovación que impacten positiva y significativamente en la calidad de vida de la población salvadoreña. (MINED, 2011)

VISIÓN.

Ser un Viceministerio que contribuye a que El Salvador sea un país culto, con fuerte y equitativo desarrollo social y económico fundamentado en su capacidad de creación y uso del conocimiento e innovación. (MINED, 2011)

Asimismo, se integran otros tipos de organismos, como las Redes de Investigación Internacionales, que están promoviendo proyectos y actividades que ayudan a fortalecer el desarrollo de los mismos la investigación en ciencia y tecnología en las instituciones de educación superior, entre otras:

- Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA)
Cuyo propósito es integrar redes regionales de telecomunicaciones, por lo que se conoce como RedCLARA.
- RedCLARA2, es la red latinoamericana que respaldará proyectos a nivel de Latinoamérica con financiamiento de instituciones de la Comunidad Europea (CE) para dar respuestas y soluciones a los problemas de carácter científico y académicos que enfrentan los países en vías de desarrollo, en su proceso de comunicación y colaboración.
- RAICES (Red Nacional de Investigación y Educación de El Salvador)

- PERii, es la segunda fase de un programa de cinco años de Red Internacional para la Disponibilidad de Publicaciones Científicas (INASP) para el Fortalecimiento de la Información de Investigación. Centrado en las necesidades de los investigadores pertenecientes a países en desarrollo y emergentes
- ALICE2, América Latina Interconectada Con Europa 2
- RNIE, Redes Nacionales de Investigación y Educación
- Consejo Superior Universitario de Centro América (CSUCA)
- Red de Rectores de Macrouniversidades Públicas de América Latina y el Caribe
- Redes ALFA
- Red SV-NET

2.5 Condiciones Humanas para desarrollar proyectos de investigación en El Salvador.

El recurso humano es el elemento más importante en toda actividad o proyecto que se pretenda llevar a cabo. Al proponer sus ideas y al hacer uso de su capacidad creativa se convierte en la pieza principal para propiciar el desarrollo científico y tecnológico que se necesita en la búsqueda de soluciones para los problemas sociales y económicos de un determinado país. En este

sentido, “La inversión en capital humano en El Salvador, en las últimas décadas, ha sido insuficiente para capacitar los recursos necesarios para propiciar un desarrollo científico y tecnológico acelerado” (Restrepo, 2010, párr. 23). Esto se puede reflejar en el último informe estadístico del Ministerio de Educación (2008), el personal dedicado a la investigación se distribuye así: “docentes investigadores e investigadores con aproximadamente ciento treinta y siete profesionales a tiempo completo”, como se observa es un grupo muy reducido de profesionales en la rama que ejercen la investigación.

La insuficiente inversión en educación se evidencia en la cobertura del sistema nacional de educación y en su calidad; los indicadores en estas áreas señalan que las condiciones que prevalecen en El Salvador en materia de educación, son muy distintas e inferiores a las que impulsaron procesos de desarrollo acelerado en varios países. (Restrepo, 2010).

Esto también se muestra en los tipos de investigación que realizan las universidades, según MINED (2008) los tipos de investigación que se llevan a cabo en las IES son las siguientes:



Figura N°. 1

Indicadores de Ciencia y Tecnología. Datos Estadísticos CONACYT 2010

A esto se le agrega que solamente el 13.19% de docentes (independientemente si son horas clase o tiempo completo) invierten su tiempo de trabajo en investigación, de acuerdo a las actividades científicas y tecnológicas, del MINED (2008).

Reconociendo el valor del tema se ha diseñado el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2010-2014 de El Salvador, MINED (2010) el que contempla variados programas y proyectos relacionados con Formación de Recursos Humanos en ciencia, tecnología e innovación, que incluye de manera particular la formación de personas con grados de maestría y doctorado por

medio de becas al exterior. De la misma manera se perfila el fomento de la investigación cooperativa universidad – empresa - gobierno, el desarrollo de jóvenes investigadores y la movilización del profesional calificado en ciencia y tecnología a nivel nacional e internacional.

Uno de los retos del presente Plan Nacional radica en dar respuesta a la interrogante ¿Cómo desde la ciencia, tecnología e innovación, producida por el país, se contribuye a alcanzar los objetivos y metas del quinquenio, de tal forma que se establezcan las bases del desarrollo científico y tecnológico a corto plazo?

Parte de este esfuerzo es la construcción de la Agenda Nacional de Desarrollo que muestre el verdadero compromiso del Estado con la agenda para ciencia, tecnología e innovación, que establezca las condiciones adecuadas del entorno físico para que los profesionales formados puedan ejercer y rendir en sus campos de estudio en la dirección esperada; es decir la de lograr el bienestar social de la sociedad salvadoreña. (Marroquín, 2010)

En la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, el centro es la persona humana, sus ideas y las herramientas que necesita para el

desarrollo e implementación de sus inquietudes. En este contexto la política diseñará un Programa Nacional de Formación de Recursos Humanos que facilitará la formación en el exterior para estudiantes destacados en áreas del conocimiento de interés para el país, además tiene que impulsar la movilización de recursos humanos capacitados que residen en el exterior y dentro del país. El programa deberá identificar los mecanismos necesarios para financiar la demanda de recursos humanos capacitados. (CONANCYT, 2006, p, 12)

Y menciona entre sus líneas de acción las siguientes:

Aumentar el número y la calidad de los “recursos humanos en ciencia y tecnología”, tanto en el sector público como en el privado. Potenciar el papel del sistema de educación público y privado en la generación de conocimiento científico de carácter fundamental. Capacitación de mano de obra calificada. Integración de los contenidos de “Ciencia y Tecnología” en los programas educativos a todos los niveles de formación. Generación de Educación y actualización continua para recursos humanos de todos los niveles. Actualización y capacitación en planta de la mano de obra calificada. Formación e identificación de talentos y líderes para la conducción estratégica de la ciencia y tecnología. Mejoramiento de programas de postgrado con excelencia en las

áreas científicas y tecnológicas prioritarias del país. La Política impulsará la “Carrera Nacional del Investigador”, la cual estimulará las vocaciones tempranas hacia la investigación y desarrollo de la ciencia y tecnología, en consonancia con las políticas educativas, sociales y económicas del país.

2.6 Condiciones financieras e infraestructura para desarrollar proyectos de investigación

Respecto al financiamiento, el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico prevé lo siguiente:

El financiamiento a los programas específicos de estructuración, sistematización y desarrollo de las diferentes actividades relacionadas a ciencia tecnología e innovación, deberá planificarse con un significativo incremento anual medido en porcentaje del PIB nacional. Y sobre todo con un determinado apoyo gubernamental hacia éstas iniciativas. Los beneficios en el mediano y largo plazo se reflejarán en una mejoría palpable en la economía nacional, por ésta razón es imprescindible contar con el apoyo económico estatal para que el proyecto se convierta en una realidad. (CONACYT, 2005)

En este marco, CONACYT, conjuntamente con otras instancias del gobierno y de otros sectores, coordinará la gestión y administración de fondos para el financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

El mismo documento señala que el financiamiento deberá ser compuesto por la aportación estatal, por la cooperación internacional, por el sector académico, por la búsqueda de sociedades amigos de la ciencia, y la necesaria contraparte del sector privado nacional, ello posibilitará la creación y organización de un fondo de desarrollo científico, tecnológico y de innovación, que servirá para el apoyo del financiamiento de la investigación básica y aplicada realizada por instituciones públicas y privadas, así como para otros destinos. (CONACYT, 2005)

De concretarse lo expuesto en la política vigente desde este año podrá superarle lo planteado por López (2012) quien menciona, en el informe Situación de la Educación Superior en El Salvador, que la fuente de financiamiento en los últimos diez años han sido fondos propios distribuidos de la manera siguiente:

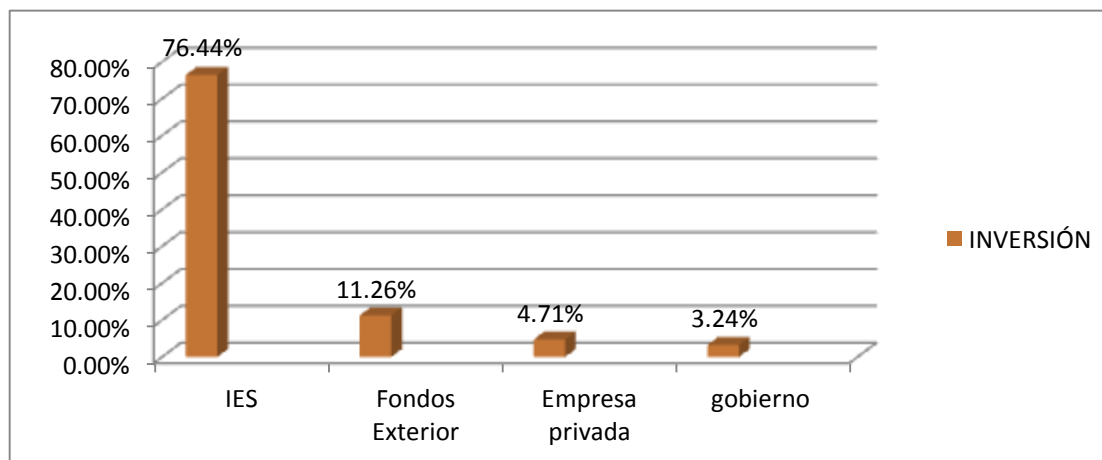


Figura N°. 2

Indicadores de Ciencia y Tecnología. Datos Estadísticos CONACYT 2010

Como se puede observar en la figura N° 2, las IES trabajan con fondos propios (76.44%) y el aporte económico de estas investigaciones, en su mayoría, se rige según el costo de investigación en menos de USD \$10.000.00, 72.77%; entre diez mil y cincuenta mil dólares, 23% y; más de cincuenta mil dólares, 4.19%. (CONACYT 2010)

2.7 Infraestructura para desarrollar proyectos.

En ciencia y tecnología es imprescindible disponer de una adecuada infraestructura para que el elemento humano pueda desarrollarse y emprender actividades que este se proponga en el tema.

En el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2010-2014 de El Salvador, MINED (2010) está contemplada la infraestructura en forma detallada como componente, programa y proyecto. El principal componente es la infraestructura de ciencia y tecnología; en cuanto a la actualización y modernización de la infraestructura de ciencia y tecnología del país; como proyecto contempla la articulación y modernización de la red de laboratorios de ciencia y tecnología del país. Además establece el fortalecimiento con equipos de laboratorios de grupos de investigación articulados universidad – empresa - gobierno.

Se vislumbra también la actualización del inventario de la infraestructura en ciencia y tecnología del país y el uso de la infraestructura pública y privada de ciencia y tecnología por parte del sector empresarial.

En la propuesta de Política Nacional de Ciencia y Tecnología e innovación (2010) “es prioridad de la Política la creación, mantenimiento y ampliación de la infraestructura de ciencia y tecnología del país: laboratorios de investigación y desarrollo experimental, laboratorios de servicios tecnológicos, laboratorios didácticos y otros”.

Como fundamento están: Diseñar el proyecto para la creación de las oficinas (edificación) que alberguen a un “Centro Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, que cuente con las instalaciones apropiadas para motivar y articular todas las actividades fundamentales para coordinar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. “Modernizar y articular la red de laboratorios de ciencia y tecnología. Ampliar y mejorar los servicios del Laboratorio de Metrología Legal” (Política Nacional Ciencia y Tecnología, 2012).

Estimular a fondo la investigación científico - tecnológica y la creación de modernos institutos de investigación orientados a la demanda y tendencias del mercado y a la solución de los principales problemas del país. Apoyar la investigación en ciencia y tecnología mediante el equipamiento adecuado de laboratorios requeridos por los grupos de investigación y/o centros de investigación del país. Mantener un inventario actualizado de la infraestructura de ciencia y tecnología del país. Estimular el uso de la infraestructura pública y privada de ciencia y tecnología por parte del sector empresarial del país. Creación de centros de investigación con infraestructuras de ciencia y tecnología adecuadas a sus fines. Potenciar la creación de redes internacionales de investigadores, aprovechando los elementos de comunicación de las nuevas tecnologías (MINED, 2012).

Las instituciones gubernamentales involucradas en esta política son CONACYT, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria Forestal (CENTA), DIGESTYC, Ministerio de Economía, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Agricultura y Ganadería y Ministerio de Salud y Asistencia Social. Instituciones de educación superior, como las universidades, institutos tecnológicos e institutos especializados, RAICES (Red Avanzada de Investigación, Ciencia y Educación Salvadoreña), Centros de investigación públicos y privados. Y Fundaciones de ciencia y tecnología.

2.8 Condiciones Políticas para desarrollar proyectos.

En los últimos años del siglo XX el rumbo de las universidades de El Salvador se ve influenciado por los sucesos y cambios a nivel mundial se expande en el área de investigación.

En 1963 la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico OCDE celebró un cenáculo de expertos en estadísticas de investigación y desarrollo (I+D) en la Villa Falconieri de Frascati, Italia. Producto de sus trabajos fue la Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, más conocida como el "Manual de Frascati".

Actualmente existe la publicación en su sexta edición según la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (2002).

En la quinta edición de 1994 se toma el papel esencial de la I+D y de la innovación en la economía fundada en el conocimiento. Según la OCDE “las estadísticas de I+D de las que se son el resultado del desarrollo sistemático de encuestas basadas en el Manual de Frascati y forman parte del sistema estadístico de los países miembros”.

Después de la creación de la OCDE, la UNESCO también creó la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), a principios de la década de 1970 como un “instrumento idóneo para el acopio, compilación y presentación de estadísticas de educación en los distintos países y también en un plano internacional” (CINE, 1997). Esta fue aprobada por la Conferencia Internacional de Educación en su 35ª reunión (Ginebra, 1975) y la Conferencia General de la UNESCO y la hizo suya al aprobar la Recomendación Revisada sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas relativas a la Educación (París, 1978).

Años más tarde la Constitución de la República de El Salvador (1982) decreta en el artículo 53 de la sección Tercera de Educación, Ciencia y Cultura que: “El derecho a la educación y a la cultura es inherente a la persona humana; en consecuencia, es obligación y finalidad primordial del Estado su conservación, fomento y difusión. El Estado propiciará la investigación y el que hacer científico”, este es el primer registro oficial que el país establece después de que la investigaciones tocan fondo según Alemán (2011) “período del 1980-1984 extendiéndose hasta el año 2000”.

Política Nacional en Ciencia y Tecnología

El Gobierno de El Salvador en el año 2012, junto a las áreas productoras y académicas del país, tanto público como privado, se ha comprometido a “reactivar y transformar el sector productivo, base del crecimiento y el desarrollo nacional” (Política Nacional de Innovación, en Ciencia y Tecnología, 2012) con la creación de la primera Política Nacional en Ciencia y Tecnología, quien tiene como objetivo tal:

[...] lineamientos y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación; mecanismos institucionales, individuales y operativos para la

promoción, estímulo y fomento de la investigación científica; procesos para la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica; a fin de fomentar la capacidad del país para la generación, uso y circulación del conocimiento para impulsar su desarrollo económico y social.

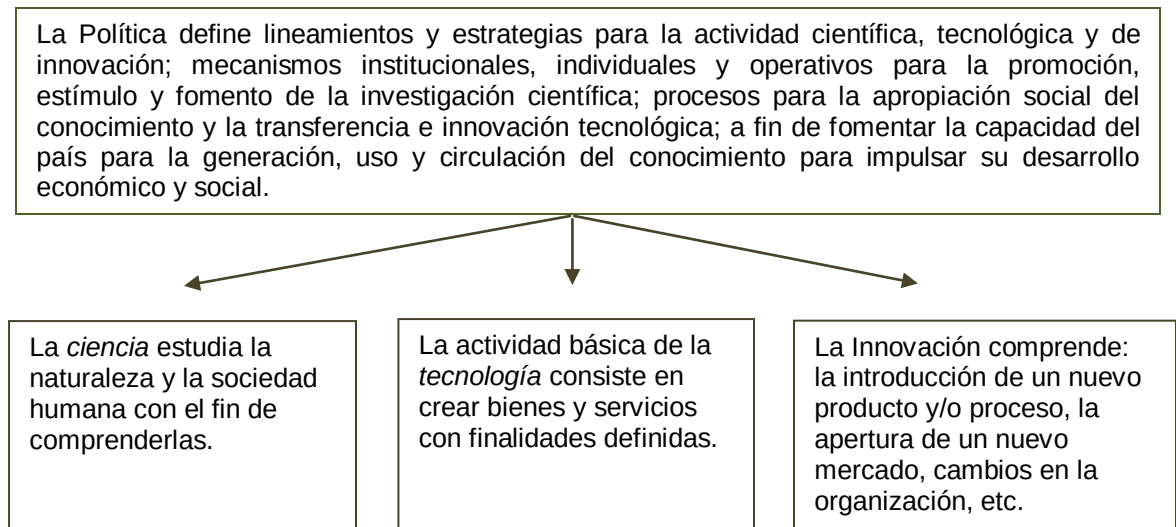


Figura Nº. 3

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación El Salvador.
Documento en borrador para discusión nacional CONACYT 2005

Los principios básicos que guían la política son los siguientes:

- a) Innovar las actividades de ciencia y tecnología,
- b) Promover la divulgación de la ciencia, tecnología e innovación,
- c) Crear políticas y estrategias de apoyo al desarrollo científico, tecnológico y de innovación,

- d) Toma de decisiones, generales y presupuestales en materia de ciencia, tecnología e innovación,
- e) Garantizarse la continuidad en el tiempo de esta política de ciencia, tecnología e innovación,
- f) Los instrumentos de apoyo deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional,
- g) La selección de instituciones, programas, proyectos y personas destinatarios de los apoyos,
- h) Promover la conservación, consolidación, actualización y desarrollo de la infraestructura de investigación nacional existente;
- i) Promover el cumplimiento a las leyes y reglamentos
- m) El sistema educativo nacional, en todos sus niveles, estimula y propicia el desarrollo de las habilidades científicas y tecnológicas, así como la práctica de la innovación
- o) Se reconoce que las MIPYMES constituyen la mayor y mejor fuente de empleos en una economía de libre de mercado, siendo ellas las que generan riqueza desde la base de la sociedad,
- p) Se busca proactivamente y se posibilita de manera sistemática la colaboración de salvadoreños en el exterior (CONACYT, 2005)

2.9 Condiciones de las IES salvadoreñas para desarrollar proyectos de Investigación en Ciencia y Tecnología

A raíz de la falta de un organismo que regularice el desarrollo científico y tecnológico de El Salvador, surge –como ya se ha citado antes– una institución gubernamental en el mes octubre del año 1992 bajo el nombre de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como la autoridad en la materia de política científica y tecnológica. Una de las prioridades de esta instancia es la de “formular y dirigir las políticas y programas nacionales de desarrollo científico y tecnológico orientados al desarrollo económico y social de la república”.

Es importante señalar la responsabilidad de CONACYT (2005) en lograr “un desarrollo sostenido que esté orientado a la conservación de una creciente calidad de vida y posibilidades de mejoramiento de los sectores más pobres, transformando las estructuras productivas del país”. Y por Decreto Legislativo N1 287 de fecha 15 de julio de 1992, publicado en el Diario Oficial N1 144, Tomo 316 del 10 de agosto del mismo año, se decretó la Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología conteniendo 8 títulos, 4 capítulos y ciento veintitrés artículos.

Un primer acercamiento a la investigación, según la Ley General de Educación Superior –citada también anteriormente–, se deriva de las funciones del MINED y otorga a la Educación Superior, lo siguiente: “La educación superior integra tres funciones: la docencia, la investigación científica y la proyección social” (Ley General de Educación, 1996, Art. 2). Extrayendo Urquiza (2001) señala que “La investigación es la búsqueda sistemática de nuevos conocimientos para enriquecer la realidad científica y social”.

Muy poco después CONACYT, en el año 2008, aprueba el Reglamento del Registro de Investigadores de Ciencia y Tecnología, conteniendo ocho capítulos y 33 artículos, de los cuales se destaca, N°. 3 que define las áreas de las ciencias y tecnologías a: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas, Ciencias Agrícolas, Ciencias Sociales, y Humanidades” y reconoce a las siguientes entidades como parte de la investigación a:

- CINE por la UNESCO
- CONACYT de El Salvador
- Red de investigadores Salvadoreños REDISAL
- MANUAL DE FRASCATI
- OCDE, Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico
- FIES, Fondo de Investigación de Educación Superior

Es importante señalar que Registro de Investigadores Científicos Nacionales (REDISAL) trabaja en conjunto con las Universidades Acreditadas del país, tomando como acreditadas los parámetros tomados según el artículo 43 de la Ley General de la Educación Superior que dice que son acreditadas según:

El reconocimiento de la calidad académica de una institución de educación superior y de sus diferentes carreras, realizado por la Comisión de Acreditación. Serán acreditadas las instituciones de educación superior o las carreras que lo solicitaren, se sometan al proceso de evaluación y cumplan los requisitos establecidos.

A continuación se listan las Universidades cuyos trabajos investigativos forman parte del archivo de trabajos de REDISAL:

- Universidad de El Salvador
- Universidad Don Bosco
- Universidad Dr. José Matías Delgado
- Universidad Evangélica de El Salvador
- Universidad Francisco Gavidia
- Universidad Dr. Andrés Bello

- Universidad Politécnica de El Salvador
- Universidad Técnica Latinoamericana
- Universidad Tecnológica de El Salvador
- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA)
- Universidad Capitán General Gerardo Barrios (UGB)

Al mismo tiempo el Ministerio de Educación en el 2006, inicia la operativización del Fondo de Investigación de Educación Superior (FIES), con el objeto de darle cumplimiento a dicho cuerpo legal, teniendo como su objetivo principal:

Regular el funcionamiento del Fondo de Investigación de Educación Superior que podrá abreviarse “FIES”, el cual tiene como finalidad “estimular, promover e incentivar las capacidades de innovación científica y tecnológica de las instituciones de Educación Superior, para lo cual podrá financiar proyectos de investigación de alta calidad e impacto que al llevarse a cabo conjuntamente con el sector productivo se traduzcan en mejoras importantes, tanto en los niveles de productividad y competitividad de las empresas, como en la calidad de vida de la población” (FIES, 2009)

El FIES financia proyectos de investigación aplicada, desarrollados conjuntamente entre la empresa privada y las IES, según “Instructivo para la formulación de proyectos a ser financiado por FIES”. (FIES 2009):

- Investigación y desarrollo científico
- Investigación y Desarrollo Tecnológico que conlleven a la innovación, y
- Promoción de transferencia Tecnológica.

El FIES relanza nuevamente el fondo de investigación, según El Diario de Hoy (2012) de un millón de dólares para costear proyectos, en esta misma nota se detalla otra gestión con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) un préstamo de \$30 millones de dólares que será destinado para CONACYT para la creación del observatorio nacional de las políticas en ciencias.

3 Metodología

3.1. Tipo de estudio

El carácter reflexivo de la investigación cualitativa permite el acercamiento de los fenómenos sociales por parte del investigador, participando de la naturaleza de los grupos sociales que investiga.

Los métodos cualitativos parten de un acontecimiento real, acerca del cual se quieren construir conceptos. Para ello se observan los hechos y se describe la realidad en la cual se busca involucrar. El propósito principal es reunir y establecer las observaciones en algo comprensible, configurar un concepto acerca del fenómeno que se quiere conocer. (Galeano, 2004)

Por ello el grupo investigador toma la metodología descriptiva exploratoria con enfoque hermenéutico interpretativo, ya que esta concibe a la educación como un proceso social, con experiencia viva para los involucrados en el mismo y para las instituciones educativas; se enfatiza que, “transformando la conciencia de los docentes, estos transformarán su práctica”. (Ramírez, 2004)

Además se realizó una revisión bibliográfica sobre las condiciones para la realización de la investigación en ciencia y tecnología en las universidades, y se contrastó con una observación estructurada hecha en las IES. Se trianguló la información obtenida para poder sacar inferencias de las condiciones de las IES para la realización de proyectos de investigación en ciencia y tecnología.

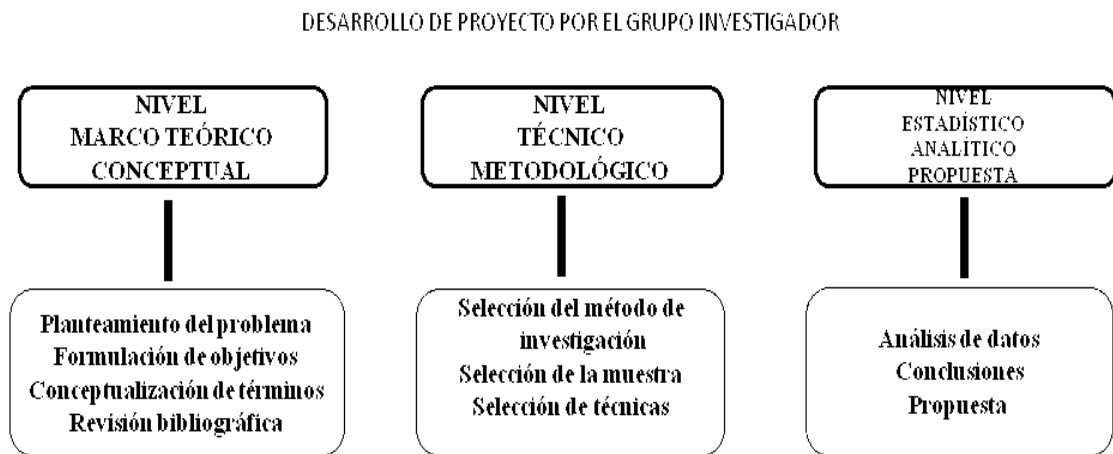


Figura Nº. 4

Pasos metodológicos utilizados por el grupo investigador

3.2 Contexto

3.2.1 Bibliografía

Se ha considerado trabajar con toda bibliografía relacionada con los procesos de investigación en ciencia y tecnología que ayuden a establecer las condiciones de investigación en América Latina, El Caribe y de El Salvador:

- Sistema Nacionales de Ciencia y Tecnología en América Latina y El Caribe, UNESCO 2012.
- Indicadores de Ciencia y Tecnología, estadísticas sobre actividades científicas y tecnológicas del sector educación, 2010 por CONACYT.
- Programas de estudio del Ministerio de Educación 2008 de los Niveles de Parvularia, Básica y Educación Media (las últimas dos de las asignaturas de Ciencia y Matemática).
- Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, 2012

3.2.2 Guía de observación

La guía de observación estructurada se creó para la visita a las instalaciones de las 5 universidades seleccionadas como sujeto de estudio, mediante citas previas realizadas con las Direcciones o coordinaciones de investigación de las universidades. En la visita se realizó una entrevista abierta a los directores de dichos departamentos para indagar sobre los procesos de investigación que realizan dentro y fuera de las universidades y su programa de divulgación de la información. Así también se recopiló datos de inventario de indicadores sobre condiciones básicas que poseen para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología. Se realizó un recorrido físico de las instalaciones para constatar y observar la infraestructura con que cuenta y se actualizó datos relacionados a proyectos ejecutados, capital humano investigador, revistas, documentos, entre algunos. (Ver anexo 1)

3.2.3 Entrevista

Se realizó una entrevista abierta a un representante del Ministerio de Educación de la Gerencia de Tecnologías. (Ver anexo 2)

3.3 Muestra

Según datos de los Indicadores de Ciencia y Tecnología de CONACYT 2010, las ciencias sociales poseen tres rubros significativos para la investigación de los proyectos en ciencia y tecnología: a) publicaciones periódicas por áreas científicas y tecnológicas, con un reporte de 27 revistas científicas y/o electrónicas, 17 con Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN) y 10 sin ISSN; b) Poseen un mayor número de libros publicados por áreas científicas y tecnológicas, reportan 37 libros, 20 con ISBN y 17 sin ISBN, y; c) El grupo de investigadores en el área de ciencias sociales y humanidades representa el 47.9% de los 7,853 investigadores en el país.

La oferta académica con que cuenta el país es de veintitrés universidades privadas y 1 estatal, 8 institutos especializados y 6 institutos tecnológicos para diferentes carreras y los datos de la población estudiantil por área de formación se observan en la figura N°. 5, según registros del MINED (2011).

AREA DE FORMACIÓN	TOTAL ESTUDIANTES
ARTE Y ARQUITECTURA	5,474
ECONOMÍA, ADMÓN. Y COM.	38,511
SALUD	25,338
CIENCIAS	2,710
AGROP. Y MEDIO AMBIENTE	2,313
DERECHO	15,647
HUMANIDADES	6,343
TECNOLOGÍA	32,127
EDUCACIÓN	14,619
CIENCIAS SOCIALES	6,930
TOTALES	150,012

Figura N°. 5

Resultados estadísticos de instituciones de educación superior. MINED 2011

Partiendo de estos indicadores se tomó la decisión de trabajar con las universidades que desarrollan carreras en el área de formación en educación superior dentro de las ciencias sociales, ya que estas acaparan, según CONACYT (2010), un alto porcentaje en la producción en ciencia y tecnología en el país. Aunado al hecho de que el grado académico que ostenta el grupo investigador es en docencia e investigación educativa, considera pertinente valorar las IES que se vinculan en estas áreas y poseen departamentos de investigación y se ubican en San Salvador.

Según criterio del grupo investigador, otro argumento que se tomó para seleccionar la muestra sujeta de observación, es el de escoger las universidades que, además de ofrecer carreras de formación en educación y de acuerdo a la población estudiantil que poseen, se ubican en los primeros 5 lugares de cobertura matricular de las instituciones de educación superior en el año 2010 (MINED, 2011).

UNIVERSIDAD	POBLACIÓN
Francisco Gavidia	11,316
Centroamericana José Simeón Cañas	9,195
Pedagógica	5,619
Don Bosco	4,744
Evangélica	3,190

Figura N° 6

Resultados estadísticos de instituciones de educación superior. MINED 2011

Los participantes de la investigación son los académicos y administrativos de las cinco universidades acreditadas en El Salvador que tienen conocimiento, práctica e incidencia en el proceso de sus respectivas instituciones.

4 Análisis de datos

4.1 Análisis de indicadores de América Latina y el Caribe UNESCO 2010

Para el análisis se tomaron tres parámetros en seis países representativos de Latinoamérica y el Caribe: Rankings de los países en general por número de publicaciones científicas; Datos generales sobre indicadores económicos y; División de Políticas Científicas y Desarrollo Sostenible, Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe.

RANKINGS POR NÚMERO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Figura Nº. 7 Número de publicaciones científicas acumuladas entre 1996-2008, publicaciones factibles de ser citadas, número de citas, auto-citas, citas por publicación e índice H, que figuran en la base de datos SCOPUS. Fuente: SCImago. (2008). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Obtenido el 2 de febrero del 2009,

Fuente: Inventario comparativo que ha servido de base para estructuración de planes curriculares en América Latina y el Caribe – UNESCO 2010

	País	Número de Publicaciones	Publicaciones factibles de ser citadas	Número de Citas	Número de Auto-citas	Citas por Publicación	Índice H ^(*)
1	Brasil	235,216	229,522	1,509,255	479,730	7.93	212
2	México	95,770	93,880	658,587	150,985	7.93	160
3	Argentina	73,427	71,725	587,707	137,155	8.68	153
4	Chile	36,986	36,228	330,684	65,577	10.75	138
5	Venezuela; Rep. Bolivariana de	17,436	17,077	109,618	18,473	6.8	97
6	Cuba	15,153	14,789	62,320	16,327	4.46	66
7	Colombia	14,590	14,229	90,768	13,913	8.34	84
8	Puerto Rico ^(**)	6,696	6,550	75,872	6,473	12.45	90
9	Uruguay	5,562	5,412	54,141	8,353	11.41	78
10	Perú	4,456	4,314	40,249	4,730	11.38	70
11	Costa Rica	3,935	3,845	40,770	5,102	11.38	72
12	Ecuador	2,422	2,336	19,975	2,734	10.08	55
13	Jamaica	2,290	2,161	15,599	2,202	7.76	42
14	Trinidad y Tobago	2,125	2,011	11,184	1,236	6.26	39
15	Panamá	1,985	1,909	34,880	4,011	22.86	78
16	Bolivia, Estado Plurinacional de	1,584	1,558	13,755	1,672	10.22	43
17	Guatemala	872	832	7,646	483	9.71	36
18	Barbados	761	705	6,137	530	8.98	35
19	Guadalupe	612	594	5,008	571	9.16	31
20	Nicaragua	529	515	4,208	398	9.86	28
21	El Salvador	515	506	3,431	89	6.99	28
22	Paraguay	474	463	3,926	203	9.6	30
23	Guyana Francesa	420	402	3,944	391	11.32	28
24	República Dominicana	412	399	3,535	196	10.34	30
25	Honduras	394	386	3,502	212	9.29	28
26	Islas Bermudas	311	300	7,141	624	23.56	42
27	Martinica	276	266	1,685	78	5.89	18
28	Antillas Neerlandesas	266	250	2,406	155	11.2	27
29	Granada	246	223	1,013	60	10.15	16
30	Guyana	232	219	1,535	98	7.91	18
31	Haití	218	199	2,604	196	16.29	25

Figura Nº. 7

Estudios y documentos de política científica de alc. UNESCO 2010

El cuadro anterior representa el ranking de los países de América Latina y del Caribe con el número de publicaciones científicas que acumulan del año 1966 al 2008. Para fines de análisis se han tomado 6 países que muestran la cantidad más alta de publicaciones para conocer el alcance y desarrollo que tienen en el campo de proyectos de investigación, los países son: Brasil y Argentina, en América del Sur y que se ubican en las primeras posiciones del ranking de proyectos; México de América del Norte, que ocupa el segundo lugar; Cuba en representación del Caribe que se ubica en el sexto puesto del ranking; y de Centro América, Costa Rica en el undécimo lugar y El Salvador, con la posición vigésima primera.

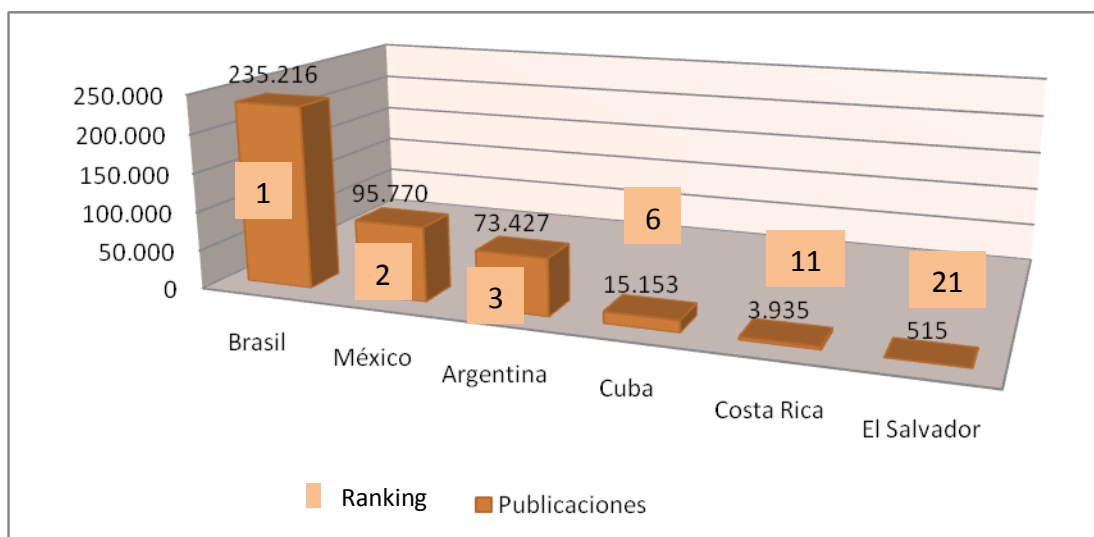


Figura N°. 8

Estudios y documentos de política científica de alc. UNESCO 2010

Al citar la Política de Innovación en Ciencia y Tecnología (2012) de El Salvador se subrayan elementos que confirman la necesidad de incursionar en el rubro de ciencia y tecnología ya que menciona: “entre 1996 y 2008, las tasas de crecimiento de la economía salvadoreña han sido modestas”. Se han situado entre 2% y 4%. En 2009, el PIB se contrajo 3.5% y creció de forma muy moderada (1.4%) en 2010, según reportes del Banco Central de Reserva de El Salvador. Dicho crecimiento económico no es lo bastante robusto ni equilibrado para promover un desarrollo económico y social inclusivo, equitativo y sustentable.

De hecho, El Salvador descendió nueve posiciones en tan solo un año en el índice de competitividad mundial; pasó de la posición 82 a la 91 de un total de 142 países. Esto ocurrió debido a los bajos índices de inversión con respecto al PIB en lo referente al desarrollo de la ciencia y la tecnología, por la baja formación de recursos humanos vinculados a la investigación y a la innovación, así como la escasa complejidad, especialización y adopción tecnológica del sector industrial” (Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, 2012, pág. 14, párr. 3). Este hecho es mencionado por el Informe Económico de la Competitividad Global 2011 – 2012, según Construcción para

el Desarrollo Empresarial (COPADES) quienes establecen que este descendimiento se debe a ventajas y desventajas competitivas, tales como:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Infraestructura y accesibilidad a carreteras	Costos del crimen y violencia
Apertura comercial y atracción de la Inversión Extranjera Directa (IED)	Seguridad
Relaciones empleado-contratante	Tasa de ahorro nacional
	Calidad de la educación
	Innovación

“El esfuerzo en I+D se reduce a una inversión de menos del 0.1% del PIB, que fundamentalmente se desprende del presupuesto de las instituciones. Tanto universidades y centros de investigación buscan desarrollar la ICT a partir de esfuerzos aislados y con pocos recursos, ya que no existe un fondo gubernamental destinado a tales aspectos” (pág. 15 pár. 1)

“Este bajo nivel no ha sufrido variaciones significativas con respecto a 1998. Durante el período 1999-2011 se ha invertido un promedio del 3% del PIB en educación, que está por debajo del promedio latinoamericano (4.6%) registrado en el período 2000-2008. En los campos de ciencias naturales, matemática, ingeniería y tecnología han predominado los programas de pregrado; los de posgrado han sido casi inexistentes. Sin embargo, a partir de

junio de 2009, este panorama ha comenzado a cambiar sensiblemente a raíz de las siguientes acciones: mejoras en la educación en general y de la formación inicial del personal docente, fortalecimiento de las especialidades técnicas; ejecución de programas de estudio con enfoque científico, tecnológico y de innovación; ampliación del uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y otras” (Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, 2012, pág. 15, párr. 2)

Al comparar los datos publicados por la UNESCO, con los que arroja la nueva Política, se confirma que cada país se verá afectado o favorecido dependiendo del apoyo que el gobierno realiza a estos proyectos y que las universidades incursionan en ciencia y tecnología.

DATOS DE INDICADORES ECONÓMICOS BÁSICOS DE LOS PAISES SELECCIONADOS

Con el propósito de enriquecer la información que se ha recabado en fuentes bibliográficas se presenta una serie de datos que ayudan a comparar al país con otros países de Latinoamérica tomando como base el trabajo de la UNESCO y lo que la Política de Innovación en Ciencia y Tecnología de El Salvador presenta.

INDICADORES	BRASIL	ARGENTINA	MÉXICO	CUBA	COSTA RICA	EL SALVADOR
Población en millones (2009)	198,7	40,9	111,2	11,5	4,3	7,2
Porcentaje de crecimiento Industrial (2008)	5,1	6,8	1,3	4,3	2,7	2,5
PBI en millones (US\$PPC) (2008)	19930,0	5739,0	1563,0	108,2	48,3	43,6
PBI per cápita (US\$ PPC) (2008)	10200,0	14200,0	14200,0	9500,0	11500,0	6200,0
Porcentaje de composición sectorial (2006)						
Agricultura	6,7	9,9	3,8	4,4	6,5	10,7
Industrias	28,0	32,7	35,2	22,8	25,9	28,8
Servicios	65,3	57,4	61,0	72,8	67,6	60,6
Porcentaje de deuda pública/ PBI (2008)	36,9	48,4	19,3	35,8	42,2	42,9
Índice de Desarrollo Humano X 1000 (2007)	813,0	886,0	854,0	863,0	854,0	747,0
Índice de Desarrollo de género X 1000 (2007)	810,0	882,0	847,0	844,0	848,0	740,0
Porcentaje de adultos alfabetizados (2006)	89,0	97,0	92,0	100,0	95,0	81,0
Porcentaje de mujeres/ personal de CYT (2006)	48,0	49,2	-,-	52,6	41,3	32,9
Porcentaje de gasto público en educación/PBI (2006)	4,0	3,8	5,4	9,8	4,9	-,-
Porcentaje de gasto en I+D/ PBI (2007)	1,1	0,5	0,5	0,4	0,4	0,1
Gasto en I+D per cápita (US\$PPC) (2007)	108,0	60,7	51,5	22,8	30,9	4,9
Investigadores/1000 integrantes de la PEA (EJC) (2007)	1,3	2,4	1,1	1,1	1,8	0,1
Patentes solicitadas (2007)	26509,0	5617,0	16599,0	284,0	653,0	326,0
Patentes otorgadas (2007)	7096,0	2922,0	9957,0	81,0	27,0	60,0
Tasa de Dependencia (2007)	1,6	4,5	24,9	1,8	14,3	5,9
Coefficiente de inversión (2007)	5,5	2,7	0,6	0,8	0,9	0,7
Publicaciones en SCI Search/100 000 habit (2007)	12,2	15,5	8,0	7,5	6,5	0,3
Publicaciones en SCI Search/millón (US\$) en I+D (2007)	4,3	5,6	1,9	3,6	4,4	1,1
Presupuesto I+D en millones (US\$PPC) (1999)	6541,4	1506,2	3754,5	130,0	87,2	21,1
Presupuesto I+D en millones (US\$PPC) (2006)	14649,9	2317,9	5346,2	304,4	129,0	34,8

Figura N°. 9

Estudios y documentos de política científica de alc. UNESCO 2010

En figura No. 9 se observa que los indicadores que influyen en sus datos están en relación directa con el total de su población, son el reflejo de las economías y desarrollo en investigaciones, estos confirman que la participación de cada país, aunque es dado por varios items, el potencial que demuestra es significativo. Brasil el más poblado, 198,7 millones de personas; en segundo lugar se presenta México con 111,2 millones y Argentina con 40,9, esto quiere decir que, al menos en estos datos, se mantiene la relación directa de ranking y nivel de población alto. Los otros tres países suman 23 millones, siendo Costa Rica el más bajo, 4,3 millones.

Argentina es el país que presenta el más alto nivel de crecimiento industrial con un 6.8% y el más bajo es México (1.3%)

La Composición sectorial es inclinada a servicios, ya que 72.8% es en Cuba y el resto de países promedian un 60% incluyendo El Salvador.

El índice de desarrollo humano es casi similar en millares ya que el promedio es un poco más de 800,0. El Salvador está un poco más bajo (747,0)

El presupuesto otorgado para gasto público en educación sobre el Producto Interno Bruto (PIB) en el año 2006 de referencia es bajo en forma general siendo Cuba con un 9.8% el más alto y el resto de países es de un promedio de 4% aproximadamente. Según datos proporcionados por MINED, Fundación Innovaciones Educativas Centroamericanas (FIECA) y United Nations Children's Fund (UNICEF) en el Salvador en el año 2006 fue de 2.9% incrementándose para el año 2012 en 3.39%.

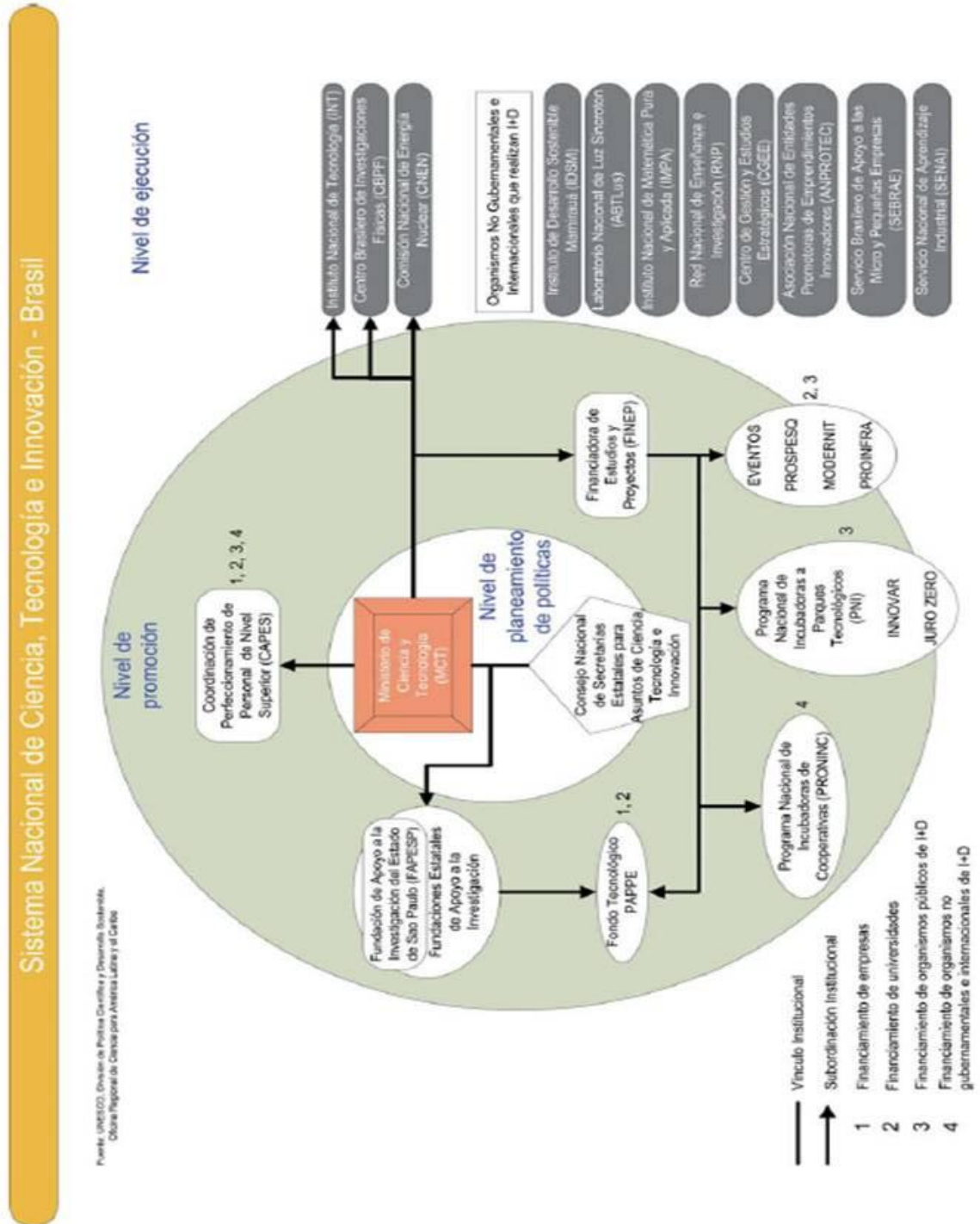
El total del presupuesto asignado para educación en el año 2012 es de ochocientos veintisiete millones de dólares de los Estados Unidos de América, compuestos por el 97.03% del presupuesto general de la nación, 2.06% préstamos exteriores y 0.37% de donaciones. De este presupuesto se destina para las IES un 7%.

La fuente de patentes solicitadas es de 26509.0 para Brasil y de las cuales le otorgaron 7096.0 lo que significa 27%. Otro escenario es México que de 16599.0 presentadas; le otorgaron 9957.0 equivalente a 60%. Argentina alcanza 52%. En El Salvador habían otorgado 18% (60 de 326) presentadas en el año 2007, según datos UNESCO (2010).

**DIVISIÓN DE POLÍTICAS CIENTÍFICAS Y DESARROLLO
SOSTENIBLE, OFICINA REGIONAL DE CIENCIAS PARA AMÉRICA
LATINA Y EL CARIBE**

Con los seis países seleccionados se puede observar el órgano ejecutor, niveles de planeación y promoción de soporte y ayuda al desarrollo de proyectos en ciencia y tecnología. Para mayor referencia consultar la nomenclatura que aparece en el apartado número diez del documento.

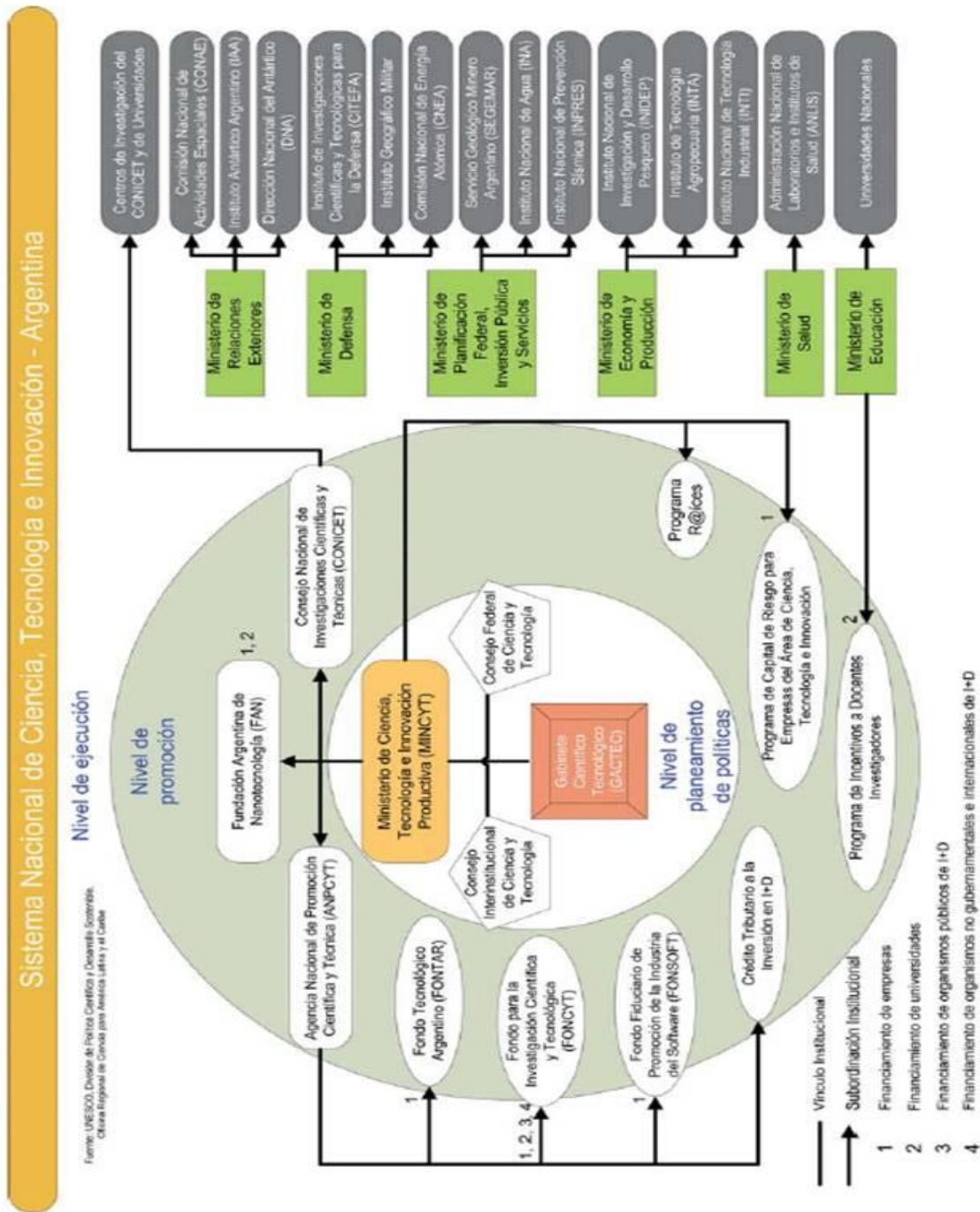
BRASIL



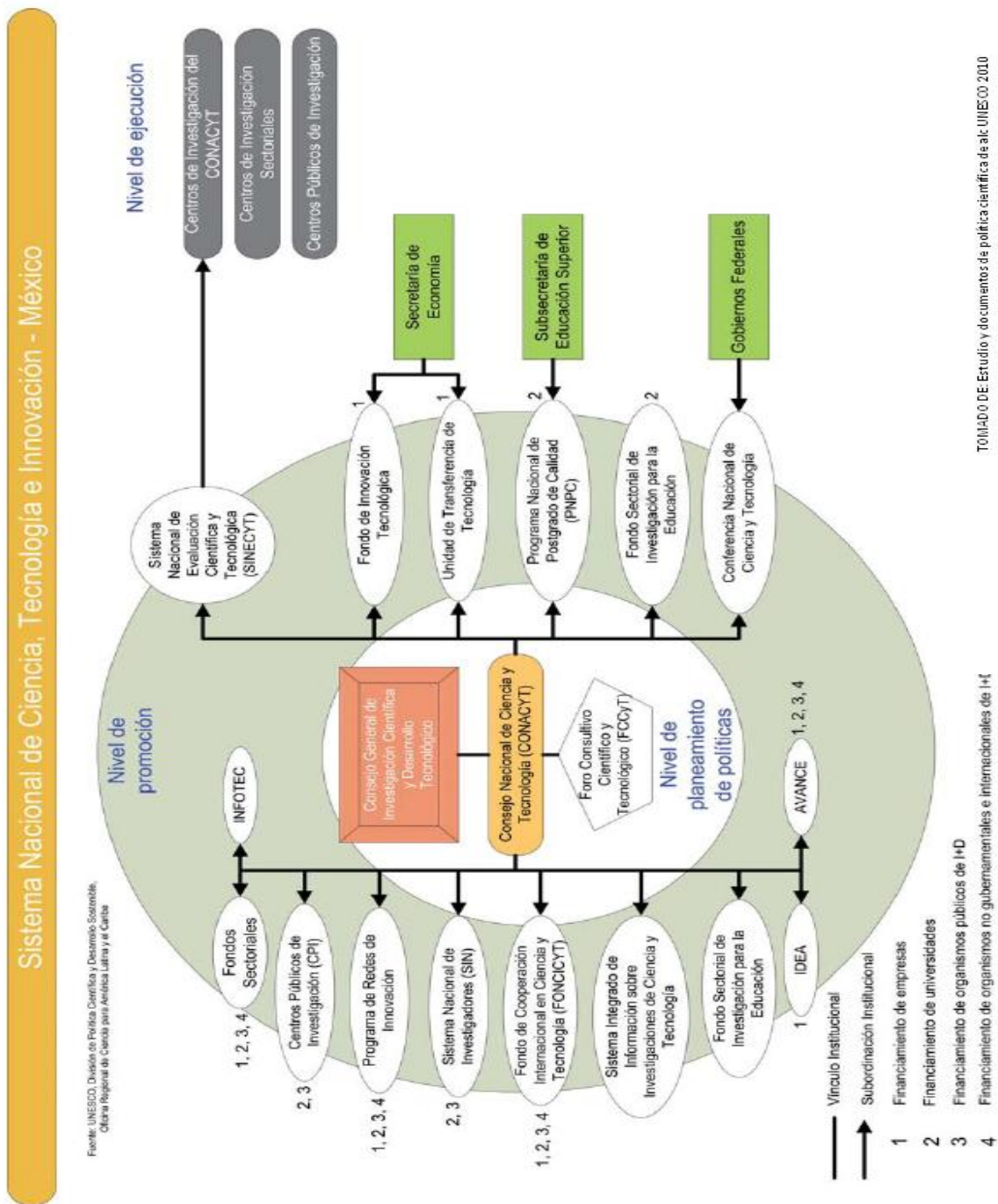
Es interesante mencionar que cada país, de los que se han evaluado, desarrolla su potencial de trabajos de investigación consistentemente con su calidad de vida y desarrollo económico. Brasil como una potencia rica en recursos naturales y de adelantos tecnológicos es congruente con su imagen y avances en proyectos divulgados.

Brasil, ocupa el primer lugar en el ranking, debido a la atención que brinda los organismos principales de formular políticas científico tecnológicas, responsabilidad que recae en los ministerios dedicados a este fin, como es el caso de MCT de Brasil, que cuenta con instituciones de apoyo y promoción a la ciencia, tecnología e innovación, especialmente del personal de nivel superior. También es apoyado por Organismos de coordinación y asesoramiento en ciencia, tecnología e innovación; fundaciones estatales, Fondos Tecnológicos, Programas nacionales de Incubadoras de Cooperativas, a la vez que todo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación es evaluado por organismos que observan: Niveles de planteamiento de políticas, niveles de promoción y niveles de ejecución.

ARGENTINA

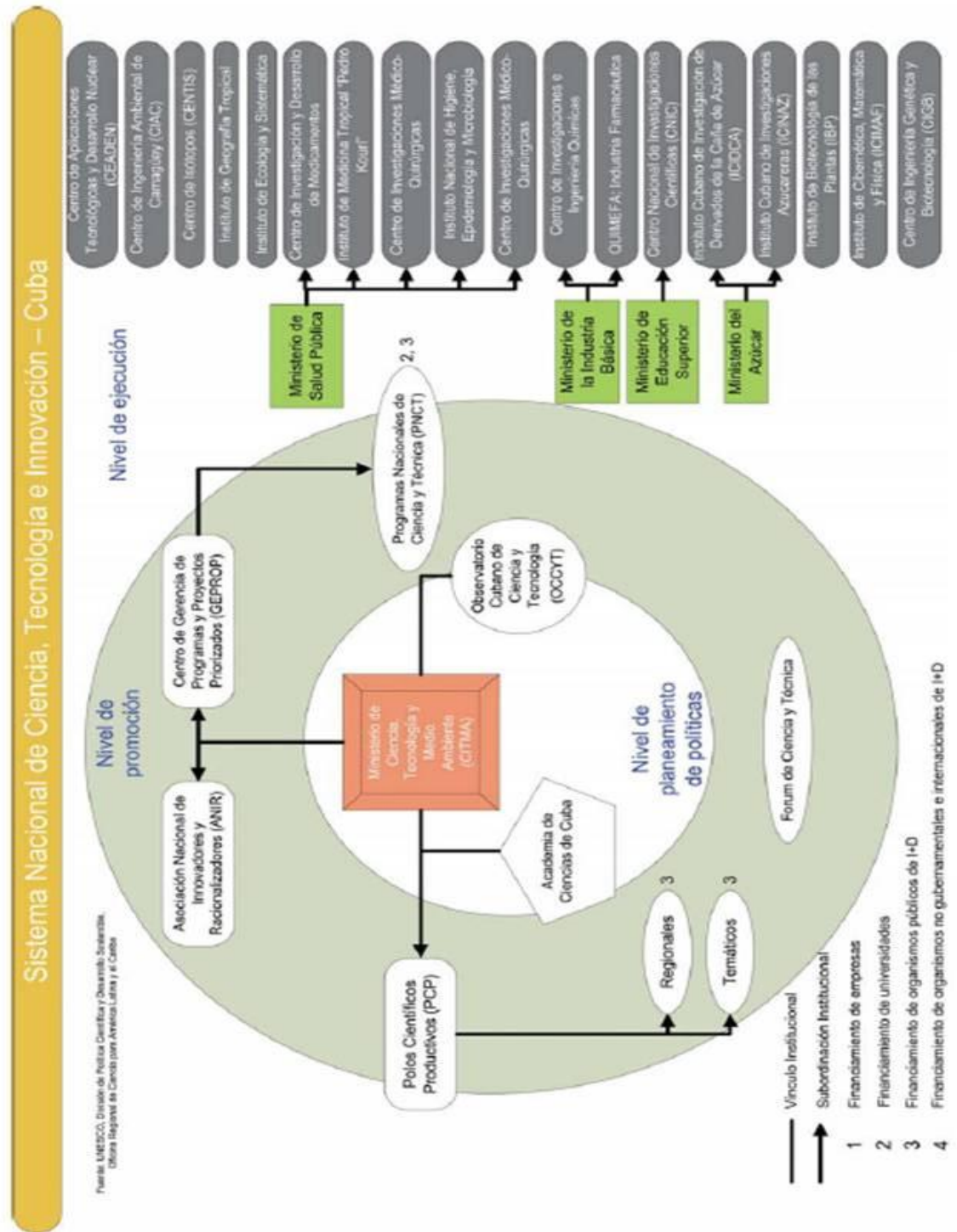


Argentina, cuenta con el gabinete científico (que es el organismo que formula políticas) y adicionalmente posee Organismos secundarios de formulación de políticas, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) y 5 Ministerios, secretarías u órganos federales/regionales sin competencia específica en ciencia, tecnología e innovación. Además cuenta con Organismos que ejecutan actividades de I+D. Como organismos coordinadores cuenta con el Consejo Interinstitucional y Consejo Federal. El elemento diferencial es el programa de incentivos a docentes.

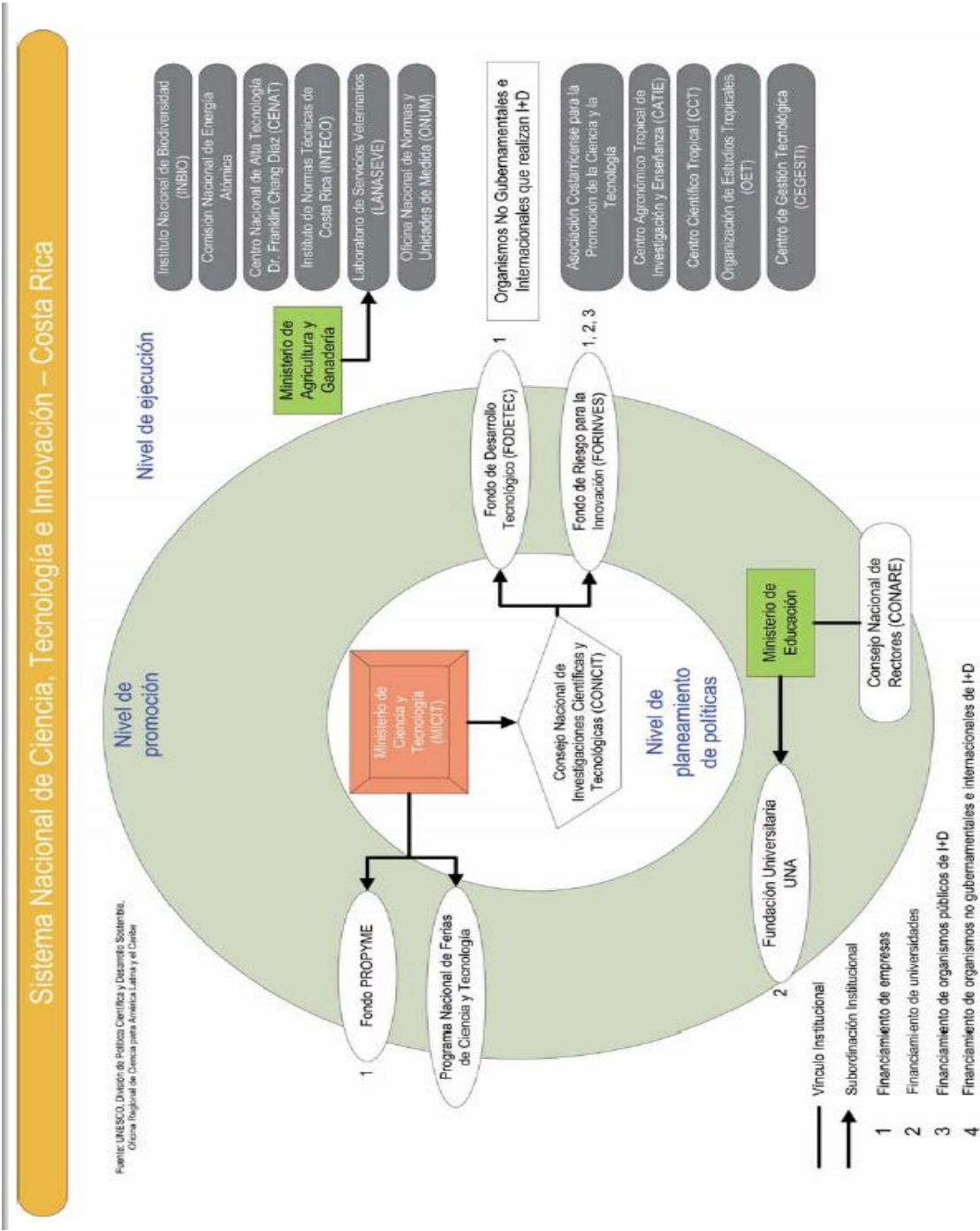


México, cuenta con un Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico como organismo principal de formulación de políticas y un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como secundario, lo que le permite a través del Foro Consultivo Científica y Tecnológico (FCCyT) establecer el nivel de planeamiento de políticas.

En el caso de organismos evaluadores cuenta con el Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT) y las secretarías de Economía, Educación Superior y el Gobierno Federal.

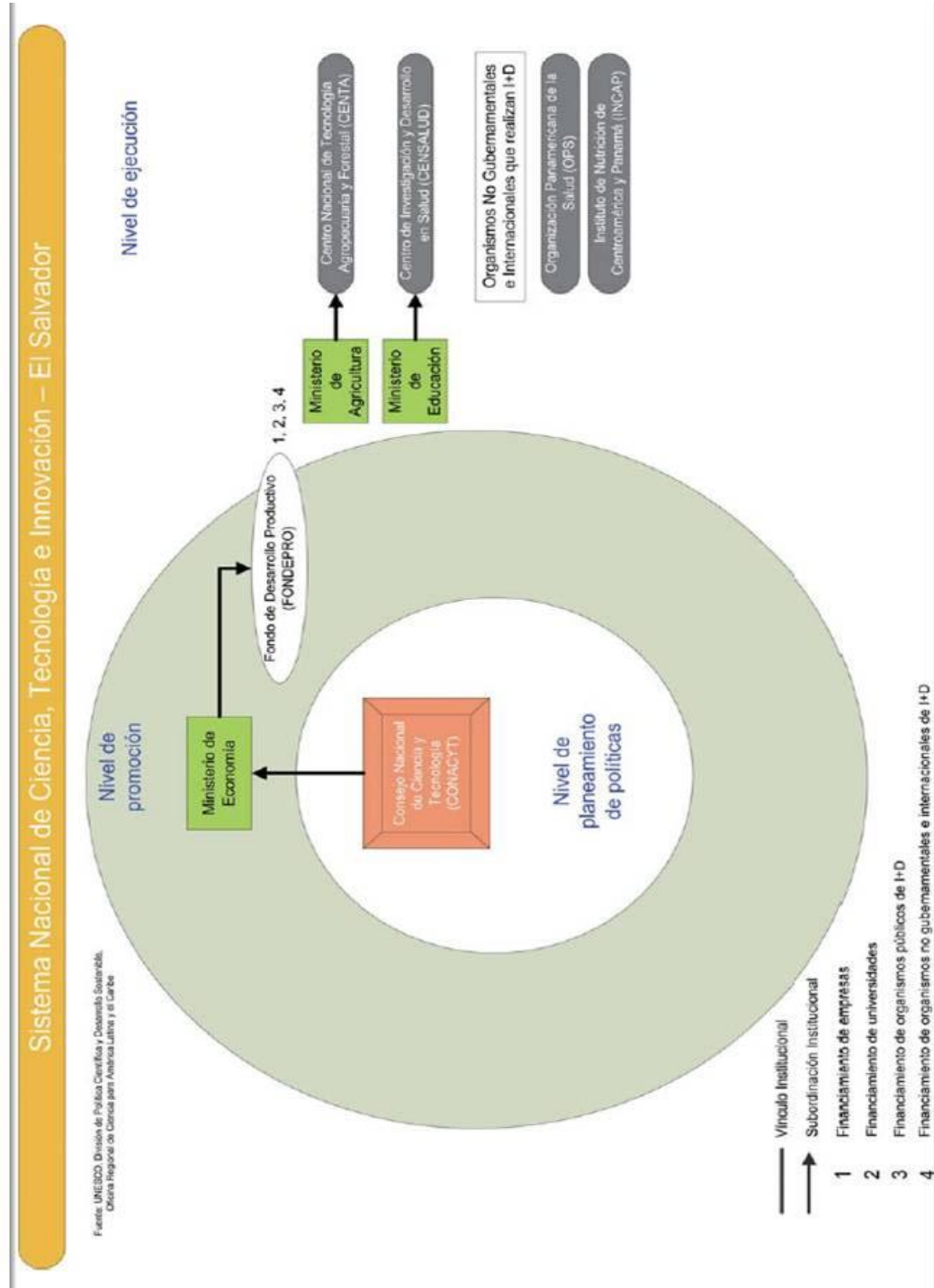


Cuba, mantiene el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) como formulador de políticas y se sustenta por medio de la Academia de Ciencias de Cuba (como organismo coordinador). Es apoyado por 4 Ministerios; Salud Pública, Industrias Básica, Educación Superior y Azúcar. Uno de los niveles de promoción son los Forum de Ciencia y Técnica.



Costa Rica, mantiene el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) como organismos principal de formulación de políticas y cuenta con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) como parte del Nivel de Planeamiento de políticas, posee dos ministerios de apoyo; el de Educación que es parte integral de la Fundación Universitaria (UNA) y el Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

EL SALVADOR



TOMADO DE: Estudio y documentos de política científica de la UNESCO 2010

En el año 2010, El Salvador contaba con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCAYT) y como apoyo Ministerio de Economía en el nivel de promoción y de ejecución: Ministerio de Agricultura y Educación, especialmente en el Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD). Además como se estableció en los capítulos anteriores, en el año 2009 se estableció el Viceministerio de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación con coordinación de MINSAL, Ministerio de Agricultura (MAG), Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Economía (MINEC) contando con dos Direcciones Nacionales: Investigación y Educación.

En este estudio es importante plantear la información de las patentes, ya que son “un medio de protección jurídica, por un período de tiempo determinado, de aquellas invenciones desarrolladas por empresas, instituciones o las personas individuales en campos específicos de cada país o región” (UNESCO, 2010).

Es importante resaltar que en este estudio de la UNESCO, “las patentes registradas ofrecen información precisa sobre los niveles de capacidad tecnológica, competitividad y productividad en regiones como Latino América y

el Caribe. En algunos países se comercializan la compra y venta de patentes y licencias, generando ingresos a estos países” (UNESCO, 2010).

En el caso del desarrollo de proyectos en ciencia y tecnología es urgente el apoyo de organismos internacionales que juegan un papel predominante, especialmente en el soporte de recurso humano, personas profesionales que desarrollen trabajos de investigación, especialmente científicos e inventores reconocidos mundialmente, formadores de educación y tecnología. Ya las economías Latinoamericanas han permitido estos intercambios basados en el desarrollo humano y la protección al medio ambiente.

Por otra parte, la tendencia de cambio se inclina a estudios y formación de profesionales, que construyen conocimiento significativo, tesis, maestrías y doctorados que demuestran la importancia de participar en proyectos de investigación. Asimismo, las instituciones educativas apuestan por los emprendedores y capacitación de maestros de todos los niveles y las áreas básicas, especialmente Matemáticas y ciencias.

La tendencia de estos resultados apuntan a la creación de Ministerios de Ciencia y Tecnología e Innovación (MINCYT), que tiene como misión “el

fomento y la ejecución de actividades científicas y tecnológicas, de acuerdo con las políticas generales fijadas por el gobierno y las prioridades y lineamientos establecidos en los Planes Nacionales de cada país”. En El Salvador, se destaca como avance la conformación de un viceministerio que se ocupa de los temas de ciencia y tecnología, la promulgación de una política en el mismo tema, esperando que la institucionalidad que de ésta se derive, permita que el país ingrese a otro nivel de desarrollo en este campo.

4.2 Indicadores estadísticos de Ciencia y Tecnología 2010 de CONACYT

CONACYT mediante la ejecución de un estudio realizado a nivel nacional durante el año 2010, que incluyó un total de 38 instituciones educativas dedicadas al sector de educación superior (24 universidades, 6 institutos tecnológicos y 8 institutos especializados), elaboró un reporte que fue publicado el año 2011 donde se concentran datos de los presupuestos y datos generales de sus actividades científicas y tecnológicas, expresados en niveles de inversión, recursos humanos utilizados en Investigaciones y Tecnologías de la Información (TIC).

Los rubros analizados por esta investigación incluyen:

- a) Gastos en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo.
- b) Recursos humanos dedicados a investigación y desarrollo.
- c) Proyectos de investigación y desarrollo.
- d) Producción científica y tecnológica.
- e) Tecnologías de información.

En cada uno de los rubros se pueden apreciar las tendencias que las instituciones de educación superior dedican recursos financieros, humanos y de tiempo para el desarrollo de la tecnología. En el primer apartado relacionado a la inversión financiera dedicada exclusivamente a las actividades científicas y tecnológicas, da como resultado que el 56.6% del presupuesto de las universidades se utiliza para cubrir gastos corrientes de la función administrativa, es decir para cubrir los pagos de salarios al personal académico y administrativo, un 30.6% es destinado a gastos de funcionamiento y solamente un 13.1% es utilizado en inversiones en equipos, instrumentos y bienes inmuebles. (Ver figura No. 10)

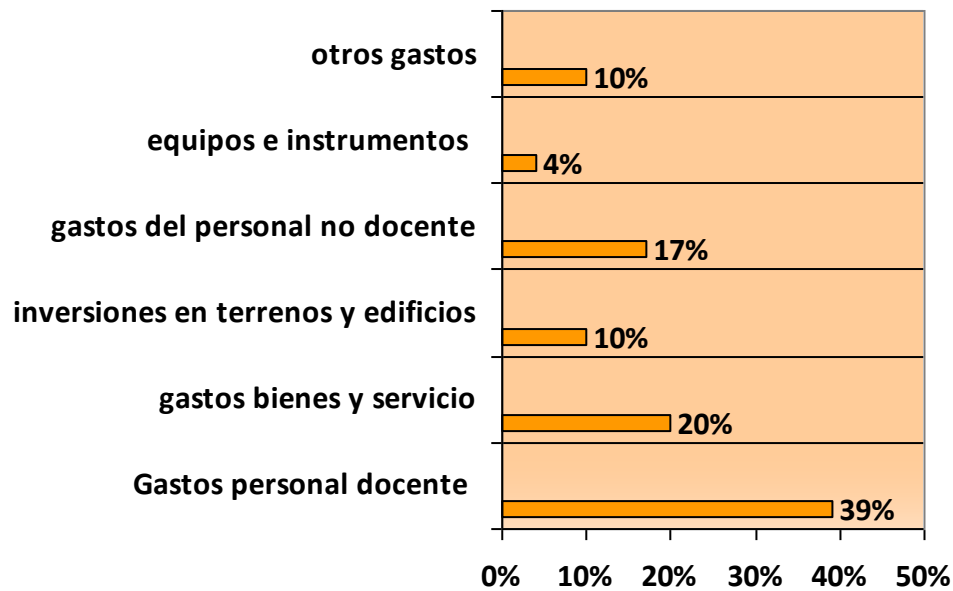


Figura N°. 10

Indicadores de ciencia y tecnología. Datos estadísticos CONACYT 2010

Del total de 13.1% dedicado a la inversión, solamente se ocupan \$7,632,259.00 dólares de los Estados Unidos de América, en la adquisición de equipos e instrumentos dedicados a investigación que representa un 85% en los gastos de capital. Con estos datos se puede observar que la inversión para la investigación no es una prioridad en las instituciones educativas del nivel superior, pues la mayor parte del presupuesto se dedica Para cubrir gastos corrientes para el funcionamiento de las mismas, relegando a la investigación pocos recursos financieros disponibles para con los cuales trabajar.

El segundo rubro corresponde a los recursos humanos dedicados a investigación y desarrollo, para el año 2010 existía un total 9,104 docentes, de los cuales el 33.36% de los mismos trabajaba a tiempo completo para las instituciones de educación superior, el resto de los docentes comparte su tiempo de enseñanza con otras actividades laborales de su profesión, lo que de alguna manera puede hacer que le dediquen menos tiempo a su preparación de clases o realización de actividades de investigación propias de su cátedra.

Asimismo, siempre referido al rubro del recurso humano se aprecia que el personal especializado en las áreas de investigación es relativamente bajo, pues solamente el 6.95% del personal que labora en las instituciones de educación superior se dedica exclusivamente a la investigación.

La mayoría de los docentes que imparten sus cátedras tienen un nivel académico de Licenciatura, Ingeniería, Doctorado en Medicina o Arquitectura, y un porcentaje mínimo de los docentes tiene un grado académico de Maestría o un Postgrado, lo que conlleva a pensar que son pocos los docentes que se actualizan o especializan más en sus áreas de estudio profesionales.

Nivel de formación	Docente	
	Hombres	Mujeres
Doctorado Postgrado	186	73
Maestría	826	441
Licenciatura, Arquitectura, Ingeniería, Doctorado Universitario	3, 382	1, 908
Técnico	194	60
Otros	12	29
Personal total	4, 600	2, 511

Figura N° 11

Indicadores de ciencia y tecnología. Datos estadísticos CONACYT 2010

Otro dato importante que aborda este estudio es el tiempo invertido en horas semanales por los docentes en promedio en su trabajo de enseñanza se dedica a impartir clases, en atender alumnos, preparar las clases, actualización y superación, investigación, participación en actividades administrativas y vinculación con el sector productivo es tiempo invertido como lo detalla en la figura N°12.

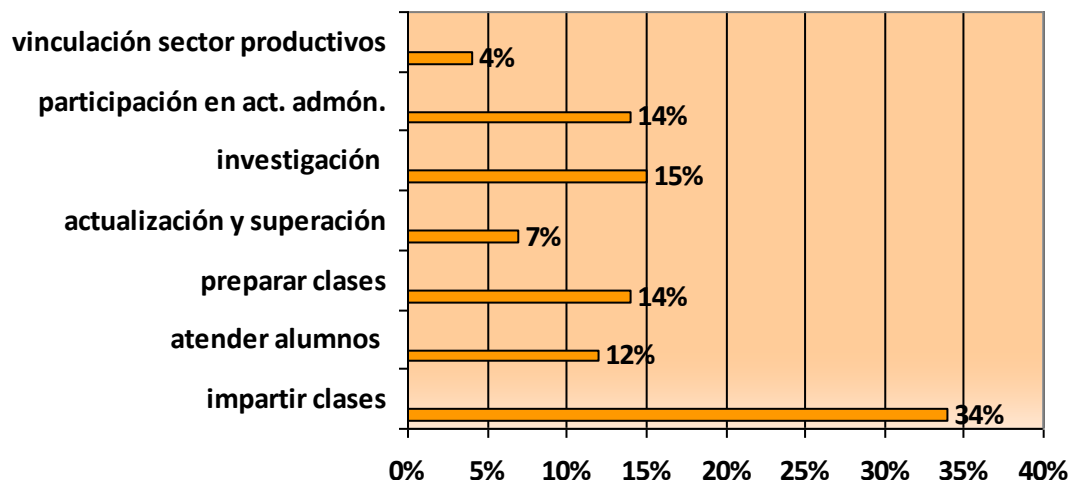


Figura N° 12

Indicadores de ciencia y tecnología. Datos estadísticos CONACYT 2010

En base a las cifras anteriores es preocupante que el docente dedique muy poco tiempo en actualizarse, en vincularse con el sector productivo y aun la cantidad de tiempo que le dedica a la preparación de clases, porque sino está pendiente de los cambios en su campo profesional, lo que imparta en sus cátedras puede ser desactualizado u obsoleto.

Para finalizar con este rubro, cabe señalar que según los datos arrojados por los investigadores y docentes por área Científica y Tecnológica, las ciencias exactas y naturales es la penúltima área científica y tecnológica en la cual se distribuyen docentes e investigadores con un total de 618 profesionales

especializados en esa área, pues la mayoría de los docentes se concentran sobre todo en el área de las ciencias sociales.

El tercer rubro de que contiene el informe elaborado por el CONACYT se dedica a los proyectos de investigación y desarrollo, donde sobresale el 81.79% de los proyectos ejecutados por las instituciones de educación superior son en investigaciones básica y aplicada; además las principales áreas de ciencia y tecnología en la que se desarrollan estos proyectos son en su orden las ciencias sociales con un 48.66%, ingeniería y tecnología con un 27.16% y las ciencias médicas con un 8.66%.

Es de hacer notar también que la mayoría de los proyectos llevados a cabo en dichas instituciones duran de 9 a 12 meses en un 31% de los casos, o sea, que son a corto plazo; asimismo que el 65.97% de los proyectos han tenido un financiamiento menor de \$10,000, entre \$10,000 y \$50,000 se encuentran en un 26.87% y arriba de los \$50,000 se encuentran el 7.16%, los cuales fueron cubiertos en un 76.44% por fondos propios de las mismas entidades. Al reunir estos datos puede apreciarse que las inversiones en proyectos son pocas, en comparación a lo que realmente debería de hacerse por las instituciones de educación superior, pero también es de hacer notar la

poca inversión que las entidades privadas y El Estado hacen para colaborar con actividades de investigación científica, ya sea por la poca promoción que las instituciones educativas hacen o por la falta de visión de sus dirigentes.

En el cuarto rubro de investigación, que aborda la producción científica y tecnológica cabe resaltar los indicadores de que el 61.29% (38 en total) de los libros publicados en el año 2010 tienen registro de ISBN y que de ellos el 60% son publicaciones del área de Ciencias Sociales. Todos estos datos reflejan la poca producción de material bibliográfico que las universidades realizan, producto de la poca inversión realizada en esa área.

En el quinto rubro del documento realizado por el CONACYT hace referencia a las tecnologías de la información (TICs), donde resaltan los indicadores del uso y difusión de las principales herramientas de TICs donde se puede apreciar el gran avance en tener a disposición de las entidades de educación superior herramientas como el internet y página web en un 100% de las mismas, y que el 92% de las instituciones educativas tiene internet inalámbrico en las instalaciones del campus, lo que facilita al personal docente, administrativo y estudiantes un acceso más factible a tecnologías de información en su centro de estudio.

Asimismo, el número de computadoras totales a disposición del alumnado por cada 100 estudiantes es de 8.07 computadoras y el número de computadoras conectadas a internet en disposición del alumnado por cada 100 estudiantes es de 7.55 computadoras, estos datos aun muestran que la inversión en equipo de cómputo realizada por las instituciones de educación superior aun es baja, por lo cual tienen que aumentar su partida presupuestaria en adquirir y actualizar su equipo informático, pues tiene que compensarse la inversión realizada en la disponibilidad de internet.

4.3 Análisis de guía de observación estructurada de IES

El análisis presenta los hechos más relevantes encontrados en la observación directa a las instituciones. La matriz de vaciado de información está en el anexo 3.

La muestra estaba calculada para hacer 5 universidades, de las cuales solo 4 proporcionaron información en el período de la visita, en el caso de la que no brindó fue por falta de tiempo del encargado, quien manifestó que en este momento no podía atender y que podía dar otra fecha, pero esta superaba la etapa del tiempo establecido para realizar la observación en campo.

Generalidades sobre tenencia de información confiable y comparable y si la institución posee base de información sobre proyectos realizados

Las universidades observadas realizan información Educativa, principalmente, ya que de 4 visitadas; 3 lo reportan y una dice Psicológica.

En relación a las áreas, las temáticas y Los proyectos que han publicado en el transcurso de este año se encontraron las siguientes:

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Proyectos Publicados	Revista Científicas Página web	Drogas psicoactivas y su incidencia Consumo de droga en estudiantes de nuevo ingreso Policonsumo simultáneo de sustancias psicoactivas	Aprendizaje basado en problemas	NP
Temáticas	Educación	Psicología	Educación	Educación
Áreas	Instituto de Investigación en salud, energía renovables, educación y formación	Salud Psicología	Educación Pedagogía	Educación Salud Empresarial
Proyectos internos	Deserción escolar Educación Inicial Cultura de paz Trabajos documentados	Sí SIN ESPECIFICAR	Sí SIN ESPECIFICAR	Sí Relación currículo y realidad nacional del empleado
Experiencia	6 años	Más de 10 años	4 años	4 años

En los aspectos generales se puede observar que en todas las universidades tienen información sobre proyectos de investigación científica realizadas por ellos, enfocada a dos áreas en particular: la educación – como se mencionó antes - y salud, como parte de los proyectos internos de investigación de sus departamentos de investigación, algunas áreas que fueron mencionada como parte de su investigaciones son: deserción escolar, realidades nacionales en el perfil del graduado, rendimiento académico entre otros. La experiencia de sus investigadores oscila entre los 6 a 10 años de trabajo en esta área.

Todos estos proyectos son publicados en su mayoría en sus páginas webs y revistas institucionales, no pudiéndose comprobar la cantidad de publicaciones que poseen acumuladas, ya que en algunos casos son temas aislados y no todos son archivados para fines institucionales sino solo de investigación de cátedra o se limitan a publicarlas en sus revistas.

Observación de: Laboratorios, infraestructura, recurso humano capacitado y recurso económico para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología.

La siguiente tabla demuestra las observaciones encontradas en los campus visitados:

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Poseen campo experimental	Escuelas y colegios de la zona (12)	No	Sí	Sí
Laboratorios	CTT	Sí SIN ESPECIFICAR	Sí Dirección de Investigación Científica y transferencia Tecnológica	Sí SIN ESPECIFICAR
Talleres	13	Sí	Sí	Sí
Salas	Aprox. 20	Sí	Sí	Sí
Equipos para ciencia y tecnología	Sí	Sí	Sí	Sí

Infraestructura

Todas las instituciones visitadas poseen campos experimentales, excepto una que dijo que no posee, pero tiene laboratorios, sin especificar la cantidad y el tipo de laboratorio.

La institución que posee campo experimental cuenta con una red de 12 centros entre escuelas y colegios de la zona en donde está ubicada la universidad. Además tiene más de veinte salas para desarrollo de clases prácticas, investigaciones y uso de tecnología. En general se observó que los

talleres están equipados con maquinaria, centros de cómputos, mesas de trabajo, por mencionar algunos.

Las 4 universidades cuentan con laboratorios para desarrollar proyectos en ciencias y tecnología, salas, equipo para ciencia y tecnología (como parte de la práctica de sus materias vocacionales de la carrera, cámara Gesell, entre algunos).

El departamento de investigación en ciencia y tecnología, encontrado en estas universidades, trabaja en relación directa a la necesidad, carreras que posee y principalmente depende del tamaño del área física del campus universitario y el número de estudiantes que poseen.

Personal capacitado

Todas las universidades observadas cuentan con personal capacitado en esta área, cada departamento de investigación cuenta entre 6 y 10 investigadores, un grupo de estudiantes que apoya las investigaciones (estudiantes participantes de las investigaciones de cátedra u horas sociales) y los maestros que realizan investigación de cátedra con coordinación del departamento de investigación.

Como institución acreditada para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología, esta debe estar ligada a CONACYT y sus investigadores a REDISAL especialmente para realizar publicaciones científicas, en este caso tres de ellas responden que están inscritos.

El perfil del personal calificado para este fin es variado, ya que mencionan que hay hombres y mujeres, pero en ninguna universidad proporcionaron detalles sobre experiencia y grados académicos que poseen.

Se pudo observar además que cuentan con un porcentaje bajo de profesionales para cubrir los departamentos de investigación en comparación a la población estudiantil, además presentan un porcentaje bajo de producción en ciencia y tecnología, ya que su fuerte es el área social y educativa, tienen un bajo porcentaje de investigadores y bajo porcentaje en los programas de doctorados.

Ver el siguiente reporte que detalla el vaciado de información obtenida.

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Personal capacitado	Sí	Sí	Sí	Sí
Investigadores: cantidad, grado académico, años de experiencia, sexo.	IIFP 5 docentes investigadores Maestría 2 mujeres 3 hombres Otros: 2 estudiantes que apoyan el proceso de recolección de consolidación de datos (5) Más otros departamentos de investigación	NP	NP	7-Investigadores en total 5-hombres y 3-mujeres otros: estudiantes y maestros que reciben un incentivo monetario por parte de la universidad para desarrollar investigación
Están inscritos a REDISAL	Sí	Sí	No	Sí

Recursos económicos

Como se puede observar en la tabla al pie, todas las universidades cuentan con fondos para realizar investigación, dichos fondos son establecidos en el presupuesto anual de la universidad y se destina un porcentaje para el departamento de investigación, solamente una universidad cuenta con fondos de las FIES.

Además, una de las instituciones ha contado con fondos internacionales para desarrollar cierta investigación, dependiendo del rubro de esta y la

asociación que se tenga con la organización que lo ha solicitado y teniendo así los fondos de patrocinio.

Los montos asignados son por cada investigación en período de 3 a 12 meses, oscila entre \$2 mil a \$25 mil dólares de los Estados Unidos de América, algunas investigaciones varían el presupuesto, dependiendo de los siguientes factores: período de investigación, rubro, área de investigación y publicación.

Las áreas de investigación que realizan estas universidades son las siguientes:

- Educación Parvularia (pública y privada)
- Educación Básica (pública y privada)
- Educación Media (pública y privada)
- Educación Superior (privada)

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Fondos propios	Sí	Sí	Sí	Sí
Financiados con recursos extranjeros	No	Sí	No	No
Financiados con recursos del FIES	Sí	No	No	Sí
Financiados por patrocinadores nacionales	Sí	No	NP	Sí
Otros	Embajada E.E.U.U.	NP	NP	UNICEF MINISTERIO DE SALUD
¿Cuánto es el monto asignado?	Los proyectos grandes es aprox. \$5,000.00	El 2% del presupuesto de la Universidad	Según lo presupuestado para el departamento de la Universidad	De 2 mil hasta 25 mil dólares
¿Es por proyecto o período de tiempo?	Período de tiempo sin especificar	Por año	Período de tiempo sin especificar	Período de tiempo sin especificar
¿Cuáles son los rubros de inversión en investigación?	Educación	Humanitarios a investigativos	Educación	Educación
¿A qué área?	Básica Parvularia Superior	Los del MINED	Educ. Superior Educ. Media	Educ. Superior Empresarial Básica Educ. Inicial

Cumplimiento con las normativas del consenso regional y de Latinoamérica/ Iberoamérica de otras universidades con más experiencia.

Las políticas que utilizan los departamentos de investigación son basadas en un marco regulatorio establecido por la mismas universidades, más

que las internacionales que establecen una normativa del consenso regional Latinoamericano/Iberoamericano que desarrollan otras universidades con más experiencia. Al respecto sólo dos universidades de las visitadas opinan que si se apegan a esta regulación, especialmente las relacionadas a la calidad-excelencia-especialización-diversidad-cooperación.

Otro aspecto es si estas instituciones hacen uso de las redes y las asociaciones de universidades activas y con experiencias en distintas áreas y regiones como Iberoamérica, Latinoamérica, Asia, Europa, Estados Unidos, de lo cual tres responden que no. Solamente una ha utilizado los recursos que ha logrado en España y América Latina.

Además dos de las instituciones no toman en consideración los rankings de otros países ni otros marcos reguladores dentro de sus políticas de investigación, se limitan al intrauniversitario, por lo que los resultados de sus investigaciones no trascienden dentro del país, ni fuera de la región. (Ver anexo 3 para mayor ilustración)

Evaluación comparativa sobre deficiencias que presentan muchas universidades en sistemas de ciencia y tecnología a nivel Latinoamericano y si cree que su institución tiene alguna deficiencia de las que se reportan.

En este sentido la orientación de la pregunta estaba dirigida en forma proyectiva, se tomó la experiencia de estudios que presenta la UNESCO (2010) de universidades anónimas que manifiestan tener deficiencias como: Bajo porcentaje de profesores o doctores; baja producción de trabajos que desarrollen ciencia, tecnología e innovación; bajo porcentajes de personas investigadoras y bajo número de programas doctorales y con esto obtener así una respuesta, que aunque sea muy subjetiva, ayude a ubicar la realidad que pasan las universidades a la labor que están realizando.

Si vemos la siguiente tabla observamos que las universidades sujetas de estudio responden que efectivamente, los problemas y situaciones de otras universidades son los mismos problemas que pasan ellas, exceptuando una que responde que no a bajo porcentaje de investigadores y número de programas doctorales.

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Bajo porcentaje de profesores o doctores	Sí	Sí	Sí	Sí
Baja producción en ciencia y tecnología e innovación	Sí	Sí	Sí	Sí
Bajo porcentaje de investigadores	Sí	No	Sí	Sí
Bajo número de programas doctorales	Sí	No	Sí	Sí

Desarrollo de procesos de producción, difusión y aplicación de los conocimientos en los contextos de su propia sociedad y actividad económica. Especialmente los sugeridos por la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y ver los procesos que afectan o atañen más directamente a las universidades seleccionadas.

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Calidad, evaluación y acreditación de los procesos	Sí	Sí	Sí	Sí
Mejoramiento de la planta docente	Sí	Sí	Sí	Sí
Calidad y difusión de la investigación	Sí	No	Sí	Sí
Formación integral de los estudiantes	Sí	No	Sí	Sí
Transparencia y rendición de cuentas	Sí	No	Sí	Sí

Tres de las universidades investigadas, son más constantes para desarrollar procesos de producción y aplicación de los conocimientos en los contextos de su propia sociedad y actividad económica. Especialmente los sugeridos por la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). De igual manera generan espacios de inversión para el sector privado en las áreas de innovación tecnológica y transferencia de información entre estudiantes y docentes.

Una forma de transferir conocimiento es por medio de la Red, Alianzas Internacionales, Revista Crea, Revista Ciencia, Revistas Pedagógicas y Publicaciones diversas de investigaciones producidas. La difusión para intercambio entre universidades no es muy significativo ya que el producto de cada investigación es publicado en dos maneras: en las revistas institucionales de investigación y en la página web de las universidades, no difunden material fuera de la institución. Referirse al anexo 3 para mayor información y ampliación al respecto.

Información complementaria general sobre publicaciones

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Publican datos relacionados a investigaciones	Sí	Sí	Sí	Sí
La información que publican es arbitrada	Sí	Sí	Sí	Sí
Tienen publicaciones patentadas	No	Sí	No	Sí

Las cuatro universidades que constituyen la muestra utilizan el internet como medio de difusión y transferencia de conocimiento entre los docentes-estudiantes, estudiantes – estudiantes, docentes – público en general. Y las cuatro publican datos relacionados a la investigación y en forma arbitrada. Pero no todas de sus publicaciones son patentadas, ya que dos de estas responden que no tienen publicaciones registradas.

4.4 Análisis de guía de entrevista

El día 25 de septiembre de 2012 se entrevistó a un funcionario del Viceministerio de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación con el objetivo de conocer la nueva organización en funciones desde el año 2009 y al mismo tiempo indagar en las condiciones actuales con la que cuenta dicha

organización para desarrollar proyectos de investigación en ciencia y tecnología.

Al preguntar por el organismo principal de formulación de políticas científico- tecnológicas nos responden que es el Ministerio de Educación como ente rector, por medio del Viceministerio de Ciencia y Tecnología que es el ejecutor junto a sus direcciones de investigación y educación.

Adicional a estos organismos se encuentran otras instancias del gobierno, como son los ministerios de: economía, salud, medio ambiente, Comité de Emergencia, Comité de Inclusión Social, en conjunto con la empresa privada, que también ayudan en la ejecución y formulación de políticas para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología.

Al referirse al presupuesto con que cuenta el viceministerio para desarrollo de proyectos en ciencia y tecnología, estos los adquieren de la asignación propia para estos fines por parte del MINED y de ayuda internacional que brindan como apoyo a los centros de investigación y el parque tecnológico (en ciencias y sociales).

El Viceministerio de Ciencia y tecnología con la asistencia de los parques tecnológicos es el ente ejecutor de promoción de proyectos para atraer la ayuda de las cooperaciones nacionales privadas e internacionales. En este momento se está trabajando en condiciones para crear y desarrollar los siguientes proyectos:

- a. Seguimiento del Bachillerato en Agricultura (seguridad alimentaria)
- b. Robótica Educativa
- c. Megatec (Instituciones técnicas con proyección a formar centros tecnológicos generadores de tecnología)
- d. Especialistas itinerantes, que la mayoría de ellos son productos de las escuelas talentos del país y han ido a sacar una carrera en el exterior y han regresado al país.
- e. FOMILENIO
- f. Parques tecnológicos, actualmente se está trabajando con el parque farmacéutico en una investigación sobre el “mal de chagas”; enfermedad producida por la picadura de un insecto llamado “chinche”, en una inyección que podría prevenir las secuelas de esta enfermedad.

- g. Ampliar carreras que ayuden al desarrollo de las ciencias y tecnologías, siempre y cuando sean en las áreas de agua, seguridad alimentaria y energías de fuentes renovables.
- h. Programas piloto de la Parvularia en ciencia y tecnología, en Ciencias y Matemática, material para docentes para que el maestro se actualice en metodología y técnicas.

En este último apartado para llegar a esto, el Viceministerio ha realizado estudios de currículos nacionales, currículos internacionales (como Israel pero está más encaminado a las TICs) y en las pruebas que han participado. Este cambio se está realizando para crear un ambiente positivo, que el maestro y el alumno hagan clic y que vivan en medio de la ciencia y la tecnología.

El Viceministerio cuenta con la colaboración del CONACYT y se auxilia de dos Direcciones Nacionales de Educación, por medio de gerencias técnicas y centros de investigación en ciencias sociales y humanidades y científicas. Aprovechando a la vez el recurso de jóvenes talentos surgidos de proyectos pilotos en el país.

5 Conclusiones

De acuerdo a lo investigado a través de la revisión bibliográfica, las entrevistas realizadas a las IES y el funcionario del VMICYT; así como el inventario de condiciones básicas para realizar proyectos de investigación en ciencia y tecnología y respondiendo a los objetivos propuestos y la pregunta planteada de ¿Disponen las Instituciones de Educación Superior (IES) de las condiciones básicas que les permitan desarrollar de manera exitosa proyectos en ciencia y tecnología? Establecemos que:

En las IES sujetas de observación que forman profesionales en docencia se están desarrollando proyectos de investigación en ciencia y tecnología, pero principalmente en temas relacionados a ciencias sociales y educación, es decir en el área de los estudios sociales, con recursos propios y financiados por proyectos específicos.

Al entrevistar al funcionario del Viceministerio de ciencia y tecnología del MINED la respuesta a esta pregunta es congruente ya que contesta afirmativamente sobre la existencia de proyectos que fomentan la tecnología, principalmente.

La participación de las IES en el desarrollo de proyectos se ve reducido, dado que los presupuestos con que cuentan para estos fines no son lo suficientemente atractivos o en algunos casos son muy bajos los porcentajes asignados de los presupuestos generales de las instituciones, un elemento más que se podría decir es que estas IES están supeditadas a presupuestos en períodos de tiempos condicionados al lapso de duración de los proyectos o por duración de ciclo lectivo. Lo que no permite generar un seguimiento a proyectos de más envergadura.

La infraestructura con que cuentan, en la mayoría de los casos, está condicionada a aulas, o espacios no muy adecuados en cuanto a ventilación, iluminación y ambiente en general, excepto una de las visitadas que si tiene talleres e infraestructura en ciencia, ingenierías e informática.

El capital humano en estas IES para desarrollar proyectos de investigación es muy poco, se limita a unas cuantas personas ejecutoras que buscan apoyo en estudiantes o docentes que les pueden ayudar, pero no tienen una preparación académica ad hoc a lo que las universidades a nivel mundial poseen. Esto se confirma con la guía de observación que se realizó y lo que CONACYT destaca en sus indicadores. Afirmando que “No hay muchos

docentes que realicen investigación”... “El docente invierte más tiempo en la preparación de la clase que la investigación”

No hay participación en intercambio internacional de investigaciones nacionales, menos a publicar bajo estándares que exige las redes mundiales, lo que se realiza en forma muy a lo interno de la institución son revistas institucionales, documentos de estudios, entre algunos. No hay seguimiento de regulaciones internacionales de investigación en ciencia y tecnología y los programas de estudio no tienen en su currículo el fomento de ciencia y tecnología según opinión de los entrevistados en las IES. Sólo hay capacitación a docentes para involucrar proyectos y generar productos de cátedra en este rubro.

El ocupar el Ranking número 21 en publicaciones de estudios en ciencia y tecnología, según la UNESCO, a nivel Latinoamericano y el Caribe es una realidad que se asume con responsabilidad, ya que en general en el país no se cuenta con un apoyo de organizaciones internacionales y nacionales en forma permanente. Además que el auge en las IES es más hacia las ciencias sociales y la educación que a la producción científico – tecnológica.

Es importante resaltar que la creación de un ente regulador y director para apoyo de desarrollo de ciencia y tecnología fue en el año 2009 que se formó el Viceministerio en Ciencia y Tecnología. Es casi reciente, 2012, la creación de la Política Nacional en Innovación que regulará a nivel nacional la investigación científica y tecnológica. En tan corto tiempo es muy difícil conocer resultados y medir logros alcanzados, en este sentido se puede afirmar que se han hecho estudios y proyectos en ciencia y tecnología “no” así que se ha producido cultura de conocimiento en ciencia y tecnología

Con las definiciones encontradas de ciencia y tecnología, dadas por la RAE y Bunge, se puede deducir que cualquier esfuerzo que cada escuela y universidad está haciendo por desarrollar proyectos en ciencia y tecnología, lo hace cumpliendo con la definición de investigar. Pero no se afirma que realmente se esté haciendo ciencia y tecnología. Se puede mencionar que el sueño y el talento de los docentes, así como su creatividad de nuevos paquetes de estudio denotan que quieren trabajar estos rubros, pero se ven opacados por la falta de recursos, especialmente económicos.

Para finalizar, considerando todos los indicadores analizados, se puede decir que las instituciones de educación superior de El Salvador aún tienen

mucho que hacer, sobre todo en la inversión en actividades de investigación científica sobre todo en las áreas de Ciencia y Matemática, pues los recursos asignados a ellas son pocos, lo cual se ve reflejado en la poca producción de material bibliográfico sobre resultados de investigaciones.

Los docentes encargados de impartir las cátedras deben actualizar sus conocimientos constantemente, por lo cual deberían de interesarse en avanzar académicamente mediante la obtención de títulos de Maestría y Postgrados en sus especialidades, para compartir información más reciente a sus estudiantes. Además las instituciones educativas deben aprovechar mejor los recursos tecnológicos de lo que están haciendo ahora; adquiriendo nuevos equipos informáticos y estimulando a los estudiantes a utilizar las TICs para su formación académica.

En síntesis, como grupo investigador, podemos decir que las Instituciones de Educación Superior enfrentan un reto de corto plazo para disponer de las condiciones básicas necesarias para desarrollar proyectos en el área de ciencia y tecnología. Ya que lo que están desarrollando en este momento son proyectos que surgen de la demanda social, ecológica, política y económica que abren oportunidades de buscar respuestas a las grandes

interrogantes que se viven a diario. Por otra parte se está invirtiendo en capacitación docente pero en forma multidisciplinaria. Argumentando la necesidad de hacer investigaciones no ciencia y tecnología. Y los estudiantes por su parte participan en proyectos pilotos de temas variados o de moda, pero no garantizan aprendizaje, porque no hay seguimiento o continuidad. No hay estudios que indiquen que hay un aprendizaje significativo.

Según el gran Séneca... necesitamos "Educar para la Vida"

Pensamientos de S. Juan Bosco, entre sus Máximas escritas dedica:

"De la sana educación de la juventud, depende la felicidad de las naciones".
(XII, 700).

"Recordad que ciencia sin conciencia, es la ruina de nuestra alma". (VIII, 166).

6 Propuesta de adecuaciones curriculares en el área de Ciencia y Tecnología para la formación integral de docentes de Educación Básica

Introducción

En vista de que las condiciones necesarias para desarrollar proyectos de investigación en ciencia y tecnología demandan de una infraestructura y recurso económico adecuado, un capital humano preparado académicamente y bajo un régimen regulador que para este caso sería la política nacional. Y en base a los resultados obtenidos en la observación estructurada y la entrevista al funcionario del VCYT, en la que se observó que las IES que forman profesionales para desempeñarse como docentes a niveles de educación inicial han tomado la iniciativa de desarrollar y modernizar los nuevos programas curriculares de ciencia y matemáticas, el grupo investigador quiere colaborar y ha construido una propuesta que podría ayudar para cambiar de mentalidad y de ambientes a las universidades que imparten carreras de educación, para que las bases que sustentan la preparación de los estudiantes puedan verse modificadas desde sus inicios y no pretender cambiar con capacitación a los docentes a nivel universitario para que adquieran cultura de investigación científica. Debe ser desde las bases, si queremos que el país alcance niveles

que lo identifiquen como productores de conocimiento y no solo que lo ubiquen y clasifiquen en mejores rankings de redes.

Para generar conocimiento por medio de proyectos debe buscarse una estrategia en la que los formadores de educación inicial y básica comiencen a trabajar comprometidamente con lineamientos que realmente produzcan ciencia y que los estudiantes se involucren en estos proyectos para que cuando lleguen a la universidad lleven sus propias experiencias. En donde se mezcle teoría y práctica.

Hernández (1996) destaca este pensamiento desde hace más de 15 años: “constituyen un planteamiento sobre el conocimiento escolar, vinculado a una concepción en la que se da importancia no sólo a la adquisición de estrategias cognitivas de orden superior, sino al papel del estudiante como responsable de su propio aprendizaje en relación con un replanteamiento del saber escolar. Esto supone aprender a investigar un tema desde un enfoque relacional que une ideas claves y metodologías de diferente disciplina”. Lo que nos confirma que un replanteamiento al inicio de los estudiantes es lo más indicado. (Accomo, 1996).

Un aspecto más que se debe de tener en cuenta es que los proyectos de investigación son cursos de acción que den respuestas a problemas o situaciones planteadas, sea por una realidad o experiencia que podría ser del entorno social, que se realiza en un tiempo y son vías didácticas que se pueden seguir. Lo que no debe de perderse es si estos proyectos responden a las exigencias actuales tanto del estudiante, que busca aprendizaje, como el docente, que se convierte en facilitador. Lo que se busca es que ambos se vuelvan protagonistas, no observadores y que integren su familia, su comunidad y los sectores que pueden apoyar proyectos.

Objetivo

Aplicar experimentalmente el aprendizaje poniendo en práctica la razón de las cosas y que se de soluciones reales.

Buscar información al momento de necesitarla y no depender de que se la proporcionen, esto puede garantizar el aprendizaje tanto personal como su desarrollo profesional. Tendría una visión de su entorno y realidad.

Fomentar proyectos con temas formativos y que se puedan ir desarrollando por etapas, tanto en tiempo como en grados de dificultad. Temas que sean de interés social y que den respuesta científica y tecnológica. La sistematización es importante ya que daría productos que pueden ser flexibles y fáciles de evaluar y modificar.

Protocolo

Según Accomo, (1996), toma los siguientes criterios de calidad como parte del protocolo a seguir en la realización de un proyecto formativo en ciencia y tecnología.

1. El diseño del proyecto tiene como base un problema pertinente al contexto disciplinar, social, laboral y de formación de la competencia propuesta en la ruta formativa.
2. Los objetivos son coherentes con el problema formulado.
3. La metodología posibilita resolver el problema y se corresponde con el objetivo general y los objetivos específicos.
4. El marco conceptual se corresponde con el problema y los objetivos.

5. El marco conceptual está elaborado con base en bibliografía pertinente y actualizada.
6. Las actividades son factibles de llevar a cabo, de acuerdo con el tiempo, recursos y talento humano disponibles.
7. Las actividades tienen una secuencia lógica, indican el procedimiento mediante el cual se ejecutarán, describen los responsables y establecen fechas probables de inicio y finalización.
8. Las actividades propuestas permiten formar los contenidos de los tres saberes que conforman cada elemento de competencias establecidos en la ruta formativa.
9. Se describen indicadores cualitativos y cuantitativos teniendo en cuenta los objetivos específicos.
10. La descripción de las metas tiene como base los indicadores y se relacionan tanto con la resolución del problema como con la formación de las competencias propuestas en la ruta formativa.
11. El proyecto integra el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en coherencia con las actividades propuestas.

Para el grupo investigador la figura N° 13 representa el mapa mental de la filosofía y el proceso que debe seguirse para construir y producir ciencia y tecnología.

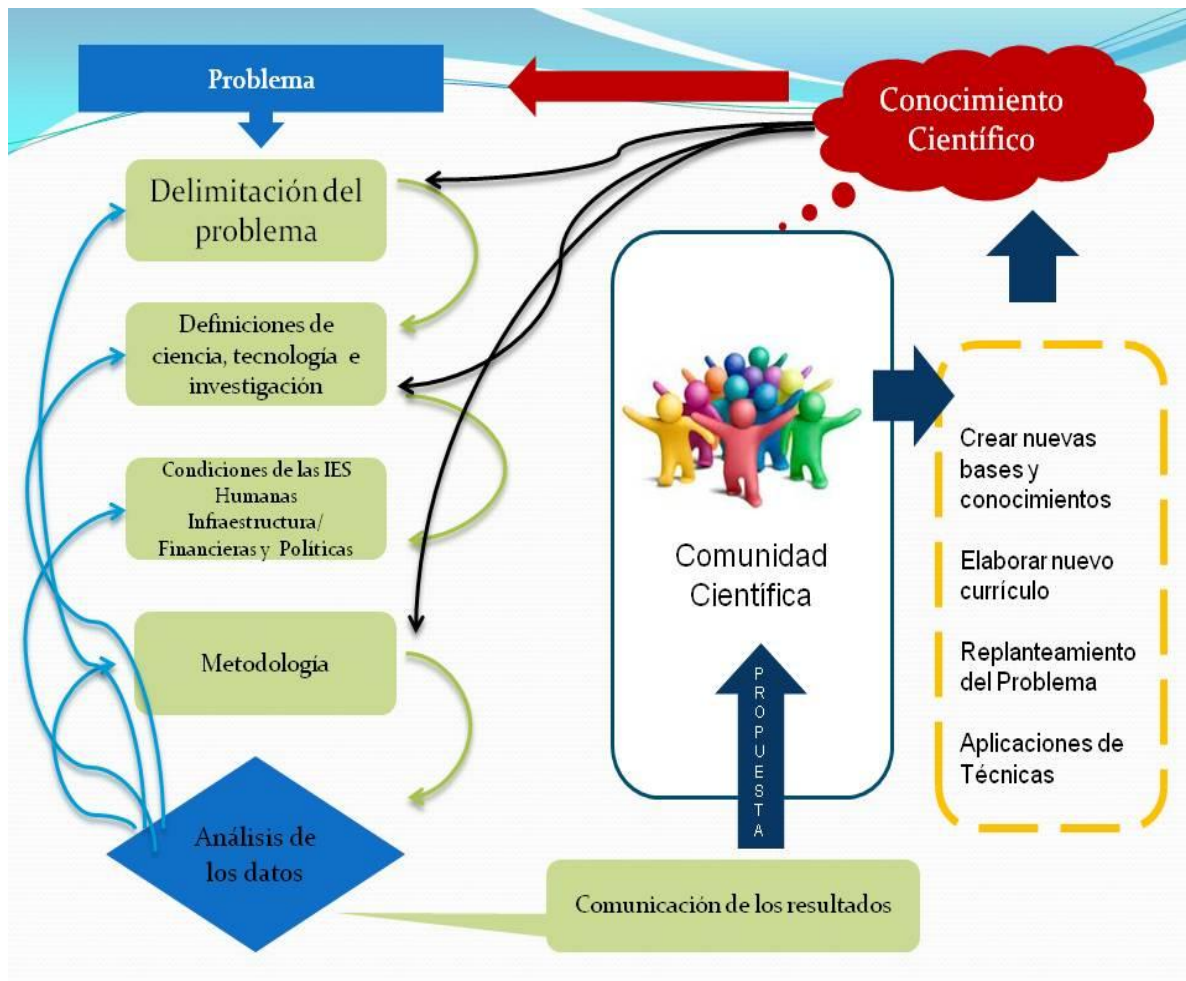


Figura Nº 13

Ilustración del proceso investigativo que define la propuesta

A continuación se presenta una propuesta, como valor agregado, de cambio de currículo para los programas de estudio en las asignaturas de ciencia y matemáticas en los niveles de: Parvularia, Educación Básica y

Educación Media, para ello se compara el currículo salvadoreño y se propone los nuevos enfoques de estudio.

COMPARACIÓN DE CURRÍCULO SALVADOREÑO Y CURRÍCULO PROPUESTO POR EL GRUPO INVESTIGADOR

El establecimiento de un plan de estudio a través del Currículo Nacional es el fundamento principal del desarrollo del sistema educativo de un país, por lo cual es de suma importancia su estudio, fortalecimiento y mejoramiento continuo apegado con la realidad que vive cada sociedad. Muchos teóricos y estudiosos de los sistemas de educación han abordado el tema del Currículo Nacional y como debe estructurarse, cada uno da su opinión personal de acuerdo a su experiencia personal y profesional, amparados en diversos estudios, que hacen énfasis a metodologías, estrategias y acciones pedagógicas, que refuercen el proceso de enseñanza – aprendizaje efectivo en el aula.

Es vital elaborar un Plan de Estudios que debe estar basado en las competencias técnicas, metodológicas, participativas y personales, dándole al estudiante la oportunidad no solo de retener conocimientos, sino de generar un aprendizaje significativo. Al establecer comparaciones por niveles educativos

entre lo establecido por El Ministerio de Educación de El Salvador (según Programa Oficial del año 2008) en las asignaturas de Matemática y Ciencias, con lo planteado en el presente documento, se puede llegar a la siguiente evaluación:

CUADRO COMPARATIVO NIVEL PARVULARIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE PARVULARIA (MINED 2008)	CURRÍCULO PROPUESTO POR EL GRUPO INVESTIGADOR
ASIGNATURAS: MATEMÁTICA Y CIENCIAS.	
El MINED en su Programa de Estudios para el nivel de Parvularia (secciones 1, 2 y 3) no trabaja con la matemática y ciencias como asignaturas, sino que las trata de combinar en dos unidades distintas (Unidad 4 La Naturaleza y Unidad 5 El Universo), pero solamente lo hace hasta el último Trimestre del año lectivo.	El desarrollo de las competencias comunicativas como factor para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en las aulas de clase, pero este nivel es clave para desarrollar el pensamiento científico y tecnológico del niño, mediante la realización de ciertas actividades pedagógicas que incentiven al estudiante por aprender mediante el descubrimiento, experimentación y socialización de los resultados ante las demás personas.
El enfoque del currículo para este nivel es el de reconocer a los estudiantes en un proceso de crecimiento y descubrimiento progresivo de sus potencialidades. Por lo tanto, enfoca los	Asimismo consideramos necesario que es importante en este nivel de educación, que mediante la ejecución de actividades de integración tecnológicas, se facilitará el desarrollo

contenidos desde el desarrollo afectivo, psicomotor y social de los niños y las niñas, enfatizando en la importancia de las experiencias lúdicas y de exploración que les posibiliten participar en el proceso de enseñanza aprendizaje desde su individualidad. Además promueve la articulación de contenidos alrededor de temas de interés para los niños y niñas, que responden a sus necesidades.	personal, las relaciones interpersonales y el área social de los estudiantes. En ésta parte se queda corto el Currículo del MINED, pues el desarrollo de las áreas de ciencia y matemática las relega hasta una última etapa del año lectivo escolar, por lo cual cuando lleguen al nivel de Primaria, no tienen las bases suficientes para plantear problemas y soluciones mediante la experimentación.
--	---

CUADRO COMPARATIVO NIVEL PRIMARIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE PRIMARIA (MINED 2008)	CURRÍCULO PROPUESTO POR EL GRUPO INVESTIGADOR
ASIGNATURA: MATEMÁTICA.	
El enfoque de la asignatura de la Matemática es la de resolver problemas, desarrollando las competencias de Razonamiento Lógico Matemático, Utilización del Lenguaje Matemático y la Aplicación de la Matemática al Entorno Según este enfoque, lo primordial es que el estudiante vaya poco a poco manejando las palabras relacionadas a operaciones matemáticas, razone su procedimiento de aplicación y pueda expresar varias formas de cómo solucionar el problema planteado.	Los planes de estudio de una nación deben ir más allá de que el estudiante sea un recipiente de conocimientos, sino que se debe ser protagonista de su aprendizaje mediante el desarrollo de las competencias comunicativas (Interpretativa, Argumentativa y Propositiva), es decir, que sea capaz de no solo de conocer términos teóricos, sino también proponer soluciones que puedan aplicarse para solucionar problemas prácticos.

Según se vaya avanzando de grado (de Primero a Sexto respectivamente) los ejercicios se vuelven más complejos, pero siempre tomando en consideración actividades pedagógicas como conceptos de ubicación espacial (lateralidad, tamaños, posiciones, cantidades y otras similares), las operaciones básicas matemáticas van desde cálculos sencillos de suma y resta con una cifra hasta cálculos de multiplicación y división con cuatro cifras (De Primer a Tercer Grado) operaciones básicas con decimales, fracciones y porcentajes (Cuarto a Sexto Grado), hasta llegar al manejo de cálculos estadísticos (dependiendo el grado así será el nivel de complejidad). En todas estas actividades de enseñanza – aprendizaje, el MINED recomienda utilizar metodología donde el estudiante aprenda y se divierta al mismo tiempo, es decir uso del método lúdico, para lo cual se motiva al docente a utilizar material concreto de enseñanza y clases dinámicas.	En la asignatura de matemática priorizar las áreas de interacción y procesos matemáticos, geometría y biometría. En esta última área el currículo salvadoreño se queda corto, pues aún se maneja como estadística, pero a nivel de elaborar gráficos de barra e interpretar las cifras obtenidas. Lo que aún falta por incluir en el currículo es contrastar los datos representados por las gráficas con teorías trabajadas en el aula de clases, es decir, argumentar si una teoría es correcta o incorrecta. Establecer que las clases deben ser reflexivas, argumentativas y propositivas, aun desde el nivel de primaria.
---	--

ASIGNATURA: CIENCIA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	
El enfoque de la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente es la de Comunicación de la Información con Lenguaje Científico, desarrollando las competencias de Aplicación de Procedimientos Científicos y Razonamiento e Interpretación Científica. Según este enfoque se propicia la observación, clasificación de objetos y fenómenos, reconocimiento de problemas y la experimentación. Según este enfoque lo primordial es que los estudiantes tomen conciencia de las alteraciones del medio natural producidas por la actividad humana para prevenir el agotamiento de los recursos naturales, así como la importancia de la ciencia, la higiene y la prevención para mejorar las condiciones de vida. El currículo elaborado por el MINED para esta asignatura ha sido reforzado con dos áreas específicas que antes no estaban contempladas, las cuales son Geología y Astronomía; además a	El desarrollo de las competencias comunicativas como factor para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en las aulas de clase y en la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente prioriza las áreas de interacción y procesos de las Ciencias Naturales, Ecología y Biometría. Desde el nivel de Primaria los estudiantes deben tener nociones de la observación, establecer relaciones, plantear hipótesis y discutir resultados, algo que aún no se considera en su totalidad en el Currículo de Educación del MINED, pues solamente contempla la observación, análisis y comprensión de los fenómenos naturales, pero sin llegar a formular hipótesis como fruto de la investigación científica. Se insiste en la importancia de contrastar la teoría con las observaciones científicas realizadas por los estudiantes, lo cual está planteado en el Currículo pero que

lo anterior el proceso aprendizaje – enseñanza utilizado en las Ciencias demanda utilizar metodologías participativas como la investigación documental, de campo y experimental, por lo cual el docente debe estar consciente de estas exigencias y tratar de ser un innovador en sus clases.	cada docente debe hacerlo realidad en las clases, por medio de metodologías que incentiven a los estudiantes a investigar, aún desde pequeños.
---	--

CUADRO COMPARATIVO NIVEL SECUNDARIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE SECUNDARIA (MINED 2008)	CURRÍCULO PROPUESTO POR EL GRUPO INVESTIGADOR
ASIGNATURA: MATEMÁTICA.	
El enfoque de la asignatura de la Matemática es la de resolución de problemas, desarrollando las competencias de razonamiento lógico matemático, Comunicación con Lenguaje Matemático y la Aplicación de la Matemática al Entorno. Según este enfoque, lo primordial es que el estudiante desarrolle diversas habilidades intelectuales como el razonamiento lógico y flexible, la imaginación, la ubicación espacial, el cálculo mental y la creatividad, mediante la utilización de material concreto, la resolución de problemas cotidianos de la vida mediante el uso de la matemática y la utilización del lenguaje matemático.	Realizar cálculos matemáticos pero sobre situaciones problemáticas que se dan en la realidad y entorno de los estudiantes, para que así estos le den un mayor valor a la matemática. En la asignatura de matemática se debe priorizar las áreas de interacción y procesos matemáticos, geometría y biometría (estadística), pero propone que los temas abordados en clase tengan relación con aspectos prácticos de la vida que ellos conozcan.

El programa de estudios está basado en cuatro áreas específicas: Aritmética, Geometría, Medidas y Estadística, donde las últimas tres se combinan en las mismas unidades. El MINED propone que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que les permita equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar sus ideas para solucionar problemas del entorno.	Los presaberes que los estudiantes poseen son clave en el proceso de aprendizaje, por lo cual los docentes deben de aprovecharlos para reforzar sus estructuras de pensamiento. Por último es importante señalar la cooperación de los estudiantes para socializar su conocimiento. Al final la diferencia la hace cada docente, quien en base a la creatividad e innovación puede utilizar metodologías de trabajo pedagógicas que incentiven a los estudiantes en mejorar su rendimiento académico y conocimientos.
ASIGNATURA: CIENCIA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	
El enfoque de la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente es la de Investigación para la Resolución de Problemas, desarrollando las competencias de Comunicación de la Información con Lenguaje Científico, Aplicación de Procedimientos Científicos y Razonamiento e Interpretación Científica.	Desarrollar las competencias comunicativas como factor para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en las aulas de clase y en la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente prioriza las áreas de interacción y procesos de las Ciencias Naturales, Física, Química, Biología y Educación Ambiental.

Según este enfoque la asignatura Ciencia, Salud y Medio Ambiente propicia la aplicación de procedimientos y actitudes científicas como la observación, clasificación de objetos y fenómenos, el reconocimiento de problemas, representación, formulación de supuestos y experimentación, entre otros. El currículo elaborado por el MINED para esta asignatura ha sido reforzado con tres áreas específicas que antes no estaban contempladas, las cuales son Astronomía, Física y Química.	El nivel de Secundaria los estudiantes deben ser más argumentativos con lo que ven en clases, es decir, se les debe de estimular que todas las teorías que reciben deben ser puestas a comprobación mediante la observación y experimentación, de lo cual formularán sus propias conclusiones en base a una evaluación realizada por ellos, es decir, comunicar a otros su aprendizaje.
El Plan de Estudios Oficial busca que los estudiantes aprendan haciendo, aplicando el conocimiento, para razonar científicamente, buscando que comuniquen, argumenten y representen sus ideas.	Los estudiantes en este nivel no solo tienen que retener conocimientos, sino que lo socialicen con los demás para generar un aprendizaje significativo.

CUADRO COMPARATIVO NIVEL TERCER CICLO

PROGRAMA DE ESTUDIO DE BACHILLERATO (MINED 2008)	CURRÍCULO PROPUESTO POR EL GRUPO INVESTIGADOR
ASIGNATURA: MATEMÁTICA.	
El enfoque de la asignatura de la Matemática es la de resolución de problemas, desarrollando las competencias de razonamiento lógico matemático, comunicación con lenguaje matemático y la aplicación de la matemática al entorno. Según este enfoque, lo primordial es que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que les permita equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar ideas para solucionar problemas del entorno. El programa de estudios está basado en cuatro áreas específicas: Trigonometría, Estadística, Relaciones y Funciones, así como Álgebra y Geometría Analítica, y dependiendo el	Realizar cálculos matemáticos pero sobre situaciones problemáticas que se dan en la realidad y entorno de los estudiantes, para que así estos le den un mayor valor a la matemática. En la asignatura de matemática es importante priorizar las áreas de interacción y procesos matemáticos, geometría y biometría (Estadística), los temas que sean abordados en clase tengan relación con aspectos prácticos de la vida que ellos conozcan, a fin de construir mejores estructuras de aprendizaje. Nuevamente cada docente debe utilizar la metodología de trabajo que incentive al estudiante no solo a conocer como realizar un procedimiento de solución matemático,

nivel en que estén los estudiantes (primer o segundo año de bachillerato), los cálculos se vuelven cada vez más complejos, procurando que ellos estén aptos para la matemática universitaria. El MINED propone que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que les permita equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar sus ideas para solucionar problemas del entorno, es decir, que el estudiante en base a ensayo – error aprenda los principios básicos de la matemática.	sino que lo pueda aplicar en su vida cotidiana y al mismo tiempo comunicarles a sus demás compañeros sus experiencias aprendidas, es decir, que socialicen su aprendizaje, como afirma la teoría de la acción comunicativa.
---	--

ASIGNATURA: CIENCIA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

El enfoque de la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente es la de Investigación para la Resolución de Problemas, desarrollando las competencias de Comunicación de la Información con Lenguaje Científico, Aplicación de Procedimientos Científicos y Razonamiento e Interpretación Científica.

Según este enfoque la asignatura Ciencia, Salud y Medio Ambiente propicia la aplicación de procedimientos y actitudes científicas como la observación, clasificación de objetos y fenómenos, el reconocimiento de problemas, representación, formulación de supuestos y experimentación, entre otros.

El currículo elaborado por el MINED para esta asignatura ha sido reforzado con tres áreas específicas que antes no estaban contempladas, las cuales son Física, Química, Biología y Ecología.

El desarrollo de las competencias comunicativas como factor para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en las aulas de clase y en la asignatura de Ciencias Naturales, priorizar las áreas de interacción y procesos de las Ciencias Naturales, Física, Química, Biología y Educación Ambiental.

En el nivel de Bachillerato los estudiantes deben ser reflexivos, argumentativos e investigadores natos de los fenómenos de estudio abordados, es decir, se les debe de estimular que todas las teorías que reciben deben ser puestas a comprobación mediante la observación y experimentación, de lo cual formularán sus propias conclusiones en base a una evaluación realizada por ellos, es decir, comunicar a otros su aprendizaje.

El Plan de Estudios Oficial busca que los estudiantes aprendan haciendo, aplicando el conocimiento, para razonar científicamente, buscando que comuniquen, argumenten y representen sus ideas, es decir, que aprendan mediante la experimentación, para luego dar a conocer sus resultados a otras personas.	Lo importante es que los estudiantes en este nivel no solo retengan conocimientos, sino que lo socialicen con los demás para generar un aprendizaje significativo.
--	--

El contenido del currículo del MINED en las asignaturas de Ciencias y Matemática, teóricamente tiene mucha congruencia con lo planteado por el grupo investigador, pues en ambos enfoques se diseña la idea de que los estudiantes sean más activos y protagonistas de su propio aprendizaje, mediante el conocimiento de los procedimientos teóricos, su aplicación en la práctica y su respectiva comunicación de resultados, es decir, no se deben conformar con conocer y hacer, sino de tener la capacidad de razonar, argumentar y exponer el porqué de los eventos o actividades realizadas. Pero existe una realidad adicional, que quien hará realidad estos planteamientos es el docente con su pedagogía utilizada, pues es él quien motiva e incentiva a los estudiantes a ser más que unos simples recipientes de aprendizaje, sino entes

transformadores de la realidad de la sociedad actual mediante la propuesta de soluciones.

La investigación tecnológica y el currículo de educación en las asignaturas de ciencias y matemática

Según este enfoque de investigación, no basta que los estudiantes conozcan y expliquen el porqué de una situación específica estudiada por las asignaturas de Ciencias y Matemática con el Método Científico, sino que se debe potenciar en ellos las habilidades y competencias para que propongan nuevas soluciones o alternativas que solucionen problemas reales, todo esto mediante el uso adecuado de los recursos tecnológicos disponibles y metodologías de enseñanza utilizadas en las aulas de clase.

El Programa de Estudios del MINED para las asignaturas de Ciencias y Matemática se queda corto con la propuesta anterior, pues aún se queda hasta el nivel de CONOCER LA REALIDAD Y EXPLICARLA, pero casi no contempla que los estudiantes cambien la realidad mediante la propuesta de soluciones basadas en la investigación, es decir, muchos estudiantes conocen y pueden

aplicar la teoría para resolver problemas, pero no son capaces de cambiar procesos establecidos afín de hacerlos más óptimos.

El programa de estudios del MINED debería incluir actividades que vayan más allá de conocer teoría de la realidad, sino de poner en práctica metodología de enseñanza que sea capaz de impactar a los estudiantes a diseñar nuevos procedimientos, técnicas o sistemas que mejoren la forma de vida de las personas y que al mismo tiempo se desarrolle en ellos una autonomía para no estar dependiendo de otras personas, es decir, que sean productivos desde jóvenes, pues eso es lo que la sociedad salvadoreña necesita.

7 Referencias

Accomo, M. N. (1996). Los proyectos en el aula. *Hacia un aprendizaje en la EGB*. Argentina: Editorial Magisterio.

Alcántara, A. (1997). *La política científica y tecnológica de las universidades públicas Latinoamericanas bajo condiciones de ajuste estructural: los casos de Argentina y México*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Alemán, L. (2011). Política de Investigación en Ciencia y Tecnología de la Universidad de El Salvador. *Revista El Universitario*, Época XIII No. 18 julio 2011, pp. 4-7.

Arias (2012). *Historia Psicología Oriental*. BuenasTareas.com. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Historia-Psicologia-Oriental/5009542.html>

Bunge, M. (2010). *Ensayo de la Ciencia*. Argentina.
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Ensayo-De-La-Ciencia/279931.html>

Cancino, J. (2012). *Evolución de la administración y pensamiento administrativo*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/evolucionadministracion-pensamiento-administrativo.html>

Chávez, F& Marroquín, W. (2002). *Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*. Número uno, Julio a Diciembre 2011. Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación.

UNESCO (2006). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE).

CONACYT (1997). *Política Nacional de ciencia y tecnología*. Recuperado de <http://www.conacyt.gob.sv/pncyt.htm>

CONACYT. (2006). Estructura de la política nacional de ciencia y tecnología. *Revista Realidad*. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Recuperado de <http://www.conacyt.gob.sv/pncyt.htm>

CONACYT (2010). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación El Salvador*. Taller de validación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. San Salvador.

CONACYT (2011). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2010*. Estadísticas sobre actividades científicas y tecnológicas de El Salvador. San Salvador, El Salvador.

COPADES (2011). *Competitividad Global. Principales resultados económicos*. Reporte del Foro Económico Mundial 2011-2012. Ciudad de Guatemala.

DES (1985). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria. Análisis de la situación, dificultades y perspectivas*. Universidad de Murcia. Departamento de Didáctica de las ciencias experimentales. 20-25. Julio, 1985.

Diccionario Real Académica Española. (2001). Vigésima Segunda Edición. España.

Elbaum, J. & Forciniti, L. (2001). *La prospectiva. Qué es y para qué sirve*. Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva. Argentina. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación.

Fernández, J. (2010) OEI. Tecnología y Sociedad, *Revista CTS*, número16 volumen 6.

FIES. (2009). *Acerca de nosotros*. Fondo de Investigación para Educación Superior.

Galeano, M. (2004) *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Fondo Editorial Universidad Eafit.

Gaitán (2007). Ciencia y Tecnología en El Salvador. *Revista CONACYT*
Recuperado de <http://www.conacyt.gob.sv/revis01.htm>

Gilbert, J.K. (1992) Medway (1998) . The interface between science education and technology education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 563-578.

Gilbert, J.K. (1995). Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 15-24.

Kerlinger (2011). *Conceptos de Investigación*. BuenasTareas.com. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/ConceptosInvestigacion/1400146.html>

Ley General de Educación (1996) Reformas: S/R Comentarios: D.E. N° 77, del 9 de agosto de 1996, Tomo 332, del 26 de agosto de 1996.

Manual de FRASCATI (2002) *Investigación y Desarrollo experimental*. Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas (The Measurement of Scientific and Technological Activities). España. Fundación Española para la Ciencia y Tecnología.

Marroquín, F. (2009). *El papel de las IES en el sistema de innovación Salvadoreño*. El caso de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Retomado de <http://www.uca.edu.sv/revistarealidad/archivo/4dfbd16d9fbd4estructuradela.pdf>

Marroquín, F. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Marco de la ejecución de la Agenda Nacional de Investigación*. San Salvador, MINED.

MINED (1996). Diario Oficial: 157 Tomo: 332 Publicación DO: 26/08/1996.

MINED (2008). Presentación de estadísticas sobre actividades científicas y tecnológicas. Sector Educación Superior y Gobierno 2008. San Salvador, MINED.

MINED (2011). *Resultados de la información estadística de Instituciones de Educación Superior 2010*. MINED: San Salvador.

Montero, I. y León, O. (2007). A guide forming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. Vol. 7, No. 3, pp. 847-862.

Morett, L. (2004). *Programa de Estudio Ciencia, Tecnología y Sociedad*. México: Subsecretaría de Educación e Investigación. Universidad Autónoma de México.

Ministerio de Educación (2012) *Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología*. San Salvador: MINED.

Ramírez, I. (2004). *Métodos de Investigación. Los diferentes paradigmas de investigación y su incidencia sobre los diferentes modelos de investigación didáctica*. México: Centro de Investigaciones y Docencia Económicas, UNAM.

Restrepo (2010). *Revista Universitas Científica*. Volumen XIII No. Universidad Pontificia, Medellín.

Rivas, G. (2012, 29 octubre). Cobertura EPT requiere de \$1 millones. *La Prensa Gráfica*. Páginas 12-13.

Sánchez. R. (2003). *1000 máximas de S. Juan Bosco*. Argentina: Cooperadores Salesianos SDB.

SIR (2011). *Ranking Iberoamericano Scimago Institutions Ranking*. Recuperado de http://www.scimagoir.com/pdf/ranking_iberamericano_2011.pdf

Séneca, L (2007). *Educación y filosofía*. Recuperado de <http://educayfilosofa.blogspot.com/2007/09/seneca-pedagogo.html>

Toledo, J. (2008). *Filosofía y Ciencias Sociales*. Vicisitudes Epistemológicas en el Siglo XXI. Departamento de Filosofía y Teoría política para las ciencias Sociales y Económicas. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajospdf4/vicisitudes-epistemologicas-siglo-xxi/vicisitudes-epistemologicas-siglo-xxi.pdf>

UNESCO (1998) *La Educación Superior en el Siglo XXI. Visión y Acción (Documento de Trabajo)*. Paris.

UNESCO. (2008). *National Sciences, Technology and Innovation Systems in Latin America and Caribbean*. Montevideo: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organizations.

UNESCO (2010). *Sistemas Nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Estudio y documento de política científica de alc.* Montevideo: UNESCO.

Viceministerio de Ciencia y Tecnología. MINED (2011) *Visión y Misión*. Recuperado de <http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/index.php/el-viceministerio/nuestrainstitucion.html>

8 Anexos

Anexo 1

8.1 Guía y formulario de entrevista de las IES

El propósito de la visita es obtener información para determinar las condiciones que cuenta la institución para el desarrollo de investigaciones en ciencia y tecnología.

Nombre de la Institución:

Ubicación:

Nombre de la persona que brinda información:

Cargo:

Fecha:

I. Tenencia de información confiable y comparable

La institución posee base de información sobre proyectos realizados: SI NO

Tipo de información (proyectos o actividades realizados): (especificar proyectos por temáticas generales y áreas)	Fecha de realización	Publicada	
		SI	NO

Experiencia de estos proyectos:

Observación y comprobación de: Laboratorios, infraestructura, recurso humano capacitado y recurso económico para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología.

La universidad posee:

Aspectos físicos:	SI	NO
Campo experimental		
Laboratorios		
Talleres		
Salas		
Equipos para ciencia y tecnología		

La universidad posee:

Personal capacitado:	SI	NO
Investigadores: cantidad, grado académico, años de experiencia, sexo.		
Están inscritos a la REDISAL		

La universidad posee:

Recursos financieros:	SI	NO
Propios		
Financiados con recursos extranjeros		
Financiados con recursos del FIES		
Financiados por patrocinadores nacionales		
Otros		
¿Cuánto es el monto asignado?		
¿Es por proyecto o período de tiempo?		
¿Cuáles son los rubros de inversión en investigación?		
¿A qué área?		

II. La universidad cumple con las normativas del consenso regional y de Lationamerica / Iberoamérica de otras universidades con más experiencia.

SI NO

La universidad cumple con:

Calidad-excelencia-especialización-diversidad-cooperación:	SI	NO
Las redes y las asociaciones de universidades. Experiencias en distintas áreas y regiones: Iberoamérica, Latinoamérica, Asia, Europa, Estados Unidos:	SI	NO
Otras prácticas de la internacionalización (programas interuniversitarios, franquicias....)	SI	NO
Cooperación versus competencia (clasificaciones y rankings):	SI	NO
Elementos para una estrategia de proyección internacional de la universidad:	SI	NO

III. Entre las deficiencias que presentan muchas de nuestras universidades y sistemas de ciencia y tecnología encontramos algunas como las que citamos a continuación:

¿Cree usted que su institución tiene alguna deficiencia de ella? ¿Cuáles?:

Bajo porcentaje de profesores o doctores	SI	NO
Baja producción en ciencia y tecnología e innovación	SI	NO
Bajo porcentaje de investigadores	SI	NO
Bajo número de programas doctorales	SI	NO

IV. La universidad desarrolla procesos de producción, difusión y aplicación de los conocimientos en los contextos de su propia sociedad y actividad económica. Especialmente los sugeridos por la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)

SI NO

¿Cuál de estos procesos afectan o atañen más directamente?:

Calidad, evaluación y acreditación de los procesos	☐	☐
Mejoramiento de la planta docente	☐	☐
Calidad y difusión de la investigación	☐	☐
Formación integral de los estudiantes	☐	☐
Transparencia y rendición de cuentas	☐	☐

V. La universidad desarrolla el internet como herramienta de transferencia de conocimientos y publicación de información.

SI NO

¿Cuál de estos elementos utiliza la institución en la red de internet?:

- () Transferir conocimiento y habilidades a los sectores educativo, público y privado.
- () Impulsar el desarrollo, formación y capacitación de excelencia de los integrantes de las diversas organizaciones e instituciones.
- () Incrementar el interés por las actividades de investigación y formación académica en el sector productivo de la región.
- () Generar nuevos espacios de inversión para el sector privado en las áreas de innovación tecnológica.
- () Divulgar información
- () Transferir información entre estudiantes y docentes

- () Recopilación de información
- () Actualización de información
- () Unidad de información
- () Proceso de datos
- () Otros:

VI. Generalidades:

Publican datos relacionados a investigaciones.	SI	NO
La información que publican es arbitrada.	SI	NO
Tienen publicaciones patentadas.	SI	NO

Anexo 2

8.2. Guía de entrevista a funcionario del VMCYT

DÍA: _____

HORA: _____

CARGO: _____

DEPARTAMENTO: _____

1. ¿Quién es el organismo principal de formulación de políticas científico – tecnológicas?
2. ¿Qué ministerios, viceministerios, secretarías, etc. apoyan los proyectos?
3. ¿Quién y qué organismos que evalúan las actividades políticas?
4. ¿Quién ejerce el nivel de los proyectos?
5. ¿Qué tipos de proyectos están realizando?

Anexo 3

8.3 Observación estructurada en IES

MUESTRA: 4 UNIVERSIDADES

GENERALIDADES: DATOS DE CLASIFICACIÓN/IDENTIFICACIÓN.

Tenencia de información confiable y comparable. La institución posee base de información sobre proyectos realizados:

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Tipos de Información	Educativa	Psicológica	Educativo	Educativo
Proyectos Publicados	Revista Científicas Página web	Drogas psicoactivas y su incidencia Consumo de droga en estudiantes de nuevo ingreso Policonsumo simultáneo de sustancias psicoactivas	Aprendizaje basado en problemas	NP
Temáticas	Educación	Psicología	Educación	Educación
Áreas	Instituto de Investigación en salud, energía renovables, educación y formación	Salud Psicología	Educación Pedagogía	Educación Salud Empresarial
Proyectos internos	Deserción escolar Educación Inicial Cultura de paz Trabajos documentados	Sí SIN ESPECIFICAR	Sí SIN ESPECIFICAR	Sí Relación currículo y realidad nacional del empleado
Experiencia	6 años	Más de 10 años	4 años	4 años

Observación y comprobación de: Laboratorios, infraestructura, recurso humano capacitado y recurso económico para desarrollar proyectos en ciencia y tecnología.

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Campo experimental	Escuelas y colegios de la zona (12)	No	Sí	Sí
Laboratorios	CTT	Sí SIN ESPECIFICAR	Sí Dirección de Investigación Científica y transferencia Tecnológica	Sí SIN ESPECIFICAR
Talleres	13	Sí	Sí	Sí
Salas	Aprox. 20	Sí	Sí	Sí
Equipos para ciencia y tecnología	Sí	Sí	Sí	Sí
Personal capacitado	Sí	Sí	Sí	Sí
Investigadores: cantidad, grado académico, años de experiencia, sexo.	IIFP 5 docentes investigadores Maestría 2 mujeres 3 hombres Otros: 2 6 estudiantes que apoyan el proceso de recolección de consolidación de datos	NP	NP	7-Investigadores en total 4-hombres y 3 mujeres otros: estudiantes y maestros que reciben un incentivo monetario por parte de la universidad para desarrollar investigación
Están inscritos a REDISAL	Sí	Sí	No	Sí
Fondos propios	Sí	Sí	Sí	Sí
Financiados con recursos extranjeros	No	Sí	No	No
Financiados con recursos del FIES	No	No	No	Sí
Financiados por patrocinadores	Sí	No	NP	Sí

nacionales				
Otros	Embajada E.E.U.U.	NP	NP	UNICEF MINISTERIO DE SALUD
¿Cuánto es el monto asignado?	Los proyectos grandes es aprox. \$5,000.00	El 2% del presupuesto de la Universidad	Según lo presupuestado para el departamento de la Universidad	De 2 mil hasta 25 mil dólares
¿Es por proyecto o período de tiempo?	Período de tiempo sin especificar	Por año	Período de tiempo sin especificar	Período de tiempo sin especificar
¿Cuáles son los rubros de inversión en investigación?	Educación	Humanitarios a investigativos	Educación	Educación
¿A qué área?	Básica Parvularia Superior	Los del MINED	Educ. Superior Educ. Media	Educ. Superior Empresarial Básica Educ. Inicial

La universidad cumple con las normativas del consenso regional y de Latinoamérica/ Iberoamérica de otras universidades con más experiencia.

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Calidad-excelencia-especialización-diversidad-cooperación	NO	Sí	No	Sí
Las redes y las asociaciones de universidades. Experiencias en distintas áreas y regiones: Iberoamérica, Latinoamérica, Asia, Europa, Estados Unidos	NO	Sí	No	No
Otras prácticas de la internacionalización (programas interuniversitarios, franquicias....)	NO	Sí	No	No

Cooperación versus competencia (clasificaciones y rankings)	NO	Sí	No	Sí
Elementos para una estrategia de proyección internacional de la universidad	NO Únicamente para las Instituciones auspiciadas por la misma entidad religiosa en América Latina y España	Sí	No	No

Entre las deficiencias que presentan muchas de nuestras universidades y sistemas de ciencia y tecnología encontramos algunas como las que citamos a continuación. ¿Cree usted que su institución tiene alguna deficiencia de ella? ¿Cuáles?

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Bajo porcentaje de profesores o doctores	Sí	Sí	Sí	Sí
Baja producción en ciencia y tecnología e innovación	Sí	Sí	Sí	Sí
Bajo porcentaje de investigadores	Sí	No	Sí	Sí
Bajo número de programas doctorales	Sí	No	Sí	Sí

La universidad desarrolla procesos de producción, difusión y aplicación de los conocimientos en los contextos de su propia sociedad y actividad económica. Especialmente los sugeridos por la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). ¿Cuál de estos procesos afectan o atañen más directamente?:

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Calidad, evaluación y acreditación de los procesos	Sí	Sí	Sí	Sí
Mejoramiento de la planta docente	Sí	Sí	Sí	Sí
Calidad y difusión de la investigación	Sí	No	Sí	Sí
Formación integral de los estudiantes	Sí	No	Sí	Sí
Transparencia y rendición de cuentas	Sí	No	Sí	Sí

La universidad desarrolla el internet como herramienta de transferencia de conocimientos y publicación de información. ¿Cuál de estos elementos utiliza la institución en la red de internet?

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Transferir conocimiento y habilidades a los sectores educativo, público y privado	Sí En la red Alianzas Internacionales	Sí Revista Crea Ciencia	Sí Pedagógica Publicaciones	Sí
Impulsar el desarrollo, formación y capacitación de excelencia de los integrantes de las diversas organizaciones e instituciones	Sí Autoformación Formación	Sí	Sí	Sí
Incrementar el interés por las actividades de investigación y formación	Sí Empresas ONG's Mediante proyección Social	Sí	Sí	Sí

académica en el sector productivo de la región				
Generar nuevos espacios de inversión para el sector privado en las áreas de innovación tecnológica	Sí	No	Sí	Sí
Divulgar información	Sí Revistas La red	Sí Revista	Sí Revista La red	Sí Revistas La Red
Transferir información entre estudiantes y si docentes	Sí	Sí	Sí	Sí
Recopilación de información	Sí	Sí	Sí	Sí
Actualización de información	Sí	Sí	Sí	Sí
Unidad de información	Sí	No	Sí	Sí
Proceso de datos	Sí	Sí	Sí	Sí
Otros:				

Otra información complementaria y general

CONCEPTO	Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4
Publican datos relacionados a investigaciones	Sí	Sí	Sí	Sí
La información que publican es arbitrada	Sí	Sí	Sí	Sí
Tienen publicaciones patentadas	No	Sí	No	Sí

9 Siglas

ABREVIATURAS Y SIGLAS EMPLEADAS EN EL DOCUMENTO

ANEP	Asociación Nacional de Empresas Privadas
ALICE2	América Latina Interconectada Con Europa 2
PIB	Producto Interno Bruto
CENICSH	Centro Nacional de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria Forestal
CENSALUD	Centro de Investigación y Desarrollo en Salud
CICES	Centro Nacional de Investigaciones Científicas de El Salvador
CINE	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CLARA	Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONARE	Consejo Nacional de Rectores. Costa Rica
CONCAYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONICIT	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Costa Rica
COPADES	Consultores para el Desarrollo Empresarial

CSUCA	Consejo Superior Universitario de Centro América
CTS	Ciencia, Tecnología y Sociedad
CYT	Ciencia y Tecnología
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censo
DNICTI	Dirección Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología e Innovación
ENADE	Encuentros Nacionales de la Empresa Privada
EPP	Educación y la Política Pública
FCCyT	Foro Consultivo Científica y Tecnológico. México
FIES	Fondo de Investigación de Educación Superior
FOMILENIO	Fondo del Milenio de El Salvador
I+D	Investigación y desarrollo
ICT	Innovación, Ciencia, Tecnología
IES	Instituciones Educación Superior
INASP	Red Internacional para la Disponibilidad de las Publicaciones Científicas
ISBN	Número Estándar Internacional de Libros o Número Internacional Normalizado del Libro
MAG	Ministerio de Agricultura
MCT	Ministerio de Ciencia y Tecnología. Brasil

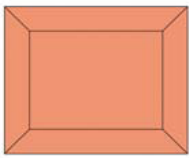
MICIT	Ministerio de Ciencia y Tecnología. Costa Rica
MINCYT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina
MINCYT	Ministerios de Ciencia y Tecnología e Innovación
MINEC	Ministerio de Economía
MINED	Ministerio de Educación. El Salvador
MINSAL	Ministerio de Salud.
MIPYMES	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
OCDE	Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico
PAECA	Programa de Acción Económica para Centroamérica
PERii,	Programa para el Fortalecimiento de la Información para la Investigación
RAE	Real Academia Española
RAICES	Red Avanzada de Investigación, Ciencia y Educación Salvadoreña
Redes ALFA	Programa de la Unión Europea para la cooperación académica de Instituciones de Enseñanza Superior con América Latina.
REDISAL	Registro de Investigadores Científicos Nacionales
RICYT	Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología

RNIE	Redes Nacionales de Investigación y Educación
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
SINECYT	Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica. México
TIC	Tecnología de la Información y la Comunicación
TICs	Investigaciones y Tecnologías de la Información
UNA	Fundación Universitaria. Costa Rica
VMCYT	Viceministerio de Ciencia y Tecnología.

10 Nomenclatura

TOMADO DE: Estudio y documentos de política científica de la UNESCO 2010

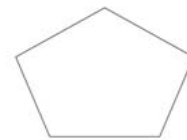
En lo que sigue, se presenta la nomenclatura e iconografía que fue utilizada para la construcción de los organigramas institucionales de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación.



Organismo principal de formulación de políticas científico-tecnológicas



Organismo secundario de formulación de políticas científico-tecnológicas



Organismos de coordinación y asesoramiento en ciencia, tecnología e innovación



Instituciones de apoyo y promoción a la ciencia, tecnología e innovación



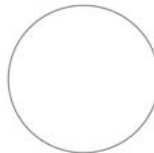
Ministerios, secretarías u órganos federales/regionales sin competencia específica en ciencia, tecnología e innovación



Fondos y programas de promoción de ciencia, tecnología e innovación



Organismos que ejecutan actividades de I+D



Organismos que evalúan las actividades y políticas de ciencia, tecnología e innovación



Los organismos dentro de este círculo son aquellos que tienen una función en el planeamiento y la definición de políticas de ciencia, tecnología e innovación



Los organismos que se encuentran dentro de este círculo son aquellos que promueven y financian actividades de ciencia, tecnología e innovación

Nivel de ejecución

Los organismos que se encuentran fuera de los círculos son aquellos que ejecutan actividades de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo