

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN RELACIONES
INTERNACIONALES Y DIPLOMACIA

**ANÁLISIS SOBRE EL INGRESO DE COSTA RICA COMO
PAÍS MIEMBRO DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA
COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO -
OCDE- EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

ENRIQUE MARTÍN ACUÑA ACOSTA

Tesis sometida a consideración del Tribunal Examinador para optar por el grado de Magíster Scientiae en Relaciones Internacionales y Diplomacia con énfasis en Administración de Proyectos de Cooperación.

Heredia, Costa Rica

Noviembre, 2016

DEDICATORIA

A mis papás, Carmen y Enrique, paz y tesoro de mi vida

A Santiago Núñez Corrales, a quien tuve el gran honor de conocer al inicio de
este trabajo

A la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Ministerio de
Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, pequeña y joven semilla de hoy,
guayacán de mañana

AGRADECIMIENTO

Deus, sine quo non

A Santiago Núñez Corrales por inspirar confianza en un futuro promisorio y brillante para el país, por creer en el valor de este trabajo, por su guía constante, desinteresada y disciplinada, por su ejemplo de buscar y alcanzar la excelencia en todos los momentos y condiciones

A Juan Carlos Méndez Barquero por su paciente, diligente y cuidadosa labor de consejo hacia la ruta correcta en el proceso de investigación

PENSAMIENTO

“Es necesario convertir a la ciencia, tecnología e innovación en el principal motor
de nuestro desarrollo humano.”

Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Programa Estado de la Nación

ANÁLISIS SOBRE EL INGRESO DE COSTA RICA COMO PAÍS MIEMBRO DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO - OCDE- EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tesis del Programa de Maestría en Relaciones Internacionales y Diplomacia con
énfasis en Administración de Proyectos de Cooperación.

Postulante

ENRIQUE MARTÍN ACUÑA ACOSTA

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Luis Ovares Rodríguez
Representante Presidente
Consejo Central de Posgrado

Máster Roy Mora Vega
Representante
Coordinador de la Maestría

Máster Juan Carlos Méndez Barquero
Tutor de Tesis

Dra. Grettel Brenes Leiva
Lectora

Dra. Diana Montero Katchan
Lectora

Máster Enrique Acuña Acosta
Sustentante

Noviembre de 2016

RESUMEN

La presente investigación analiza los alcances del ingreso de Costa Rica como candidato a miembro permanente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE- en materia de Ciencia y Tecnología, examinando particularmente su proceso de participación en el Comité para Política Científica y Tecnológica –CPCT- de dicho organismo.

El objetivo de la presente investigación es analizar el proceso de ingreso y relevancia de Costa Rica como futuro miembro de la OCDE en materia de Ciencia y Tecnología. Para esto se examina el proceso de participación del país en la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE, específicamente en el Comité para Política Científica y Tecnológica, CPCT, caracterizando las oportunidades y los desafíos que representan para el país sus políticas, lineamientos e instrumentos. Con esto se identificarán los aspectos institucionales y estructurales que el país debe fortalecer en ciencia y tecnología con miras a un potencial ingreso como país miembro de la OCDE.

Se describe el estado general del proceso de acceso de Costa Rica en la OCDE en su etapa inicial con una serie de análisis y cuyos resultados preliminares fueron compartidos con miembros de la misión de la OCDE que visitaron al país en enero de 2016. Uno de los principales resultados es la identificación de las políticas más importantes y su orden de prioridad que el país debe atender inmediatamente, entre estos: flujo de conocimiento, empresas innovadoras, gobernanza innovadora y salud. Con este análisis de políticas se diseñó una hoja de ruta que será ejecutada inicialmente con la ayuda de estudiantes del Doctorado en Dirección de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica, con ruta crítica que abarca del año 2016 al 2017.

Así que, luego de la descripción del diseño metodológico y marco teórico en los capítulos II y III respectivamente, se procede a conocer y estudiar al CPCT, su origen, su estructura, políticas y temas de interés, así como sus grupos de trabajo, gobernanza y mecanismos de decisión. Se hace un estudio detallado de los instrumentos relacionados con ciencia y tecnología, como declaraciones, recomendaciones, documentos de trabajo (artículos de políticas) y su proceso de medición (indicadores). Asimismo, se realiza una comparación o *benchmarking* con algunos países con perfiles comparables a Costa Rica. Luego en el capítulo V se estudiará el estado de la ciencia y la tecnología en Costa Rica. En el capítulo VI se realiza el análisis para entender el cumplimiento de Costa Rica con los lineamientos del CPCT para terminar con el capítulo VII que presentará las acciones hacia una hoja de ruta que ayude a cerrar las posibles brechas descubiertas. El capítulo VII contiene las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

En relación a la cooperación internacional, la investigación destaca la necesidad de una renovación, ya que existe una brecha con respecto a la recomendación siete concerniente a la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas, pues se han debilitado los incentivos de la Ley No 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico. Debe revisarse y fortalecerse esta ley para la proyección internacional.

En cuanto a los indicadores de Costa Rica sobre ciencia y tecnología se hace un hallazgo muy revelador y al mismo tiempo grave: de los 132 indicadores que al 2013 se miden en Costa Rica, solamente 1 corresponde a 1 de los 141 indicadores del CPCT de la OCDE: Gasto interno bruto en investigación y desarrollo, GIBID, como porcentaje del PIB. Los indicadores de Costa Rica no están claramente presentados y no corresponden a los requerimientos del CPCT. Su primera publicación es un buen punto de partida o línea base, pero queda al descubierto que se están midiendo aspectos que no contribuyen con el proceso de acceso

de Costa Rica a la OCDE. Este proceso de medición de indicadores debe ser reestructurado para la próxima publicación.

Las propuestas y recomendaciones se resumen en el establecimiento de una nueva organización dentro de la Dirección de Investigación y Desarrollo del MICITT que incluya la formación de tres equipos de trabajo: un equipo de trabajo dedicado al desarrollo de nuevos modelos para la gobernanza innovadora en Biomedicina y tecnologías de la salud, o EGIS (equipo para la gobernanza innovadora en salud); un equipo de trabajo multidisciplinario que se dedique a la promoción de redes y mercados de conocimiento, o ERCo (equipo de redes de conocimiento); un equipo de trabajo dedicado a la creación, compilación y aplicación de indicadores en ciencia y tecnología que sea contraparte del ENICT (en inglés NESTI) de la OCDE, o ENICyT (Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología). Las complementariedades entre destreza/educación y tecnología y el fortalecimiento de la sección de cooperación internacional.

EL ENICyT deberá establecer un plan de trabajo para poder realizar la medición de los 100 indicadores del CPCT que aún no se miden en Costa Rica. Se deberá hacer explícitos los 14 indicadores que no se miden directamente y desagregar 26 indicadores. El ENICyT deberá asegurarse que los 141 indicadores del CPCT ya pueden ser medidos y presentados en todo documento de acuerdo al formato usado por la OCDE (estándares de gobierno abierto).

A pesar de sus perfiles muy similares al de Costa Rica los cinco países de referencia o *benchmarking*, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia y Suiza, se encontró una gran deficiencia o brecha en 21 de los 23 indicadores; Costa Rica tiene serias e importantes brechas que cerrar en las categorías de investigación universitaria y pública, y especialmente, en investigación y desarrollo e innovación en empresas y emprendedurismo innovador, al igual que en la categoría de Redes, *clusters* y transferencias. Por último, mientras que en el indicador de Gasto Interno

Bruto en Investigación y Desarrollo, GIBID, como porcentaje del PIB del 2007 y el 2013 Costa Rica aparece a la par de los cinco países con menor GIBID con alrededor de un 0.5%, los cinco países escogidos están muy por encima de la media de la OECD siendo Suiza la que menor GIBID posee de los cinco, con alrededor de un 2.9%, o sea, casi seis veces más que Costa Rica en términos porcentuales.

Se concluye que se requiere consolidar el Sistema de Innovación a nivel nacional con una dirección robusta y fuerte en la definición y aplicación de las políticas públicas presentadas en esta investigación, que dentro de sus responsabilidades se esfuerce porque las instituciones correspondientes sean preparadas apropiadamente.

DESCRIPTORES

Ciencia, tecnología, innovación, flujo de conocimiento, empresas, gobierno, universidades, cooperación, investigación, desarrollo, indicadores, políticas, instrumentos, declaraciones, recomendaciones

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PENSAMIENTO	iv
RESUMEN.....	vi
DESCRIPTORES	x
TABLA DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ABREVIATURAS.....	xvi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y planteamiento del problema	1
1.1.1 Delimitación temporal y espacial del problema de investigación.....	8
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo general	9
1.2.2 Objetivos específicos	9
1.3 Justificación.....	10
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO	14
2.1 Enfoque y alcance de la investigación	14
2.2 Técnicas y Herramientas para la recolección de información	16
Capítulo III: Marco teórico	20
3.1 La OCDE y las teorías de las relaciones internacionales.....	20
3.2 Sobre el estado actual del conocimiento del tema a investigar: estado de la cuestión.....	28
Capítulo Iv:	30
El Comité para Política Científica y Tecnológica –CPCT- de la OECD	30
4.1 Origen y necesidad del CPCT (capital basado en conocimiento)	30

4.2 Estructura	31
4.3 Áreas de Política	32
4.4 Temas de Interés	35
4.5 Grupos de trabajo (Working Parties)	39
4.6 Gobernanza y mecanismos de decisión.....	40
4.7 Instrumentos	42
4.8 Recomendaciones.....	44
4.9 Documentos de trabajo (policy papers).....	47
4.10 Medición – Indicadores	48
4.11 Benchmarking – STI Outlook (2014)	53
4.11.1 Factores preliminares de comparación	53
4.12 Características con respecto a otros organismos.....	56
4.13 Marco referencia de políticas de ciencia y tecnología	58
Capítulo V:.....	60
El caso de la ciencia y la tecnología en Costa Rica	60
5.1 Estado general de Ciencia y Tecnología en Costa Rica	60
5.2 Principales indicadores del STI Outlook.....	62
5.3 Indicadores nacionales y relación con el CSTP	67
5.4 Instrumentos y políticas nacionales en Ciencia y Tecnología	73
5.5 Principales leyes relacionadas	81
5.6 Participación en el CPCT (2012 – 2015).....	85
5.6.1 Alineación de estrategia de Costa Rica en relación a la OCDE	86
Capítulo VI.....	87
Análisis: Costa Rica y el CPCT	87
6.1 Instrumentos del CPCT y cumplimiento actual de Costa Rica	87
6.2 Declaraciones:.....	87
6.3 Recomendaciones.....	91
6.4 Políticas.....	94
6.5 Indicadores: Alienación Costa Rica – CPCT	101
6.6 Estado actual del proceso de acceso	102
Capítulo VII:.....	105

Acciones hacia una hoja de ruta en el CSTP	105
7.1 Hoja de ruta: elementos y consideraciones iniciales	105
7.2 Necesidades y creación de capacidades hacia la adhesión en el MICITT	107
7.3 Recurso humano: cantidad y calidad	107
7.4 Cooperación internacional: nuevos mecanismos y recomendaciones	108
7.5 Asignación presupuestaria e instrumentos legales	114
7.6 Hoja de ruta: Punto de partida y posible ruta crítica.....	114
Conclusiones y recomendaciones	123
Conclusiones.....	123
Recomendaciones.....	132
Referencias BIBLIOGRÁFICAS.....	135
Apéndice A	140
Detalle de resumen de un artículo de política.....	140
Apéndice B	141
Relaciones entre políticas - Mapa de calor.....	141
Apéndice C	142
Apéndice D.....	146
Análisis MSTI y CRI.....	146
Apéndice E	151
Análisis STI y CRI.....	151
Apéndice F	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4. 1 Estructura actual del CPCT	32
Figura 4. 2 Sistema de Innovación	59
Figura 5. 1 Competencia y capacidad para innovar.....	65
Figura 5. 2 Comparación o benchmarking con países escogidos	66
Figura 5. 3 Gasto bruto en I+D, 2013 y 2007 como porcentaje del PIB.....	67
Figura 6. 1 Políticas con mayor atracción: Mapa de gravedad	99
Figura 6. 2 Correspondencia Indicadores MSTI 2015 y CR 2013	15454
Figura 6. 3 Correspondencia Indicadores STI 2014 y CR 2013	15454
Figura 7. 1 Nueva estructura organizacional para la Dirección de I+D	107
Figura 7. 2 Puntos de partida de la Hoja de Ruta.....	11414
Figura 7. 3 Puntos de partida de la Hoja de Ruta: áreas de enfoque	1166
Figura 7. 4 Puntos de partida de la Hoja de Ruta: área de enfoque 7 (parte 1)	1177
Figura 7. 5 Puntos de partida de la Hoja de Ruta: área de enfoque 7 (parte 2)	1188
Figura 7. 6 Hoja de Ruta y ruta crítica	12020

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4. 1 Indicadores del Panorama de Ciencia, Tecnología e Industria para el 2014, STI 2014	49
Tabla 4. 2 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 1)	50
Tabla 4. 3 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 2)	51
Tabla 4. 4 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 3)	52
Tabla 4. 5 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 4)	53
Tabla 5. 1 Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 1	68
Tabla 5. 2 Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 2	69
Tabla 5. 3 Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 3	70
Tabla 5. 4 Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 4	71
Tabla 5. 5 Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 5	72
Tabla 5. 6 Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 6	73
Tabla 5. 7 Preguntas analizadas por el Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación	80
Tabla 6. 1 Títulos de artículos de políticas	96
Tabla 6. 1	96

ABREVIATURAS

BIAC	Comité Asesor de Negocios e Industria o en inglés Business and Industry Advisory Committee
BNTC	Grupo de Trabajo en Biotecnología, Nanotecnología y Tecnologías Convergentes
CENAT	Centro Nacional de Alta Tecnología
CIIE	Comité de Innovación, Industria y Emprendedurismo
COMEX	Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica
CONICIT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CPC	Comité de la Política del Consumidor
CPCT	Comité para Política Científica y Tecnológica
CPED	Comité de Política e Economía Digital
CRI	Indicadores de Costa Rica al 2013
CSTD	Comisión en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (del inglés Commission on Science and Technology for Development)
CTCAP	Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
EGIS	equipo para la gobernanza innovadora en salud
ELAN	European and Latin American Business Services and Innovation Network
ENICT	Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (en inglés NESTI)
ENICyT	Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología
ENICyT	Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología
ERCo	equipo de redes de conocimiento
ERI	Promoción de la educación, la investigación y la innovación 2013-2016
GIBID	Gasto interno bruto en investigación y desarrollo (del STI Outlook 2014)
I&D o I+D	Investigación y desarrollo
I+i	investigación e innovación
IDA	Índice de Desempeño Ambiental (en inglés Environmental Performance Index, EPI)
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
LANOTEC	Laboratorio Nacional de Nanotecnología
MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
MEP	Ministerio de Educación Pública
MICITT	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Política Económica

MSTI	Main Science and Technology Indicators o Principales indicadores de ciencia y tecnología del 2015
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en inglés OECD
OCEE	Organización para la Cooperación Economía Europea
OEA	Organización de Estados Americanos
OLIS	Servicio seguro de internet utilizado por la OCDE
ONBT	Oportunidades de negocio basadas en tecnología
ONCYTs	Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología
PIB	Producto Interno Bruto
PMS	Plan de Medio Siglo en Ciencia y Tecnología para Costa Rica
PNCTI	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021
PTI	Grupo de Trabajo en Política de Tecnología e Innovación
PYMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
SG-SICA	Secretaría de la Integración de Centroamérica
SINICIT	Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica
SNC	Sistema Nacional para la Calidad
STI	Science and Technology Indicators o indicadores de ciencia y tecnología segun el Panorama de ciencia, tecnología e industria del 2014 (STI Outlook 2014)
TIC	Tecnologías de la información y comunicaciones
TUAC	Comité asesor en sindicatos de comercio, o en inglés Trade Union Advisory Committee
UE	Unión Europea
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
WSSD	World Summit on Sustainable Development o Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y planteamiento del problema

En la actualidad existen en el mundo diversas organizaciones formadas por la agrupación de países que se unen para alcanzar diferentes objetivos comunes, y que, por sus méritos, continúan creciendo debido al interés de otros países en formar parte de ellas. Una de las más importantes es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (OECD por sus siglas en inglés), la cual posee mecanismos para un crecimiento ordenado y gradual que le permite escoger cuidadosamente a sus posibles candidatos para membresía, tal es el caso de Costa Rica.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico tiene como antecedente inmediato a la Organización para la Cooperación Economía Europea (OCEE), la cual había sido establecida a finales de la década de los años 1940 con el propósito de realizar varios trabajos vinculados al *Plan Marshall* para la reconstrucción del continente europeo devastado por la Segunda Guerra Mundial (OECD, 2015e). El objetivo de la OCDE es, en pocas palabras, lograr la promoción de mejores políticas para una mejor calidad de vida para todos sus países miembros.

A mayo del 2015, la OCDE cuenta con 34 países miembros. En sus inicios, 20 países firmaron el convenio de su constitución el 14 de diciembre de 1960, incluyendo 18 países europeos, Estados Unidos de América y Canadá.

Los últimos dos países más recientes en ingresar a la OCDE son Israel y Estonia que se unieron en el año 2010. Para mayo del 2013, el Consejo de la OCDE inició discusiones para la adhesión de Colombia y Latvia. Los siguientes países en iniciar este proceso de adhesión, son Lituania y Costa Rica, cuyas membresías entraron

a discusión por acuerdo de los países miembros de la OCDE el 9 de abril de 2015 (OECD, 2015e).

Así, los países miembros de la OCDE acordaron iniciar conversaciones formalmente de adhesión con Costa Rica y Lituania en el año 2015, aunque la decisión fue tomada durante una reunión del órgano rector de la OCDE en París en mayo de 2013, para trabajar en estrecha colaboración con ambos países de cara a una preparación para su futuro proceso de adhesión. En este sentido, ambos países aprobaron “planes de acción” en 2013, diseñados para alinear sus políticas con las normas de la OCDE y para una futura participación en los órganos de la OCDE, una especie de “hoja de ruta” si se quiere (Chacón, 2015).

La siguiente etapa en el proceso de adhesión sería el establecimiento de planes de trabajo individuales. Esto responde a ciertos esfuerzos aislados de acercamiento del país a la organización que datan desde el año 2009, que se fueron articulando en el año 2010. Es importante indicar que el anuncio formal del interés del país en ingresar a la OCDE se dio en julio 2012 durante la administración Chinchilla Miranda (INA, 2014).

En Costa Rica, estos planes de acción recaen en las distintas instancias estatales o instituciones rectoras. Por ejemplo, en materia de educación formal o educación técnica, el proceso lo comparte el Ministerio de Educación Pública –MEP- junto con el Instituto Nacional de Aprendizaje –INA- (Ibíd., 2014).

Por otro lado, las negociaciones de adhesión se llevan a cabo de forma individual entre los países candidatos y la OCDE, para ello se cuenta con la participación y asesoría de los algunos de los órganos que forman parte de la misma (comités), encargados de los aspectos sustantivos de la labor de la Organización (OECD, 2015f).

Para el Gobierno de Costa Rica, el proceso de ingreso a esta organización ha sido prioritario, tan es así, que el mismo inició en la administración Chinchilla Miranda (2010-2014) y se le ha dado continuidad en la administración Solís Rivera (2014-2018). Para el Estado costarricense, el ingreso del país en la OCDE se ha convertido de alguna manera en una política de Estado, y no de un partido político.

En términos generales, el gobierno costarricense ha identificado algunos de los beneficios que se esperan con el ingreso del país en esta organización, por ejemplo, fortalecimiento de la confianza en el país, consolidación de la seguridad jurídica, promoción del crecimiento económico, facilitación de la atracción de la inversión extranjera directa, facilitación del acceso al capital en mercados internacionales, mejoramiento de la competitividad y la productividad y modernización del Estado (INA, 2014).

El propio Presidente de la República, Luis Guillermo Solís Rivera, ha manifestado que el proceso de ingreso a la OCDE es un compromiso hacia los mejores estándares en la administración pública y eficiencia de los mercados (Chacón, 2015).

Es importante resaltar en este sentido el alto nivel de desarrollo que poseen la mayoría de los países miembros. Actualmente los países miembros contribuyen con más del 80% del mercado mundial (OECD, 2015e). Asimismo, es igualmente relevante destacar el hecho que los indicadores muestran que el nivel de desarrollo de los países miembros creció varias veces, en la mayoría de los casos varias veces en relación con su nivel inicial antes de ingresar a la OCDE. Un ejemplo claro es el caso de Estados Unidos, donde se estima que su ingreso per cápita se incrementó tres veces desde que es miembro de la OCDE, según la misma organización (OECD, 2015i).

Estos elementos antes expuestos mantienen una estrecha relación con la propia misión de la OCDE (2011), la cual es:

To promote policies that will improve the economic and social well-being of people around the world... our goal continues to be to build a stronger, cleaner, fairer world. The OECD provides a forum in which governments can work together to share experiences and seek solutions to common problems.”¹ (p8).

En cuanto a la temática que la OCDE estudia para la solución de problemas actuales prioritarios, la organización posee una variada cantidad de temas de estudio que son tratados bajo los *directorates* o direcciones, actualmente 15 en funcionamiento, que van desde áreas tan distintas como administración y política de impuestos, hasta la energía nuclear y el transporte. Para cada una de estas áreas también se forman Comités y Grupos de trabajo en los cuales los países que no son miembros -pero que tienen interés en serlo- pueden formar parte como participantes invitados. Este es el caso de Costa Rica que lo ha venido siendo desde hace varios años.

Así y desde el año 2013, Costa Rica participa en un total de 40 grupos de trabajo de la OCDE (incluyendo comités, foros, grupos de trabajo, etc.). De estos grupos Costa Rica participa con sus representantes del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), en un comité que pertenece específicamente a la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria: El Comité para Política Científica y Tecnológica (CPCT). Este comité está formado a su vez por Grupos de trabajo temáticos en algunos de los cuales Costa Rica es también participante.

¹Traducción libre: “Promover políticas que mejorarán el bienestar social y económico de la gente alrededor del mundo... nuestra meta continua siendo construir un mundo más fuerte, limpio y justo. La OCDE provee un foro en el cual los gobiernos pueden trabajar juntos para compartir experiencias y buscar soluciones a problemas comunes”.

Para la OCDE (2011), las áreas que estudia este Comité son prioridad en vista que:

In the years ahead, spectacular inventions due to progress in science and technology that we cannot as yet envisage will produce new opportunities for improved prosperity. By harnessing new technologies in response to social and economic needs, we can boost economic activity and create new jobs...”² (p. 18)

El CPCT fue creado en 1972 para promover la integración de políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación con otros aspectos de la política gubernamental (OECD, 2011, p. 29), y se enfatiza el papel de los factores tecnológicos en la obtención de soluciones para los grandes retos económicos.

En materia de ciencia y tecnología propiamente, la OCDE en un documento reciente titulado *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014* (OECD, 2014), el cual es diseñado para revisar tendencias críticas en ciencia, tecnología e innovación tanto en países miembros de la OCDE como en un número importante de países no miembros como Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, India, Indonesia, Latvia, Lituania, Malaysia, China, la Federación Rusa y Sudáfrica, presenta un estudio detallado de ciencia, tecnología e innovación cuyo foco son las prioridades nacionales e iniciativas introducidas entre los años 2012 y 2014.

En el caso de Costa Rica propiamente, la organización señala en este estudio, (preparado con la participación de sus comités y de variadas instituciones del país), una serie de condiciones positivas que posee este país que son favorables para su aceptación como futuro miembro de la OCDE. Sin embargo la OCDE también

² Traducción libre: En los años futuros, invenciones espectaculares debido al progreso en ciencia y tecnología que aún no podemos vislumbrar producirán nuevas oportunidades para prosperidad mejorada. Al facilitar nuevas tecnologías en respuesta a las necesidades sociales y económicas, podemos reavivar la actividad económica y crear nuevos trabajos.

señala un conjunto de áreas que requieren atención y ofrecen oportunidades de mejora. Estos se mencionan como cuatro problemas críticos y seis puntos favorables.

Los cuatro puntos que requieren atención urgente son: 1) La mejora integral de recursos humanos y habilidades. Aquí se menciona, por ejemplo, que Costa Rica solo posee unas pocas universidades de prestigio y que el desempeño en ciencias de estudiantes de 15 años es pobre; 2) La mejora del marco de condiciones para la innovación (incluyendo la competitividad); 3) El fortalecimiento de investigación e infraestructuras correspondientes; y 4) La mejora de la gobernanza del sistema de innovación (OECD, 2014).

Importante destacar en este sentido que en el año 2010 el Gobierno creó el *Concejo Presidencial en Competitividad e Innovación* para coordinar las políticas públicas entre las instituciones involucradas en el sistema de innovación. Esto demuestra el interés del país en ir adoptando poco a poco medidas institucionales en el contexto de un eventual y próximo ingreso del país en esta organización internacional.

Dentro de los factores favorables que se destacan en el mismo estudio, se indican que el país cuenta con nuevas fuentes de crecimiento en áreas como energía renovable, nanotecnología y biotecnología y salud. Además, se indica que se está dando un impulso importante al emprendedurismo, a la innovación en compañías, a las infraestructuras del internet y las comunicaciones, la globalización y recientes desarrollos en inversiones en ciencia, tecnología e industria (íbid, 2014).

El propio Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica (COMEX), ha afirmado que el país ha venido esforzándose desde que inició sus acciones para vincularse a la OCDE desde el año 2010 (COMEX, 2015). Sin embargo, aún persisten inquietudes dentro de círculos académicos, políticos y empresariales sobre si el país está

realmente preparado para ingresar a la OCDE, y específicamente, para participar en el área de ciencia, tecnología e innovación.

Con base en todos los elementos empíricos descritos antes, la presente investigación tiene como propósito dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cuál es la relevancia y posibles cambios institucionales que el país debería implementar para ingresar como miembro pleno a la OECD en términos de Ciencia y Tecnología?

Asimismo, en esta misma línea argumentativa surgen otras interrogantes secundarias que serán abordadas en los objetivos específicos de esta investigación:

- ¿Cómo ha sido esa preparación del país para su ingreso a la OCDE desde el año 2014?
- ¿Cómo ha sido el proceso de participación de Costa Rica en la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OECD entre el año 2013 y 2015, específicamente en el Comité para Política Científica y Tecnológica?
- ¿Cómo se pueden caracterizar las oportunidades y desafíos que representan para el país las políticas, lineamientos e instrumentos que la OCDE utiliza en materia de ciencia y tecnología para la aceptación de membresías?
- ¿Cuáles son los aspectos institucionales y estructurales que el país debe fortalecer en términos de ciencia y tecnología, previo a un potencial ingreso como país miembro de la OECD?

Estas interrogantes planteadas serán abordadas por esta investigación a través de los objetivos específicos. El análisis por supuesto pasa necesariamente por una revisión de los aspectos institucionales o estructurales que el país debería o podría fortalecer en términos de ciencia y tecnología, previo a su ingreso como país

miembro de esta organización internacional, con el objetivo de identificar las fortalezas y oportunidades que tiene para el país el convertirse en miembro de esta organización.

1.1.1 Delimitación temporal y espacial del problema de investigación

La investigación abarca el período comprendido entre los años 2012 y 2015, toda vez que se analiza la participación de Costa Rica en el Comité para Política Científica y Tecnológica de la OECD, la cual se remonta al año 2012.

Por otro lado, si bien la OECD es una organización internacional cuya sede se encuentra en la ciudad de París, Francia, esta investigación se limita espacialmente al territorio costarricense, donde se encuentran las instituciones estatales con competencia en ciencia y tecnología.

1.1.2 Unidad de Análisis

Comité para Política Científica y Tecnológica de la OECD, CPCT.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar la relevancia e implicaciones institucionales sobre el posible ingreso de Costa Rica como miembro permanente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OECD- en materia de Ciencia y Tecnología.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1) Examinar el proceso de participación de Costa Rica en la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OECD entre el año 2012 y 2015, específicamente en el Comité para Política Científica y Tecnológica.
- 2) Caracterizar las oportunidades y desafíos que representan para el país las políticas, lineamientos e instrumentos que la OCDE utiliza en materia de ciencia y tecnología para la aceptación de membresías.
- 3) Identificar los aspectos institucionales y estructurales que el país debe fortalecer en términos de ciencia y tecnología, previo a un potencial ingreso como país miembro de la OECD.
- 4) Identificar oportunidades para Costa Rica en materia de cooperación internacional a raíz de su participación en el Comité para Política Científica y Tecnológica.

1.3 Justificación

Los resultados de esta investigación son de interés no solamente para la Academia y como fuente de conocimientos novedosos en la materia, sino que los alcances de la misma resultan de mucho interés para la institucionalidad costarricense en general, toda vez que nuestro país históricamente ha apostado a la cooperación internacional como estrategia complementaria al desarrollo de políticas nacionales.

En este sentido, resulta necesario conocer y aplicar políticas que ayuden a mejorar el bienestar social y económico de su población, por medio de la colaboración y cooperación con otros gobiernos y organismos internacionales.

Tal y como lo explica COMEX, “La OCDE es una prestigiosa organización internacional conformada por 34 países, que comparten las principales políticas económicas y sociales, para mejorar su desarrollo. Es un foro de cooperación donde se intercambian experiencias, se buscan soluciones a problemas comunes y se comparten políticas públicas. Sus miembros representan alrededor de un 70% del mercado mundial...” (COMEX, 2015)

Este último dato de las dimensiones del aporte de los miembros de la OCDE a la economía mundial demuestra la importancia de esta organización y su efectividad en la solución de problemas por medio de la cooperación internacional en el desarrollo de políticas públicas. Pero más importante es el hecho que todos los países miembros han logrado aumentar su ingreso per cápita desde que se unieron a la OCDE, por ejemplo: Estados Unidos en más de tres veces, Luxemburgo en más de seis veces, Irlanda y Polonia en más de cuatro veces.

Ahora bien, aunque la mejora en el ingreso per cápita no necesariamente representa un mayor desarrollo, un componente que contribuye al aumento en ese indicador es la productividad de la cual la innovación es un factor principal.

De acuerdo al reporte de la OCDE sobre el *Panorama para el 2014 de la Ciencia, Tecnología e Industria* (OECD, 2014) la innovación también es un factor clave en el crecimiento económico y la globalización del comercio y la inversión en sistemas de ciencia, tecnología e investigación están cambiando las condiciones bajo las cuales los sistemas de innovación nacionales actúan. El mencionado reporte de la OCDE, que se encarga de revisar las tendencias principales en ciencia, tecnología e innovación en los países de la OCDE y algunos otros no miembros, es elaborado bajo la dirección del Comité de Política Científica y Tecnológica, CPCT, cuya acción compete al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, MICITT, de Costa Rica.

De manera tal que analizar el proceso de participación de Costa Rica en este comité es crítico para poder aprovechar en forma óptima la oportunidad que se le está dando al país para ingresar a la OCDE. Sin embargo lo reciente de esta iniciativa de participación de Costa Rica en dicho comité y de la aceptación de la candidatura a la OCDE no ha permitido realizar ese análisis en una forma más completa, que integre el quehacer del país en el comité como componente necesario de una visión más holística en el área de ciencia y tecnología, tanto hacia lo interno como lo externo al país, es decir, con miras al aprovechamiento mutuo de Costa Rica y los países de la OCDE.

Por lo tanto, los resultados de esta investigación serán de ayuda a las diferentes instancias involucradas tanto directa como indirectamente con el área de la ciencia y la tecnología, y más específicamente, será de interés para actores de los sectores tanto público como privado que requieran de la innovación.

Esto significa además que los conocimientos que esta investigación arrojan, son no solo útiles y novedosas para la Universidad Nacional, sino para la Academia en general, los Ministerios de Relaciones Exteriores, Educación –MEP-, Ciencia y Tecnología y Telecomunicaciones -MICITT-, Economía, Industria y Comercio –MEIC-, Planificación y Política Económica -MIDEPLAN- entre otros. Los beneficios son variados, por ejemplo: Para el MICITT crea insumos para la realización de los cuestionarios requeridos por el CPCT y la definición de políticas para en ciencia y tecnología; para el Ministerio de Relaciones Exteriores y MIDEPLAN, muestra y explica las nuevas formas y políticas de cooperación internacional que siguen los países miembros de la OCDE y para el MEP y MEIC se dan insumos para entender las futuras políticas en ciencia y tecnología.

Los resultados de esta investigación ofrecerán beneficios a instituciones tales como Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONICIT, Centro Nacional de Alta Tecnología, CENAT, Comisión Coordinadora Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología y la Academia Nacional de Ciencias para las cuales el ordenamiento y presentación de dichos resultados serán una guía que muestre las oportunidades en el mejoramiento de su desempeño a la luz de las nuevas políticas en ciencia y tecnología para el país. El CPCT tiene un grupo dedicado a las áreas de biotecnología y nanotecnología por lo que los resultados de la investigación también serán de aprovechamiento para el Laboratorio Nacional de Nanotecnología, LANOTEC, el Comité Técnico Nacional sobre la Utilización de Animales de Laboratorio, la Comisión Nacional de Biotecnología y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Por otro lado la investigación aportará dirección y recomendaciones sobre indicadores en ciencia y tecnología que serán de provecho para la Comisión Técnica de Indicadores de Ciencia y Tecnología. De igual modo se darán recomendaciones sobre la forma en que se puede mejorar la cooperación internacional en ciencia y tecnología que será de interés a la Comisión de Incentivos.

En especial esta investigación será insumo para los preparativos que la Dirección de Investigación y Desarrollo del MICITT se encuentra elaborando como parte de la preparación institucional para las negociaciones de ingreso que se mantienen con las áreas específicas de la OCDE.

Esta investigación puede ser útil para otros países en desarrollo que al igual que Costa Rica opten por unirse a la OCDE, y, por supuesto, para la misma OCDE en sus futuros procesos de aceptación de membresía para dichos países.

La presente investigación brinda la novedad de un enfoque integrado que une el campo de la cooperación internacional, objeto de estudio de las Relaciones Internacionales, y las áreas de la ciencia, la tecnología y la innovación, y que son la temática de interés del CPCT de la OCDE.

Este enfoque podrá constituirse como una herramienta inicial para que los estudiantes del campo de Relaciones Internacionales se familiaricen con la forma en que una organización internacional de cooperación como la OCDE, trata la ciencia y la tecnología, de manera que puedan continuar enriqueciendo dicho campo haciendo uso de esa misma innovación que es motor del mundo globalizado, gracias al aporte indiscutible de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de un país.

Además la investigación será punto de partida para que estudiantes del Doctorado en Dirección de Empresas del instituto Tecnológico de Costa Rica inicien sus tesis o disertaciones doctorales en materia de ciencia y tecnología desde el análisis de la institucionalidad costarricense.

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación presenta un enfoque mixto, es decir, un tipo de investigación que integra elementos del enfoque cualitativo y del enfoque cuantitativo.

En relación a esto último, se utilizará el enfoque metodológico de Hernández Sampieri (Hernández-Sampieri, 2014), con el cual es necesario indicar que como parte de este estudio no se probarán hipótesis, sin embargo, sí se utilizarán en caso que las mismas llegasen a constituir resultados o conclusiones del estudio propiamente. Según Hernandez Sampieri (2014) el enfoque mixto combina elementos del enfoque cualitativo y del cuantitativo. Los planteamientos más abiertos que van enfocándose es la característica del enfoque cuantitativo que se presenta en el inicio de la investigación, y conforme se avanza se pasa gradualmente a la característica de planteamientos acotados del enfoque cuantitativo, hasta poder llegar a usar la estadística para el análisis de datos hacia el final de la investigación.

A propósito de los alcances de esta investigación, la misma presenta un alcance descriptivo y explicativo, para lo cual se utilizará la definición Cifuentes (2014), quien describe a la investigación descriptiva como:

Una aproximación a un aspecto de la realidad social, en sentido elemental investigaciones descriptivas llamadas también diagnósticas. Buena parte de lo que se estudia sobre lo social no va más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta, indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. En la ciencia factual

consiste, según Bunge, en responder: ¿Qué es? Correlato. ¿Cómo es? Propiedades. (Cifuentes, 2014, p. 32)

El alcance descriptivo de esta investigación será utilizado para dar respuesta al objetivo específico número 1 y 2 y servirá para determinar cómo es y cómo se manifiesta el objeto de estudio. Asimismo, este alcance no busca verificar hipótesis, sino describir el fenómeno a partir del abordaje teórico planteado más adelante. A partir de esta descripción se podrá abordar el objetivo específico número 3, ya que su alcance, apropiado para la investigación al describir el estado actual en que se encuentra Costa Rica en materia de ciencia y tecnología, permitirá su comparación con respecto al estado esperado por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE para un país que sea miembro de la OCDE.

A partir de los análisis utilizados para los objetivos 1, 2 y 3 se buscará cumplir con el objetivo específico 4 ya que, para entonces, se podrá contar con los elementos de cooperación internacional debidamente identificados. La sección 7.4 titulada “Cooperación internacional: nuevos mecanismos y recomendaciones” del Capítulo VII de “Acciones hacia una hoja de ruta en el CSTP” será dedicada a la consecución de este cuarto objetivo específico.

Por otro lado, el objetivo específico número 3 de esta investigación cuenta con un alcance exploratorio, pues se prepara el terreno a futuras investigaciones sobre sistemas problemáticos asociados o vinculados al objeto de estudio de esta investigación. Aquí es importante indicar que debido a la novedad del objeto de estudio y las deficiencias en el conocimiento que existen en la materia, de esta investigación, se pretende con este alcance de la investigación aumentar el grado de familiaridad y conocimiento sobre la temática. Es acá donde específicamente se diseñará una hoja de ruta que será inmediatamente utilizada por los estudiantes del TEC de Costa Rica para sus disertaciones de doctorado.

2.2 Técnicas y Herramientas para la recolección de información

Utilizando la misma aproximación metodológica de la autora Cifuentes (2014) y de Hernández Sampieri (2014), las técnicas y herramientas para la recolección de información que se utilizarán responden a los enfoques y características de la investigación cuantitativa y cualitativa.

En relación a este último enfoque (investigación cualitativa), se utiliza la técnica de la revisión documental, para lo cual se propone la recopilación, revisión y análisis de literatura y documentos especializados en materia de ciencia y tecnología del MICITT, COMEX y otras dependencias técnicas que tengan vinculación con el objeto de estudio de esta investigación.

Es importante indicar que debido al enfoque cualitativo de esta investigación, la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo, además el análisis no es uniforme, ya que cada objetivo específico de este estudio requiere un esquema peculiar (Hernández, 2014). Así, en el análisis de los datos, la acción esencial consiste en recibir los datos no estructurados, a los cuales el investigador les proporcionará una estructura de conformidad con la estructura propuesta en el planteamiento del problema.

Por otro lado, para cumplir con lo dispuesto en el objetivo número 3 de esta investigación, en el cual se plasma el enfoque cuantitativo, por su complejidad requerirá el uso de ciertas técnicas matemáticas y herramientas de computación descritas en esta sección. De esta forma se identificarán las brechas a cerrar, una priorización para dicho cierre y una base para la realización de una hoja de ruta preliminar.

De manera que en relación al enfoque cuantitativo de esta investigación, se utilizan las siguientes técnicas para el análisis de la información:

- 1) Mapa de calor: esta técnica se utiliza para poder visualizar rápidamente las diferencias en una cuadrícula construida con tantos cuadritos o celdas como se quiera y que se colorean utilizando, en esta investigación, tres colores diferentes.
- 2) Teoría de conjuntos: con esta técnica que se deriva de la rama de las matemáticas que tiene que ver con las propiedades de colecciones de objetos bien definidas, los cuales pueden o no ser de naturaleza matemática, como números o funciones.
- 3) Diagrama o mapa de relaciones: este es un diagrama para representar gráficamente relaciones entre dos o más elementos, este concepto nace en la teoría de conjuntos.
- 4) Diagramas de Venn: esta técnica consiste en un gráfico para representar proposiciones categóricas y probar la validez de silogismos categóricos.
- 5) Ordenamiento automatizado o sort: esta técnica consiste en el ordenamiento de mayor a menor o de menor a mayor de una serie de números o por orden alfabético descendente o ascendente de palabras o frases.
- 6) Pareto: esta técnica se utiliza para realizar una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto. El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: Las "Pocas Vitales" (los elementos muy importantes en su contribución) y los "Muchos Triviales" (los elementos poco importantes en ella) (FUNDIBEQ, 2016)

7) *Benchmarking* o comparación de indicadores: Este análisis de comparación o *benchmarking* entre Costa Rica y cinco países, miembros de la OCDE, pretende revelar la posición relativa de Costa Rica con respecto a esos países, los cuales poseen algunos aspectos en común con Costa Rica que sugieren que pueden ser usados como referencias para realizar algunas comparaciones en materia de ciencia y tecnología. Para esta parte de la investigación se hace uso de los datos de la publicación bianual Panorama de Ciencia, Tecnología e Industria, correspondiente al año 2014 (OECD, 2014). Los cinco países se han escogido por sus similitudes con Costa Rica en cuatro aspectos: extensión territorial, recursos naturales explotables, población (y perfil demográfico) y sistema político. Estos aspectos se explican en la sección 4.11 y los resultados del análisis se presenta en la sección 5.2.

Asimismo, como complemento a las herramientas señaladas arriba para la recolección y el análisis de la información, se utilizan los paquetes informáticos de Xmind y Office Time Line para la elaboración de tabulaciones y manejo de datos, la realización de los mapas de calor y relaciones, los paretos y para visualización de relaciones y representación gráfica de ideas.

Para realizar los diagramas de las correspondencias entre indicadores se utilizó el programa de software Excel de Microsoft. En la primera columna se colocaron los MSTI, en la segunda los nombres correspondientes a cada MSTI. En la tercera columna se coloca el estatus del MSTI con CRI, esto es, un número (cuyo significado se lee en la tabla correspondiente de la Figura 6.2 (Apéndice F). En la cuarta columna se colocan los CRI que coinciden o corresponden al MSTI de esa misma fila, y en la última o quinta columna se colocan los nombres de esos CRI. Todo esto se realiza de esta forma debido a que no se están usando exactamente los mismos nombres de MSTI y CRI, principalmente debido a la traducción, por lo que se tiene que hacer una comparación visual indicador por indicador y asignar el estatus como se puede observar en la columna *Estatus MSTI con CRI* de la Tabla

6.10. Acá aparece un fragmento solamente para efectos ilustrativos de cómo luce la tabla luego del proceso de comparación y asignación de estatus, la tabla completa aparece en el Apéndice D: Análisis de Indicadores. En la Tabla 6.10 aparece un fragmento del análisis similar y correspondiente a los indicadores STI y CRI, y, de nuevo, este es solo para efectos ilustrativos, la comparación completa aparece en el Apéndice E.

Este enfoque mixto también se complementó con el desarrollo de una metodología heurística de elaboración propia, que se aplicará por primera vez en Costa Rica, para realizar el análisis de las diferentes políticas, temas de interés e instrumentos que atañen al Comité para Política Científica y Tecnológica –CPCT-. El desarrollo de esta metodología, que se presenta en detalle en el capítulo 6 correspondiente al *Análisis: Costa Rica y CPCT*, seguirá los siguientes pasos generales:

1. Estudio y clasificación de elementos o unidades de información: políticas, instrumentos
2. Determinación de relaciones entre unidades de información para priorización y toma de decisiones
3. Determinación de prioridades y propuesta de acuerdo al tercer objetivo específico de esta investigación, que se espera presentar en forma de una hoja de ruta para que el país cuente con una línea de acción inicial.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1 La OCDE y las teorías de las relaciones internacionales

Los procesos simultáneos de participación de países como Costa Rica y Lituania en una organización como la OCDE anunciados en abril de 2015, luego de que en el 2010 Chile, Estonia, Israel y Eslovenia se constituyeran como miembros y más recientemente del inicio de las discusiones de acceso de Colombia y Latvia en mayo del 2013, ponen de relieve tanto la relevancia de esta organización, como su constante crecimiento. Pero ¿Qué posibilita y cómo se entienden estos mecanismos de cooperación internacional como la OCDE desde una perspectiva teórica?

Algunas de las respuestas a esta interrogantes las sugiere el destacado teórico de las relaciones internacionales, Robert Keohane en sus trabajos sobre gobernanza en un mundo parcialmente globalizado (Keohane, 2001). El autor entiende que en medio de la globalización, se están necesitando organizaciones o instituciones internacionales como lo es la OCDE:

Globalization depends on effective governance... Effective governance is not inevitable. If it occurs, it is more likely to take place through interstate cooperation and transnational networks than through a world state. But even if national states retain many of their present functions, effective governance of a partially—and increasingly—globalized world will require more extensive international institutions. Governance arrangements to promote cooperation and help resolve conflict must be developed if globalization is not to stall or go into reverse....³ (Keohane, 2001, p. 1)

³ Traducción libre: La globalización depende del gobernanza efectiva. La gobernanza efectiva no es inevitable. Si pasa, muy posiblemente sucede más que todo gracias a la cooperación interestatal y las redes transnacionales y no tanto a través de un mundo de estados. Pero aun si los estados naturales conservan muchas de sus presentes funciones, la gobernanza efectiva de

Keohane continua enfatizando en su análisis que estas instituciones son esenciales para la buena vida, lo cual corresponde casualmente al lema de la OCDE: “*Mejores políticas para una vida mejor*” (OECD, 2015). Keohane basa su análisis en dos premisas que se explican seguidamente.

Según la primera premisa una interdependencia creciente entre los seres humanos produce discordia, esto porque las acciones propias de unos pueden afectar el bienestar de otros y, en el peor de los casos, los efectos de la interdependencia internacional incluyen la guerra. Entonces como los realistas de las relaciones internacionales lo han indicado, la interdependencia y la falta de gobernanza son una mezcla mortal. Pero esta premisa Hobbesiana se puede poner en términos más positivos:

.Globalization creates potential gains from cooperation. This argument is often seen as liberal and is actually complementary to Hobbe’s point. The gains of cooperation loom larger relative to the alternative of unregulated conflict. Both realists and liberals agree that under conditions of interdependence, institutions are essential if people are to have the good life.... 4 (Keohane, *Ibíd*).

La segunda premisa de Keohane consiste en que las instituciones pueden facilitar la explotación y hasta la opresión, porque como el mismo lo indica “no liberal ever forgets that governments are coercive. The result is what I will call the governance dilemma: Although institutions are essential for human life, they are also dangerous. Pessimistic about voluntary cooperation. Hobbes firmly grasped the authoritarian

un mundo globalizado parcialmente – y en crecimiento- requerirá de instituciones internacionales más extensivas. Los arreglos de la gobernanza para promover cooperación y ayudar a resolver conflictos deben ser desarrollados para evitar que la gobernanza se estanque o se revierta.

⁴Traducción libre: La globalización crea ganancias a partir de la cooperación. Este argumento es netamente liberal pero se ha visto como complemento a la posición de Hobbes. Las ganancias de la cooperación se vislumbran mayores que la alternativa que ofrece el conflicto sin regulación. Ambos, realistas y liberales, están de acuerdo en que bajo condiciones de interdependencia, las instituciones son esenciales para que la gente tenga buena vida.

horn of the governance dilemma.”⁵ (Keohane, *Ibíd*). Por lo tanto para Keohane se hace necesario explicar cómo deben ser diseñadas y mantenidas las instituciones efectivas para que sirvan a los intereses humanos y así se pueda responder la pregunta planteada por Platón sobre quien cuida a los guardianes.

Para lo anterior Keohane considera que el reto es descubrir, entonces, cómo diseñar y mantener instituciones bien estructuradas que puedan contribuir a que el mundo pueda gozar de esa buena vida hoy y para las futuras generaciones. Entonces Keohane (2001) define cómo deben ser las instituciones apropiadas y seguidamente hace una propuesta general:

“What political institutions would be appropriate for a partially globalized world? Political institutions are persistent and connected sets of formal and informal rules within which attempts at influence take place. In evaluating institutions, I am interested in their consequences, functions and procedures. On all three dimensions, it would be quixotic to expect global governance to reach the standard of modern democracies or polyarchies... Instead, we should aspire to a more loosely coupled system at the global level...”⁶ (p. 2)

Hasta ahora Keohane ayuda a dar una introducción a la necesidad de las instituciones internacionales como lo es la OCDE y se refiere a su papel en la cooperación internacional mencionando la visión pesimista de Hobbes sobre cooperación, pero presentándola de otra forma, de la forma que lo hace la teoría neoliberal institucionalista de la cual él mismo Keohane es líder:

⁵Traducción libre: Ningún liberal se olvida de que los gobiernos son coercitivos. El resultado es lo que llamaré el dilema de la gobernanza: aunque las instituciones son esenciales para la vida humana, ellas también son peligrosas. Pesimista con respecto a la cooperación voluntaria, Hobbes firmemente acepta lo autoritario que marca el dilema de la gobernanza.

⁶Traducción libre: Cuáles instituciones políticas serían apropiadas para un mundo globalizado? Instituciones políticas son conjuntos persistentes y conectados de reglas formales e informales, dentro de los cuales los intentos para ejercer influencia suceden. En la evaluación de instituciones, yo estoy interesado en sus consecuencias, funciones y procedimientos. En todas las tres dimensiones, sería quijotesco esperar que la gobernanza global alcanzar el estándar de las democracias y poliarquías modernas... En su lugar, nosotros deberíamos aspirar a un sistema acoplado de forma más flexible a un nivel global.

The most moderate of these [criticisms to realists] came from a new school of neoliberal institutionalists, led by the repositioned Robert Keohane. Moving away from his previous concern with transnational relations and interdependence, Keohane took up the task of explaining cooperation under anarchy. ⁷ (Burchill, 2005, p. 190)

Según estos postulados, los neoliberales institucionales la participación o membresía de los países en instituciones internacionales favorece grandemente la cooperación.

Así, "...In a development of this argument, Keohane and Nye have explained how, via membership of international institutions, states can significantly broaden their conceptions of self-interest in order to widen the scope for cooperation.... Liberal institutionalists believe that cooperation between states can and should be organized and formalized in institutions. 'institutions' in this sense means sets of rules which govern state behaviour in specific policy areas..." ⁸ (Burchill, 2005, p. 64)

La cita anterior se complementa con la siguiente definición de instituciones internacionales o regímenes que, según el neo-liberalismo, pueden ser capaces de lidiar con posibles obstáculos para la cooperación como lo son el temor de que otros no cumplan con los acuerdos y la falta de conocimiento o de suficiente información

⁷Traducción libre: Las más moderadas de estas [críticas a los realistas] vienen de una nueva escuela de institucionalistas neoliberales liderados por un renovado Robert Keohane. Alejándose de su previa preocupación sobre las relaciones transnacionales y la interdependencia, Keohane tomó la tarea de explicar a la cooperación bajo anarquía.

⁸Traducción libre: "...En el desarrollo de este argumento, Keohane y Nye han explicado cómo, a través de la membresía de instituciones Internacionales, los estados pueden significativamente ampliar sus concepciones de interés propio para agrandar el alcance de la cooperación.... Los liberales institucionales creen que la cooperación entre estados puede y debe estar organizada y formalizada en instituciones. 'instituciones' en este sentido establece las reglas que gobiernan la conducta del estado en áreas de política específicas..."

para saber que los estados siquiera puedan tener intereses comunes con otros Estados:

According to neo-liberals, states construct international institutions, or regimes, to overcome these obstacles to cooperation. Defined as 'sets of implicit or explicit principles, norms, rules and decision-making procedures around which actors' expectations converge in a given area of international relations', international regimes are said to raise the cost of cheating, lower transaction costs and increase information, thus facilitating cooperation under anarchy. ⁹ (Burchill, 2005, p. 191)

Por otro lado, según Christian Reus-Smit (Burchill, S. et al., 2005) a pesar de sus diferencias, el neo-liberalismo y el llamado neo-realismo son ambas teorías del racionalismo, porque ambas son construidas sobre supuestos de la teoría microeconómica. Tres de estos supuestos son los siguientes. Primero, los actores (individuos o estados) tienen sus intereses propios como prioridad, son racionales (capaces de establecer la forma más eficiente y efectiva para alcanzar esos intereses) y son tratados como "pre-sociales", o en palabras liberales, los individuos son la fuente de sus propias concepciones sobre el bien.

Segundo, los intereses de los actores se supone que son exógenos a la interacción social, en otras palabras, los individuos y los estados entran a las relaciones sociales con sus intereses ya formados previamente, por lo que la interacción social no es considerada un factor importante en la formación de intereses. Tercero, la sociedad es entendida como un sistema estratégico en cual los individuos o estados se unen para alcanzar sus intereses predefinidos.

⁹ Traducción libre: De acuerdo a los neoliberales, los estados construyen instituciones internacionales, o regímenes para enfrentar estos obstáculos para la cooperación. Definidos como conjuntos implícitos o explícito de principios, normas, reglas y procedimientos de toma de decisiones alrededor de los cuales, las expectativas de los actores convergen en un área dada de las relaciones internacionales, los regímenes internacionales se dice que aumentan el costo del engaño, disminuyen el costo de transacciones y aumentan la información, facilitando, de este modo, la cooperación en medio de la anarquía.

Este último punto indica que los neoliberales se alejan de la rígida imagen sistémica de los neorrealistas para dar paso a la existencia de una sociedad internacional, pero con la concepción de que la sociedad continúa siendo estratégica. Los estados ciertamente se unen para la construcción y mantenimiento de instituciones funcionales para la cooperación, pero sus identidades e intereses no son constituidos ni moldeados en forma alguna por sus interacciones sociales.

La visión anterior que pertenece al racionalismo viene a ser fuertemente debatida por la teoría crítica, que a su vez da paso a otra teoría llamada constructivismo:

Where first-wave critical theorists had rejected the rationalist depiction of humans as atomistic egoists and society as a strategic domain – proffering an alternative image of humans as socially embedded, communicatively constituted and culturally empowered – constructivists have used this alternative ontology to explain and interpret aspects of world politics that were anomalous to neo-realism and neo-liberalism. 10 (Burchill, 2005, p. 195)

El primero en introducir el concepto de constructivismo a los debates en relaciones internacionales es Nicholas Onuf:

Onuf made his case for constructivism in his 1989 book *World of Our Making*. Since then, several theorists have adopted and adapted constructivism, in ways unanticipated by Onuf (as he suggests in his 1999 essay). Wendtian constructivism is the most well known.

¹⁰Traducción libre: Donde los teóricos críticos de la primera generación habían rechazado la descripción que hacían los racionalistas de los humanos como atomistas egoístas y una sociedad como un dominio estratégico – proponiendo una imagen alternativa de los humanos como una sociedad incrustada, comunicativamente constituida y culturalmente facultada – los constructivistas han usado esta ontología alternativa para explicar e interpretar aspectos del mundo de la política que fueron anómalos para el neo-realismo y el neoliberalismo.

Recently, Wendt consolidated and clarified his position in his book *Social Theory of International Politics*.” 11 (Weber, 2005, p. 77)

El auge del constructivismo se da por varios factores según Christian Reus-Smit (Burchill, S. et al., 2005). Uno de los más importantes fue el fin de la Guerra Fría que debilitó las pretensiones de los neo-realistas y los neoliberales en explicar lo que sucedió, que tampoco podían comprender adecuadamente las transformaciones sistémicas remodelando el orden global. También esto debilitó a los críticos teóricos según los cuales la teoría dirige a la práctica en forma directa, porque la política global estaba demostrando dinámicas que contradecían expectativas y prescripciones realistas.

Con el constructivismo se puede complementar el aporte del neoliberalismo institucionalista para explicar en forma más completa el fenómeno de la formación de una institución de la naturaleza de la OCDE que tiene como principal motor el compartir políticas económicas y sociales para el desarrollo, basándose, pues en el compartir de conocimiento:

Constructivists argue that systems of shared ideas, beliefs and values also have structural characteristics, and that they exert a powerful influence on social and political action... Constructivists argue that ‘material resources only acquire meaning for human action through the structure of shared knowledge in which they are embedded’.Constructivists also stress the importance of normative and ideational structures because these are thought to shape the social identities of political actors. Just as the institutionalized norms of the academy shape the identity of a professor, the norms of the international system condition the social identity of the sovereign state” 12 (Burchill, 2005, p. 196)

¹¹Traducción libre: Onuf presenta su caso sobre el constructivismo en su libro de 1989 *Un mundo de nuestra creación*. Desde entonces, algunos teóricos han adoptado y adaptado el constructivismo, de maneras no anticipadas por Onuf (como el lo sugiere en su ensayo de 1999). El constructivismo de Wendt es mejor conocido. Recientemente, Wendt consolidó y clarificó su posición en su libro *Teoría social de la Política Internacional*.

¹²Traducción libre: ...los constructivistas argumentan que los sistemas de ideas, credos y valores compartidos también tienen características estructurales y que ellos ejercen una influencia

También para el constructivismo existe otra base para la construcción de la cooperación que radica en la naturaleza misma de la humanidad: “Ello significa que los fundamentos morales de la ayuda se derivan de la obligación de la humanidad para colaborar con sus semejantes, lo cual requiere de recursos transferibles a los pobres, independientemente de limitantes estatales o de fronteras” (Fitzgerald, 1998, p. 11)

Por otro lado, la forma en que esta cooperación se establece es a través de la colaboración en áreas técnicas: “...As Mitrany argued, initially cooperation between states would be achieved in technical areas where it was mutually convenient, but once successful it could ‘spill over’ into other functional areas where states found that mutual advantages could be gained...”¹³ (Burchill, S. et al., *Ibíd*).

Así pues, el marco teórico propuesto en esta investigación se nutre de los planteamientos teóricos del neo liberalismo y del constructivismo en la disciplina de las relaciones internacionales. Estos planteamientos teóricos son necesarios para contextualizar teóricamente el objeto de estudio en esta investigación.

poderosa en la acción política y social. Los constructivistas argumentan que los recursos materiales solo adquieren significado para la acción humana a través de la estructura de conocimiento compartido en el cual ellos están inmersos... Los constructivistas también enfatizan la importancia de las estructuras normativas e ideaciones porque estas son consideradas como responsables de modelar las identidades sociales de los actores políticos. Así como las normas institucionalizadas de la academia moldean la identidad de un profesor, las normas del sistema internacional condiciona la identidad del estado soberano.

¹³Traducción libre: “... Como lo argumenta Mitrany, inicialmente la cooperación entre estados se logra en áreas técnicas donde es más conveniente mutuamente más conveniente, pero una vez que es exitosa esta se puede “filtrar” hacia otras áreas funcionales donde los estados encuentran ventajas mutuas...”

3.2 Sobre el estado actual del conocimiento del tema a investigar: estado de la cuestión

En relación a los estudios sobre cooperación internacional científica y tecnológica en Costa Rica, es necesario indicar que los mismos son muy limitados. En la Escuela de Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional por ejemplo, se cuenta solamente con la tesis del señor Max Cerdas del año 2004 (Cerdas, 2004). En esta se analiza el desarrollo científico y tecnológico costarricense en las universidades públicas como la Universidad de Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional y la Universidad Estatal a Distancia, las cuales desde la década de 1970 participan en proyectos de cooperación internacional que recibe el Estado en ciencia y tecnología.

Se indica en este estudio además que a principios de esa década se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONICIT que se encarga de canalizar los programas de ciencia y tecnología para el desarrollo y la cooperación internacional cobra así fuerza en la materia.

Es importante indicar que con base en este estudio en la década de 1950 se consolida el marco legal e institucional de las políticas diseñadas en la materia, el cual termina de afinarse para la década de 1970. En 1993, se crea el Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, SINICIT. Este sistema articula los tres sectores: gubernamental, universitario y empresarial.

Al respecto, Cerdas (2004) afirma que:

El Registro Científico y Tecnológico, contemplado por la ley de Promoción y Desarrollo CyT [ciencia y tecnología], señala que debe registrarse la información sobre los convenios, tratados y proyectos de cooperación técnica, no está disponible en forma sistemática, el

recuento que realizamos al respecto para esta investigación revela que la misma está dispersa por instituciones y en diversos formatos, o en listados básicos (p. 201)

La escasez de información en el campo de la cooperación en ciencia y tecnología se ve agravada para esta investigación con el hecho de que la inclusión de Costa Rica en la OCDE como participante en los comités de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria es muy reciente, inicialmente desde julio del año 2013 (escasamente dos años al momento de realizar la presente investigación).

Con lo cual se está frente a un vacío en el conocimiento que esta investigación busca abordar con el presente planteamiento del problema de estudio, objetivos y preguntas de investigación.

Información o estudios anteriores sobre el ingreso de Costa Rica a la OCDE y específicamente en materia de ciencia y tecnología no existen, pues el fenómeno se muy reciente. Así, el documento *Acceso a la OCDE* de Nicola Bonucci, director para Asuntos Legales de febrero del 2015 afirma que “For each accession candidate country, the OECD Council adopts an “Accession Roadmap” which sets out the terms, conditions and process for the country’s accession.” ¹⁴ (Bonucci, 2015, p. 4). Es decir, que para cada país candidato el proceso de participación y acceso es diferente y único: “The roadmap is tailored specifically to each accession country. For example, Latvia is being reviewed by 21 OECD committees, composed of technical experts from each OECD Member” ¹⁵ (Bonucci, 2015, p. 5).

¹⁴Traducción libre: Para cada país candidato el Concilio de la OCDE le asigna a su acceso un cronograma de acceso el cual establece los términos así como las condiciones y proceso para el acceso del país.

¹⁵Traducción libre: Este cronograma está elaborado específicamente para el acceso de cada país. Por ejemplo Latvia está siendo revisado por 21 comités, compuesto por expertos técnicos de cada miembro de la OCDE.

CAPÍTULO IV: EL COMITÉ PARA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA –CPCT- DE LA OECD

4.1 Origen y necesidad del CPCT (capital basado en conocimiento)

En 1960 la astronáutica dio una prueba espectacular de los avances dinámicos de la ciencia y la tecnología (OECD, 2011). En 1961 el astronauta ruso Yuri Gagarin rodeó la Tierra en el *Vostok 1*. En 1969, el estadounidense Neil Armstrong caminó en la Luna. Otras disciplinas estaban avanzando rápidamente, incluyendo la computación y la genética. Nuevos descubrimientos han revelado el potencial para mejoras en la vida humana, pero también retos éticos, ambientales y económicos.

El Comité para Política Científica y Tecnológica, CPCT o CSTP en inglés, de la OCDE se creó en 1972 para promover la integración de política en ciencia, tecnología e innovación con otros aspectos de la política gubernamental. Un reporte de la OCDE de 1980, *Cambio Técnico y Política Económica*, fue uno de los primeros documentos más importantes en enfatizar el papel de los factores tecnológicos en la búsqueda de soluciones para los retos económicos (Ibídem, 2911).

Para poder alcanzar los rápidos cambios en ciencia y tecnología, la OCDE no solamente mira a las industrias específicas sino también a las interacciones entre ciencia y tecnología y otros factores que moldean la economía mundial, como la globalización de los mercados. En este sentido, por ejemplo, se interesa por encontrar formas de proteger al consumidor al mismo tiempo que se continúan

promoviendo los beneficios de la innovación, la cual se integra como uno de los principales enfoques del CPCT.

Los economistas de la OCDE propusieron una nueva visión de la innovación como una clase de ecosistema que incorpore las interacciones entre el conocimiento existente, la investigación, la invención, los mercados potenciales y el proceso de producción. Una revelación significativa fue que la innovación puede ser más poderosa que la competitividad de salarios en la estalación en la economía y en contraposición a lo que se pensaba en los círculos políticos, estos economistas también vieron a la innovación como un área donde los gobiernos deben jugar un papel central.

Según el mandato dado al CPCT (OECD, 2015k), éste será responsable por la promoción de cooperación entre los miembros y, según sea apropiado, con socios, en el campo de política en ciencia, tecnología e innovación (CTI), con la visión de contribuir con el cumplimiento de las metas económicas, sociales y científicas, incluyendo crecimiento y creación de trabajos, desarrollo sostenible, bienestar mejorado de sus ciudadanos y el avance en las fronteras del conocimiento. Deberá poner especial atención a la integración de la política en ciencia, tecnología e innovación con otros aspectos de la política gubernamental, lo cual es de importancia creciente en el desarrollo de economías de conocimiento globalizado en aumento.

4.2 Estructura

El CPCT es parte del Directorado o Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación y tiene cuatro subsidiarias: el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología, ENICT; el Grupo de Trabajo en Política de Tecnología e Innovación, PTI; el Grupo de Trabajo en Biotecnología,

Nanotecnología y Tecnologías Convergentes, BNTC, y el Foro de Ciencia Global de la OCDE como se muestra en la Figura 4.1.

4.3 Áreas de Política

En el 2010, la OCDE inició una estrategia de innovación (OECD, 2011), en la cual identificó cinco prioridades para la acción gubernamental, desde el empoderamiento de la gente hasta la promoción de innovación en compañías, y hasta la creación y aplicación de conocimiento, y poder aplicar innovación para enfrentar retos sociales y globales y mejorar la gobernanza de políticas para la innovación.

Figura 4. 1 Estructura actual del CPCT



Fuente: elaboración propia a partir del sitio web de la OCDE (<http://www.oecd.org/>)

El CPCT (OECD, 2015k) deberá ser responsable, más específicamente, de:

- i) Mejorar, a través de trabajo analítico y desarrollo de indicadores relevantes comparables internacionalmente, el entendimiento del proceso a través del cual la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyen al incremento del conocimiento, desarrollo de productividad, desempeño económico, creación de empleo, desarrollo sostenible y bienestar social.
- ii) Promover el intercambio de información y discusión entre miembros en cuanto a los objetivos, instrumentos y financiamiento de política nacional, regional y global en ciencia, tecnología e innovación, para facilitar la comparación internacional, para desarrollar modelos de evaluación y para identificar las mejores prácticas de políticas. Enfoques relevantes incluyen políticas relacionadas con la producción, diseminación e intercambio de conocimiento; infraestructuras de investigación; desarrollo de recursos humanos y movilidad; el fortalecimiento de enlaces entre investigación, educación superior e industria; la naturaleza de enlaces entre políticas de ciencia e innovación; y medidas de demanda para estimular innovación.
- iii) Promover el intercambio de información y discusión entre miembros y socios en políticas diseñadas para mantener una base fuerte y creativa para la investigación científica sostenida por una infraestructura relevante y adecuada.
- iv) Identificar nuevos temas de potencial interés para los miembros para el trabajo futuro del CPCT y sus cuerpos subsidiarios, primeramente a través del desarrollo de una capacidad de visión estratégica y

habilidades para observar el horizonte y apoyar ejercicios de definición del campo de acción del CPCT.

- v) Mejorar el entendimiento de miembros y socios sobre los desarrollos previstos y el impacto de tecnologías, incluyendo tecnologías emergentes, convergentes y habilitadoras, y sus consecuencias ambientales, sociales y económicas tanto a nivel nacional como internacional; y el impacto de la globalización en sus sistemas de innovación e investigación nacionales y regionales.
- vi) Promover el intercambio de información y discusión entre miembros y socios en medidas para promover el entendimiento público de ciencia y tecnología, para hacer estudios de ciencia y tecnología y el entrenamiento más atractivos; y para fortalecer, dentro de cada país miembro y en el nivel más amplio, dialogo e interacción con ciencia, industria, educación superior y la sociedad civil en la formulación e implementación de políticas en ciencia, tecnología e innovación.
- vii) Promover el intercambio de información y discusión entre miembros y socios en asuntos de gobernanza en política para la ciencia, como mecanismos para financiamiento y el uso del consejo científico y de la experiencia en el hacer políticas.
- viii) Identificar políticas y marcos para la regulación que facilite la cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación para enfrentar retos globales y en el desarrollo de objetivos de investigación y prioridades, mecanismos de financiamiento, arreglos institucionales y de acceso y transferencia y disseminación de oportunidades.
- ix) Facilitar cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación, y la coordinación de políticas entre miembros y no

miembros y socios, en el desarrollo de investigación, acceso de información científica y movilidad internacional de investigadores.

- x) Facilitar los esfuerzos de miembros para fortalecer las capacidades científicas, tecnologías y de innovación para los países en desarrollo y emergentes.

4.4 Temas de Interés

El CPCT actualmente posee cinco áreas de enfoque (OECD, 2015c) que se resumen a continuación.

4.4.1 Demencia y enfermedades neurodegenerativas

La demencia (OECD, 2015b) es una condición sumamente difícil para la gente que la padece, sus familias y amigos y para los sistemas de salud. Se requiere entender cómo debe ser la adaptación de los sistemas de salud para enfrentar este reto; lo cual requiere la preparación de tecnologías de información y grandes datos (*big data*) para la prevención y el tratamiento de la enfermedad y el desarrollo del modelo de innovación para movilizar la investigación y herramientas para enfrentar la demencia.

Las políticas actuales para enfrentar la demencia no son ni económica ni socialmente sostenibles, por lo que los países deben de tomarse medidas para mejorar la vida de las personas afectadas con demencia y sus cuidadores, priorizar la investigación en demencia y mejorar los incentivos para la inversión en el sector privado en la innovación para el tratamiento de la demencia.

La demencia es la segunda causa más grande para discapacidad en la población mayor a los 70 años y cuesta \$645 billones por año, y el crecimiento de la población adulta mayor incrementará estos costos. No hay cura para la demencia y en muchos casos la gente no puede recibir el cuidado apropiado con la consecuente baja calidad de vida. Por esto se debe repensar el modelo de investigación e innovación, especialmente porque el progreso en demencia se ha detenido y la inversión es solo una fracción de lo que otras enfermedades de similar importancia están recibiendo.

4.4.2 Asesoría científica en política

La asesoría científica tiene un papel cada vez más importante en la formulación de políticas (OECD, 2015). Los gobiernos necesitan de la evidencia científica en muchas situaciones, desde el desarrollo de políticas de largo plazo hasta el manejo de crisis de emergencia. La gran variedad de estas situaciones también se agranda gracias a la diversidad de contextos culturales en los cuales la asesoría científica se puede dar.

La asesoría científica está siendo sometida a importantes presiones. En el campo de la predicción y evaluación de riesgos, existen una serie de casos legales que ponen de relieve las consecuencias personales adversas de proveer asesoría a gobiernos. Todo esto afecta la salud, la seguridad y el ambiente. También la cooperación entre países en asesoría científica es inadecuada.

Debido a lo anterior las recientes controversias alrededor de la asesoría científica la OCDE propone una lista de tareas y procedimientos para ser seguida por los países para asegurar que los procesos en asesoría científica sean efectivos y confiables. Aquí se identifican tres factores clave: tener una clara dirección, con papeles y responsabilidades definidos para los varios actores; involucrar a los

actores relevantes, científicos, responsables de políticas y otros; producir consejo y asesoría que sean sensatos, imparciales y legítimos.

Además la OCDE propone que los gobiernos e instituciones responsables definan lineamientos claros y transparentes y reglas de procedimiento para sus procesos y mecanismos de asesoría científica. Esto debe incluir mecanismos para asegurar la asesoría apropiada y a tiempo en crisis. También lo anterior significa que los gobiernos deben trabajar con organismos internacionales para asegurar la coherencia entre mecanismos de asesoría científica nacionales e internacionales para retos globales.

4.4.3 Nanotecnología y productos para transporte

La nanotecnología (OECD, 2015h) está ofreciendo una creciente cantidad de materiales al mundo que prometen ser de suma utilidad en muchos campos. Esto se debe a importantes ventajas que ofrecen en cuanto a su manejo y sus efectos en la sostenibilidad del ambiente. Sin embargo por su novedad están requiriendo del desarrollo correspondiente en cuanto a las políticas y sus implicaciones.

Específicamente la nanotecnología podría ser de gran ayuda en el área del transporte, donde la producción de ruedas o llantas se ha convertido en todo un reto para la sostenibilidad ambiental debido a que a ellas se debe el 15-30% del consumo de combustible del transporte, más de un billón terminan su vida útil al año y se espera que para el 2030 se duplique la cantidad de automóviles en el mundo.

Entre los instrumentos de política que pueden promover el uso de nanotecnología en la industria de las llantas están: estándares mínimos para el desempeño de la llanta (para remover los productos de más bajo rendimiento); estándares para la

eficiencia del combustible de los vehículos (para estimular la demanda de llantas eficientes); etiquetado de las llantas (para alcanzar el mayor interés de los consumidores); inversión en investigación y desarrollo, I&D (para incorporar nuevos materiales además de carbono y silicio); regulación en el tratamiento del fin del ciclo de vida de las llantas (que lleva a mas altos costos para reciclaje); impuesto al combustible (que incrementa el beneficio de llantas que ahorren combustible). Todo lo anterior promueve la innovación en distintos parámetros de desempeño como: la resistencia en el rodamiento (que incide sobre el consumo de combustible directamente); resistencia al desgaste (relacionado con la vida de la llanta) y el agarre en condiciones de humedad o lluvia (para la seguridad).

4.4.4 Biología sintética

Actualmente los científicos van más allá de la secuenciación y manipulación de genes, ya están construyendo vida desde cero (OECD, 2015m). La biología sintética se refiere al diseño y la construcción de nuevas partes biológicas, dispositivos y sistemas que no existen en el mundo natural y al rediseño de sistemas biológicos existentes que desempeñen tareas específicas.

El primer genoma bacteriano sintético ya se logró, y en el 2014 un cromosoma sintético en levaduras de pan y vino se completó. La ingeniera metabólica está produciendo bioquímicos, plásticos y combustibles que reemplazan los equivalentes basado en aceite. Así se abren enormes oportunidades científicas, comerciales, agrícolas y de salud, al igual que relevantes aportes a las estrategias para enfrentar los grandes retos en cambio climático y energía. Sin embargo la biología sintética requiere ser mejor entendida, la variedad de actores involucrados debe ser claramente identificada y sus agendas, que pueden ser opuestas, y estrategias de negocios deben ser exploradas. Todo esto tiene un gran impacto sobre la definición de políticas para los gobiernos.

4.4.5 Genética y genómica

El trabajo en el área de la genética y la genómica es muy amplio (OECD, 2015d):

- a) Lineamientos para biobancos humanos y bases de datos de investigación genética: El grupo de trabajo del CPCT en Biotecnología ha definido la recomendación correspondiente a biobancos humanos y bases de datos de investigación genética que fue adoptada por el concilio de la OCDE en octubre del 2009.
- b) Lineamientos en calidad en pruebas genéticas moleculares: En mayo del 2007 la OCDE adopto los lineamientos para asegurar la calidad en la realización de pruebas genéticas moleculares que ofrecen principios y las mejores prácticas en el contexto clínico.
- c) Lineamientos en licencias de genética para el cuidado de la salud: En febrero del 2006 se adoptó el lineamiento para el licenciamiento de invenciones genéticas con el propósito de cuidar la salud humana.
- d): Fármaco-genética: En noviembre del 2009 se hace la publicación que examina el impacto de la fármaco genética en I&D farmacéutico y en el cuidado clínico.
- e): Terapias individualizadas y biomarcadores: Los avances científicos en biotecnología están promoviendo una nueva era en medicina: las terapias individualizadas y medicina personalizada.

4.5 Grupos de trabajo (Working Parties)

Los grupos de trabajo adscritos al CPCT son tres (OECD, 2015k): el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología, ENICT; el Grupo de Trabajo en Política de Tecnología e Innovación, PTI, y el Grupo de Trabajo en Biotecnología, Nanotecnología y Tecnologías Convergentes, BNTC.

El Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología, ENICT, monitorea, supervisa, dirige y coordina trabajo estadístico en ciencia, tecnología e innovación (CTI), contribuyendo al desarrollo de indicadores y de los análisis cuantitativos necesarios para cumplir con los requerimientos y prioridades del CPCT.

El Grupo de Trabajo en Política de Tecnología e Innovación, PTI, toma en consideración las prioridades establecidas por el CPCT y el creciente interés por fortalecer ciencia, tecnología e innovación (CTI) para enfrentar los retos económicos y sociales. Su misión es ayudar a los países a mejorar políticas públicas para facilitar innovación y tecnología para un crecimiento económico sostenible.

El Grupo de Trabajo en Biotecnología, Nanotecnología y Tecnologías Convergentes, BNTC, se encarga de las prioridades establecidas por el CPCT, el objetivo de este grupo de trabajo es atender la problemática de políticas relacionadas con biotecnología, nanotecnología y su convergencia con otras tecnologías, como lo son las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

4.6 Gobernanza y mecanismos de decisión

Para este apartado se utiliza como fuente la presentación del Director de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico del MICITT, el Sr. Santiago Nuñez (Nuñez, comunicación personal 3 de setiembre de 2015).

En la actualidad el CPCT está integrado por los 34 miembros de OCDE, con cuatro observadores (Colombia, Latvia, Costa Rica, Lituania) y BIAC (*Comité Asesor de Negocios e Industria o en inglés Business and Industry Advisory Committee*), TUAC

(*Comité asesor en sindicatos de comercio*, o en inglés *Trade Union Advisory Committee*) y la Unión Europea, UE.

La dinámica a lo interno del CPCT consiste en tres partes: Una persona experta técnica principal (*Delegate*) por país con perfil dual: ciencia y política pública; un conjunto de expertos de apoyo por cada delegado (opcional) y las sesiones que son en inglés y/o francés dependiendo de la asistencia y preferencia del que preside la sesión o *chair* (traducción francés a inglés disponible).

El mecanismo de toma de decisiones consiste en lo siguiente: Todos los delegados deben haber leído con anterioridad todos los documentos (aproximadamente 20 documentos de 30 páginas en promedio, o sea un total de 600 páginas); la Votación (el *chair* de la sesión lleva el tema a la mesa, pide objeciones u observaciones de fondo, no de forma, sin observaciones se aprueban los documentos) y, al final, los países se comprometen a implementar.

La evaluación de los delegados se realiza por medio de su participación y comentarios sobre los documentos en los sistemas digitales (*OLIS*¹⁶). Además se toma en cuenta la asistencia puntual y completa a las sesiones del CPCT y la revisión de documentos, presentaciones y materiales producidos para el comité. Los parámetros que se evalúan son la cantidad y la calidad (evidencia de conocimiento actual, profundidad y utilidad).

Los delegados pueden ser penalizados por medio de: Notificación a los ministerios involucrados; revocación de representación en las reuniones y la exclusión de los grupos de trabajo.

¹⁶ Servicio seguro de internet utilizado por la OCDE.

4.7 Instrumentos

El cuerpo gobernador de la OCDE, el Concilio, tiene el poder de adoptar instrumentos legales, usualmente conocidos como los *Actos de la OCDE* (OECD, 2015a). Estos actos son el resultado de un trabajo exhaustivo llevado a cabo por los comités de la organización. Ellos se basan en análisis de profundidad y reportes realizados por el Secretariado y cubren un amplio rango de tópicos desde Anti-corrupción hasta Impuestos.

Los principales tipos de Actos son Decisiones y Recomendaciones. Las Decisiones son legalmente vinculantes, mientras las Recomendaciones no lo son, aunque se espera que todos los países miembros hagan su mejor y mayor esfuerzo por implementarlas.

Otros instrumentos legales son también desarrollados dentro del marco de la organización tales como Declaraciones (no son legalmente vinculantes, son textos solemnes que presentan compromisos de políticas precisos y su aplicación es monitoreada por los cuerpos correspondientes de la OCDE), Arreglos y Entendimientos (ambos no son legalmente vinculantes, pero su implementación es monitoreada) y Acuerdos Internacionales (legalmente vinculantes en los grupos).

A continuación se listan los Actos que atañen directamente a Costa Rica en materia de políticas de ciencia y tecnología:

Declaraciones: Declaración sobre el acceso a la investigación de datos a partir de financiamiento público.

Esta declaración tiene por compromiso el trabajo hacia el establecimiento de regímenes de acceso para investigación digital de datos desde el financiamiento público de acuerdo con ciertos objetivos y principios. Entre estos se encuentra apertura (balance de los intereses al acceso abierto a datos para incrementar la calidad y la eficiencia de la investigación y la innovación con necesidad de restricción de acceso en algunos casos para protección social, científica, y económica); transparencia; conformidad legal; responsabilidad formal; profesionalismo; protección de propiedad intelectual; interoperabilidad; calidad y seguridad; eficiencia y apropiación.

Declaración sobre cooperación internacional en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible: Aquí se declara el compromiso expresado en la WSSD (World Summit on Sustainable Development o Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible) para la promoción del desarrollo sostenible a través de la aplicación de ciencia y tecnología por medio del fortalecimiento de las políticas y programas nacionales de innovación y por medio de la ampliación de redes de colaboración globales existentes.

Se han de tomar las medidas necesarias, dentro del marco de acuerdos internacionales y las respectivas leyes y prácticas, para fortalecer los programas e instrumentos de financiamiento existentes para la investigación y el desarrollo nacionales y regionales, para apoyar la colaboración internacional en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible; en particular con respecto a la educación del ciudadano y conciencia pública sobre seguridad y consideraciones éticas en la aplicación y la utilidad de la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible. Y, además, con respecto al fortalecimiento de la innovación y las capacidades de generación de conocimiento de países en desarrollo y economías en transición para incorporar la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible.

Declaración sobre políticas futuras para ciencia y tecnología: La cual declara que es necesario integrar políticas para ciencia y tecnología con otros aspectos de política de gobierno, particularmente políticas económicas, sociales, industriales, incluyendo energía, educación y mano de obra. Entonces se deberá tomar medidas con respecto a la innovación tecnológica para promover la innovación como un objetivo dentro del marco de políticas económicas, sociales y de regulación. También deberá asignarse prioridad a la inversión en investigación, desarrollo e innovación, asegurándose que las presiones del corto plazo no afecten las fuentes para el futuro crecimiento económico, mayores niveles de empleo y ajuste estructural. Se deberá estimular investigación, desarrollo e innovación relacionados con problemas de escala mundial en áreas como energía, materia prima, ambiente, alimentos, condiciones urbanas, salud y ambiente laboral.

4.8 Recomendaciones

Recomendación del Concilio en la Gobernanza de Pruebas Clínicas: Recomienda que los miembros adapten sus procedimientos y regulaciones nacionales para incorporar la metodología basada en riesgos para la preparación y manejo de pruebas clínicas, tomando en cuenta los principios presentados en esta recomendación.

Recomendación del Concilio en la evaluación de sostenibilidad de productos biológicos: Desarrollar e implementar marcos nacionales para la evaluación de la sostenibilidad de productos biológicos que tomen en cuenta sus impactos sociales, económicos y ambientales a través de todo el ciclo de vida de este tipo de productos. Facilitar el desarrollo de indicadores de sostenibilidad internacionales para productos biológicos que sean científicos, no ambiguos y validados.

Recomendación del Concilio sobre biobancos y bases de datos de investigación genética: Recomienda que los países miembros promuevan buena práctica en el establecimiento, gobernanza, administración, operación, acceso, uso y discontinuación de biobancos y bases de datos de investigación genética y tomar en cuenta los lineamientos de esta recomendación.

Recomendación del Concilio sobre el aseguramiento de la calidad en pruebas genéticas moleculares: Recomienda que los países miembros promuevan el aseguramiento de la calidad en pruebas genéticas moleculares y tomen en cuenta los lineamientos correspondientes en esta recomendación.

Recomendación del Concilio concernientes al acceso a datos de investigación desde financiación público: Recomienda que los países miembros consideren los principios y lineamientos sobre el acceso a datos de investigación desde financiación pública, que permitan desarrollar políticas y buenas prácticas relacionadas con la accesibilidad, uso y administración de datos de investigación.

Recomendación del Concilio en la concesión de licencias para invenciones genéticas: recomienda que los países miembros promuevan buenas prácticas sobre concesión de licencias que tomen en cuenta e implementen los principios y lineamientos correspondientes.

Recomendación del Concilio concerniente a los principios para facilitar la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas: Recomienda a los países miembros que adopten los principios para facilitar la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas correspondientes. Los gobiernos deben facilitar cooperación bilateral y multilateral en el desarrollo de tecnología entre empresas, para ayudar a maximizar la efectividad del sector privado y las inversiones tangibles e intangibles del sector público. Esto debe incluir

derechos de propiedad intelectual, estándares internacionales para facilitar compatibilidad y apertura de mercados, beneficiando la construcción de redes de negocios internacionales, y medios para la colaboración en el desarrollo y difusión de tecnologías para el crecimiento económico.

Recomendación del Concilio concerniente al marco general de principios para la cooperación internacional en ciencia y tecnología: Recomienda que los países miembros promuevan intercambios científicos y tecnológicos mutuamente beneficiosos y remover las barreras que puedan tener efectos dañinos en el progreso científico y tecnológico y su contribución al crecimiento económico y el desarrollo social. Y recomienda que los países miembros promuevan, individual y colectivamente, avances en el conocimiento científico y tecnológico por medio de: el apoyo a la investigación y mantención actualizada de los centros de investigación, y promuevan el desarrollo de proyectos de cooperación; la promoción de la educación y capacitación avanzada de futuras generaciones de científicos, ingenieros y personal técnico, y facilitación de intercambio de estudiantes y científicos entre los países miembros.

Recomendación del Concilio concerniente a las consideraciones de seguridad para las aplicaciones de organismos de ADN recombinados en industria, agricultura y el ambiente: Recomienda que los países miembros compartan información en principios o lineamientos para regulaciones nacionales, en desarrollos de análisis de riesgos y en experiencias prácticas en el manejo de riesgos con el objetivo de armonizar las aplicaciones de técnicas de ADN recombinado.

4.9 Documentos de trabajo (policy papers)

El Directorado de Ciencia, Tecnología e Innovación (OECD, 2015j) desarrolla asesoría en política basada en evidencia en la contribución a la ciencia, tecnología e industria para el crecimiento económico y bienestar. Los documentos de políticas en ciencia, tecnología e innovación, CTI cubren un amplio rango de tópicos, que incluyen la industria y globalización, innovación y emprendedurismo, investigación y desarrollo (I&D) científicos y tecnologías emergentes. Estos reportes son los siguientes:

1. Qué dirige la dinámica del crecimiento de los negocios
2. Más allá de la política industrial
3. Biotecnología para el ambiente en el futuro
4. Marcos regulatorios para nanotecnología en alimentos y productos médicos
5. Nanotecnología para innovación verde
6. Tendencias emergentes en biomedicina e innovación en tecnología de la salud
7. Redes y mercados de conocimiento
8. Salud pública en una edad de genómica
9. Políticas para financiamiento de etapas tempranas y semilla
10. Políticas para bioplásticos en el contexto de bioeconomía
11. Hacia nuevos modelos para la gobernanza innovadora en biomedicina y tecnologías de la salud
12. Taller en integración de ciencias “ómicas” con política para un envejecimiento saludable
13. Demanda inteligente: Racional política, diseño y beneficios potenciales.
14. La dinámica del crecimiento en empleo
15. Nuevas formas de inversión para enfrentar los retos económicos y sociales
16. Evaluación de la política industrial
17. Químicos bio-basados y bioplásticos
18. Capacidad en exceso en la industria global del acero y las implicaciones de nuevos proyectos de inversión
19. Manufactura o servicios
20. Alianzas público-privadas en investigación biomédica e innovación en salud para el Alzheimer y otras demencias
21. Asesoría científica para la creación de políticas
22. Mejora de la investigación transnacional y desarrollo clínico para el Alzheimer y otras demencias
23. Paquetes triples y cuádruples para servicios de comunicación
24. Lecciones en política de empresas innovadoras en financiamiento

4.10 Medición – Indicadores

En general, y debido a que el objetivo de la OCDE es lograr mejores políticas para una mejor calidad de vida, resulta vital la medición de impacto del trabajo de cada uno de sus equipos de trabajo (Nuñez, comunicación personal 10 de octubre, 2015). De esta forma se mide el impacto primario - ¿Cómo se benefician los actores? Y también el impacto secundario - ¿Cómo escalan los beneficios hacia la economía? Todo esto se realiza por medio de políticas basadas en evidencia.

En concreto para realizar mediciones se utilizan indicadores. Existen dos publicaciones de la CPCT que presentan cada una un grupo de indicadores, ambos serán estudiados en esta investigación.

La primer publicación es bianual y se llama Panorama del 2014 de Ciencia, Tecnología e Industria, o en inglés *OECD science, technology and industry outlook 2014*, es decir, se va a utilizar la correspondiente al año 2014 (OECD, 2014). El conjunto de indicadores que se incluyen acá se identificarán como STI 2014, o sea, del inglés *Science, Technology Indicators 2014*. Estos son 35 indicadores y se muestran en la Tabla 4.1.

Tabla 4. 1

Indicadores del Panorama de Ciencia, Tecnología e Industria para el 2014, STI 2014

STI 2014		
Número	Indicador en inglés	Indicador en español
1	Labour productivity GDP per hour worked, USD PPP	Productividad laboral PIB por hora trabajada
2	Labour productivity (annual growth rate)	Productividad laboral (tasa de crecimiento anual)
3	Green productivity GDP per unit of CO2 emitted, USD	Productividad verde PIB por unidad de CO2 emitido
4	Green productivity (annual growth rate)	Productividad verde (tasa de crecimiento anual)
5	Green demand NNI per unit of CO2 emitted, USD	Demanda verde ingreso nacional neto por unidad de CO2 emitido
6	Green demand (annual growth rate)	Demanda verde (tasa de crecimiento anual)
7	GERD Million USD PPP	Gasto interno bruto en investigación y desarrollo (GIBID)
8	GERD As a % of total OECD,	GIBID como porcentaje del total de OCDE
9	GERD intensity and growth As a % of GDP,	Intensidad y crecimiento del GIBID como porcentaje del PIB
10	GERD intensity and growth (annual growth rate)	Intensidad y crecimiento del GIBID (tasa de crecimiento anual)
11	GERD publicly financed As a % of GDP	GIBID públicamente financiado como porcentaje del PIB
12	GERD publicly financed (annual growth rate)	GIBID públicamente financiado (tasa de crecimiento anual)
13	Public R&D expenditure (per GDP)	Gasto en investigación y desarrollo públicos
14	Top 500 universities (per GDP)	Universidades dentro de las 500 más prestigiosas
15	Publications in the top-quartile journals (per GDP)	Publicaciones en las principales revistas del cuartil superior
16	Business R&D expenditure (per GDP)	Gasto en investigación y desarrollo del sector de negocios
17	Top 500 corporate R&D investors (per GDP)	Inversionistas corporativos en investigación y desarrollo dentro de las 500 corporaciones más importantes
18	Triadic patent families (per GDP)	Familias de patentes triádicas
19	Trademarks (per GDP)	Marcas o "trademarks"
20	Venture capital (per GDP)	Capital para empresa de riesgo compartido
21	Young patenting firms (per GDP)	Compañías jóvenes con patentes
22	Ease of entrepreneurship index	Índice de facilidad de emprendedurismo
23	ICT investment (per GDP)	Inversión en TICs
24	Fixed broadband subscribers (per population)	Suscripciones en banda ancha fija
25	Wireless broadband subscribers (per population)	Suscripciones en banda ancha inalámbrica
26	Egovernment readiness index	Desarrollo de gobierno electrónico
27	Industry financed public R&D expenditure (per GDP)	Gasto en I\&D público financiado por la industria
28	Patents filed by universities and public labs (per GDP)	Patentes presentadas por universidades y laboratorios públicos
29	International coauthorship (%)	Co-autoría internacional
30	International coinvention (%)	Co-inventoría internacional
31	Tertiary education expenditure (per GDP)	Gasto en educación terciaria
32	Adult population at tertiary education level (%)	Nivel de educación terciaria en la población adulta
33	Top adult performers in technology problem solving (%)	Mejores ejecutantes adultos en Solución de problemas en tecnología
34	Top 15 year-old performers in science (%)	Mejores Ejecutantes de 15 años en ciencia
35	Doctoral graduate rate in science and engineering (%)	Graduados en doctorado en ciencias e ingeniería

Fuente: Elaboración y traducción propias a partir de los datos de STI 2014 (OECD, 2014).

El segundo documento sobre los principales indicadores en ciencia y tecnología (en inglés *main science and technology indicators*, o MSTI) que se publican por primera vez en el 2015 (OECD, 2015g), existen 141 indicadores que se están midiendo en los países miembros de la OCDE. Dichos indicadores se identificarán como MSTI 2015 y se presentan en las tablas 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5:

Tabla 4. 2 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 1)

MSTI	Indicador (nombre en inglés)	Indicador (nombre en español)
1	Gross Domestic Expenditure on R&D – GERD (million national currency)	Gasto interno bruto en investigación y desarrollo - GIBID (en moneda nacional)
2	GERD (million current PPP \$)	GIBID (en millones de \$ PPP - purchasing power parities paridades de poder adquisitivo, PPA)
3	GERD as a percentage of GDP	GIBID como porcentaje del PIB
4	GERD – (million 2010 dollars – constant prices and PPP)	GIBID (millones de \$ 2010, precios constantes PPA)
5	GERD – Compound annual growth rate (constant prices)	GIBID - tasa de crecimiento anual compuesto (precios constantes)
6	GERD per capita population (current PPP \$)	GIBID publicamente financiado (tasa de crecimiento anual)
7	Estimated civil GERD as a percentage of GDP	GIBID civil estimado como porcentaje del PIB
8	Basic research expenditure as a percentage of GDP	Gasto en investigación básica como porcentaje del PIB
9	Total researchers (FTE)	Total de investigadores
10	Total researchers – Compound annual growth rate	Total de investigadores - tasa de crecimiento anual compuesto
11	Total researchers per thousand total employment	Total de investigadores por cada mil de empleo total
12	Total researchers per thousand labour force	Total de investigadores por cada mil de fuerza laboral
13	Total R&D personnel (FTE)	Total de personal en investigación y desarrollo
14	Total R&D personnel – Compound annual growth rate	Total de personal en investigación y desarrollo - tasa de crecimiento anual compuesto
15	Total R&D personnel per thousand employment	Total de personal en investigación y desarrollo por millar de empleos
16	Total R&D personnel per thousand labour force	Total de personal en investigación y desarrollo por millar de fuerza
17	Industry-financed GERD as a percentage of GDP	GIBID financiado por industria como porcentaje del PIB
18	Government-financed GERD as a percentage of GDP	GIBID financiado por el gobierno como porcentaje del PIB
19	Percentage of GERD financed by industry	Porcentaje del GIBID financiado por la industria
20	Percentage of GERD financed by government	Porcentaje del GIBID financiado por el gobierno
21	Percentage of GERD financed by other national sources	Porcentaje del GIBID financiado por otras fuentes nacionales
22	Percentage of GERD financed by abroad	Porcentaje del GIBID financiado desde el exterior del país
23	Percentage of GERD performed by the business enterprise sector	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector empresarial de negocios
24	Percentage of GERD performed by the higher education sector	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector de educación superior
25	Percentage of GERD performed by the government sector	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector gobierno
26	Percentage of GERD performed by the private non-profit sector	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector privado no lucrativo
27	Total researchers (headcount)	Total de investigadores
28	Women researchers (headcount)	Mujeres investigadoras
29	Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)	Mujeres investigadoras como porcentaje del total de investigadores
30	Business enterprise sector: Total researchers (headcount)	Sector empresarial de negocios: total de investigadores
31	Business enterprise sector: Women researchers (headcount)	Sector empresarial de negocios: mujeres investigadores
32	Business enterprise sector: Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)	Sector empresarial de negocios: mujeres investigadores como porcentaje del total de investigadores
33	Government sector: Total researchers (headcount)	Sector gobierno: total de investigadores
34	Government sector: Women researchers (headcount)	Sector gobierno: mujeres investigadores
35	Government sector: Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)	Sector gobierno: mujeres investigadores como porcentaje del total de investigadores
36	Higher education sector: Total researchers (headcount)	Sector educación superior: total de investigadores
37	Higher education sector: Women researchers (headcount)	Sector educación superior: mujeres investigadores
38	Higher education sector: Women researchers as a percentage of total researchers (headcount)	Sector educación superior: mujeres investigadores como porcentaje del total de investigadores
39	Business enterprise expenditure on R&D – BERD (million national currency)	Gasto empresarial de negocios en investigación y desarrollo, GENID
40	BERD (million current PPP \$)	GENID (millones de \$ en PPA)
41	BERD as a percentage of GDP	GENID como porcentaje del PIB
42	BERD – (million 2010 dollars – constant prices and PPP)	GENID - (millones de \$ - precios constantes PPA)
43	BERD – Compound annual growth rate (constant prices)	GENID - tasa compuesta de crecimiento anual (precios constantes)
44	BERD as a percentage of value added in industry	GENID como porcentaje del valor agregado en la industria
45	Business enterprise researchers (FTE)	Investigadores de las empresas de negocios (equivalente a tiempo completo)

Fuente: Elaboración y traducción propias a partir de los datos de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 4. 3 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 2)

MSTI	Indicador (nombre en inglés)	Indicador (nombre en español)
46	Business enterprise researchers – Compound annual growth rate	Investigadores de las empresas de negocios - tasa compuesta de crecimiento anual
47	Business enterprise researchers as a percentage of national total	Investigadores de las empresas de negocios como porcentaje del total nacional
48	Business enterprise researchers per thousand employment in industry	Investigadores de lper empresper de negocios por millar de empleos en la industria
49	Total business enterprise R&D personnel (FTE)	Total de personal en investigacion y desarrollo en empresas de negocios (equivalente a tiempo completo)
50	Total business enterprise R&D personnel – Compound annual growth rate	Total de personal en investigacion y desarrollo en empresas de negocios - tasa compuesta de crecimiento anual
51	Total business enterprise R&D personnel as a percentage of national total	Total de personal en investigacion y desarrollo en empresas de negocios como porcentaje del total nacional
52	Total business enterprise R&D personnel per thousand employment in industry	Total de personal en investigacion y desarrollo en empresas de negocios por millar de empleos en la industria
53	Industry-financed BERD – (million 2010 dollars – constant prices and PPP)	GENID financiado por la industria - millones de \$ del 2010 - precios constantes y PPA)
54	Industry-financed BERD – Compound annual growth rate (constant prices)	GENID financiado por la industria - tasa compuesta de crecimiento anual
55	Industry-financed BERD as a percentage of value added in industry	GENID financiado por la industria como porcentaje del valor agregado en la industria
56	Percentage of BERD financed by industry	Porcentaje de GENID financiado por la industria
57	Percentage of BERD financed by government	Porcentaje de GENID financiado por el gobierno
58	Percentage of BERD financed by other national sources	Porcentaje de GENID financiado por otras fuentes nacionales
59	Percentage of BERD financed by abroad	Porcentaje de GENID financiado desde el exterior
60	BERD performed in the pharmaceutical industry (million current PPP \$)	GENID presentado por la industria farmaceutica (millones de PPA en \$)
61	BERD performed in the computer, electronic and optical industry (million current PPP \$)	GENID presentado por la industria de computacion, electronica y optica (millones de PPP en \$)
62	BERD performed in the aerospace industry (million current PPP \$)	GENID presentado por la industria de aeroespacio (millones de PPA en \$)
63	BERD performed in the service industry (million current PPP \$)	GENID presentado por la industria de servicios (millones de PPA en \$)
64	Percentage of BERD performed in the pharmaceutical industry	Porcentaje de GENID presentado por la industria farmaceutica
65	Percentage of BERD performed in the computer, electronic and optical industry	Porcentaje de GENID presentado por la industria de computacion, electronica y optica
66	Percentage of BERD performed in the aerospace industry	Porcentaje de GENID presentado por la industria de aerospacio
67	Percentage of BERD performed in service industries	Porcentaje de GENID presentado por la industria de servicios
68	Higher education expenditure on R&D – HERD (million national currency)	Gasto en investigacion y desarrollo en la educacion superior, GIDES - millones en moneda local
69	HERD (million current PPP \$)	GIDES (millones de \$ de PPA)
70	HERD as a percentage of GDP	GIDES como porcentaje del PIB
71	HERD – (million 2010 dollars – constant prices and PPP)	GIDES - (millones de \$ del 2010 - precios constantes PPA)
72	HERD – Compound annual growth rate (constant prices)	GIDES - tasa coompuesta de crecimiento anual (precios constantes)
73	Percentage of HERD financed by industry	Porcentaje de GIDES financiado por la industria
74	Higher education researchers (FTE)	Investigadores de Educacion Superior (equivalente a tiempo completo)
75	Higher education researchers – Compound annual growth rate	Investigadores de Educacion Superior - tasa compuesta de crecimiento anual
76	Higher education researchers as a percentage of national total	Investigadores de Educacion Superior como porcentaje del total
77	Higher education total R&D personnel (FTE)	Personal total en I+D en Educacion Superior (equivalente a tiempo completo)
78	Higher education total R&D personnel – Compound annual growth rate	Personal total en I+D en Educacion Superior (tasa compuesta de crecimiento anual)
79	Government intramural expenditure on R&D – GOVERD (million national currency)	Gasto interno del gobierno en I+D - GIGID (en moneda nacional)
80	GOVERD (million current PPP \$)	GIGID - millones de PPA en \$
81	GOVERD as a percentage of GDP	GIGID como porcentaje del PIB
82	GOVERD – (million 2010 dollars – constant prices and PPP)	GIGID en millones de \$ del 2010 en precios constantes y PPA
83	GOVERD – Compound annual growth rate (constant prices)	GIGID tasa compuesta de crecimiento anual (precios constantes)
84	Percentage of GOVERD financed by industry	Porcentaje de GIGID financiado por la industria
85	Government researchers (FTE)	Investigadores del gobierno (equivalente en tiempo completo)

Fuente: Elaboración y traducción propias a partir de los datos de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 4. 4 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 3)

MSTI	Indicador (nombre en inglés)	Indicador (nombre en español)
86	Government researchers – Compound annual growth rate	Investigadores del gobierno (tasa compuesta de crecimiento anual)
87	Government researchers as a percentage of national total	Investigadores del gobierno como porcentaje del total nacional
88	Government total R&D personnel (FTE)	Total de personal de gobierno en I+D (equivalente en tiempo)
89	Government total R&D personnel – Compound annual growth rate	Total de personal de gobierno en I+D personnel – tasa compuesta de crecimiento anual
90	Total government budget appropriations or outlays for R&D – GBAORD (million national currency)	Total de créditos presupuestarios o gastos del gobierno para I+D, CPGOB en moneda nacional
91	Total GBAORD (million current PPP \$)	CPGOB total en millones de PPA en \$
92	Defence budget R&D as a percentage of total GBAORD	Presupuesto para I+D en Defensa como porcentaje del CPGOB
93	Civil budget R&D as a percentage of total GBAORD	Presupuesto civil para I+D como porcentaje del CPGOB
94	Civil GBAORD for economic development programmes (million current PPP \$)	CPGOB civil para programas de desarrollo económico en millones de PPA en \$
95	Civil GBAORD for health and environment programmes (million current PPP \$)	CPGOB civil para programas de salud y ambiente en millones de PPA en \$
96	Civil GBAORD for education and society (million current PPP \$)	CPGOB civil para sociedad y educación de PPA en \$
97	Civil GBAORD for space programmes (million current PPP \$)	CPGOB civil para programas espaciales en millones de PPA en \$
98	Civil GBAORD for non-oriented research programmes (million current PPP \$)	CPGOB civil para programas de investigación no orientada en millones de PPA en \$
99	Civil GBAORD for General University Funds (GUF) (million current PPP \$)	CPGOB civil para fondos universitarios generales, FUG (en millones de PPA en \$)
100	Economic development programmes as a percentage of civil GBAORD	Programas de desarrollo económico como porcentaje del CPGOB civil
101	Health and environment programmes as a percentage of civil GBAORD	Programas de salud y ambiente como porcentaje del CPGOB civil
102	Education and society as a percentage of civil GBAORD	Educación y sociedad como porcentaje del CPGOB civil
103	Space programmes as a percentage of civil GBAORD	Programas espaciales como porcentaje del CPGOB civil
104	Non-oriented research programmes as a percentage of civil GBAORD	Programas de investigación no orientada como porcentaje del CPGOB civil
105	General University Funds (GUF) as a percentage of civil GBAORD	Fondos universitarios generales, FUG, como porcentaje del CPGOB civil
106	R&D expenditure of foreign affiliates (million national currency)	Gasto en I+D de afiliados extranjeros (millones en moneda nacional)
107	R&D expenditure of foreign affiliates (million current PPP \$)	Gasto en I+D de afiliados extranjeros (en millones de PPA en \$)
108	R&D expenditure of foreign affiliates as a percentage of R&D expenditures of enterprises	Gasto en I+D de afiliados extranjeros como porcentaje de gastos en I+D de empresas
109	Number of "triadic" patent families (priority year)	Número de familias de patentes triádicas (año prioridad)
110	Number of patent applications filed under the PCT (priority year)	Número de aplicaciones de patentes bajo el Tratado de Cooperación de Patentes, TCP, (año prioridad)
111	Share of countries in "triadic" patent families (priority year)	Participación de países en familias de patentes triádicas (año)
112	Number of patents in the ICT sector – applications filed under the PCT (priority year)	Número de patentes en el sector de TICs - aplicaciones bajo el TCP (año prioridad)
113	Number of patents in the biotechnology sector – applications filed under the PCT (priority year)	Número de patentes en el sector biotecnología - aplicaciones bajo el TCP (año prioridad)
114	Technology balance of payments: Receipts (million national currency)	Balanza de pagos tecnológica: facturas (millones en moneda nacional)
115	Technology balance of payments: Payments (million national currency)	Balanza de pagos tecnológica: pagos (millones en moneda nacional)
116	Technology balance of payments: Receipts (million current dollars)	Balanza de pagos tecnológica: facturas (millones en \$)
117	Technology balance of payments: Payments (million current dollars)	Balanza de pagos tecnológica: pagos (millones en \$)
118	Technology balance of payments: Payments as a percentage of GERD	Balanza de pagos tecnológica: pagos como porcentaje del GIBID
119	Total exports: Pharmaceutical industry (million current dollars)	Total de exportaciones: industria farmacéutica (millones de \$)
120	Total exports: Computer, electronic and optical industry (million current dollars)	Total de exportaciones: industria de computación, electrónica y óptica (millones de \$)
121	Total exports: Aerospace industry (million current dollars)	Total de exportaciones: industria aeroespacial (millones de \$)
122	Total imports: Pharmaceutical industry (million current dollars)	Total de importaciones: industria farmacéutica (millones de \$)
123	Total imports: Computer, electronic and optical industry (million current dollars)	Total de importaciones: industria de computación, electrónica y óptica (millones de \$)
124	Total imports: Aerospace industry (million current dollars)	Total de importaciones: industria aeroespacial (millones de \$)
125	Trade Balance: Pharmaceutical industry (million current dollars)	Balanza comercial: industria farmacéutica (millones de \$)

Fuente: Elaboración y traducción propias a partir de los datos de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 4. 5 Indicadores de la lista del MSTI 2015 (Parte 4)

MSTI	Indicador (nombre en inglés)	Indicador (nombre en español)
126	Trade Balance: Computer, electronic and optical industry (million current dollars)	Balanza comercial: industria de computacione, electronica y optica (millones de \$)
127	Trade Balance: Aerospace industry (million current dollars)	Balanza comercial: industria aeroespacial (millones de \$)
128	Export market share: Pharmaceutical industry	Participacion en el mercado de exportaciones: industria farmaceutica
129	Export market share: Computer, electronic and optical industry	Participacion en el mercado de exportaciones: industria de computacione, electronica y optica
130	Export market share: Aerospace industry	Participacion en el mercado de exportaciones: industria aeroespacial
131	Implicit GDP Price Indices (2010 = 1.00)	Indices de precios PIB implícito (2010 = 1.00)
132	Exchange Rates (national currency per dollar)	Tasas de cambio (moneda nacional por dolar)
133	Purchasing Power Parity (national currency per dollar)	Paridad de poder adquisitivo (moneda nacional por dolar)
134	Gross Domestic Product (million national currency)	Producto interno bruto (millones en moneda nacional)
135	Gross Domestic Product (million current PPP\$)	Producto interno bruto (millones en PPA en \$)
136	Value Added of Industry (million national currency)	Valor agregado de Industria (millones en moneda nacional)
137	Value Added of Industry (million current PPP\$)	Valor agregado de Industria (millones en PPA en \$)
138	Population (thousands)	Poblacion (miles)
139	Labour Force (thousands)	Fuerza laboral (miles)
140	Total Employment (thousands)	Empleo total (miles)
141	Industrial Employment (thousands)	Empleo industrial (miles)

Fuente: Elaboración y traducción propias a partir de los datos de STI 2014 (OECD, 2014).

4.11 Benchmarking – STI Outlook (2014)

Es interesante realizar un pequeño análisis de comparación o *benchmarking* entre Costa Rica y otros países, miembros de la OCDE, que poseen algunos aspectos en común que sugieren que pueden ser usados como referencias para realizar algunas comparaciones en materia de ciencia y tecnología. Para esta parte de la investigación se hace uso de los datos de la publicación bianual Panorama de Ciencia, Tecnología e Industria, a continuación se va a utilizar la correspondiente al año 2014 (OECD, 2014).

4.11.1 Factores preliminares de comparación

Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia y Suiza son los cinco países que se han escogido para realizar una comparación o *benchmarking* con Costa Rica en materia de ciencia y tecnología.

Estos países se han escogido por similitudes en cuatro aspectos: extensión territorial, recursos naturales explotables, población y perfil demográfico y sistema político.

En relación a la extensión territorial, Costa Rica posee 51,100 km²; Dinamarca 43,098 km²; Finlandia 390,903 km²; Noruega 385,186 km²; Suecia 447,420 km²; Suiza 41,285 km². Por otro lado, en relación a los recursos naturales explotables el índice de Desempeño Ambiental (en Inglés *Environmental Performance Index, EPI*), es el método de cuantificar y marcar numéricamente el desempeño ambiental de las políticas de un estado (Center for International Earth Science Information Network for Environmental Law & Policy at Columbia University, 2008), Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia, Suiza y Costa Rica han figurado como parte de la lista de los 15 países con el índice de desempeño ambiental más alto en el mundo en años recientes.

Por otro lado, en relación a la Población y perfil demográfico: Costa Rica al año 2014 cuenta con 4,452,000; Dinamarca al año 2014 con 5,641,000; Finlandia 5,461,000; Noruega 5,139,000; Suecia 9,693,000 y Suiza con 8,184,000 de habitantes igualmente al año 2014.

Finalmente, en relación al Sistema político, Costa Rica es una democracia centenaria con un poder legislativo parlamentario. Dinamarca es una democracia representativa con sufragio universal. Finlandia posee una constitución que define su sistema político como democracia parlamentaria. Noruega es considerada una de las democracias más avanzadas y estados de justicia del mundo. Suecia posee un gobierno que opera como un cuerpo colegiado con responsabilidad colectiva. Suiza es una república federal de multipartidos en una democracia directa.

Otros rasgos de los países analizados son los siguientes:

Dinamarca

Dinamarca es una economía europea altamente desarrollada con fuerte innovación en negocios y posee la tecnología líder en energía renovable. En el 2012 Dinamarca lanzó la *Estrategia de Innovación: Dinamarca una nación de soluciones*, que representa un cambio hacia una visión en la política de innovación basada en demanda, con flujos de conocimiento mejorados y capacidades en innovación más fortalecidas en el sector educativo.

Finlandia

Finlandia es una economía del norte de Europa con una estructura industrial dominada por alta y media-alta tecnología. Tiene una fuerte y sostenida especialización en tecnologías de información y comunicaciones. En general el sistema de ciencia, tecnología e innovación de Finlandia se alinea bien a los estándares de la OCDE. Desde el 2012 se ha implementado el *Plan de Acción para la Política Investigación e Innovación*, con un renovado enfoque en educación y énfasis en investigación e innovación en todos los niveles.

Noruega

Noruega tiene uno de los ingresos per cápita más altos del mundo, debido no solo a su prudente manejo de los recursos naturales, sino también gracias a su alto nivel de productividad. Su nuevo gobierno que inicia actividades en el 2013 está preparando nuevas iniciativas.

Suecia

Después de la crisis del 2008, la economía sueca ha crecido significativamente más rápido que el resto del área de la OCDE como un todo. Crecimiento económico sostenible defenderá del futuro desempeño de la

investigación e innovación. Para asegurar el futuro de Suecia como un líder en investigación e innovación, la factura del gobierno en estos rubros del 2013 al 2016 establece un enfoque más selectivo de financiamiento basado en la calidad, con un presupuesto gubernamental considerablemente incrementado para la investigación y desarrollo.

Suiza

Suiza es una pequeña economía con un desempeño muy bueno y extraordinaria fortaleza en ciencia, tecnología e innovación. El país pretende mantener esta posición de liderazgo en investigación e innovación globales. Por esto es que el documento de estrategia del gobierno federal, *Promoción de la educación, la investigación y la innovación 2013-2016* (ERI), busca reforzar el alto nivel de competencia basada en inversión en I+D para incrementar los recursos humanos calificados y asegurar las condiciones para mantener la posición del país en la competencia internacional. El plan financiero del gobierno estipula que el presupuesto para el ERI debe crecer 3.7% por año en el periodo 2013-16, con un total de gasto de alrededor de \$35.6 billones.

4.12 Características con respecto a otros organismos

A continuación se presenta una breve descripción de otros organismos encargados de ciencia y tecnología a nivel internacional.

Comisión en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CSTD del inglés Commission on Science and Technology for Development) - Conferencia en comercio y desarrollo de las Naciones Unidas (UNCTAD del inglés United Nations Conference on Trade and Development) (UNCTAD, 2015): La Comisión en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo es una subsidiaria del Concilio Económico y Social.

Fue establecida en 1992 como resultado de la reestructuración y revitalización de las Naciones Unidas en el campo económico, social y relacionados.

La Comisión arranca en abril de 1993 en Nueva York, y desde julio de ese mismo año, la secretaria de la UNCTAD ha sido responsable de la Comisión, que subsecuentemente se siguió reuniendo en Ginebra, Suiza.

La Comisión fue establecida para proveer a la Asamblea General y al Concilio Económico y Social de asesoría de alto nivel en problemas claves a través del análisis y recomendaciones para las políticas u opciones para posibilitar que esos órganos puedan guiar el futuro trabajo de las Naciones Unidas, y desarrollar políticas comunes y acordar acciones apropiadas.

Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP) (SICA, 2015): "La *Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP)*, es un organismo técnico y político de alto nivel ejecutivo, con capacidad colegiada de decisión para gestionar acciones de naturaleza e impacto regional en el campo del desarrollo tecnológico y científico de los países de Centroamérica y Panamá. Se establece en 1975 con el auspicio de la *Organización de Estados Americanos (O.E.A.)*. Actualmente, el reglamento de su funcionamiento y constitución se depositó en la *Secretaría de la Integración de Centroamérica (SG-SICA)* quién le ha otorgado el reconocimiento jurídico como el organismo de la integración responsable de coordinar y promover el desarrollo de la ciencia y de la tecnología en el proceso productivo de la integración centroamericana.

La CTCAP tiene como propósito estimular el vínculo entre diferentes *Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYTs)*, quienes son las autoridades nacionales del poder ejecutivo de cada gobierno de la región, responsables de la

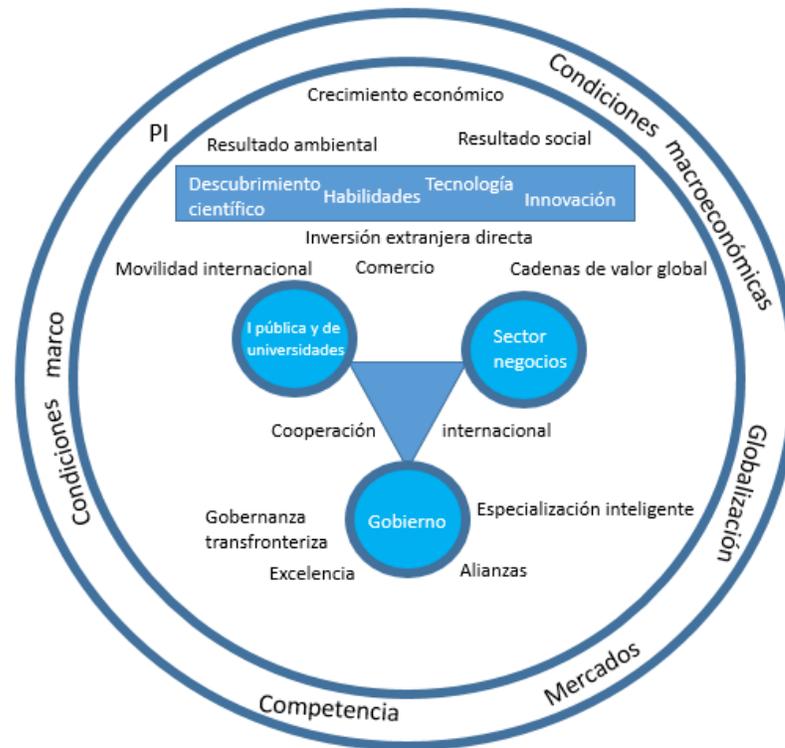
ciencia y tecnología, quienes a su vez generan la política científica y tecnológica de la sub-región, en armonía con las políticas y programas socioeconómicos de cada uno de los países miembros.”(Ibíd.)

Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Organización de Estados Americanos, OEA, o DCTI (OEA, 2015): Este departamento facilita el diálogo interamericano en política y programas y proyectos con miras a la reducción de pobreza, la promoción de la integración y el fortalecimiento de la gobernanza democrática. Este departamento se enfoca en cuatro áreas prioritarias: políticas en ciencia y tecnología; innovación y competitividad; ciencias aplicadas; y redes de colaboración científicas. Las políticas y proyectos son formuladas, implementadas y evaluadas en colaboración con instituciones en el país y organizaciones amigas, que incluyen: el Banco de Desarrollo Interamericano (en inglés Inter-American Development Bank (IADB), las Naciones Unidas (en inglés United Nations (UN)), y el Banco Mundial (en inglés World Bank (WB)), entre muchos otros. Es importante mencionar que el departamento también mantiene relaciones de colaboración con la industria, la comunidad científica y académica, asociaciones profesionales y redes especializadas de ciencias y tecnología. El DCTI es el Secretario Técnico del Comité Interamericano de Ciencias y Tecnología (en inglés Inter-American Committee of Science and Technology (COMCYT) y provee asistencia permanente a organismos nacionales de ciencias y tecnología de todo el hemisferio.

4.13 Marco referencia de políticas de ciencia y tecnología

En la primera parte del Panorama del 2014 de Ciencia, Tecnología e Industria, (OECD, 2014), se desarrolla el Sistema de Innovación propuesto para todos países miembros de la OCDE, una versión parcial pero bastante completa se muestra en la Figura 4.2

Figura 4. 2
Sistema de Innovación



Fuente: Traducción y elaboración propias a partir del STI Outlook 2014

CAPÍTULO V: EL CASO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN COSTA RICA

Como lo indica la ex-ministra de ciencia y tecnología, Gisela Kopper (MICITT, 2015), desde los inicios de Costa Rica como nación libre e independiente, el país invirtió de forma sistemática recursos para mejorar la educación y los servicios de salud integral, con lo que se produjo un avance cualitativo de las capacidades nacionales con respecto al resto de la región.

Para el siglo XXI, Costa Rica deberá hacer otro gran avance: la transformación estructural de su economía hacia una basada en el conocimiento. "La economía del conocimiento se reconoce como aquella que crea valor agregado en los productos y servicios, donde surgen nuevos emprendimientos productivos y las industrias tradicionales se rejuvenecen por la adopción de nuevas tecnologías."(MICITT, 2015: p. 4). Por otro lado se sabe que existe el consenso general que la innovación es el motor de desarrollo, capaz de generar y sostener en el tiempo ciclos prolongados de crecimiento al crear valor para la sociedad" (ibíd.) El MICITT entonces tendrá la misión de dar el impulso para que Costa Rica se convierta en una sociedad basada en conocimiento. "La ciencia, la tecnología y la innovación [CTI] son procesos multidimensionales, donde converge el rigor del método científico y la construcción social del valor del conocimiento."(ibíd. p. 15)

5.1 Estado general de Ciencia y Tecnología en Costa Rica

Según María Santos, coordinadora de investigación del Programa Estado de la Nación, de los estudios llevados a cabo en tiempo reciente (MICITT, 2015) sobre el

estado de las capacidades del país para hacer ciencia, tecnología e innovación, CTI, se manifiestan tres conclusiones principales, que se explican a continuación.

Primero: “Es crítico para el desarrollo humano sostenible del país contar con una plataforma robusta, conformada principalmente por actores nacionales, que no sólo adapte, adopte y difunda la CTI sino que también la produzca y logre apropiarse de ella” (ibíd. p. 29)

El país posee profesionales de alto nivel en algunos campos de ciencia y tecnología, sin embargo en varios de ellos los mejores perfiles se encuentran en edad madura y existe un desbalance con esas áreas comparadas con las ciencias sociales. El país tiene un déficit de capital humano para CIT por lo que subsanarlo se presenta como un reto principal al requerir esfuerzo especial para atraer más jóvenes hacia el estudio de ciencia y tecnología. Es por esto que el sistema educativo debe ser mejorado desde etapas preuniversitarias, para lo cual las pruebas PISA son importante insumo al igual que la preparación de las ventajas laborales correspondientes. En este último punto debe contarse con una base de datos de los profesionales de en CTI y mecanismos que también permitan mantener vínculos que promuevan su inserción en el país como la Red TICOTAL o leyes como la Ley 7190 de Presupuesto Extraordinario, que debe revisarse.

Segundo: “La plataforma actual para la CTI endógena es frágil, poco o mal incentivada y relativamente desconocida.”(ibíd. p. 31)

Lo alcanzado por el país en esta materia es menos de lo esperado si se tiene en cuenta el nivel de su desarrollo y la modernización experimentada en las últimas décadas. El reto es el aumento y recomposición de la inversión en investigación y desarrollo, I+D, que actualmente es menor al esperado según el nivel de desarrollo (0.9% del PIB). Esto debe incluir el fortalecimiento de grupos de investigación cuyo

estado es débil. Además se debe establecer en forma permanente la sistematización de información detallada que muestre el estado de las capacidades para hacer CTI. De igual manera han de desarrollarse y fortalecerse los laboratorios de investigación pública, claves para la creación de capacidades estimuladas por el Estado como sucede en los sistemas de CTI de países de la OCDE.

Tercero: “Las políticas nacionales en CTI son débiles, desconectadas de las fortalezas científicas que han logrado construir las comunidades locales y desconectadas también de las políticas de fomento productivo, las que a su vez, también muestran una alta dispersión y escasos impactos.”(Ibíd. p. 32)

El país tiene fortalezas en áreas de biomedicina, biología (Genética Humana y Biología Marina, entre otros) y ciencias agrícolas que no se encuentran apropiadamente conectadas con la política pública. Por esto se requiere una nueva generación de política pública en CTI y atracción de inversión extranjera directa, IED, para fortalecer los encadenamientos productivos y aumentar el valor agregado local. Para esta coordinación entre políticas de fomento productivo y CTI son claves las estrategias de fomento de las PYMES de base tecnológica, las cuales tienen como obstáculos el acceso al financiamiento en etapas tempranas, la falta de instancias que faciliten el enlace y el acceso a los recursos y la debilidad y escasez de las políticas e instrumentos de fomento que faciliten la apropiación tecnológica local.”(Ibíd.)

5.2 Principales indicadores del STI Outlook

A continuación se enumeran los principales indicadores del STI 2014 (presentados en la Tabla 4.1) agrupados según las categorías para ciencia e innovación propuesta por el CPCT:

Categoría: Investigación universitaria y pública

1. Gasto en investigación y desarrollo públicos
2. Universidades dentro de las 500 más prestigiosas
3. Publicaciones en las principales revistas

Categoría: Investigación y desarrollo e innovación en empresas

1. Gasto en investigación y desarrollo del sector de negocios
2. Inversionistas corporativos en investigación y desarrollo dentro de las 500 corporaciones más importantes
3. Familias de patentes triadicas
4. Marcas o *trademarks*

Categoría: Emprendedurismo innovador

1. Capital para empresa de riesgo compartido
2. Compañías jóvenes con patentes
3. Índice de facilidad de emprendedurismo

Categoría: Infraestructuras para Tecnologías de la información y comunicaciones (TICs)

1. Inversión en TICs
2. Suscripciones en banda ancha fija
3. Suscripciones en banda ancha inalámbrica
4. Desarrollo de gobierno electrónico

Categoría: Redes, *clusters* y transferencias

1. Gasto en I&D público financiado por la industria
2. Patentes presentadas por universidades y laboratorios públicos

3. Co-autoría internacional
4. Co-inversión internacional

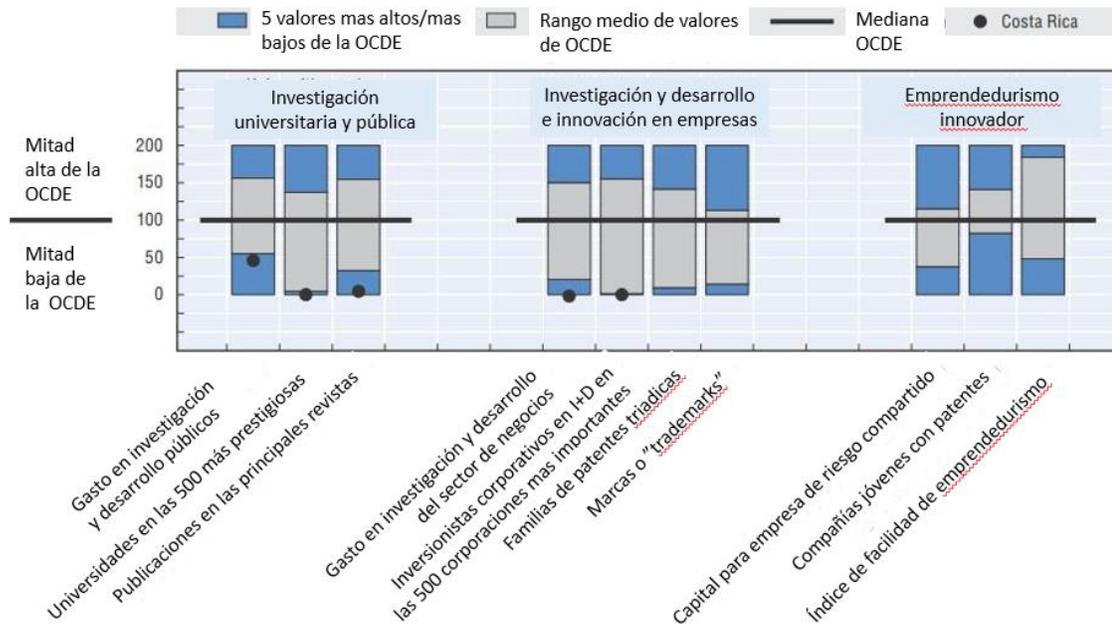
Categoría: Habilidades para innovación

1. Gasto en educación terciaria
2. Nivel de educación terciaria en la población adulta
3. Mejores ejecutantes adultos en Solución de problemas en tecnología
4. Mejores Ejecutantes de 15 años en ciencia
5. Graduados en doctorado en ciencias e ingeniería

A continuación se presentan los primeros 10 indicadores anteriores para realizar el ejercicio de comparación entre Costa Rica y los perfiles establecidos por la OCDE según se ha determinado al 2014 (OECD, 2014). La Figura 5.1 resume los indicadores relacionados a competencia y capacidad para innovar y muestra cómo Costa Rica se sitúa en la zona de los 5 valores más bajos de la OCDE en esos 10 indicadores, en la mitad de esos casos ni siquiera aparece. Es decir, Costa Rica tiene serias e importantes brechas que cerrar en las categorías de investigación universitaria y pública, y especialmente, en investigación y desarrollo e innovación en empresas y emprendedurismo innovador.

Figura 5. 1

Competencia y capacidad para innovar



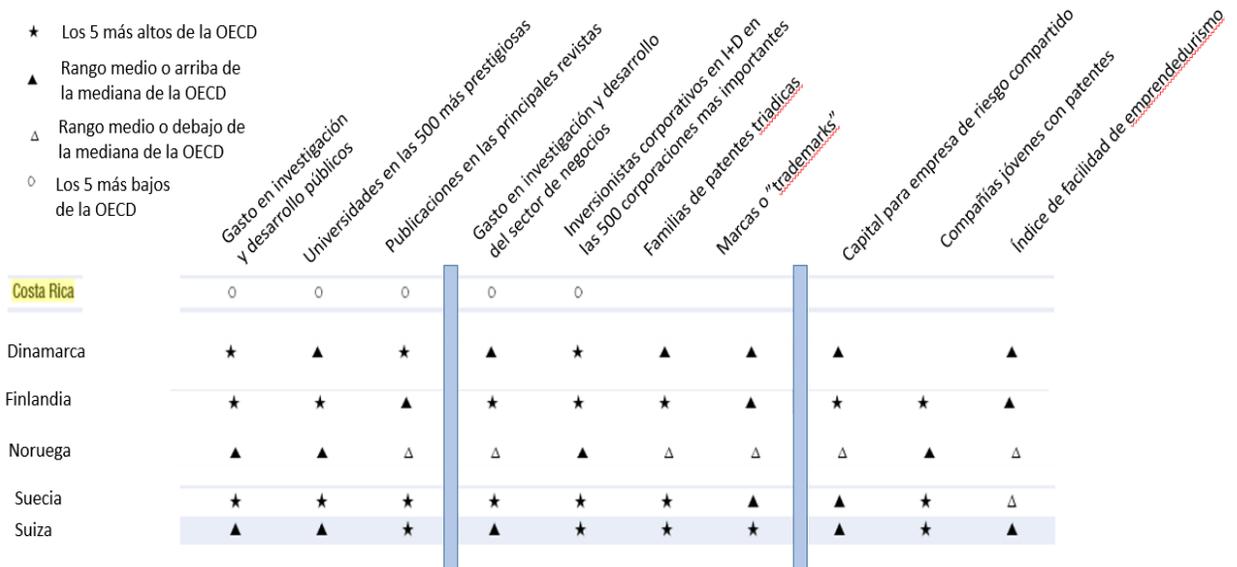
Fuente: Traducción propia en todo el gráfico a partir de la Figura 9.10 del STI 2014

En el resto de los indicadores la situación es similar, excepto en dos casos de la categoría de Redes, *clusters* y transferencias, Co-autoría internacional y Co-inventoría internacional, en los cuales se muestra por encima de la mediana de la OCDE.

Por otro lado en la Figura 5.2 se muestra una comparación entre Costa Rica y los cinco países escogidos para el benchmarking presentando su posición relativa para los 10 indicadores de las tres primeras categorías de la Figura 5.1. De esta ejercicio se verifica con más claridad y detalle el rezago que tiene Costa Rica en dichos indicadores y se descubre que cuatro de los cinco países, exceptuando a Noruega, al menos tienen dos "*" en los indicadores, o sea que se colocan dentro de los cinco valores más altos de la OCDE.

Figura 5. 2

Comparación o benchmarking con países escogidos

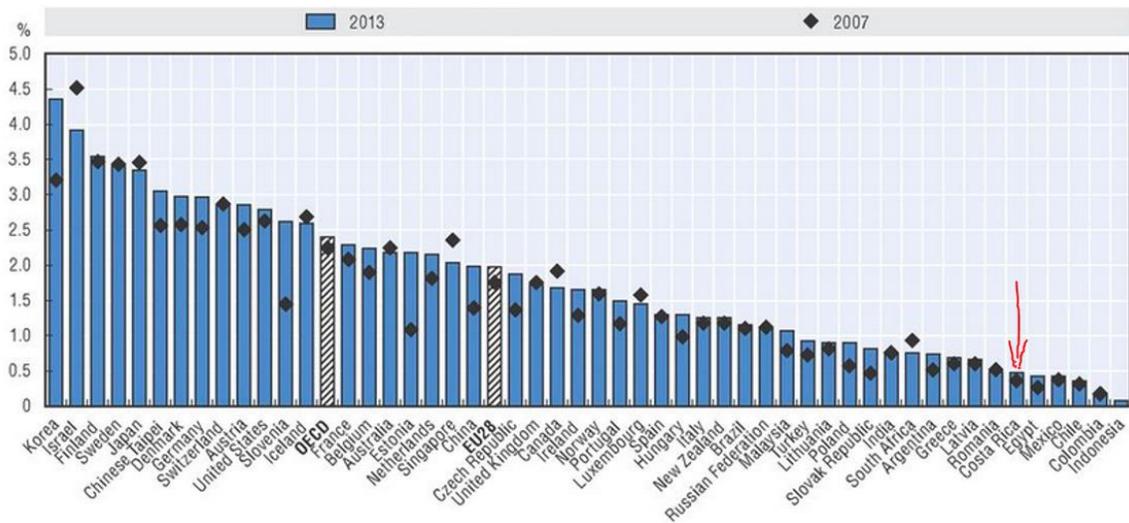


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del STI Outlook 2014

Por último, mientras que en el indicador de Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo, GIBID, como porcentaje del PIB del 2007 y el 2013 Costa Rica aparece a la par de los cinco países con menor GIBID con alrededor de un 0.5% (ver la flecha roja que señala Costa Rica en la Figura 5.3), los cinco países escogidos están muy por encima de la media de la OECD siendo Suiza la que menor GIBID posee de los cinco, con alrededor de un 2.9%, o sea, casi seis veces más que Costa Rica en términos porcentuales.

Figura 5.3

Gasto bruto en I+D, 2013 y 2007 como porcentaje del PIB



Fuente: Tomado del STI Outlook 2014, edición y flecha es de elaboración propia

5.3 Indicadores nacionales y relación con el CSTP

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones ha presentado el *VI Informe de Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación: Costa Rica 2013*, proceso que ha liderado y consolidado desde 2006, con una serie de documentos publicados que reflejan el trabajo colectivo, la valiosa participación y el compromiso de una gran cantidad de personas, instituciones y empresas.”(MICITT, 2013, p. 8) Luego de una revisión de este documento de la Unidad de Planificación Institucional del MICITT, se encuentra que los indicadores de Costa Rica sobre ciencia y tecnología no están claramente enumerados, los anexos no poseen todos los indicadores que se presentan en el cuerpo del documento por lo que fue necesario ir página por página y hacer la lista que se muestra a continuación en las Tablas 5.1 a 5.6.

Tabla 5. 1

Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 1

Número	Indicadores nacionales en ciencia y tecnología en Costa Rica al 2013 (CRI)
1	Inversión en actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución y tipo de actividad -Millones de dólares -
2	Inversión en ACT según sector de ejecución y tipo de actividad - Distribución porcentual
3	Inversión de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución y categoría del gasto - Millones de dólares -
4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución. - Millones de dólares -
5	Transferencias financieras realizadas por sector de ejecución, según tipo de actividad científica y tecnológica, 2010-2013. - Millones de dólares
6	Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) por sector de ejecución, según área científica y tecnológica, 2010-2013. -Gastos corrientes en millones de dólares-
7	Costa Rica: Población total, población económicamente activa (PEA) y producto interno bruto (PIB)
8	Inversión en investigación y desarrollo por sector de ejecución, 2010-2013 Distribución porcentual
9	Inversión en investigación y desarrollo según el área científica y tecnológica, 2010-2013 - Millones de dólares -
10	Inversión en I+D por sector de ejecución según área científica y tecnológica, 2013 - Millones de dólares -
11	Participación porcentual de la inversión y desarrollo según área científica y tecnológica, 2013
12	Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas con respecto al producto interno bruto por sector de ejecución 2010-2013
13	Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013
14	Comportamiento del producto interno bruto (PIB) e Inversión I+D, 2010-2013
15	Proyectos de I+D por tipo de investigación según sector de ejecución 2010-2013
16	Proyectos de investigación y desarrollo por sector de ejecución y tipo de investigación, 2013 -Distribución porcentual-
17	Porcentajes de proyectos I+D según tipo de investigación y sector de ejecución, 2010-2013
18	Proyectos en investigación y desarrollo por área científica y tecnológica y sector de ejecución 2010-2013
19	Proyectos de investigación y desarrollo por objetivo socioeconómico, según sector de ejecución, 2010-2013
20	Distribución porcentual del número de proyectos de investigación y desarrollo según objetivo socioeconómico, 2010-2013

Fuente: Elaboración y traducción propia adaptado de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 5. 2

Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 2

Número	Indicadores nacionales en ciencia y tecnología en Costa Rica al 2013 (CRI)
21	Personal en investigación y desarrollo según sector de ejecución por ocupación y sexo, 2010-2013
22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
23	Investigadores por área científica y tecnológica según nivel académico, 2010-2013
24	Investigadores por área científica y tecnológica y grado académico según sector de ejecución, 2010-2013
25	Investigadores en equivalente jornada completa (EJC) por sector de ejecución, 2008-2013
26	Investigadores por sector de ejecución y grado académico, 2010-2013
27	Investigadores en equivalente jornada completa según sexo, 2010-2013
28	Investigadores nacionales y extranjeros (según ubicación) que participan en proyectos de I+D ejecutados en el país por área científica y tecnológica y sector de ejecución, 2013
29	Total de diplomas otorgados por tipo de universidad y área científica y tecnológica 2006-2013
30	Total de diplomas otorgados por tipo de universidad, según área científica y tecnológica y sexo, 2013
31	Diplomas de doctorado, maestría y especialidades otorgados según área científica y tecnológica,
32	zona geográfica donde los investigadores han obtenido el doctorado, 2013 Distribución porcentual
33	zona geográfica donde los investigadores han obtenido el doctorado según sexo, 2013
34	Investigadores con doctorado por sector de ejecución y sexo, según zona geográfica de obtención.
35	Número de proyectos de I+D ejecutados en forma conjunta con organismos internacionales, según áreas científicas y tecnológicas y sector de ejecución, 2012-2013
36	Proyectos de I+D ejecutados en forma conjunta con organismos internacionales, según área científica y tecnológica, 2013
37	Investigadores nacionales y extranjeros por sexo, que participaron en proyectos conjuntos, según áreas científicas y tecnológicas, 2011-2013
38	Indicadores de capacidad de la población en ciencia y tecnología, 2006-2013
39	Porcentaje de empresas que han realizado actividades dirigidas a generar innovaciones, según orientación de los esfuerzos a productos, procesos, organización o comercialización
40	Actividades de innovación estimadas para todo el sector empresarial según tamaño de empresa. 2012-2013. –US dólares–

Fuente: Elaboración y traducción propia adaptado de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 5. 3

Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 3

Número	Indicadores nacionales en ciencia y tecnología en Costa Rica al 2013 (CRI)
41	Principales fuentes de financiamiento utilizadas por las empresas que realizaron actividades de innovación. 2012-2013. –Porcentajes de empresas–
42	Porcentaje de empresas que conocen, postularon y accedieron a diferentes fuentes de financiamiento para actividades de innovación.
43	Empresas innovadoras respecto al total de empresas según tipo de innovación
44	Empresas innovadoras por tipo de innovación según destino. –Porcentajes de empresas–
45	Impactos de las innovaciones en las empresas, según grado de importancia – Porcentajes de empresas–
46	Fuentes de información de las empresas para la innovación.
47	Factores que han obstaculizado la innovación en el sector empresarial por grado de relevancia. 2012-2013. –Porcentaje de empresas–
48	Factores que han obstaculizado la innovación en el sector empresarial por grado de relevancia según tamaño de empresas. 2012-2013. –Porcentaje de empresas–
49	Porcentaje de ventas que las empresas invierten en investigación y desarrollo por tamaño de empresa. 2010-2013
50	Inversión promedio en I+D por tamaño de empresa. 2010-2013. –US dólares–
51	Inversión en I+D estimado para todo el sector empresarial según tamaño de empresa. –US dólares–
52	Regularidad y organización de las actividades de I+D en las empresas según tamaño de las empresas. 2012-2013. –Porcentaje de empresas–
53	Razones que dificultan invertir en I+D según grado de importancia. 2012-2013 –Porcentaje de empresas–
54	Relación de las empresas con agentes o instituciones
55	Porcentaje de empresas que han interactuado con las universidades y CPI. 2012-2013. –Porcentaje de empresas según nivel de importancia de cada canal o modo–
56	Principales objetivos de la vinculación de empresas y universidades y/o centros públicos de investigación, según nivel de importancia. 2012-2013. –Porcentajes de empresas–
57	Duración de la colaboración con universidades o institutos públicos de investigación mantenida por las empresas
58	Porcentaje de empresas vinculadas con universidades y centros públicos de investigación según grado de éxito de la colaboración.
59	Barreras para la interacción de las empresas con universidades o centros públicos de investigación. -Porcentaje de empresas
60	Porcentaje de empresas según nivel de estudio de los impactos ambientales generados

Fuente: Elaboración y traducción propia adaptado de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 5. 4

Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 4

Número	Indicadores nacionales en ciencia y tecnología en Costa Rica al 2013 (CRI)
61	Porcentaje de empresas según grado de conocimiento de los efectos de su actividad en el cambio climático.
62	Porcentaje de empresas que tienen algún programa formal para la prevención de desastres o que ha realizado actividades en materia de protección ambiental.
63	Actividades en materia de protección del ambiente
64	Obstáculos de las empresas para acceder a nuevas tecnologías de protección del ambiente
65	Teletrabajo en las empresas. 2009-2013. –Porcentaje de empresas–
66	Porcentaje de empresas que incorporaron teletrabajo. 2012-2013
67	Mecanismos de participación y cooperación de los trabajadores implementados en los procesos de toma de decisiones.
68	Fase en la que se involucran los trabajadores en el caso de nuevos productos o procesos.
69	Porcentaje de empresas que han integrado la capacitación a su estrategia. 2009-2013
70	Comportamiento de la inversión en capacitación en 2013 respecto al 2012
71	Porcentaje de empresas que implementaron programas de modernización organizacionales.
72	Objetivos más importantes para la modernización organizacional.
73	Porcentaje de empresas cuya modernización organizacional afecta el número de trabajadores en las empresas.
74	Porcentaje de empresas que han experimentado cambios organizacionales.
75	Principales ejes de innovación que concentran los aportes de los trabajadores dentro de las empresas
76	Porcentaje de empresas que han obtenido patentes en el país o en el exterior
77	Porcentajes de empresas que obtuvieron patentes en el 2009-2013
78	Empresas que explotan las patentes
79	Solicitudes y concesiones de patentes nacionales y extranjeras
80	Solicitudes y concesiones de patentes nacionales y extranjeras según tipo de patente
81	Indicadores de patentes: marcas registradas y diseños por millón de habitantes
82	Solicitudes de patentes de invención según el tratado de cooperación en materia de patentes (PCT) y de marcas registradas
83	Servicio telefónico: cantidad de líneas activas y capacidad disponible
84	Participación por operador en el servicio telefónico móvil según servicio prepago y postpago
85	Sistema Nacional de Telecomunicaciones: cantidad total de teléfonos públicos
86	Suscripciones a Internet
87	Suscripciones a Internet según tipo de acceso,
88	Distribución de suscripciones al servicio de acceso a Internet fijo (alámbrico e inalámbrico) por operador
89	Total de suscripciones al servicios de televisión por suscripción según tecnología de acceso
90	Balanza comercial del sector TIC. 2006-2013.

Fuente: Elaboración propia adaptado de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 5. 5

Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 5

Número	Indicadores nacionales en ciencia y tecnología en Costa Rica al 2013 (CRI)
91	Participación de las exportaciones e importaciones del sector TIC respecto al total de exportaciones e importaciones del país,
92	Sector TIC=exportaciones e importaciones, por rama de actividad, 2012-2013. -Millones US dólares
93	Sector TIC: población empleada por rama de actividad,
94	Indicadores de Acceso TIC en las viviendas, 2010-2013. -Porcentajes-
95	Porcentajes de viviendas con acceso TIC, por región.
96	Porcentaje de viviendas que poseen computadoras e internet, según quintil del ingreso per cápita del hogar,
97	Acceso a internet en las viviendas según tipo de conexión, 2010-2013 -porcentajes-
98	Número de computadoras promedio por tamaño de empresas
99	Número de trabajadores promedio que utilizan habitualmente una computadora según tamaño de empresa,
100	: Uso de las computadoras por parte de las empresas.
101	Porcentaje de empresas que utilizan la nube computacional.
102	Porcentaje de empresas que utilizan servicios sobre la base de web 2.0
103	Porcentaje de empresas que utilizan procesos de seguridad informática
104	Porcentaje de empresas que utilizan mecanismos de seguridad informática
105	Uso de conexiones de red utilizadas por las empresas en Costa Rica. –Porcentaje de empresas
106	Tipo de conexión utilizada por las empresas
107	Uso del Internet por parte de las empresas. 2009-2013. –Porcentaje de empresas
108	Relación entre las ventas por Internet respecto a las ventas totales de las empresas
109	Relación entre las compras por Internet respecto a las compras totales de las empresas.
110	Número de plantas productivas que poseen las empresas.
111	Forma jurídica de las empresas.–Porcentaje de empresas–
112	País o región de origen del capital que participa en el sector empresarial
113	Permanencia promedio en el mercado de los principales bienes o servicios de las empresas.
114	Datos de empleo en las empresas entrevistadas -Valores expandidos a la población total de los sectores analizados
115	Empresas que tienen picos estacionales en el empleo, por meses en los cuales se presenta.
116	Factores que han sido destacados por las empresas como parte de su estrategia.
117	Empresas que cuentan con unidades fuera del establecimiento principal que realiza I+D.
118	Porcentaje de empresas que han realizado innovación no planeada.
119	Áreas donde las empresas han realizado innovación no planeada.
120	Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de innovación en unidades o departamentos “formales” o de manera “no formal”.

Fuente: Elaboración y traducción propia adaptado de STI 2014 (OECD, 2014).

Tabla 5. 6

Indicadores nacionales en ciencia y tecnología para Costa Rica: parte 6

Número	Indicadores nacionales en ciencia y tecnología en Costa Rica al 2013 (CRI)
121	Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso.
122	Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. -Valores expandidos a la población total de los sectores analizados
123	Factores que obstaculizan la inversión en actividades de innovación, según empresas que realizaron o no alguna actividad
124	Porcentajes de empresas que se relacionaron con otros actores del SNI según objetivo del vínculo.
125	Porcentajes de empresas que se relacionaron con otros actores del SNI según ubicación de la contraparte.
126	Ingresos e Inversión del sector telecomunicaciones 2011-2013. -Millones de colones
127	Tarifas de servicios Internet simétrico y asimétrico dirigido al sector residencial -Cifras en colones por mes
128	Tarifas de servicios Internet móvil 2013. -Cifras en colones por mes
129	Sector TIC: población empleada por rama de actividad según CIIU rev. 4
130	Cantidad de viviendas que poseen diferentes TIC por zona, según quintil del ingreso per cápita.
131	Porcentaje de viviendas que poseen diferentes TIC, según quintil del ingreso per cápita del hogar
132	Velocidades de la conexión a Internet de las empresas. 2012-2013 –Porcentaje de empresas–

Fuente: Elaboración y traducción propia adaptado de STI 2014 (OECD, 2014).

5.4 Instrumentos y políticas nacionales en Ciencia y Tecnología

En esta sección se presentan los siguientes instrumentos y políticas de Costa Rica correspondientes a Ciencia y Tecnología, a saber:

- I. Ruta 2021 Conocimiento e innovación para la competitividad.
- II. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021, PNCTI
- III. Costa Rica: Visión a Largo Plazo de Carlos von Marschall Murillo (Ministerio de Planificación, MIDEPLAN, sistema de planificación para hacer prospectiva - Costa Rica 2030 (Objetivos de Desarrollo Nacional)

- IV. Estrategia siglo XXI
- V. Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
- VI. Principales leyes relacionadas:
 - a. Ley Constitutiva N° 5048 sobre la creación del Consejo Nacional para Investigaciones
 - b. Científicas y Tecnológicas, CONICIT
 - c. Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico
 - d. Ley N° 8262 de fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas
 - e. Ley básica N° 4383 de energía atómica para usos pacífico
 - f. Ley N° 7544 Creación de la Academia Nacional de Ciencias
 - g. Ley N° 8279 Sistema nacional para la calidad (Publicado en La Gaceta del 21 mayo 2002)

Ruta 2021 Conocimiento e innovación para la competitividad y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021, PNCTI

El MICITT elaboró un trabajo de prospectiva (MICITT, 2014) para identificar con la ayuda de los principales actores del sector, los aspectos más importantes para el país hacia el 2021. Con este trabajo, conocido como Ruta 2021 Conocimiento e innovación para la competitividad, prosperidad y bienestar, se identificaron cinco grandes retos para el país que forman el núcleo del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021, PNCTI, (MICITT, 2015): energía limpia, de bajo costo y amigable con el ambiente; educación personalizada y habilitadora; producción integral de alimentos; agua y ambiente limpios; gestión integral de la salud.

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación, CTI, comportan procesos multidimensionales, que integran el poder del método científico y la creación social del valor del conocimiento. El PNCTI parte de una nueva visión que toma el conocimiento como la base de la autodeterminación de los pueblos en tanto esto sea colectivamente entendido; y posee tres partes: .^alcanzar como nación 200 años de vida libre e independiente, la meta nacional de carbono neutralidad y la afirmación de la CTI como un tema de estado, y no de gobierno determinado por ciclos electorales.”(ibíd. p. 15).

En cuanto a la independencia Costa Rica debe dirigirse a la generación de su propio conocimiento científico y tecnológico, y a una libertad originada por la creación de un ecosistema que pueda mantener las redes humanas de investigación y a soberanía proveniente de la excelencia que genere competitividad, productividad e innovación constantes con visión y aspiraciones sociales.

Según el PNCTI el Primer Informe del Estado de la CTI del Programa Estado de la Nación afirma que: “la comprensión y aceptación sociales de la CTI en el país son insuficientes, y no existe claridad en todos los círculos fuera de la academia y las empresas productoras acerca de la trascendencia de la producción de conocimiento. Una de las causas directas es la estructura de producción del conocimiento, débil salvo en algunos casos. Otra de las causas es la ausencia de un marco referencial explícito, tanto desde la política pública como desde lo puramente vivencial, que permita a los habitantes inferir de manera apropiada cuáles son las consecuencias de invertir en CTI, y más importante aún, las consecuencias de no hacerlo.”(ibíd. p. 16)

Por lo anterior, el PNCTI construye una visión de las necesidades de corto plazo como marcadores de posición de los retos de mediano y largo plazo. Para esto se requiere una nueva lectura e interpretación de la realidad que use mediciones e

indicadores nacionales e internacionales que habilite la comparación entre países y el conocimiento endógeno en CTI.

Por otro lado el PNCTI pretende contribuir a cambiar la visión de los costarricenses de CTI por medio de las instituciones, laboratorios o centros, y de las mismas personas que trabajan cotidianamente en la creación de conocimiento, la innovación o la producción de elementos tecnológicos. Para que Costa Rica siga la visión del conocimiento como guía de sus actividades se debe redefinir el papel de los científicos como seres humanos con una formación intelectual dirigida a descubrir conocimiento. Así el PNCTI busca ayudar a fortalecer y mejorar los mecanismos para que la comunidad nacional de CTI permita que Costa Rica sea un modelo de desarrollo sostenible. El PNCTI aporta instrumentos para dar soluciones a los problemas relevantes de la sociedad y, además, ayuda a definir un rumbo para lograr un desarrollo del país saludable, equilibrado y de largo plazo, permitiendo a Costa Rica un liderazgo mundial. Para esto el PNCTI se enfoca en dar esos instrumentos para solucionar los problemas en las cinco áreas anteriormente mencionadas prioritarias, según la Ruta 2021: Educación, Salud, Energía, Ambiente y Agua y Alimentos. Esto se complementa con la referencia a las tecnologías convergentes (info, bio, nano, cogno), la facilitación de un proceso abierto, participativo, para crear estructuras interinstitucionales perdurables.

Otro objetivo del PNCTI de más largo plazo es:

Ser un primer marcador de posición hacia dos ciclos de planificación mayores en el horizonte. La Estrategia Siglo XXI como ejercicio de visión es clave y puede ser articulado a nivel gubernamental; el PNCTI es un refinamiento de sus contornos para un periodo específico. Es la aspiración que el esfuerzo 2015-2021 pueda ser posteriormente extendido para un periodo 2022-2030 en una segunda iteración y lleve a la primer formulación -por demás histórica- de una planificación en CTI de largo plazo para el periodo 2031-2050, coincidente con el objetivo de alcanzar una Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento cuyos atributos más destacados sean la competitividad internacional, la productividad local con sostenibilidad y el bienestar con justicia social. (ibíd. p. 19)

Costa Rica: Visión a Largo Plazo (Ministerio de Planificación, MIDEPLAN, Sistema de planificación para hacer prospectiva Costa Rica 2030 Objetivos de Desarrollo Nacional

De acuerdo a don Carlos von Marschall Murillo (Guillermina, 2015). “La incursión de la planificación a largo plazo en MIDEPLAN se concreta a través de la realización del proyecto Costa Rica: Visión a Largo Plazo, insumo novedoso que permitirá orientar el desarrollo nacional más allá del período de gobierno (de 10 a 20 años) con la participación ciudadana. Se elaboraron las etapas de consulta pública, talleres temáticos y la incursión de escenarios a futuro para el desarrollo de este proyecto.

En el avance de las etapas de la consulta pública y de los talleres temáticos, fue de suma importancia contar con las opiniones, experiencias y conocimientos de diversos actores sociales que enriquecieron las propuestas de desarrollo de doce temas de interés: ordenamiento territorial y vivienda, salud, empleo, pobreza, seguridad, estabilidad macroeconómica, producción, ambiente, energía, ciencia y tecnología, educación e infraestructura; finalizando con una propuesta de objetivos, metas e indicadores para el desarrollo del país al 2030.” (Guillermina, 2015, p. 449)

Se presenta entonces en el documento de MIDEPLAN de objetivos al 2030 (MIDEPLAN, 2013) el objetivo 2 que se refiere a Mejorar las capacidades nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación y su incidencia en la mejora de la productividad y desarrollo socioeconómico del país con la meta de 1,0% a 3,0% del gasto I+D con respecto al PIB, con participación del sector privado, cuyo indicador será el gasto en I+D respecto del PIB con una línea base del 0.46%. En objetivo 16 se espera garantizar educación de calidad en todo el territorio nacional con la meta de 25% estudiantes del nivel terciario matriculados en carreras afines al sector Ciencia y tecnología.

Estrategia Siglo XXI y el Plan Medio Siglo, PMS

Estrategia Siglo XXI (Estrategia Siglo XXI, 2015) se inició en el 2004, por medio de un proceso que ha promovido la participación de más de 200 profesionales y líderes de la comunidad académica, empresarial, institucional y política del país. Este grupo pretende ir más allá de las diferentes administraciones gubernamentales, de manera que el país pueda colocar a la ciencia y a la tecnología como uno de los ejes del desarrollo nacional. Con un enfoque de largo plazo la Estrategia desarrolla acciones para que Costa Rica alcance las metas propuestas en el *Plan de Medio Siglo en Ciencia y Tecnología para Costa Rica, PMS*.

A partir del 28 de marzo del 2008 Estrategia Siglo XXI se ha conformado como una Asociación privada, independiente e imparcial, sin fines de lucro, apolítica y no gubernamental.

Su misión es "Monitorear y propiciar a través del pensamiento, análisis, discusión y divulgación de información clave, la transformación de Costa Rica en un país desarrollado para el año 2050"(*Ibíd.*)

En la publicación de Estrategia Siglo XXI: Conocimiento e innovación hacia el 2050 en Costa Rica (Estrategia Siglo XXI, 2006), se proponen acciones que:

Buscan hacer que el planteamiento vaya más allá de una estrategia centrada en la ciencia y la tecnología a una estrategia donde la ciencia y la tecnología sean un elemento con características de ubicuidad (estar presente en una muy diversa gama de actividades de la vida nacional al mismo tiempo); de sistema (interconectar actores, políticas y acciones hoy difusas); y de sinergia (elevar sustancialmente la capacidad de fertilización cruzada de elementos claves y así complementar las disciplinas del conocimiento y de la

producción). Una propuesta con cuatro cimientos Los cuatro elementos que al trasladar la estrategia a un plan de acciones son tomados en cuenta de una manera relevante son: 1. las complementariedades entre destreza/educación y tecnología; 2. la ciencia y la tecnología ligadas a la innovación; 3. la construcción de una red nacional de innovación y de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; 4. la articulación entre lo científico, lo tecnológico y la innovación con las otras disciplinas del conocimiento social y de las humanidades y entre todas estas y la cultura y la sociedad en general. (Estrategia Siglo XXI, 2006, p. 73)

Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

En este primer informe el Programa Estado de la Nación (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2014) se explica el estado actual y los desafíos de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en Costa Rica. “Se efectúa una primera valoración de las capacidades nacionales en este ámbito al inicio de la segunda década del siglo XXI. El panorama que emerge es el de un país que necesita, sabe y puede hacer mucho más y mejor CTI pero que, en la práctica, hace mucho menos de lo que requiere para su desarrollo humano.”(Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2014, p. 23)

El informe pretende contestar 20 preguntas que buscan mostrar por vez primera el estado de la ciencia, la tecnología y la innovación en Costa Rica, y se listan en la Tabla 5.7. Estas preguntas van dirigidas a entender el desempeño del país en ciencia, tecnología e innovación, y aunque el informe no hace una valoración sistemática, sí ofrece un panorama inédito sobre la situación actual:

Tabla 5. 7

Preguntas analizadas por el Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Número	Pregunta
1	¿Cuenta Costa Rica con recursos humanos calificados que sustenten el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación?
2	¿Es Costa Rica un país líder en la producción de conocimiento científico y tecnológico de impacto?
3	¿Es Costa Rica un país líder en América Latina en la apropiación del conocimiento tecnológico?
4	¿Es el patrón de la inversión en I+D un factor conducente a sustentar una estrategia de desarrollo basada en la innovación?
5	¿Ha avanzado Costa Rica en el cumplimiento del Plan de Medio Siglo propuesto en el 2006?
6	¿En cuáles campos del conocimiento científico y tecnológico se ha logrado crear comunidades de investigación sostenibles?
7	¿Se encuentran las comunidades de investigación vinculadas con los sectores socioeconómicos?
8	¿Cuán cercanas están las competencias en Ciencias y Matemáticas de los jóvenes costarricenses a las de jóvenes de los países miembros de la OCDE?
9	¿Se complementa el perfil académico de la diáspora científica costarricense con el del recurso humano local?
10	¿Predomina en la diáspora científica costarricense la fuga o la movilidad de cerebros?
11	¿Cuáles incentivos tiene la diáspora científica para reinsertarse en Costa Rica?
12	¿Se observa una correspondencia entre la oferta de recurso humano en las disciplinas relacionadas con ciencia y tecnología, y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación?
13	¿Se ajusta la estructura ocupacional en ciencia y tecnología a los cambios en el sector productivo?
14	¿Premia el mercado laboral a quienes se forman en ciencia y tecnología?
15	¿Se corresponden los campos más robustos de producción de conocimiento científico y tecnológico con las áreas estratégicas de la política pública en la materia?
16	¿Priorizan los centros de educación superior la producción, la protección y la transferencia del conocimiento científico-tecnológico a otros sectores de la sociedad?
17	¿Cuentan las unidades de I+D con la infraestructura idónea para facilitar la generación, transferencia y uso del conocimiento científico y tecnológico?
18	¿Es el uso compartido de la infraestructura en las unidades de I+D una práctica extendida en Costa Rica?
19	¿Provee Costa Rica un entorno favorable a la consolidación de emprendimientos basados en el uso del conocimiento endógeno?
20	¿Brinda el perfil de las políticas en ciencia, tecnología e innovación una plataforma robusta para impulsar el desarrollo humano del país?

Fuente: Elaboración propia a partir del documento del ECTI

5.5 Principales leyes relacionadas

A continuación se presentan las políticas claves en materia de ciencia y tecnología a partir de una breve descripción de las principales seis leyes correspondientes y una política relacionada:

1) Ley Constitutiva N° 5048 sobre la creación del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1972):

Según esta ley la función del Consejo es promover el desarrollo de las ciencias y de la tecnología, para fines pacíficos, por medio de la investigación sistematizada o del acto creador. También indica que el Consejo suministrará ayuda financiera a aquellos entes o personas que efectúen o deseen efectuar trabajos de investigación de acuerdo. El Consejo no podrá realizar por sí mismo labores de investigación.

2) Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1990):

Esta ley permite que el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que carece de Ley Orgánica, pueda, en lo fundamental, regirse por esta ley la cual (artículo 104) lo crea y (artículos 20 y 21) determina sus atribuciones. Entonces la ley explica que el Ministerio deberá definir la política científica y tecnológica mediante el uso de los mecanismos de concertación que establece el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (el cual también es creado por esta ley como se explica más adelante), y contribuir a la integración de esa política con la política global de carácter económico y social del país, en lo cual servirá de enlace y como interlocutor directo ante los organismos de decisión política superior del Gobierno de la República.

Además el Ministerio deberá coordinar la labor del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología por medio de la rectoría que ejerce el mismo Ministro.

En el artículo 7 del capítulo I del Título II de la ley, se menciona la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, dentro del marco de sectorialización del Estado e indica que el Sistema está constituido por el conjunto de las instituciones, las entidades y los órganos del sector público, del sector privado y de las instituciones de investigación y de educación superior, cuyas actividades principales se enmarquen en el campo de la ciencia y la tecnología, o que dediquen una porción de su presupuesto y recursos humanos a actividades científicas y tecnológicas.

Esta ley también se refiere a otros mecanismos organizativos para el desarrollo científico y tecnológico como lo son el CONICIT; el programa Nacional de Ciencia y Tecnología (en el presente Plan Nacional de Ciencia y Tecnología descrito anteriormente en el presente capítulo) y el registro científico y tecnológico. También incluye capítulos dedicados a los recursos y mecanismos para incentivar el desarrollo científico y tecnológico como lo son la Comisión de Incentivos para la Ciencia y la Tecnología; el Contrato de Incentivos para la Promoción y el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología; los Recursos para Financiar los Incentivos para el Desarrollo Científico y Tecnológico. Igualmente comprende los incentivos para la investigación, la formación de recursos humanos y el desarrollo científico y tecnológico, que incluye los capítulos: Promoción Profesional e Incentivos para Investigador; Formación Científica y Tecnológica; Creación de los Colegios Científicos; Incentivos para el Fortalecimiento de las Unidades y Centros de Investigación y Extensión; Organización de la Comunidad Científica. Así como también comprende un título para los incentivos para la investigación y el desarrollo tecnológico de las empresas.

3) Ley N° 8262 de fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2002):

Esta ley crea un marco normativo para promover un sistema estratégico integrado de desarrollo de largo plazo, que permita el desarrollo productivo de las pequeñas y medianas empresas, PYMES, y posicione a este sector como protagonista, y que su dinamismo contribuya al proceso de desarrollo económico y social del país, mediante la generación de empleo y el mejoramiento de las condiciones productivas y de acceso a la riqueza.

4) Ley básica N° 4383 de energía atómica para usos pacífico (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1969):

Según esta ley el Estado debe prestar su apoyo para que el desenvolvimiento, uso y vigilancia de las aplicaciones pacíficas de la energía atómica, sean un medio eficaz para aumentar el nivel de vida e impulsar el progreso de la nación.

Para cumplir con los propósitos y normas establecidos en la esta ley, se crea la Comisión de Energía Atómica, con personería jurídica y patrimonio propios, bajo la superior dirección del Poder Ejecutivo. La Comisión estará integrada por siete Miembros: un Delegado del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, un Delegado del Ministerio de Salud Pública, un Delegado del Ministerio de Agricultura y Ganadería, un Delegado del Ministerio de Industria y Comercio, y tres Delegados de la Universidad de Costa Rica.

5) Ley N° 7544 Creación de la Academia Nacional de Ciencias (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1995):

Con esta ley se crea la Academia Nacional de Ciencias, como una institución de derecho público no estatal. La Academia tendrá plena personalidad jurídica y patrimonio propio. Su domicilio legal estará en la ciudad de San José. El Presidente de su Consejo Directivo ejercerá la representación judicial y extrajudicial, con

carácter de apoderado general. La Academia se encargará de promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico del país; fomentar la difusión y el intercambio de información y material científico y tecnológico, entre la Academia, las instituciones y los entes científicos del país y constituir un foro multidisciplinario de discusión científica permanente, con énfasis en el avance global de la ciencia y en la investigación de los problemas nacionales; entre otras funciones.

6) Ley N° 8279 Sistema nacional para la calidad (Publicado en La Gaceta del 21 mayo 2002) (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2002).

Esta ley tiene como propósito el establecimiento del Sistema Nacional para la Calidad, SNC, como marco estructural para las actividades relacionadas con el desarrollo y demostración de la calidad, que ayude a cumplir con los convenios internacionales en cuanto a evaluación, para mejorar la competitividad de las empresas nacionales dando confianza en la transacción de bienes y servicios.

Los objetivos del Sistema serán los siguientes:

- A. Orientar, ordenar y articular la participación de la Administración Pública y el sector privado en las actividades de evaluación de la conformidad y de promoción de la calidad, integradas al SNC.
- B. Promover la disponibilidad y el uso de los mecanismos de evaluación y demostración de la conformidad.
- C. Promover la adopción de prácticas de gestión de la calidad y formación en ellas, en las organizaciones productoras o comercializadoras de bienes en el país.
- D. Fomentar la calidad de los bienes disponibles en el mercado y de los destinados a la exportación.
- E. Propiciar la inserción cultural de la calidad en todos los planos de la vida nacional, especialmente en el individual y el social.
- F. Coordinar la gestión pública y privada que deben realizar las entidades competentes para proteger la salud humana, animal o vegetal, el medio ambiente y los derechos legítimos del consumidor, y para prevenir las prácticas que puedan inducir a error.

G. Articular la gestión pública y privada que realicen las entidades competentes en las actividades de metrología, normalización, reglamentación técnica y evaluación de la conformidad, así como la prevención de prácticas que constituyan barreras técnicas ilegítimas para el comercio.(ibíd. p. 1)

Con esta ley también se crean el Consejo Nacional para la Calidad, CONAC; el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET); el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y el Órgano de Reglamentación Técnica (ORT).

5.6 Participación en el CPCT (2012 – 2015)

Como se explicó en anteriormente, en la actualidad el CPCT está integrado por los 34 miembros de OCDE, con cuatro observadores (Colombia, Latvia, Costa Rica, Lituania) y BIAC (Comité Asesor de Negocios e Industria o en inglés Business and Industry Advisory Committee), TUAC (Comité asesor en sindicatos de comercio, o en inglés Trade Union Advisory Committee) y la Unión Europea, UE. De parte de Costa Rica existe una misión permanente en París y otra en Bruselas.

La participación de Costa Rica se puede resumir en la siguiente cronología:

2012: Se inicia la actividad como observadores.

2013: Se inicia participación como delegados sin voto y se prepara el reporte *STI Outlook 2014*, y a partir de entonces Costa Rica cuenta por primera vez con índices de CTI en un reporte de la OCDE.

2014: Se logra que los delegados participen con voto

2015: Se logra ser miembros del Comité Asesor en Crecimiento Inclusivo (o en inglés *Advisory Committee on Inclusive Growth*).

5.6.1 Alineación de estrategia de Costa Rica en relación a la OCDE

De acuerdo a la OCDE (OECD, 2014) existen cuatro áreas en las que Costa Rica debe poner atención y enfocarse para mejorar.

Problema crítico 1: Mejorar recursos humanos y habilidades. Costa Rica tiene pocas universidades. Con el 20.9% la población adulta con educación universitaria terciaria calificada se encuentra en nivel más bajo del rango medio de los países de la OCDE y el desempeño de los quinceañeros en ciencias es pobre.

Problema crítico 2: Mejorar las condiciones para la innovación (incluyendo la competitividad). Para esto Costa Rica se enfoca en obtener inversión extranjera directa en ciertos sectores de alta tecnología con estrategias como el establecimiento de zonas francas.

Problema crítico 3: Fortalecer la capacidad pública en I+D e infraestructuras. El gobierno ha asignado 30% de sus fondos en CTI para proyectos de investigación.

Problema crítico 4: Mejorar la gobernanza del Sistema de Innovación y política. Para el período 2011-14, el MICITT se enfocó en las siguientes prioridades: capital humano, innovación, productividad y estrategia digital.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS: COSTA RICA Y EL CPCT

6.1 Instrumentos del CPCT y cumplimiento actual de Costa Rica

A continuación se presenta un estudio de los instrumentos del CPCT que deben ser acatados por Costa Rica. Se hace una mención del estado actual y se hace una breve propuesta preliminar para iniciar el proceso de cierre de brechas.

6.2 Declaraciones:

1) Declaración sobre el acceso a la investigación de datos a partir de financiamiento público: Con este instrumento se pretende asegurar el acceso a los datos de investigación generada por fondos públicos, los cuales se producen principalmente por medios tecnológicos digitales.

Para Costa Rica se tienen los indicadores siguientes por debajo de la mediana de la OECD:

Infraestructuras para Tecnologías de la información y comunicaciones (TICs): Inversión en TICs, Suscripciones en banda ancha fija, Suscripciones en banda ancha inalámbrica, Desarrollo de gobierno electrónico.

La medición de indicadores es entonces crítica para poder proceder con cualquier acción en las áreas correspondientes mencionadas. Se debe formar un equipo de trabajo dedicado a la creación, compilación y aplicación de indicadores en ciencia y tecnología que sea contraparte del ENICT (en inglés NESTI) de la OCDE, o ENICyT (Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología).

El ENICyT deberá definir metas para estos indicadores para cada reporte bianual del Outlook en CTI. Además que identifique y realice la incorporación de los indicadores faltantes que se mencionan en la sección de Indicadores de este capítulo.

2) Declaración sobre cooperación internacional en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible: En Costa Rica de acuerdo a la Ley N° 7169 el MICITT debe apoyar las funciones del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) en el campo de la cooperación técnica internacional, con el estímulo del adecuado aprovechamiento de ésta en las actividades científicas y tecnológicas (según el artículo 20 inciso f) y el capítulo V sobre la creación del Registro Científico y Tecnológico, en el cual se inscribe la información sobre convenios, tratados y proyectos de cooperación técnica en ciencia y tecnología. Además en el Capítulo II sobre la Formación Científica y Tecnológica se explica en el ARTÍCULO 51 que el Consejo Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT) financiará anualmente un programa de becas de postgrado, etc.

Será necesario que se promueva una participación activa, progresiva y proactiva en el CPCT de la OCDE, por medio de la proliferación y establecimiento de políticas y las buenas y nuevas prácticas como lo son:

- a) Realización de programas y eventos como ELAN.

El programa ELAN (European and Latin American Business Services and Innovation Network) (ELAN, 2016) nace en la Unión Europea (UE) para aumentar y diversificar la presencia económica de Europa en Latinoamérica a base de dar cobertura a su demanda de conocimiento y tecnología innovadora. ELAN también pretende fomentar las oportunidades que ambos mercados ofrecen a las Pequeñas y Medianas Empresas, PYMEs, tanto europeas como latinoamericanas por medio

de dos estrategias interdependientes: Primero con *European and Latin American Business Services (ELAN Biz)* - Su objetivo es apoyar PYMES europeas interesadas en mercados latinoamericanos. Y segundo, *European & Latin American Technology Based Business Network (ELAN Network)* - ELAN 2 que es un espacio de colaboración, co-generación y desarrollo de oportunidades de negocio basadas en tecnología, entre Europa y Latinoamérica.

Lo importante es que este tipo de iniciativas está formada por actores de investigación e innovación (I+i) europeos y latinoamericanos líderes en su sector con capacidad para impulsar procesos de transformación y crecimiento económico en el ámbito tecnológico para:

- Promover la generación de oportunidades de negocio basadas en tecnología (ONBT), entre PYMES europeas y latinoamericanas, enlazando investigación e innovación con un modelo de negocio que responde a la demanda de mercado.
- Impulsar el intercambio de conocimiento, la transferencia de tecnología y los procesos de co-creación para estimular la competitividad de las PYMES y el desarrollo socio-económico equitativo y sostenible.
- Acompañar a las pymes innovadoras en sus procesos de transferencia de tecnología a nuevos mercados

b) El desarrollo y promoción de iniciativas similares a Conecta 2020 del TEC de Costa Rica

El país cuenta con una nueva forma de hacer negocios en el mundo (TEC, 2016), a través de la Plataforma Tecnológica de Costa Rica (PTCR), Conecta 2020, conformada por un Consejo Consultivo y dirigida inicialmente por el TEC que reúne importantes sectores económicos del país, es una organización integrada por instituciones privadas, públicas y académicas, de las áreas de las TICs y de

Energía, que impulsa la creación de vínculos comerciales, de investigación y de interacción entre plataformas latinoamericanas y europeas; además de facilitar la creación de consorcios que puedan aspirar a financiamiento en programas de cooperación.

Dicha Plataforma trabajará con tres ejes temáticos: Tecnologías Digitales, Energía y Sistemas Inteligentes. Cada eje estará integrado por organizaciones (públicas, privadas y universidades) que comparten un interés común y propician distintas interacciones que permiten la creación de ideas, fortalecimiento de negocios, surgimiento de proyectos, vinculaciones comerciales y necesidades de tecnología.

3) Declaración sobre políticas futuras para ciencia y tecnología: Se ha avanzado a lo interno con los hitos relacionados al Cimiento III del PMS del 2006 al 2012 según el ECTI, que son base para cooperación, sin embargo como lo indica el ECTI se está lejos de integrar un sistema nacional con una rectoría fuerte de política pública e instituciones preparadas apropiadamente

El MICITT debe continuar trabajando para integración de sistema nacional dando énfasis a la educación del ciudadano y conciencia pública sobre seguridad y consideraciones éticas en la aplicación y la utilidad de la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible.

El ECTI plantea lo siguiente en sus tres afirmaciones generales, que serían punto de partida para los próximos pasos:

Primera afirmación: una robusta plataforma para la CTI endógena es crucial para el futuro del país. Por CTI endógena se entiende aquella producida, adaptada y

difundida principalmente por actores nacionales y orientada a satisfacer las necesidades del desarrollo humano en la sociedad costarricense.

Segunda afirmación: la plataforma actual para la CTI endógena es frágil, desigual, poco o mal incentivada y relativamente desconocida. En términos generales, los logros son menores a los esperados de acuerdo con el nivel de desarrollo del país y la modernización experimentada en las últimas décadas.

Tercera afirmación: las políticas nacionales en CTI son débiles, fragmentadas y desconectadas de las fortalezas científicas que han logrado construir las comunidades locales de investigadores e innovadores. También están desvinculadas de las políticas de fomento productivo, las que a su vez muestran una alta dispersión y escasos impactos.” (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2014, p. 23)

6.3 Recomendaciones

Luego de conocer las recomendaciones de la CPCT para Costa Rica se encuentra que se pueden clasificar en dos grandes grupos, las recomendaciones que se relacionan a las ciencias biológicas y de salud y las que no se relacionan directamente con estas. Entonces, se va a proceder a realizar un análisis de acuerdo a esta agrupación.

Grupo de recomendaciones relacionadas con ciencias biológicas y de salud:

1) Recomendación del Concilio en la Gobernanza de Pruebas Clínicas. 2) Recomendación del Concilio en la evaluación de sostenibilidad de productos biológicos. 3) Recomendación del Concilio sobre biobancos y bases de datos de investigación genética. 4) Recomendación del Concilio sobre el aseguramiento de

la calidad en pruebas genéticas moleculares 6) Recomendación del Concilio en la concesión de licencias para invenciones genéticas. 9) Recomendación del Concilio concerniente a las consideraciones de seguridad para las aplicaciones de organismos de ADN recombinados en industria, agricultura y el ambiente.

Las seis recomendaciones anteriores se relacionan con las áreas más robustas de producción de conocimiento en Costa Rica como lo son Bioquímica, Inmunología y Microbiología, y Farmacología y Toxicología, todas ellas asociadas al campo de la Biomedicina.

De acuerdo a la pregunta 15 del ECTI (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2014) el MICITT debe liderar el esfuerzo para hacer corresponder las áreas definidas como estratégicas por la política pública en la materia (así como por la tendencia global), con las fortalezas nacionales, que se encuentran lejos y, además, coinciden fundamentalmente con los campos en los que Costa Rica muestra retrocesos respecto a sus posicionamientos previos.

El país no muestra competencias descollantes en disciplinas o tecnologías transversales, que tienen la capacidad de impactar a una mayor cantidad de sectores, como Ciencias de los Materiales, Ingeniería, Ciencias de la Computación, Biología Molecular y Matemáticas”

El área de Ciencias Agrícolas, específicamente relacionada con la recomendación 9, esencial para la seguridad alimentaria del país, que ha disminuido su producción de conocimiento, y que además es la menos influyente en términos del impacto de sus publicaciones, debe tomar posición prioritaria.

Grupo de recomendaciones no relacionadas con ciencias biológicas y de salud:

5) Recomendación del Concilio concernientes al acceso a datos de investigación desde financiación público.

Esta recomendación profundiza el contenido de la declaración 1 por lo que lo que se menciona en la sección de Declaraciones debe aplicarse a esta recomendación.

7) Recomendación del Concilio concerniente a los principios para facilitar la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas.

Según la pregunta 11 del ECTI (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2014) se han debilitado los incentivos previstos en la Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico Por lo tanto debe revisarse y fortalecerse la ley Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico, como punto inicial para una proyección internacional.

8) Recomendación del Concilio concerniente al marco general de principios para la cooperación internacional en ciencia y tecnología.

De acuerdo a la Ley N° 7169 el MICITT debe apoyar las funciones del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) en el campo de la cooperación técnica internacional, con el estímulo del adecuado aprovechamiento de ésta en las actividades científicas y tecnológicas (según el artículo 20 inciso f) y el capítulo V sobre la creación del Registro Científico y Tecnológico. En el Capítulo II sobre la Formación Científica y Tecnológica se explica en el ARTICULO 51 que el Consejo Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT) financiará anualmente un programa de becas de postgrado, en instituciones de reconocida excelencia en el país, y en el exterior en campos de interés para el desarrollo científico y tecnológico nacional, según las prioridades u orientaciones del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta financiación se hará, tanto

por medio de la cooperación internacional como con los recursos nuevos estipulados en la presente ley u otros disponibles.

Debe revisarse y fortalecerse la Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico, como punto inicial para una proyección internacional, específicamente el Capítulo III Recursos para Financiar los Incentivos para el Desarrollo Científico y Tecnológico, el Capítulo V sobre Incentivos para el Fortalecimiento de las Unidades y Centros de Investigación y Extensión.

6.4 Políticas

Al momento de realizar el análisis de políticas se cuenta con un total de 24 artículos publicados sobre políticas. Al encontrar este número grande de políticas se decide buscar la manera de ordenarlas desde la que tiene la mayor relevancia o prioridad a la que posee la menor. Para esto se realiza el siguiente procedimiento.

1) Para mayor facilidad y rapidez se mantendrán los contenidos en inglés, ya que no se encuentran traducidos al español y solamente cuando sea necesario se utilizará una traducción al español.

2) En una tabla de Excel de Microsoft se colocan tanto los títulos en inglés como su traducción al español. Además se realiza un resumen en inglés de cada artículo o política. Este resumen se incluye en la celda del título. Entonces se cuenta con una tabla con los títulos y un resumen del contenido de cada artículo de política en la forma de una política por fila y se enumera cada una, como se muestra en la Tabla 6.1, con un número de política o P#. El Apéndice A presenta un detalle de los contenidos de los artículos de políticas, que corresponde a cada título de cada política con su respectivo resumen.

3) En el Apéndice A se muestra cómo se ve un detalle del resumen de un artículo. Se usa como ejemplo para esta tabla el resumen de la política 3:

Biotecnología para el ambiente en el futuro. Lo importante a notar es que se marcan en rojo las palabras significativas o representativas de esta política en particular, con esto se espera poder identificar o caracterizar a esta política muy rápidamente para poder relacionarla con las otras 23 restantes. En el paso 4 se explica cómo se realizan las relaciones. Este proceso de realizar un resumen y marcar en rojo las palabras claves se elaboró con cada política en cada fila, sin embargo para visión más clara de la tabla o lista completa se esconden los resúmenes y solo pueden ser desplegados al posicionar el cursor sobre la celda del Excel correspondiente, como también se puede apreciar en el Apéndice A.

4) Relaciones: Se definió un peso para cada relación entre una política y las 23 restantes. Se utilizó el resumen y las palabras claves para ir definiendo cuál peso debe aplicarse a cada par de políticas. Para esto se realizó un mapa de calor como se muestra en el Apéndice B. Para una relación fuerte entre dos artículos se asigna un 5 (color rojo), para una débil un 1 (color verde) y para una transitiva, se asigna un 3 (color amarillo). El número de cada política se colocó en las columnas para poder hacer la relación correspondiente con cada uno. El tono de gris muestra el espacio que correspondería a la relación de una política con ella misma, por lo que no se indica.

Tabla 6. 1

Títulos de artículos de políticas

Número de política, P#	Título en inglés	Título en español
1	WHAT DRIVES THE DYNAMICS OF BUSINESS GROWTH	Qué dirige la dinámica del crecimiento de los negocios
2	Beyond Industrial Policy.	Más allá de la política industrial
3	Biotechnology for the Environment in the Future.	Biotecnología para el ambiente en el futuro
4	Regulatory Frameworks for Nanotechnology in Foods and Medical Products.	Marcos regulatorios para nanotecnología en alimentos y productos médicos
5	Nanotechnology for Green Innovation	Nanotecnología para innovación verde
6	Emerging Trends in Biomedicine and Health Technology Innovation	Tendencias emergentes en biomedicina e innovación en tecnología de la salud
7	Knowledge Networks and Markets	Redes y mercados de conocimiento
8	Public Health in an Age of Genomics	Salud pública en una edad de genómica
9	Policies for Seed and Early Stage Finance	Políticas para financiamiento de etapas tempranas y semilla
10	Policies for Bioplastics in the Context of a Bioeconomy.	Políticas para bioplásticos en el contexto de bioeconomía
11	Toward New Models for Innovative Governance of Biomedicine and Health Technology	Hacia nuevos modelos para la gobernanza innovadora en biomedicina y tecnologías de la salud
12	Workshop on Integrating Omics and Policy for Healthy Aging	Taller en integración de ciencias biológicas "ómicas" y política para un envejecimiento saludable
13	Intelligent Demand: Policy Rationale, Design and Potential Benefits.	Demanda inteligente: Racional política, diseño y beneficios potenciales.
14	The Dynamics of Employment Growth.	La dinámica del crecimiento en empleo
15	New Investment Approaches for Addressing Social and Economic Challenges.	Nuevas formas de inversión para enfrentar los retos económicos y sociales
16	Evaluation of Industrial Policy	Evaluación de la política industrial
17	Biobased Chemicals and Bioplastics	Químicos bio-basados y bioplásticos
18	Excess Capacity in the Global Steel Industry and the Implications of New Investment Projects	Capacidad en exceso en la industria global del acero y las implicaciones de nuevos proyectos de inversión
19	Manufacturing or Services - That is (not) the Question'.	Manufactura o servicios
20	Public-private Partnerships in Biomedical Research and Health Innovation for Alzheimer's Disease and other Dementias	Alianzas público-privadas en investigación biomédica e innovación en salud para el Alzheimer y otras demencias
21	Scientific Advice for Policy Making	Asesoría científica para la creación de políticas
22	Enhancing Translational Research and Clinical Development for Alzheimer's Disease and other Dementias	Mejora de la investigación transnacional y desarrollo clínico para el Alzheimer y otras demencias
23	Triple and Quadruple Play Bundles of Communication Services	Paquetes triples y cuádruples para servicios de comunicación
24	Policy Lessons from Financing Innovative Firms	Lecciones en política de empresas innovadoras en financiamiento

Fuente: Elaboración propia.

5) Pareto: Para encontrar la lista de políticas ordenadas del artículo con mayor relevancia al de menor relevancia se realizó el siguiente proceso:

5.1) Se cuenta por filas el número de unos, treses y cincos, por medio de la función CONTAR.SI de Excel para formar la matriz anaranjada como se muestra en la Tabla 6.2 del Apéndice C.

5.2) Se cuenta por columnas el número de unos, treses y cincos, de igual manera que en 5.1, con la función CONTAR.SI de Excel para formar la matriz celeste, como se muestra en la Tabla 6.3 del Apéndice C.

5.3) Se transpone por medio de Excel la matriz anaranjada de cuentas por fila del paso 5.1 y se suma a la matriz celeste de cuentas por columna obtenidas en 5.2 para obtener la matriz amarilla de totales como se muestra en la Tabla 6.4 del Apéndice C. Aquí también se incluye un *test* o prueba de verificación para confirmar que no existen errores al obtener 23 para cada gran total.

5.4) Con la matriz amarilla de totales y los números de política se generan los paretos por peso de relación para poder realizar un mapa visual de relaciones haciendo la transposición de cada fila de la matriz amarilla por separado con los números de política correspondiente y ordenándolos con la función de *sort* u ordenación de Excel como se muestra en la Tabla 6.7. Aquí se puede ver, por ejemplo, en verde las políticas que poseen mayor número de relaciones en cada peso: la políticas 23 y 18 tienen 19 relaciones débiles o en 1, mientras que la política 17 es la que posee mayor cantidad de relaciones intermedias o en 3 y la política 11 es la que posee mayor cantidad de relaciones fuertes o en 5. También se puede observar que las políticas 9 y 24 en rojo figuran entre las políticas con mayor cantidad de relaciones fuertes e intermedias.

Utilizando el programa de software Xmind se pueden visualizar mejor a las políticas con mayor número de relaciones y con mayor peso o fuerza, formando algo así

como un mapa gravitacional de fuerzas de atracción, esto se muestra en la Figura 6.1. En este las relaciones con peso o fuerza 3 son de color azul y las de peso 5 son de color rojo. En este mapa parcial se puede ver la fuerza de atracción de la política 7 mayor que las de las demás. En un segundo lugar se ve la política 11 y la 24. De acá se podrá concluir que estas políticas deben encontrarse entre las más relevantes, sin embargo el mapa de gravedad se puede hacer muy complejo por la cantidad de relaciones que suman 276, por lo que habrá que hacer otro procedimiento de análisis para obtener en forma más precisa el orden de relevancia. Este procedimiento se explica a continuación en el paso 5.5.

5.5) Orden de relevancia: Con base en la información de la Tabla 6.5 (Apéndice C) se va a realizar el ordenamiento por relevancia de todas las políticas. Este proceso consiste en la aplicación de una fórmula matemática que permite otorgar una nota o peso ponderado a cada política según se muestra en la Tabla 6.6. Esta fórmula define la calificación de la política como la suma de las multiplicaciones de los pesos 3 y 5 por las correspondientes cuentas de los datos de la Tabla 6.6 que se despliegan en las columnas AC y AD para cada política¹⁷.

A continuación se realiza una revisión de los resultados y se hace un ajuste de acuerdo al criterio de la Dirección de Investigación y Desarrollo basado en las últimas comunicaciones con el CPCT para dar el resultado de la Tabla 6.8 que muestra las 10 políticas más relevantes o importantes que han de ser la prioridad para el país en materia de ciencia y tecnología. Las cuatro primeras que se pueden llamar políticas primarias (con prioridad entre 1 y 4), están en verde y concuerdan con el criterio de la Dirección. Las políticas en amarillo son las políticas secundarias (con prioridad de 5 o más) que concuerdan exactamente con el criterio de la Dirección. Las políticas en rosado se encuentran dentro del criterio de la Dirección

¹⁷ Luego se realiza un *sort* u ordenamiento de mayor a menor de las políticas de acuerdo a su calificación obtenida en el paso 5.5. Este paso da como resultado la Tabla 6.7, que corresponde a un listado preliminar de políticas prioritarias o más relevantes. Se llama preliminar porque debe ser revisado o cotejado por la Dirección de Investigación y Desarrollo del MICITT.

Tabla 6. 7**Relevancia o prioridad preliminar de políticas**

Relevancia	Número de política	Calificación	Título en inglés
1	7	71	Knowledge Networks and Markets
2	9	70	Policies for Seed and Early Stage Finance
3	24	70	Policy Lessons from Financing Innovative Firms
4	11	63	Toward New Models for Innovative Governance of Biomedicine and Health Technologies
5	19	61	Manufacturing or Services - 'That is (not) the Question'.
6	2	50	Beyond Industrial Policy.
7	16	50	Evaluation of Industrial Policy
8	13	47	Intelligent Demand: Policy Rationale, Design and Potential Benefits.
9	4	45	Regulatory Frameworks for Nanotechnology in Foods and Medical Products.
10	15	45	New Investment Approaches for Addressing Social and Economic Challenges.
11	17	43	Biobased Chemicals and Bioplastics
12	20	43	Public-private Partnerships in Biomedical Research and Health Innovation for Alzheimer's Disease and other Dementias
13	14	41	The Dynamics of Employment Growth
14	5	40	Nanotechnology for Green Innovation
15	6	40	Emerging Trends in Biomedicine and Health Technology Innovation
16	22	40	Enhancing Translational Research and Clinical Development for Alzheimer's Disease and other Dementias
17	8	39	Public Health in an Age of Genomics
18	3	36	Biotechnology for the Environment in the Future.
19	21	36	Scientific Advice for Policy Making
20	12	35	Workshop on Integrating Omics and Policy for Healthy Agein
21	1	32	WHAT DRIVES THE DYNAMICS OF BUSINESS GROWTH
22	10	31	Policies for Bioplastics in the Context of a Bioeconomy.
23	18	12	Excess Capacity in the Global Steel Industry and the Implications of New Investment Projects
24	23	12	Triple and Quadruple Play Bundles of Communication Services

Fuente: Elaboración propia.

6.5 Indicadores: Alienación Costa Rica – CPCT

En esta sección se realiza un análisis para establecer la correspondencia entre los indicadores MSTI (*Main Science and Technology Indicators*) a partir de su primera publicación (OECD, 2015g), presentados en la sección 3.8, los indicadores que aparecen en el documento preparado por el MICITT Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica 2013 o CRI (MICITT, 2013), presentados en la sección 5.3 y los indicadores del reporte bianual de ciencia, tecnología e innovación de la OCDE o STI, (OECD, 2014). Con el siguiente procedimiento de análisis se pretende detectar brechas en esta área.

Tabla 6. 8
Relevancia o prioridad final de políticas

Prioridad	P#	Calificación	Título en inglés		Secundarios (orden según criterio de Dirección de Investig
1	7	71	Knowledge Networks and Markets		
2	9	70	Policies for Seed and Early Stage Finance		
3	24	70	Policy Lessons from Financing Innovative Firms		
4	11	63	Toward New Models for Innovative Governance		
5	19	61	Manufacturing or Services - That is (not) the Que	1	Consejo científico para creación de políticas.
6	2	50	Beyond Industrial Policy.	2	Implicaciones de nuevos proyectos de inversión - Ne
7	16	50	Evaluation of Industrial Policy	3	Evaluación de la política industrial
8	13	47	Intelligent Demand: Policy Rationale, Design an	4	Demanda inteligente
9	4	45	Regulatory Frameworks for Nanotechnology in F	5	Manufactura o servicios
10	15	45	New Investment Approaches for Addressing Soci	6	Crecimiento del empleo - The Dynamics of Employm
11	17	43	Biobased Chemicals and Bioplastics	7	Crecimiento de negocios - WHAT DRIVES THE DYNAMI
12	20	43	Public-private Partnerships in Biomedical Resea	8	Biotecnología para el ambiente en el futuro
13	14	41	The Dynamics of Employment Growth	9	Políticas para bioplásticos en el contexto de bioeco
14	5	40	Nanotechnology for Green Innovation	10	Químicos biobasados y bioplásticos
15	6	40	Emerging Trends in Biomedicine and Health Tec	11	Nanotecnología para la invocación verde
16	22	40	Enhancing Translational Research and Clinical U	12	Integración de las ciencias "ómicas" (genómica, pro
17	8	39	Public Health in an Age of Genomics	13	Marcos regulatorios para nanotecnología en aliment
18	3	36	Biotechnology for the Environment in the Future	14	Servicios de comunicación con paquetes triples y cu
19	21	36	Scientific Advice for Policy Making		
20	12	35	Workshop on Integrating Omics and Policy for He		
21	1	32	WHAT DRIVES THE DYNAMICS OF BUSINESS GROW		
22	10	31	Policies for Bioplastics in the Context of a Bioec		
23	18	12	Excess Capacity in the Global Steel Industry and		
24	23	12	Triple and Quadruple Play Bundles of Communio		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 9

Las 10 políticas de mayor prioridad

Prioridad	P#	Título en inglés	Título en español
1	7	Knowledge Networks and Markets	Redes y mercados de conocimiento
2	9	Policies for Seed and Early Stage Finance	Políticas para financiamiento de etapas tempranas y semilla
3	24	Policy Lessons from Financing Innovative Firms	Lecciones en política de empresas innovadoras en financiamiento
4	11	Toward New Models for Innovative Governance of Biomedicine and Health Technologies	Hacia nuevos modelos para la gobernanza innovadora en biomedicina y tecnologías de la salud
5	21	Scientific Advice for Policy Making	Consejo científico para creación de políticas.
6	15	New Investment Approaches for Addressing Social and Economic Challenges.	Nuevas formas de inversión para enfrentar los retos económicos y sociales
7	16	Evaluation of Industrial Policy	Evaluación de la política industrial
8	13	Intelligent Demand: Policy Rationale, Design and	Demanda inteligente
9	19	Manufacturing or Services - That is (not) the Question'.	Manufactura o servicios
10	14	The Dynamics of Employment Growth	Crecimiento del empleo -

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, como parte del análisis se realizaron dos comparaciones una para establecer la correspondencia entre los indicadores del MSTI y el CRI y los del STI y el CRI utilizando la propiedad de intersección en diagramas de Venn de la teoría de conjuntos. Para la construcción de los diagramas que se muestran en las Figuras 6.2 y 6.3 del Apéndice F se realizó el procedimiento que se explicó antes en el apartado de metodología.

6.6 Estado actual del proceso de acceso

Como se publicó en la página de COMEX del 16 de febrero 2016 (COMEX, 2016), ese día finalizó la visita del Secretario General de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), acompañado por una delegación de alto nivel, debido a la presentación del estudio Económico de la OCDE sobre Costa Rica 2016". De este estudio se resalta la urgencia de reducir el déficit fiscal y estabilizar la deuda pública.

Sobre el trabajo que el país tiene por delante para llegar a ser miembro de la OCDE, el Secretario General comentó la necesidad de un compromiso conjunto de los principales actores (gobierno, sector sindical, sector empresarial y sociedad civil), y que estén de acuerdo en que el proceso de adhesión es fundamental para el impulso de Costa Rica en el camino al desarrollo. Enfatizó que todos deben participar en el diseño como en la implementación de políticas públicas en beneficio de todo el país.

Tabla 6. 10
Correspondencia Indicadores MSTI 2015 y CR 2013

MSTI	Indicador MSTI	Estatus MSTI con CRI	CRI	Indicador CRI
1	Gasto interno bruto en investigación y desarrollo (GIBID)	1	1,6	Inversión en actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución y tipo de actividad - Millones de dólares - Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) por sector de ejecución, según área científica y tecnológica, 2010-2013. -Gastos corrientes en millones de dólares-
2	GIBID (en millones de \$ PPP)	0		
3	GIBID como porcentaje del PIB	3	12,13	Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas con respecto al producto interno bruto por sector de ejecución 2010-2013 Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013
4	GIBID (millones de \$ 2010, precios constantes PPP)	0		
5	GIBID - tasa de crecimiento anual compuesto (precios constantes)	0		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 11

Correspondencia Indicadores STI 2014 y CR 2013

STI	Indicador STI	Estatus STI con CRI	CRI	Indicador CRI
1	Productividad laboral PIB por hora trabajada	0		
2	Productividad laboral (tasa de crecimiento)	0		
3	Productividad verde PIB por unidad de CO2	0		
4	Productividad verde (tasa de crecimiento anual)	0		
5	Demanda verde ingreso nacional neto por unidad de CO2 emitido	0		
6	Demanda verde (tasa de crecimiento anual)	0		
7	Gasto interno bruto en investigacion y desarrollo (GIBID)	0		
8	GIBID como porcentaje del total de OCDE	0		
9	Intensidad y crecimiento del GIBID como porcentaje del PIB	2	12,13	Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas con respecto al producto interno bruto por sector de ejecución 2010-2013 Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013
10	Intensidad y crecimiento del GIBID (tasa de crecimiento anual)	2	2,8	Inversión en ACT según sector de ejecución y tipo de actividad - Distribución porcentual Inversión en investigación y desarrollo por sector de ejecución, 2010-2013 Distribución porcentual

Fuente: Elaboración propia.

El Estudio Económico sobre Costa Rica 2016 es un diagnóstico clave para la OCDE dentro del proceso de ingreso y sus recomendaciones indican las áreas de prioridad en las que el país deberá trabajar para mejorar su estabilidad macroeconómica, balance fiscal, inclusión social y eficiencia productiva. Sin embargo la decisión sobre la forma de ejecutar las reformas le corresponde al país.

Es importante destacar que la Dirección de Investigación y Desarrollo se reunió con la misión de la OCDE y compartió los resultados preliminares más importantes de esta investigación que se presentan en este capítulo.

CAPÍTULO VII:

ACCIONES HACIA UNA HOJA DE RUTA EN EL CSTP

7.1 Hoja de ruta: elementos y consideraciones iniciales

Para cada una de las siguientes propuestas se deberán definir un conjunto de estrategias para la realización de un programa o serie de planes de trabajo para asegurar un arranque acelerado, pero gradual, que permita producir resultados medibles para cada propuesta:

1. Formar un equipo de trabajo dedicado al desarrollo de nuevos modelos para la gobernanza innovadora en Biomedicina y tecnologías de la salud, o EGIS (equipo para la gobernanza innovadora en salud).
2. Este EGIS deberá estudiar en forma permanente las tendencias emergentes en biomedicina e innovación en la tecnología de la salud y determinar la forma de llevarlas al medio nacional.
3. El EGIS también se dedicara a formar alianzas público privadas para la investigación biomédica y la innovación en la salud para la enfermedad del Alzheimer y otras demencias.
4. El EGIS deberá forma parte de la Dirección de Ciencia y Tecnología del MICITT inicialmente, luego puede crecer hacia el Ministerio de Salud, para lo cual se establecerá una rama o canal permanente de coordinación entre los dos ministerios.
5. Se propone que el EGIS establezca una metodología de trabajo que permita llevar la innovación en biomedicina desde la estación de laboratorio hasta el paciente. Para lo cual también trabajar con otras comunidades y actores para establecer los nuevos modelos de negocios que se requieran.
6. Formación de un equipo de trabajo multidisciplinario que se dedique a la promoción de redes y mercados de conocimiento, o ERCo (equipo de redes de conocimiento).
7. El ERCo deberá establecer las políticas para el financiamiento semilla de las etapas tempranas de empresas basadas en el conocimiento y en la innovación.
8. El ERCo deberá estudiar permanentemente las lecciones en política derivadas de firmas basadas en innovación y aplicarlas al medio nacional.
9. El ERCo deberá reportar a la Dirección de Innovación del MICITT y deberá crear canales permanentes de coordinación con todos los demás ministerios del país, para la correcta orquestación y establecimiento de las redes y

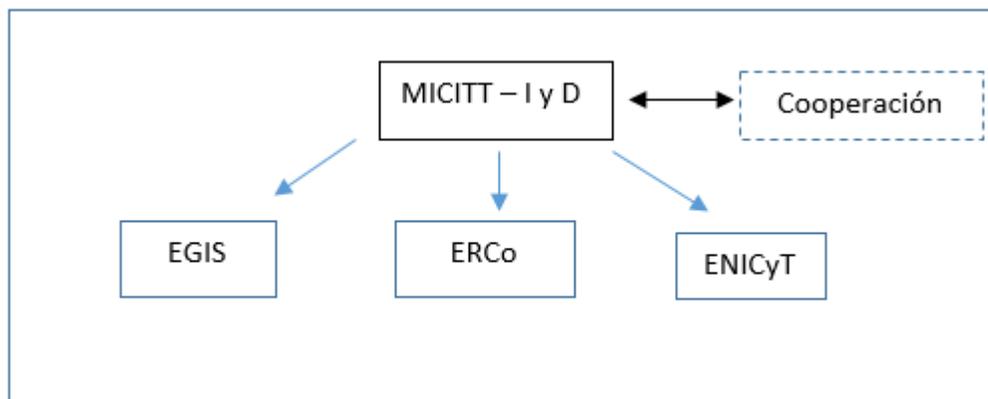
- mercados del conocimiento en todos los sectores del país (agrupaciones del sector privado, cámaras comerciales).
10. Las áreas prioritarias de trabajo y enfoque del ERCo serán enumeradas más adelante, según la relevancia de las políticas del CPCT y la determinación de los indicadores a seguir y construir en ciencia y tecnología.
 11. Se debe formar un equipo de trabajo dedicado a la creación, compilación y aplicación de indicadores en ciencia y tecnología que sea contraparte del ENICT (en inglés NESTI) de la OCDE, o ENICyT (Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología).
 12. EL ENICyT deberá establecer un plan de trabajo que defina la estrategia para el establecimiento de la infraestructura necesaria para poder realizar la medición de los 100 indicadores de los MSTI de la OCDE (*Main Science and Technology Indicators*) que aún no se miden el documento de Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación en Costa Rica o CRI 2013.
 13. El ENICyT deberá hacer explícitos los 14 indicadores de los MSTI que se pueden inferir del CRI 2013, pero que no se miden.
 14. El ENICyT deberá desagregar los 26 indicadores de los MSTI a partir del CRI 2013.
 15. El ENICyT deberá utilizar la información recopilada en el CRI 2013 para realizar las propuestas 12 a 14 y asegurarse que los 141 indicadores de los MSTI ya pueden ser medidos y presentados en todo documento de acuerdo al formato usado por la OCDE (estándares de gobierno abierto).
 16. El ENICyT deberá establecer los 29 indicadores del STI Outlook 2014 que no se miden en el CRI 2013 y desagregar los 6 indicadores que así lo requieren.
 17. El ERCo deberá asegurarse que se dé la prioridad o atención correspondiente a las áreas según el orden dado en los resultados del análisis mostrado en la Tabla 6.10 Relevancia o prioridad final de políticas.
 18. La nueva estructura organizacional deberá velar por el desarrollo y establecimiento del sistema de innovación presentado por en el reporte de ciencia, tecnología e industria de la OCDE (OECD, 2014), y que se muestra en la Figura 4.2 del capítulo IV que muestra una versión general del Sistema de Innovación. Para esto será necesario que se renueve y fortalezca la sección de cooperación internacional del MICITT para asegurar el establecimiento de los canales necesarios para el sistema de innovación.

7.2 Necesidades y creación de capacidades hacia la accesión en el MICITT

Con base en lo anterior se propone una nueva estructura organizacional para el MICITT específicamente en la Dirección de Investigación y Desarrollo como se muestra en la Figura 7.1

Figura 7. 1

Nueva estructura organizacional para la Dirección de I+D



Fuente: elaboración propia.

7.3 Recurso humano: cantidad y calidad

Con base en lo anterior se propone la siguiente conformación mínima para los nuevos equipos de trabajo:

EGIS: - 1 biólogo - 1 experto en ciencias médicas - 1 experto en política pública y leyes

ERCo: - 1 economista - 1 físico - 1 químico - 1 matemático - 1 ingeniero en computación

- 1 experto en política pública y leyes - 1 experto en cooperación internacional

ENICyT: - 1 economista - 1 ingeniero eléctrico - 1 ingeniero industrial - 1 estadístico

7.4 Cooperación internacional: nuevos mecanismos y recomendaciones

Más allá del interés para la Academia en los resultados de la presente investigación por su novedad en materia de política científica y tecnológica, existe también mucho interés para la institucionalidad costarricense en general, ya que Costa Rica históricamente ha puesto su atención en la cooperación internacional como estrategia para complementar el desarrollo de políticas nacionales.

Es por lo anterior que es importante que en forma precisa se conozca y aplique un conjunto de políticas que ayuden a mejorar el bienestar social y económico de su población, por medio de la colaboración y cooperación con otros gobiernos y organismos internacionales.

Tal y como se comentó en la sección 1.3 del Capítulo I Introducción los países de la OCDE comparten las principales políticas económicas y sociales, para mejorar su desarrollo, porque la OCDE es un foro de cooperación donde se intercambian experiencias, se buscan soluciones a problemas comunes y se comparten políticas públicas. En esa misma sección se enfatizó la efectividad de los países miembros en la solución de problemas por medio de la cooperación internacional en el desarrollo de políticas públicas.

En ese sentido, la presente investigación ofrece, principalmente a partir del Capítulo VI Análisis Costa Rica y CPCT, una serie de puntos de partida para la definición de políticas para en ciencia y tecnología; que deben ser tomados en cuenta por el Ministerio de Relaciones Exteriores y MIDEPLAN, como nuevas formas y políticas

de cooperación internacional que ya siguen los países miembros de la OCDE en forma exitosa.

De esa forma la presente investigación muestra la forma en que se ha de dar la integración del campo de la cooperación internacional, objeto de estudio de las Relaciones Internacionales, con las áreas de la ciencia, la tecnología y la innovación, que son la temática de interés del CPCT de la OCDE.

Este enfoque provee una herramienta inicial para que los estudiantes del campo de Relaciones Internacionales conozcan la forma en que una organización de cooperación internacional como la OCDE, trata la ciencia y la tecnología, para que continúen haciendo uso de esa misma innovación que es motor del mundo globalizado.

Se indicó en la sección 3.2 del Capítulo III Marco teórico la escasez de información en el campo de la cooperación internacional científica y tecnológica en Costa Rica y se explica que los estudios en esa área son muy limitados. Dichos estudios analizan el desarrollo científico y tecnológico costarricense en las universidades públicas como la Universidad de Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional y la Universidad Estatal a Distancia, las cuales desde la década de 1970 participan en proyectos de cooperación internacional que recibe el Estado en ciencia y tecnología. Además ahí mismo se indica que a principios de esa década se crea el CONICIT para canalizar los programas de ciencia y tecnología para el desarrollo y la cooperación internacional comienza a fortalecerse. Con la presente investigación se da un aporte significativo para ayudar a llenar dicho vacío.

Según la sección 4.1 del Capítulo IV que describe al CPCT el mandato dado al comité lo hace responsable de la promoción de cooperación entre los miembros y, según sea apropiado, con socios, en el campo de política en ciencia, tecnología e innovación (CTI), con la visión de contribuir con el cumplimiento de las metas económicas, sociales y científicas, incluyendo crecimiento y creación de trabajos, desarrollo sostenible, bienestar mejorado de sus ciudadanos y el avance en las fronteras del conocimiento. Para esto el CPCT debe identificar políticas y marcos para la regulación que facilite la cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación para enfrentar retos globales y en el desarrollo de objetivos de investigación y prioridades, mecanismos de financiamiento, arreglos institucionales y de acceso y transferencia y disseminación de oportunidades. Además el CPCT debe facilitar cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación, y la coordinación de políticas entre miembros y no miembros y socios, en el desarrollo de investigación, acceso de información científica y movilidad internacional de investigadores.

En el Capítulo VI de esta investigación se presenta el análisis entre lo que espera el CPCT y lo que Costa Rica actualmente puede cumplir. De acuerdo a este análisis existen dos declaraciones del CPCT relacionadas con la cooperación internacional: Declaración sobre cooperación internacional en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible.

La Declaración sobre cooperación internacional en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible declara el compromiso expresado en la WSSD (World Summit on Sustainable Development o Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible) para la promoción del desarrollo sostenible a través de la aplicación de ciencia y tecnología por medio del fortalecimiento de las políticas y programas nacionales de innovación y por medio de la ampliación de redes de colaboración globales existentes.

Por otro se indica en el mismo Capítulo VI que será necesario que se promueva una participación activa, progresiva y proactiva en el CPCT de la OCDE, por medio de la proliferación y establecimiento de políticas y las buenas y nuevas prácticas como lo son:

- Realización de programas y eventos como ELAN (programa para aumentar y diversificar la presencia económica de Europa en Latinoamérica a base de dar cobertura a su demanda de conocimiento y tecnología innovadora y que es un espacio de colaboración, co-generación y desarrollo de oportunidades de negocio basadas en tecnología, entre Europa y Latinoamérica).
- El desarrollo y promoción de iniciativas similares a Conecta 2020 del TEC de Costa Rica (que impulsa la creación de vínculos comerciales, de investigación y de interacción entre plataformas latinoamericanas y europeas; además de facilitar la creación de consorcios que puedan aspirar a financiamiento en programas de cooperación).

Se ha avanzado a lo interno con los hitos relacionados al Cimiento III del PMS del 2006 al 2012 según el ECTI, que son base para cooperación, sin embargo como lo indica el ECTI se está lejos de integrar un sistema nacional con una rectoría fuerte de política pública e instituciones preparadas apropiadamente

Existen dos recomendaciones del CPCT que marcan lineamientos sobre cooperación internacional.

La primera es la Recomendación del Concilio concerniente a los principios para facilitar la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas. Según la pregunta 11 del ECTI (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2014) se han debilitado los incentivos previstos en la Ley N°

7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico Por lo tanto debe revisarse y fortalecerse la Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico, como punto inicial para una proyección internacional.

La segunda es la Recomendación del Concilio concerniente al marco general de principios para la cooperación internacional en ciencia y tecnología. De acuerdo a la Ley N° 7169 el MICITT debe apoyar las funciones del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) en el campo de la cooperación técnica internacional, con el estímulo del adecuado aprovechamiento de ésta en las actividades científicas y tecnológicas (según el artículo 20 inciso f) y el capítulo V sobre la creación del Registro Científico y Tecnológico. En el Capítulo II sobre la Formación Científica y Tecnológica se explica en el ARTICULO 51 que el Consejo Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT) financiará anualmente un programa de becas de postgrado, en instituciones de reconocida excelencia en el país, y en el exterior en campos de interés para el desarrollo científico y tecnológico nacional, según las prioridades u orientaciones del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta financiación se hará, tanto por medio de la cooperación internacional como con los recursos nuevos estipulados en la presente ley u otros disponibles.

Debe revisarse y fortalecerse la Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico, como punto inicial para una proyección internacional, específicamente el Capítulo III Recursos para Financiar los Incentivos para el Desarrollo Científico y Tecnológico, el Capítulo V sobre Incentivos para el Fortalecimiento de las Unidades y Centros de Investigación y Extensión.

La investigación presente, por todo lo anterior, propone en la sección 7.2 una nueva estructura organizacional para la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico del MICITT que deberá velar por el desarrollo y establecimiento del

sistema de innovación presentado por en el reporte de ciencia, tecnología e industria de la OCDE (OECD, 2014), y que se muestra en la Figura 4.2 del capítulo IV que muestra una versión general del Sistema de Innovación. Para esto será necesario que se renueve y fortalezca la sección de cooperación internacional del MICITT para asegurar el establecimiento de los canales necesarios para el sistema de innovación.

Con lo anterior se detecta, pues, la necesidad de una renovación, ya que existe una brecha con respecto a la recomendación siete concerniente a la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas, pues se han debilitado los incentivos de la Ley No 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico. Debe revisarse y fortalecerse esta ley para la proyección internacional.

Para fortalecer la sección de cooperación internacional se iniciara por la revisión y alineación de las políticas en ciencia y tecnología según se propone en la presente investigación, que formaran una política interna inicial semilla de la nueva dirección en cooperación internacional. Para esto es crítica la consolidación del sistema de innovación de la Figura 4.2.

Otros mecanismos de cooperación habrán de ser identificados durante la ejecución de la hoja de ruta de implementación de políticas, como han de ser las complementariedades entre destreza/educación y tecnología y el fortalecimiento de la sección de cooperación internacional.

Como se indica en la siguiente sección 7.5 es necesaria la actualización del contexto legal para redefinir el presupuesto para ciencia y tecnología. Esto debe complementarse con el establecimiento del sistema de innovación de la Figura 4.2 para crear nuevas formas y fuentes de financiamiento y cooperación.

7.5 Asignación presupuestaria e instrumentos legales

Es imperativo que se realice una actualización del contexto legal, especialmente la de la Ley N° 7169, para que se renueve la forma de definir el presupuesto para ciencia y tecnología de acuerdo a lo presentado en esta investigación.

En este caso no solamente se trata de aumentar el financiamiento en el rubro de investigación y desarrollo en ciencia y tecnología, sino que se debe trabajar en conjunto con los demás ministerio, universidades, sector empresarial y demás actores mencionados en el sistema de innovación de la Figura 4.2 para descubrir o crear nuevas formas y fuentes de financiamiento y cooperación para este.

7.6 Hoja de ruta: Punto de partida y posible ruta crítica

La elaboración de la hoja de ruta a partir de lo analizado en la presente investigación se podría realizar desde cualquiera de los cuatro puntos de partida que se presentan en la Figura 7.2. Esto quiere decir que la hoja de ruta se podría arrancar desde el punto de vista de políticas, de instrumentos como declaraciones y recomendaciones, de temas de interés o de indicadores.

Figura 7. 2

Puntos de partida de la Hoja de Ruta

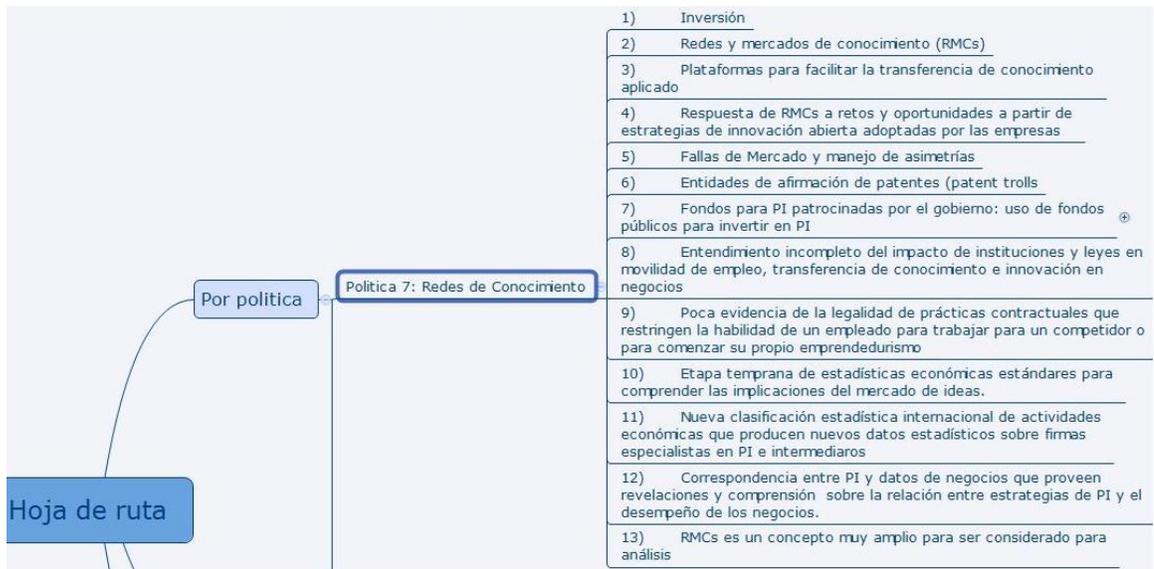


Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo por ofrecer menor complejidad se decide la elaboración de la hoja de ruta a partir de las políticas. Inicialmente se opta por utilizar el Xmind para poder tener un primer ensayo, el cual se muestra en las Figuras 7.3, 7.4 y 7.5.

Figura 7.3

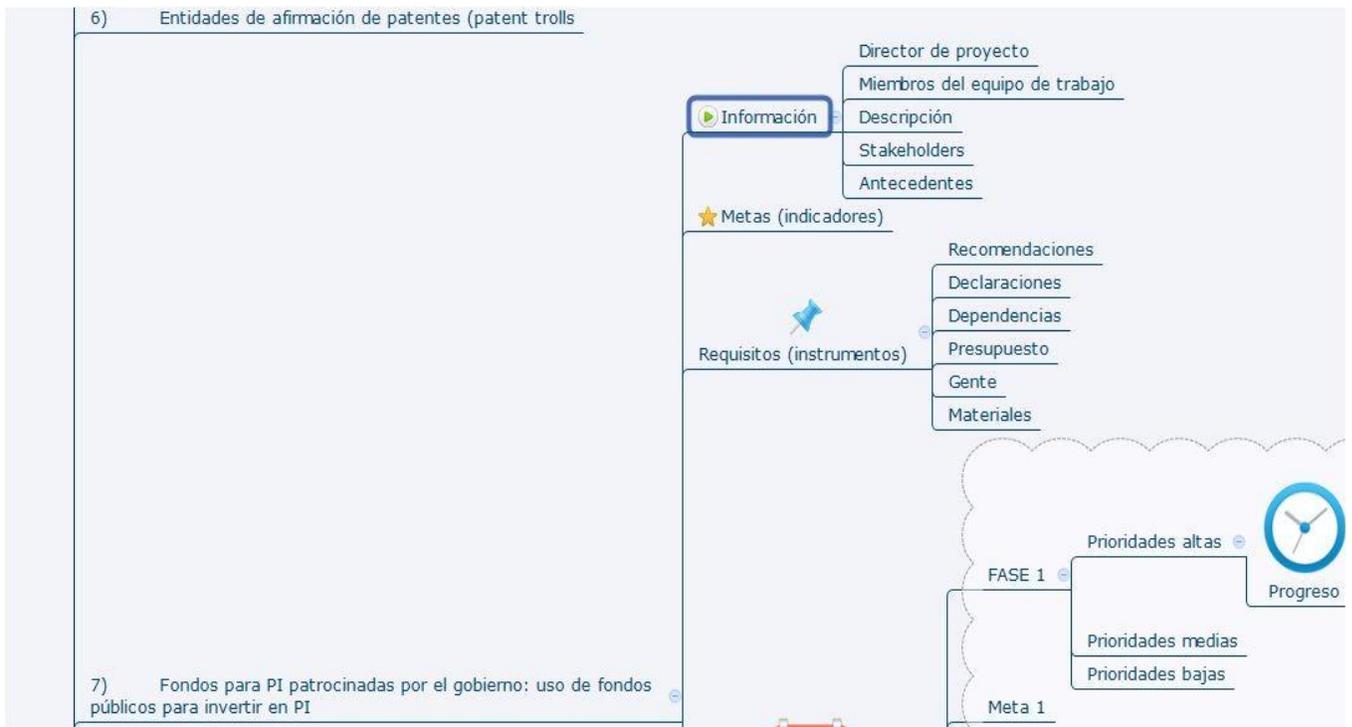
Puntos de partida de la Hoja de Ruta: áreas de enfoque



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. 4

Puntos de partida de la Hoja de Ruta: área de enfoque 7 (parte 1)



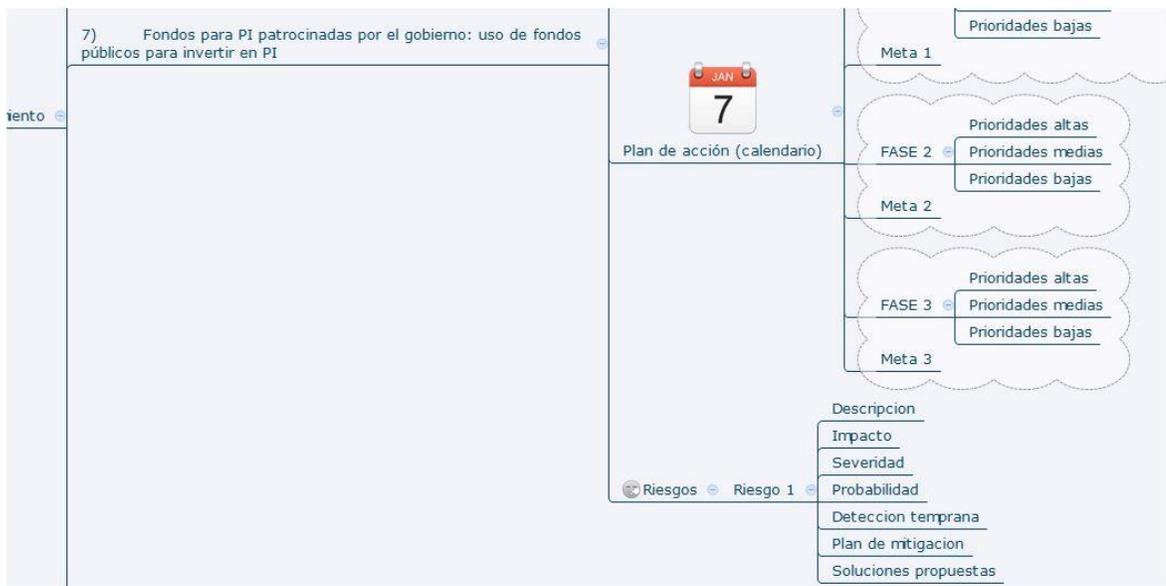
Fuente: Elaboración propia.

Al iniciar esta etapa se encuentra la necesidad de una nueva actividad que es la determinación de las áreas de enfoque de cada política que en algunos casos son muy amplias y generales. Se inicia con la política más importante número 7 de *Redes y mercados de conocimiento*. En este caso se revisa de nuevo la política y se determinan 13 áreas o puntos de enfoque dentro de ella, que se pueden ver en la Figura 7.3.

A partir de la nueva lista de áreas de enfoque se escoge la que tenga más relación con instrumentos requeridos por la CPCT. En este caso se escoge el área de enfoque 7: *Fondos para PI (propiedad intelectual) patrocinadas por el gobierno: uso de fondos públicos para invertir en PI*.

Figura 7. 5

Puntos de partida de la Hoja de Ruta: área de enfoque 7 (parte 2)



Fuente: Elaboración propia.

Ya con el área de enfoque escogida se plantean las etapas para una Hoja de Ruta como se aprecia en las Figuras 7.4 y 7.5 y que corresponden a:

- i. La información general del área de enfoque de la política a implementar
- ii. Metas (o indicadores)
- iii. Requisitos (o instrumentos): recomendaciones, declaraciones, dependencias, gente y materiales
- iv. Plan de acción
- v. Riesgos (que incluye aspectos clave de recuperación y mitigación)

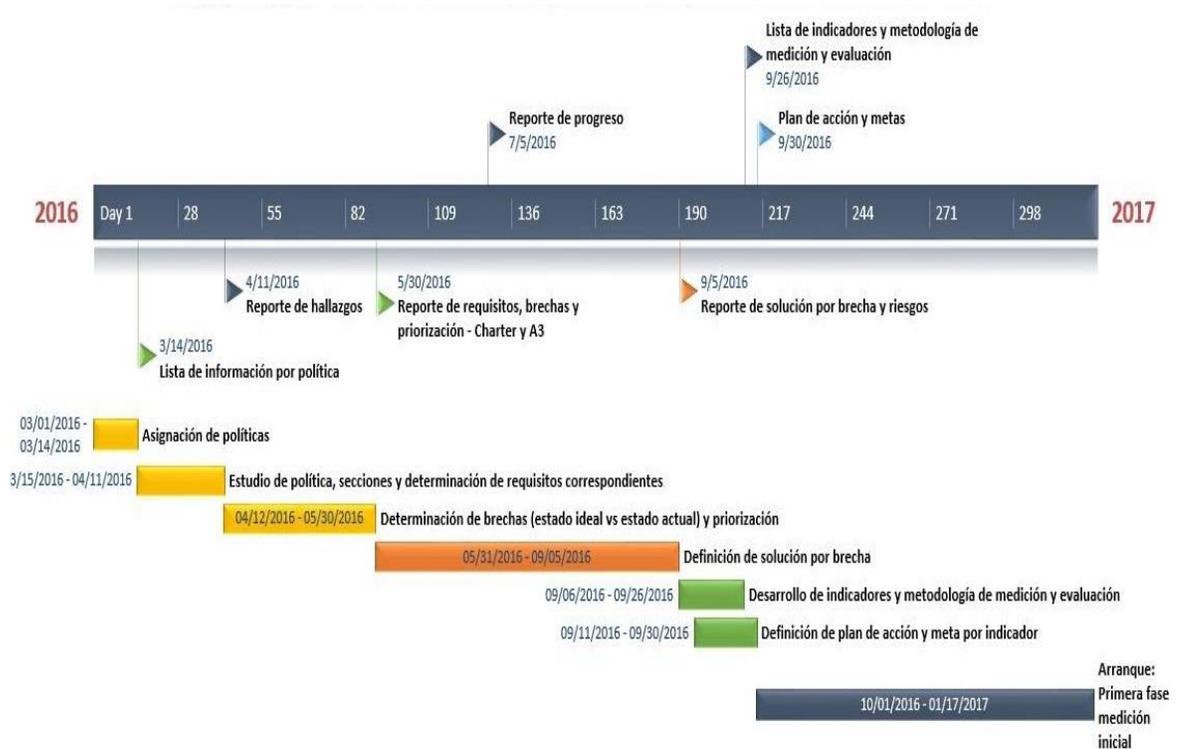
Sin embargo a este nivel el diagrama se hace extenso y cada vez más difícil de manejar por lo que se decide re-enfocar el esfuerzo hacia el diseño de una hoja de ruta sencilla. Con este esfuerzo se pretende mostrar la ruta crítica inicialmente durante el primer año que, por ser el arranque y base de todo el proceso hacia la accesoión de Costa Rica en la OCDE, es, por lo tanto, de vital importancia.

Con base en lo obtenido en las Figuras 7.3, 7.4 y 7.5 se elaboró la siguiente hoja de ruta que muestra la ruta crítica al 2017 y que se observa en la Figura 7.6.

Esta hoja de ruta se realizó de forma genérica para que pueda ser aplicada a cada una de las políticas de mayor prioridad. Se definieron 7 tareas básicas y 7 metas entregables como se muestra en la Figura 7.6.

Figura 7. 6

Hoja de Ruta y ruta crítica –Políticas en Ciencia y Tecnología para Costa Rica 2016-2017



Fuente: Elaboración propia.

7.7 Tareas:

- 1) Asignación de políticas.
- 2) Estudio de política, secciones (o áreas de enfoque) y determinación de requisitos correspondientes
- 3) Determinación de brechas (estado ideal vs estado actual) y priorización. En este caso como se trata de identificación y cierre o solución de brechas se recomienda aplicar la filosofía LEAN.
- 4) Definición de solución por brecha
- 5) Desarrollo de indicadores y metodología de medición y evaluación
- 6) Definición de plan de acción y meta por indicador
- 7) Arranque: Primera fase (o piloto) y medición inicial
- 8) Metas entregables:
- 9) Lista de información por política
- 10) Reporte de hallazgos
- 11) Reporte de brechas y priorización – Charter y A3 - de acuerdo a la filosofía Lean Seis Sigma (George, 2005)
- 12) Reporte de progreso

- 13) Reporte de solución por brecha y riesgos
- 14) Lista de indicadores y metodología de medición y evaluación
- 15) Plan de acción (calendario) y meta.

Los tiempos y fechas estimadas correspondientes a las tareas y metas anteriores se presentan en las Figuras 7.7 y 7.8.

Tabla 7. 1
Hoja de ruta: tareas

	Título	Inicio	Fin	Duración en días
	Asignación de políticas	03/01/2016	03/14/2016	10
	Estudio de política, secciones y determinación de requisitos correspondientes	03/15/2016	04/11/2016	20
	Determinación de brechas (estado ideal vs estado actual) y priorización	04/12/2016	05/30/2016	35
	Definición de solución por brecha	05/31/2016	09/05/2016	70
	Desarrollo de indicadores y metodología de medición y evaluación	09/06/2016	09/26/2016	15
	Definición de plan de acción y meta por indicador	09/11/2016	09/30/2016	15
	Arranque: Primera fase y medición inicial	10/01/2016	01/17/2017	77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. 2
Hoja de ruta: metas

	Título	Fecha	Signo
	Lista de información por política	03/14/2016	▶
	Reporte de hallazgos	04/11/2016	▶
	Reporte de requisitos, brechas y priorización - Charter y A3	05/30/2016	▶
	Reporte de progreso	07/05/2016	▶
	Reporte de solución por brecha y riesgos	09/05/2016	▶
	Lista de indicadores y metodología de medición y evaluación	09/26/2016	▶
	Plan de acción y metas	09/30/2016	▶

Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente esta hoja de ruta va a ser aplicada a las políticas según el orden presentado en el capítulo 5 y será ejecutado por estudiantes del Doctorado en Dirección de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) como parte de su tesis o disertación doctoral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación logran dar una luz del estado general de proceso de acceso de Costa Rica en la OCDE en su etapa inicial. De hecho ya han sido compartidas con miembros de la misión de la OCDE que visitaron al país en enero del 2016 y resultaron de utilidad en las conversaciones.

Esta investigación logra ofrecer un importante aporte a la comunidad de estudio en ciencia y tecnología con la elaboración de documentación en español de políticas, instrumentos y especialmente indicadores de la OCDE (141 MSTI y 35 STI), que solo se encuentran disponibles en inglés y francés. Además de llenar este vacío, también se logra presentar una lista, que tampoco existía, de los indicadores que se han venido desarrollando en Costa Rica en materia de ciencia y tecnología (un total de 132).

Uno de los principales resultados de esta investigación es la identificación de las políticas más importantes en orden de prioridad que el país deberá de atender de forma inmediata, con ruta crítica de este tiempo al 2017. Las 10 políticas más importantes son las siguientes en orden de relevancia:

1. Redes y mercados de conocimiento
2. Políticas para financiamiento de etapas tempranas y semilla
3. Lecciones en política de empresas innovadoras en financiamiento
4. Hacia nuevos modelos para la gobernanza innovadora en biomedicina y tecnologías de la salud
5. Consejo científico para creación de políticas.

6. Nuevas formas de inversión para enfrentar los retos económicos y sociales
7. Evaluación de la política industrial
8. Demanda inteligente
9. Manufactura o servicios
10. Crecimiento del empleo

Con lo anterior la dirección futura inmediata de las políticas públicas se puede resumir con las siguientes palabras claves: flujo de conocimiento, empresas innovadoras, gobernanza innovadora y salud. Con ellas se puede sugerir que se tomen en cuenta para una eventual redefinición de la visión y misión de la Dirección de Investigación y Desarrollo del MICITT como se propone en las recomendaciones.

El proceso de análisis de las 24 políticas publicadas al momento e iniciar esta investigación fue desarrollado en forma heurística durante el estudio de las políticas fue útil para poder organizar tanta y tan variada información.

A partir del análisis de políticas se pudo definir una hoja de ruta que será ejecutada inicialmente con la ayuda de los estudiantes del Doctorado en Dirección de Empresas del Tecnológico de Costa Rica.

Se concluye que seis de las nueve recomendaciones requeridas por la OCDE en materia de ciencia y tecnología se relacionan con las áreas más robustas de producción de conocimiento en Costa Rica como lo son Bioquímica, Inmunología y Microbiología, y Farmacología y Toxicología, todas ellas asociadas al campo de la Biomedicina.

El área de Ciencias Agrícolas, específicamente relacionada con la recomendación 9, esencial para la seguridad alimentaria del país, que ha disminuido su producción de conocimiento, y que además es la menos influyente en términos del impacto de sus publicaciones, debe tomar posición prioritaria.

El país no muestra competencias significativas en disciplinas o tecnologías transversales, que tienen la capacidad de impactar a una mayor cantidad de sectores, como Ciencias de los Materiales, Ingeniería, Ciencias de la Computación, Biología Molecular y Matemáticas”.

Se concluye que la cooperación internacional requiere una renovación y revisión desde la brecha con la recomendación 7 del Concilio concerniente a los principios para facilitar la cooperación internacional en tecnología relacionada con empresas, porque se han debilitado los incentivos previstos en la Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico. Debe revisarse y fortalecerse esta Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico, como punto inicial para una proyección internacional.

En cuanto a los indicadores de Costa Rica sobre ciencia y tecnología se hace un hallazgo muy revelador y grave: de los 132 indicadores que al 2013 se miden en Costa Rica, solamente 1 corresponde a 1 indicador de los 141 indicadores del CPCT de la OCDE: Gasto interno bruto en investigación y desarrollo, GIBID, como porcentaje del PIB. Y se concluye que no están claramente enumerados o presentados y no corresponden a los requerimientos de la OCDE. La primera publicación es un buen esfuerzo que se puede tomar como un punto de partida o línea base, pero queda al descubierto el hecho de que se están midiendo aspectos que no van a contribuir con el proceso de acceso de Costa Rica a la OCDE. Esto implica que el esfuerzo significativo para la medición de los indicadores publicados

al 2013 no se está aprovechando eficientemente y, por lo tanto, su planeamiento debe replantearse para la próxima publicación.

Por otro lado en cuanto a los indicadores que de alguna manera, aunque sea indirecta, se están midiendo, Costa Rica está cerca de los 5 valores más bajos de la OCDE (como en el caso de Infraestructuras para Tecnologías de la información y comunicaciones (Tics): Inversión en TICs, Suscripciones en banda ancha fija, Suscripciones en banda ancha inalámbrica, Desarrollo de gobierno electrónico). En este caso ya se está fallando al menos en uno de los instrumentos, como lo es la Declaración 2 sobre el acceso a la investigación de datos a partir de financiamiento público y la recomendación 5 del Concilio concernientes al acceso a datos de investigación desde financiación público.

A pesar de sus perfiles muy similares al de Costa Rica los cinco países de referencia o *benchmarking*, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia y Suiza, se encontró una gran deficiencia o brecha en 21 de los 23 indicadores del STI, y solamente en dos casos de la categoría de Redes, *clusters* y transferencias, Co-autoría internacional y Co-invención internacional, Costa Rica se muestra por encima de la mediana de la OCDE. En el resto, o sea, en 21 indicadores queda al descubierto cómo Costa Rica se sitúa en la zona de los 5 valores más bajos de la OCDE. Es decir, Costa Rica tiene serias e importantes brechas que cerrar en las categorías de investigación universitaria y pública, y especialmente, en investigación y desarrollo e innovación en empresas y emprendedurismo innovador, al igual que en la categoría de Redes, *clusters* y transferencias. Por otro lado, el rezago que tiene Costa Rica en dichas categorías se hace aún más significativo al encontrar que cuatro de los cinco países, exceptuando a Noruega, se colocan al menos en dos de los indicadores dentro de los cinco valores más altos de la OCDE. Por último, mientras que en el indicador de Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo, GIBID, como porcentaje del PIB del 2007 y el 2013 Costa Rica aparece a la par de los cinco países con menor GIBID con alrededor de

un 0.5%, los cinco países escogidos están muy por encima de la media de la OECD siendo Suiza la que menor GIBID posee de los cinco, con alrededor de un 2.9%, o sea, casi seis veces más que Costa Rica en términos porcentuales.

Se concluye que se requiere consolidar el Sistema de Innovación a nivel nacional con una dirección robusta y fuerte en la definición y aplicación de las políticas públicas presentadas en esta investigación, que dentro de sus responsabilidades se esfuere porque las instituciones correspondientes sean preparadas apropiadamente.

Para el éxito de este Sistema de Innovación importante mantener como marco base de implementación de políticas y alineación de instrumentos las tres afirmaciones que presenta el ECTI como conclusiones de su informe y que se resumen en:

1. Una robusta plataforma para la CTI endógena es crucial para el futuro del país.
2. La plataforma actual para la CTI endógena es frágil, desigual, poco o mal incentivada y relativamente desconocida.
3. Las políticas nacionales en CTI son débiles, fragmentadas y desconectadas de las fortalezas científicas que han logrado construir las comunidades locales de investigadores e innovadores, y están desvinculadas de las políticas de fomento productivo, las que a su vez muestran una alta dispersión y escasos impactos.

Para completar este marco base se debe tener en cuenta los cuatro cimientos del Plan

Medio Siglo del Programa Estrategia siglo XXI

1. Las complementariedades entre destreza/educación y tecnología.

2. La ciencia y la tecnología ligadas a la innovación.
3. La construcción de una red nacional de innovación y de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
4. La articulación entre lo científico, lo tecnológico y la innovación con las otras disciplinas del conocimiento social y de las humanidades y entre todas estas y la cultura y la sociedad en general.

Para el cimiento 2 es imperativo asegurar la consolidación del Sistema de Innovación presentado en el capítulo 6.

Se concluye que para las propuestas y recomendaciones (ver sección de recomendaciones) de la presente investigación se deberán definir un conjunto de estrategias para la realización de un programa o serie de planes de trabajo para asegurar un arranque acelerado, pero gradual, que permita producir resultados medibles para cada propuesta.

Las propuestas y recomendaciones se resumen en el establecimiento de una nueva organización dentro de la Dirección de Investigación y Desarrollo del MICITT que incluya la formación de tres equipos de trabajo:

1. un equipo de trabajo dedicado al desarrollo de nuevos modelos para la gobernanza innovadora en Biomedicina y tecnologías de la salud, o EGIS (equipo para la gobernanza innovadora en salud).
2. un equipo de trabajo multidisciplinario que se dedique a la promoción de redes y mercados de conocimiento, o ERCo (equipo de redes de conocimiento).
3. un equipo de trabajo dedicado a la creación, compilación y aplicación de indicadores en ciencia y tecnología que sea contraparte del ENICT (en inglés)

NESTI) de la OCDE, o ENICyT (Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología).

4. Las complementariedades entre destreza/educación y tecnología y el fortalecimiento la sección de cooperación internacional.

EL ENICyT deberá establecer un plan de trabajo para poder realizar la medición de los 100 indicadores de los MSTI de la OCDE (Main Science and Technology Indicators) que aún no se miden el documento de Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación en Costa Rica o CRI 2013. Se deberá hacer explícitos los 14 indicadores de los MSTI que se pueden inferir del CRI 2013, pero que no se miden. Además, se deberá desagregar los 26 indicadores de los MSTI a partir del CRI 2013. El ENICyT deberá asegurarse que los 141 indicadores de los MSTI ya pueden ser medidos y presentados en todo documento de acuerdo al formato usado por la OCDE (estándares de gobierno abierto). Finalmente el ENICyT deberá establecer los 29 indicadores del STI Outlook 2014 que no se miden en el CRI 2013 y desagregar los 6 indicadores que así lo requieren.

Una de las conclusiones principales de la investigación es la necesidad de que el país incorpore el siguiente conjunto de cambios estructurales con base en los resultados obtenidos:

- Es urgente aumentar el presupuesto para I+D y ciencia y tecnología, es imperativo que el bajo GERD del país se acerque a los niveles de porcentaje del PIB que han alcanzado los cinco países, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia o Suiza.
- Debe realizarse a la brevedad posible la apertura de plazas y mecanismos para la participación en la creación de políticas en los ministerios o instituciones públicas en materia de ciencia y tecnología, para que se

contraten los servicios de profesionales de las diferentes carreras en ciencia y tecnología.

- Implementación precisa del sistema de innovación en todos sus elementos constitutivos según la OCDE. Esta tarea muy compleja debe iniciarse lo antes posible con el apoyo de las más altas jerarquías políticas del país. Esta tarea es clave y crítica para el éxito en el ingreso de Costa Rica a la OCDE y para el mejor desarrollo y calidad de vida del país.
- En el sector académico debe de trabajarse en establecer en forma oficial y real una mayor colaboración entre las instituciones de educación superior, y evitar la competencia entre ellas. Debe hacerse lo posible por fortalecer la colaboración para lo cual será muy útil la creación y alcance de indicadores internos de éxito de la colaboración como beneficio sumado o total, es decir, será necesaria la creación de indicadores que midan el éxito de la sinergia y colaboración de todos los grupos involucrados por el bien común de todo el país.
- Debe reformarse en forma integral la educación, esta reforma debe dirigirse a la incorporación integral de la ciencia y la tecnología desde el inicio del proceso educativo a temprana edad y a través de todas las áreas y etapas de dicho proceso. Para esto debe realizarse inicialmente una alianza estratégica entre el MEP y el MICITT y las universidades. La ciencia y la tecnología a partir de I+D+i debe estar en el corazón mismo de todo ejercicio educativo.
- Debe realizarse un esfuerzo organizado para el apoyo en la facilitación de tramitología, financiamiento para pequeñas empresas de contenido científico y tecnológico para que los nuevos jóvenes emprendedores puedan lanzarse a la aventura de creación de conocimiento. Para esto, no son suficientes los incentivos del MICITT se requiere la reforma o nueva ley de incentivos 7289.

Para finalizar y de acuerdo a la Recomendación del Concilio concernientes al acceso a datos de investigación desde financiación público, el intercambio

internacional de datos, información y conocimiento es esencial para el avance de la investigación e innovación; y la disponibilidad mejorada de datos de investigación provenientes de financiamiento público para economías en desarrollo ampliarán su participación en el sistema de investigación global, contribuyendo a su desarrollo social y económico.

Recomendaciones

Se recomienda continuar el proceso de análisis de las 24 políticas desarrollado en forma heurística durante el estudio de las políticas, sobre todo con el fin de seguir agregando las nuevas políticas que se van publicando para mantener el Sistema de Innovación actualizado y con altos niveles de estado del arte.

Para el Doctorado en Dirección de Empresas del Tecnológico de Costa Rica, se recomienda la siguiente estrategia para poder definir los siguientes pasos:

- Escoger a los estudiantes de acuerdo a sus intereses y alineaciones con las políticas prioritarias
- Seguir la hoja de ruta para cada política.

Es importante continuar promocionando y desarrollando iniciativas como ELAN y Conecta 2020, que se formen con actores de investigación e innovación (I+i) de distintos países con capacidad para impulsar procesos de transformación y crecimiento económico ciencia y tecnología e innovación. Y con ello se puedan generar oportunidades de negocio basadas en tecnología con un modelo que enlace investigación e innovación, y que fomente el intercambio de conocimiento, la transferencia de tecnología y los procesos de co-creación para estimular la competitividad de las PYMES y el desarrollo socio-económico equitativo y sostenible.

Se da una sugerencia a la Dirección de Investigación y Desarrollo del MICITT para tomar en cuenta para su visión y misión las palabras claves que resumen la dirección futura inmediata de las políticas públicas: flujo de conocimiento, empresas innovadoras, gobernanza innovadora y salud.

Debe revisarse y fortalecerse la Ley N° 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico, como punto inicial para una proyección internacional, específicamente el Capítulo III Recursos para Financiar los Incentivos para el Desarrollo Científico y Tecnológico, el Capítulo V sobre Incentivos para el Fortalecimiento de las Unidades y Centros de Investigación y Extensión.

Para cada una de los 18 elementos y consideraciones para la Hoja de Ruta del capítulo 6 se deberán definir un conjunto de estrategias para la realización de un programa o serie de planes de trabajo para asegurar un arranque acelerado, pero gradual, que permita producir resultados medibles para cada propuesta.

En general fue necesario hacer un importante esfuerzo en traducción del inglés al español, por lo que se recomienda que es necesario fortalecer esta área, el conocimiento del inglés, sobre todo en las instituciones públicas.

Se recomienda que, si el menor GIBID de los cinco países del *benchmarking*, el de Suiza, es seis veces el GIBID de Costa Rica, se recomienda que el del país se aumente al menos en dos veces, o sea, al 1%, con el fin de atender a las recomendaciones en esta investigación.

Con base en los resultados obtenidos, una de las recomendaciones principales de la investigación es que el país incorpore en sus políticas en ciencia y tecnología el siguiente conjunto de líneas de investigación y desarrollo:

1. Redes y mercados de conocimiento: especialmente se requiere la creación y desarrollo de mercados y redes de conocimiento originados en las organizaciones de investigación del sector público.

2. Políticas para financiamiento de etapas tempranas y semilla y aplicación de lecciones en política de empresas innovadoras en financiamiento: se deben definir y desarrollar políticas en forma integral y coordinada para la intervención en el financiamiento de las etapas tempranas y semilla de las empresas innovadoras y creadoras de conocimiento. Eso incluye específicamente esfuerzos en ambos lados: la parte de proveedores o suplidores y la parte de la demanda.
3. Definición y desarrollo de políticas para nuevos modelos para la gobernanza innovadora en biomedicina y tecnologías de la salud: Esto incluye medicina personalizada, aplicación de biomarcadores, aplicaciones biomédicas y de salud de las bionanotecnologías emergentes y gobernanza en pruebas clínicas.
4. Consejo científico para creación de políticas: esto incluye la definición del proceso de consejo científico a nivel nacional y de los mecanismos a nivel internacional, así como las responsabilidades y derechos de los cuerpos de consejo y expertos.
5. Nuevas formas de inversión para enfrentar los retos económicos y sociales: Revisión del ecosistema de inversión social y productos y la determinación de retos para el aumento en dicha inversión.
6. Evaluación de la política industrial: que incluye la creación de nuevos esfuerzos para alianzas público-privadas, políticas *cluster* y de redes de negocios y definición de estrategias industriales nacionales.
7. Demanda inteligente: diseño e implementación de demanda pública inteligente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1990). *Ley no. 7169 de promoción del desarrollo científico y tecnológico*. Descargado 2015-10-4, de [http://www.conicit.go.cr/ acerca del conicit/marco legal/Ley 7169 promoción CyT.pdf](http://www.conicit.go.cr/acerca%20del%20conicit/marco%20legal/Ley%207169%20promoci%C3%B3n%20CyT.pdf)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1972). *Ley constitutiva no. 5048 de la creación del conicit*. Descargado 2015-10-4, de [http://www.conicit.go.cr/acerca del conicit/marco legal/ley5048.pdf](http://www.conicit.go.cr/acerca%20del%20conicit/marco%20legal/ley5048.pdf)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2002). *Ley nº 8262 de fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas*. Descargado 2015-10-4, de [http://www.conicit.go.cr/ acerca del conicit/marco legal/Ley8262PYMES.pdf](http://www.conicit.go.cr/acerca%20del%20conicit/marco%20legal/Ley8262PYMES.pdf)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1969). *Ley básica nº 4383 de energía atómica para usos pacífico*. Descargado 2015-10-4, de <http://www.cea.go.cr/documentos/publicaciones/NORMATIVA/Leyes%20Costa%20Rica/LEY%20Basica%20de%20energ%C3%ADa%20At%C3%B3mica%20para%20Usos%20Pac%C3%ADficos%20Ley%20No%204383%20CEA.pdf>

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1995). *Ley nº 7544 creación de la academia nacional de ciencias*. Descargado 2015-10-4, de [http://anc.cr/quienes-somos/ ley-de-creacion.html](http://anc.cr/quienes-somos/ley-de-creacion.html)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2002). *Ley nº 8279 sistema nacional para la calidad*. Descargado 2015-11-4, de <http://www.eca.or.cr/docus/v2/257>

Bonucci, N. (2015). *Accession to the oecd*. San José: OECD Legal Affairs.

Burchill, S. e. a. (2005). *Accession to the oecd*. New York: Palgrave Macmillan.

Cerdas, M. (2004). *Costa rica y la cooperación internacional científica y tecnológica: La contribución en la orientación estratégica del sistema nacional de ciencia y tecnología*. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional.

Chacón, K. (2015). *OCDE presenta 'hoja de ruta' para ingreso de costa rica. la nación, 15 de julio de 2015*. Descargado de www.nacion.com

Center for International Earth Science Information Network for Environmental Law & Policy at Columbia University, Y. C. (2008). *2008 environmental performance index report*. Descargado 2015-09-13, de [http://www.yale.edu/epi/files/2008EPI Text.pdf](http://www.yale.edu/epi/files/2008EPI%20Text.pdf)

Cifuentes, R. (2014). *Diseño de proyectos de investigación cualitativa*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.

COMEX. (2015). *Admiten a costa rica como candidata al ingreso a ocde*. Descargado 2015-10-4, de http://www.comex.go.cr/sala_prensa/comunicados/2015/abril/CP-1869.aspx

COMEX. (2016). *Secretario general de la ocde enfatiza áreas en que costa rica debe mejorar*. Descargado 2016-2-21, de http://www.comex.go.cr/sala_prensa/comunicados/2016/febrero/CP-1978.aspx

Instituto Nacional de Aprendizaje, INA. (2014). *Ingreso de costa rica a la OCDE. Educación técnica. Formación profesional*. Descargado de <http://www.ina.ac.cr/ocde/ingreso> CR

ELAN. (2016). *Elan-european and latin american business services and innovation network*. Descargado 2016-2-13, de <http://www.elannetwork.org/es/content/sobre-nosotros>

Fitzgerald, E. V. (1998). *Rethinking development assistance. the implications of social citizenship and global economy*. Queen Elizabeth House-University of Oxford: International Development Centre, Working Paper, No. 1.

FUNDIBEQ. (2016). *Diagrama de Pareto*. Descargado 2016-2-27, http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_pareto.pdf

George, M. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to 100 Tools for Improving Quality and Speed*. Mc Graw Hill

Guillermina, B. (2015). *Planeación prospectiva estratégica; teorías, metodologías y buenas practicas en américa latina*. México: Metadata.

Hernández Sampieri, C. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Keohane, R. (2001). *Governance in a partially globalized world presidential address*. American Political Science Association: American Political Science Association, 2000, American Political Science Review Vol. 95. No. 1 March 2001.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, MICITT. (2014). *Ruta 2021: Conocimiento e innovación para la competitividad, prosperidad y bienestar*. Descargado 2015-09-27, de [http:// www.micit.go.cr/ruta2021.html](http://www.micit.go.cr/ruta2021.html)

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, MICITT. (2013). *Indicadores nacionales de ciencia, tecnología e innovación, costa rica 2013*. San José: Unidad de Planificación Institucional.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, MICITT. (2015). *Plan nacional ciencia, tecnología e innovación 2015-2021*. San Jose.

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, MIDEPLAN. (2013). *Costa rica 2030 objetivos de desarrollo nacional*. San José: MIDEPLAN.

Nunez, S. (2015) *Costa Rican Perspectives on Inclusive Growth. 107th Session of the Committee on Science and Technology Policy*. Special Advisory Committee on Inclusive Growth. Paris

OECD. (2011). *Better policies for better lives. The OECD at 50 and beyond*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.

OECD. (2014). *OECD science, technology and industry outlook 2014*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.

OECD. (2015a). *Decisions, recommendations and other instruments of the organisation for economic co-operation and development - OECD*. Descargado 2015-09-13, de <http://webnet.oecd.org/oecdacts/>

OECD. (2015b). *Dementia*. Descargado 2015-10-3, de <http://www.oecd.org/science/dementia.htm>

OECD. (2015c). *Focus areas*. Descargado 2015-10-3, de <http://www.oecd.org/science/>

OECD. (2015d). *Genetics and genomics*. Descargado 2015-10-3, de <http://www.oecd.org/science/biotech/geneticsandgenomics.htm>

OECD. (2015e). *History - OECD*. Descargado 2015-09-03, de <http://www.oecd.org/about/history/>

OECD. (2015f). *List of oecd member countries - ratification of the convention on the oecd*. Descargado de <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/list-oecd-member-countries>

OECD. (2015g). *Main science and technology indicators volume 2015 issue 1*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2015h). *Nanotechnology and tyres*. Descargado 2015-10-3, de <http://issuu>

.com/oecd.publishing/docs/policy_perspectives-nano_tyres-fina

OECD. (2015i). *OECD - data*. Descargado 2015-09-03, de <https://data.oecd.org/>

OECD. (2015j). *Oecd science, technology and industry policy papers*. Descargado 2015-10-4, de http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-policy-papers_23074957

OECD. (2015k). *On-line guide to oecd intergovernmental - OECD*. Descargado 2015-09-13, de <http://webnet.oecd.org/OECDGROUPS/Bodies/ListByStartDateView.aspx?book=true>

OECD. (2015l). *Science advice*. Descargado 2015-10-3, de <http://www.oecd.org/science/science-advice.htm>

OECD. (2015m). *Synthetic biology*. Descargado 2015-10-3, de <http://www.oecd.org/science/biotech/syntheticbiology.htm>

Organization of American States, OEA. (2015). *Department of science, technology and innovation OEA*. Descargado de <http://portal.oas.org/Portal/Topic/CienciaTecnolog%C3%ADaInnovaci%C3%B3n/SobreelDepartamento/tabid/545/Default.aspx>

Pardinas, F. (1989). *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*.

Buenos Aires, México: Siglo Veintiuno Editores.

Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2014). Estado de la ciencia, la tecnología y la innovación. San José: EDISA S.A.

SICA. (2015). *Comisión para el desarrollo científico y tecnológico de centroamérica y panamá (ctcap)*. Descargado de http://www.sica.int/ctcap/ctcap_breve.aspx?IdEnt=53

TEC. (2016). *Conecta 2020 una nueva forma de hacer negocios con el mundo*. Descargado 2016-2-13, de <http://www.tec.ac.cr/comunicacion/blog/Lists/Entradas%20de%20blog/Post.aspx?List=4d953c52-6ce3-44c7-8b4eeecade55dccc&ID=720>

UNCTAD. (2015). *Cstd mandate and institutional background*. Descargado 2015-10-4, de <http://unctad.org/en/Pages/CSTD/CSTD-Mandate.aspx>

Weber, C. (2005). *International relations theory a critical introduction*. New York: Routledge.

Estrategia Siglo XXI. (2015). *¿quiénes somos?* Descargado 2015-10-4, de <http://www.estrategia.cr/content/>

Estrategia Siglo XXI. (2006). *Estrategia siglo xxi: conocimiento e innovación hacia el 2050 en costa rica*. San José: Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación.

APÉNDICE A

DETALLE DE RESUMEN DE UN ARTÍCULO DE POLÍTICA

Detalle que muestra un resumen de un artículo de política en la celda de Excel correspondiente (solo visible totalmente al posicionarse en dicha celda)

Título en inglés
WHAT DRIVES THE DYNAMICS OF BUSINESS GROWTH? financial development, higher banking competition and better
Beyond Industrial Policy. emerging thinking and new trends in the sphere of industrial policy adopts a broad and
Biotechnology for the Environment in the Future. environment and the economy can no longer be considered in isolation from one another. Environmental and industrial applications of biotechnology could promote innovation to ensure that policy measures are appropriate for fostering developments that truly deliver on green growth . two policy regimes to be considered, one for environmental biotechnology, and another for industrial biotechnology . Environmental biotechnology is focused on biotechnologies for environmental clean-up, and many of the policy tools used in this area are about compliance . (treating wastes is a significant financial burden for companies). Industrial biotechnology, on the other hand, has quite different policy objectives. Industrial biotechnology based on world-wide interest in biofuels . targets for bioenergy and favourable policy regimes to stimulate production and use of biofuels. other industrial biotechnology products, i.e. biobased chemicals and bioplastics , are less subject to policy intervention compared to biofuels. eco-genomics, which potentially offers a platform for research and development in environmental biotechnologies, such as bioremediation. genetically modified (GM) crops should be seen strictly as the domain of agricultural biotechnology, at some point in the future, GM non-food crops will be considered as a feedstock for industrial biotechnology

Fuente: *Elaboración propia.*

APÉNDICE B

RELACIONES ENTRE POLÍTICAS - MAPA DE CALOR

P#	Título en español	Título en inglés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Qué dirige la dinámica del crecimiento de los	WHAT DRIVES THE																								
2	Mas allá de la política industrial	Beyond Industrial	3																							
3	Bioteecnología para el ambiente en el futuro	Biotechnology for	1	3																						
4	Marcos regulatorios para nanotecnología en	Regulatory	1	1	3																					
5	Nanotecnología para innovación verde	Nanotechnology for	1	3	5	5																				
6	Tendencias emergentes en biomedicina e inn	Emerging Trends in	1	1	1	5	1																			
7	Redes y mercados de conocimiento	Knowledge	3	3	3	3	3	3																		
8	Salud pública en una edad de genómica	Public Health in an	1	1	1	3	1	3	3																	
9	Políticas para financiamiento de etapas temp	Policies for Seed and	5	3	3	3	3	3	5	3																
10	Políticas para bioplásticos en el contexto de	Policies for	1	3	5	1	3	1	3	1	3															
11	Hacia nuevos modelos para la gobernanza inr	Toward New Models	3	3	1	5	3	5	5	3	1															
12	Taller en integración de ciencias biológicas "d	Workshop on	1	3	1	1	3	5	3	5	1	1	5													
13	Demanda inteligente: Racional política, diseñ	Intelligent Demand:	1	3	3	1	1	1	3	3	3	1	3	1												
14	La dinámica del crecimiento en empleo	The Dynamics of	5	3	1	1	1	1	3	1	5	1	1	1	3											
15	Nuevas formas de inversión para enfrentar lo	New Investment	3	1	1	3	1	3	3	1	3	1	3	1	3	3										
16	Evaluación de la política industrial	Evaluation of	5	5	1	3	3	1	3	1	5	1	3	1	3	3	3									
17	Químicos bio-basados y bioplásticos	Biobased Chemicals	1	3	5	1	3	1	3	1	3	5	1	1	3	3	3	3								
18	Capacidad en exceso en la industria global de	Excess Capacity in	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3							
19	Manufactura o servicios	Manufacturing or	1	3	3	3	3	1	5	1	5	3	3	1	5	5	3	3	3							
20	Alianzas publico-privadas en investigación bi	Public-private	1	1	1	3	1	5	3	5	3	1	5	5	1	1	3	1	1	1	3					
21	Asesoría científica para la creación de polític	Scientific Advice for	1	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1				
22	Mejora de la investigación transnacional y de	Enhancing	1	1	1	3	1	5	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	5	3			
23	Paquetes triples y cuádruples para servicios d	Triple and	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1			
24	Lecciones en política de empresas innovador	Policy Lessons from	5	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	1	3	5	3	5	3	1	5	3	3	3	1	

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE C

Tabla 6. 2
Cuenta de relaciones por fila

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a formula bar at the top containing the formula `=CONTAR.SI(B8:Y8,"1")`. The main data area is a grid with columns B through Y and rows 1 through 9. The cells contain numerical values, some of which are highlighted in different colors (green, yellow, red, grey). To the right of the main grid, there is a summary table with columns AA, AB, and AC, and rows 1 through 9. The values in this summary table correspond to the data in the main grid.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	3	5	
1																									0	0	0	
2	3																								0	1	0	
3	1	3																							1	1	0	
4	1	1	3																						2	1	0	
5	1	3	5	5																					1	1	2	
6	1	1	1	5	1																				=CONT	0	1	
7	3	3	3	3	3	3																			0	6	0	
8	1	1	1	3	1	3	3																		4	3	0	
9	5	3	3	3	3	3	5	3																	0	6	2	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 3

Cuenta de relaciones por columna

		=CONTAR.SI(R3:R26,"3")																							
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
13	1	3	3	1	1	1	3	3	3	1	3	1													
14	5	3	1	1	1	1	3	1	5	1	1	1	3												
15	3	1	1	3	1	3	3	1	3	1	3	1	3	3											
16	5	5	1	3	3	1	3	1	5	1	3	1	3	3	3										
17	1	3	5	1	3	1	3	1	3	5	1	1	3	3	3	3									
18	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3								
19	1	3	3	3	3	1	5	1	5	3	3	1	5	5	3	3	3	3							
20	1	1	1	3	1	5	3	5	3	1	5	5	1	1	3	1	1	1	3						
21	1	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1					
22	1	1	1	3	1	5	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	5	3				
23	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1			
24	5	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	1	3	5	3	5	3	1	5	3	3	3	1		
total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	15	7	12	8	10	9	2	8	3	10	4	9	2	4	2	4	4	5	2	2	0	1	1	0	
3	4	14	6	9	9	5	11	5	9	3	7	2	8	4	7	3	=C	1	2	1	3	1	0	0	
5	4	1	3	3	0	4	4	3	3	1	2	1	1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 4

Suma de cuentas de relaciones por filas y columnas

Relación	Número de política																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	1	2	1	4	0	4	0	4	2	5	6	8	6	5	6	14	4	10	11	10	18	3
3	0	1	1	1	1	0	6	3	6	4	4	3	6	3	8	7	8	3	10	5	9	9	4	15
5	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	4	3	0	2	0	3	2	0	4	4	0	2	0	5
1	15	7	12	8	10	9	2	8	3	10	4	9	2	4	2	4	4	5	2	2	0	1	1	0
3	4	14	6	9	9	5	11	5	9	3	7	2	8	4	7	3	3	1	2	1	3	1	0	0
5	4	1	3	3	0	4	4	3	3	1	2	1	1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	15	7	13	10	11	13	2	12	3	14	6	14	8	12	8	9	10	19	6	12	11	11	19	3
3	4	15	7	10	10	5	17	8	15	7	11	5	14	7	15	10	11	4	12	6	12	10	4	15
5	4	1	3	3	2	5	4	3	5	2	6	4	1	4	0	4	2	0	5	5	0	2	0	5
test	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 5

Pareto de políticas por peso de relación

Número de política	Peso 1	Número de política	Peso 3	Número de política	Peso 5
23	19	7	17	11	6
18	19	2	15	6	5
1	15	9	15	9	5
12	14	15	15	19	5
10	14	24	15	20	5
6	13	13	14	24	5
3	13	19	12	1	4
20	12	21	12	7	4
14	12	11	11	12	4
8	12	17	11	14	4
22	11	4	10	16	4
21	11	5	10	3	3
5	11	16	10	4	3
17	10	22	10	8	3
4	10	8	8	5	2
16	9	3	7	10	2
15	8	10	7	17	2
13	8	14	7	22	2
2	7	20	6	2	1
19	6	6	5	13	1
11	6	12	5	15	0
24	3	1	4	18	0
9	3	18	4	21	0
7	2	23	4	23	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 6

Calificación de políticas por peso ponderado

AB	AC	AD	AE
		Peso	
Número de política	3	5	Calificación
1	4	4	32
2	15	1	50
3	7	3	36
4	10	3	45
5	10	2	40
6	5	5	40
7	17	4	71
8	8	3	$16 \cdot 3 + AD16$
9	15	5	70
10	7	2	31
11	11	6	63
12	5	4	35
13	14	1	47
14	7	4	41
15	15	0	45
16	10	4	50
17	11	2	43
18	4	0	12
19	12	5	61
20	6	5	43
21	12	0	36
22	10	2	40
23	4	0	12
24	15	5	70

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE D

ANÁLISIS MSTI Y CRI

MSTI	Indicador (nombre en español)	Estatus MSTI con CR	CRI	Indicador CRI
1	Gasto interno bruto en investigación y desarrollo - GIBID (en moneda nacional)	2	1,6	1-Inversión en actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución y tipo de actividad -Millones de dólares - 6-Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) por sector de ejecución, según área científica y tecnológica, 2010-2013 -Gastos corrientes en millones de dólares-
3	GIBID como porcentaje del PIB	3	12,13	12-Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas con respecto al producto interno bruto por sector de ejecución 2010-2013 13-Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013
9	Total de investigadores	2	27	Investigadores en equivalente jornada completa según sexo, 2010-2013
10	Total de investigadores - tasa de crecimiento anual compuesto	1		
13	Total de personal en investigación y desarrollo	2	21	Personal en investigación y desarrollo según sector de ejecución por ocupación y sexo, 2010-2013
19	Porcentaje del GIBID financiado por la industria	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
20	Porcentaje del GIBID financiado por el gobierno	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y

				tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
21	Porcentaje del GIBID financiado por otras fuentes nacionales	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
22	Porcentaje del GIBID financiado desde el exterior del país	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
23	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector empresarial de negocios	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
24	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector de educación superior	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
25	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector gobierno	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
26	Porcentaje del GIBID desempeñado por el sector privado no lucrativo	2	4	Fuente de financiamiento del gasto total de las actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución - Millones de dólares -
27	Total de investigadores	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
28	Mujeres investigadoras	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
29	Mujeres investigadoras como porcentaje del total de investigadores	1		

33	Sector gobierno: total de investigadores	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
34	Sector gobierno: mujeres investigadores	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
36	Sector educacion superior: total de investigadores	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
37	Sector educacion superior: mujeres investigadores	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
39	Gasto empresarial de negocios en investigación y desarrollo, GENID	1		
40	GENID (millones de \$ en PPA)	1		
41	GENID como porcentaje del PIB	1		
45	Investigadores de las empresas de negocios (equivalente a tiempo completo)	2	120,121,122	120-Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. 121-Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. 122-Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. -Valores expandidos a la población total de los sectores analizados

49	Total de personal en investigación y desarrollo en empresas de negocios (equivalente a tiempo completo)	2	120,121,122	120-Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. 121-Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. 122-Número de personas dentro de las empresas que realizan actividades de I+D según rol desempeñado en el proceso. -Valores expandidos a la población total de los sectores analizados
74	Investigadores de Educación Superior (equivalente a tiempo completo)	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
76	Investigadores de Educación Superior como porcentaje del total nacional	1		
77	Personal total en I+D en Educación Superior (equivalente a tiempo completo)	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
79	Gasto interno del gobierno en I+D GIGID (en moneda nacional)	1		
81	GIGID como porcentaje del PIB	1		
85	Investigadores del gobierno (equivalente en tiempo completo)	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
88	Total de personal de gobierno en I+D (equivalente en tiempo completo)	2	22	Investigadores por área científica y tecnológica y por sexo según sector de ejecución, 2010-2013
106	Gasto en I+D de afiliados extranjeros (millones en moneda nacional)	1		
108	Gasto en I+D de afiliados extranjeros como porcentaje de gastos en I+D de empresas	1		

110	Numero de aplicaciones de patentes bajo el Tratado de Cooperacion de Patentes, TCP, (ano prioridad)	2	79,81,82	79-Solicitudes y concesiones de patentes nacionales y extranjeras 81-Indicadores de patentes: marcas registradas y diseños por millón de habitantes 82-Solicitudes de patentes de invención según el tratado de cooperación en materia de patentes (PCT) y de marcas registradas
131	Indices de precios PIB implicito (2010 = 1.00)	1		
132	Tasas de cambio (moneda nacional por dolar)	1		
134	Producto interno bruto (millones en moneda nacional)	1		
135	Producto interno bruto (millones en PPA en \$)	2	7	Costa Rica: Población total, población económicamente activa (PEA) y producto interno bruto (PIB)
138	Poblacion (miles)	2	7	Costa Rica: Población total, población económicamente activa (PEA) y producto interno bruto (PIB)
139	Fuerza laboral (miles)	2	7	Costa Rica: Población total, población económicamente activa (PEA) y producto interno bruto (PIB)
140	Empleo total (miles)	1		
141	Empleo industrial (miles)	1		

APÉNDICE E

ANÁLISIS STI Y CRI

STI 2014				
STI	Indicador STI	Estatus STI con CRI	CRI	Indicador CRI
1	Productividad laboral PIB por hora trabajada	0		
2	Productividad laboral (tasa de crecimiento anual)	0		
3	Productividad verde PIB por unidad de CO2 emitido	0		
4	Productividad verde (tasa de crecimiento anual)	0		
5	Demanda verde ingreso nacional neto por unidad de CO2 emitido	0		
6	Demanda verde (tasa de crecimiento anual)	0		
7	Gasto interno bruto en investigación y desarrollo (GIBID)	0		
8	GIBID como porcentaje del total de OCDE	0		
9	Intensidad y crecimiento del GIBID como porcentaje del PIB	2	12,13	12- Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas con respecto al producto interno bruto por sector de ejecución 2010-2013 13- Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013

10	Intensidad y crecimiento del GIBID (tasa de crecimiento anual)	2	2,8	2-Inversión en ACT según sector de ejecución y tipo de actividad Distribución porcentual 8-Inversión en investigación y desarrollo por sector de ejecución, 2010-2013 Distribución porcentual
11	GIBID publicamente financiado como porcentaje del PIB	0		
12	GIBID publicamente financiado (tasa de crecimiento anual)	2		2-Inversión en ACT según sector de ejecución y tipo de actividad Distribución porcentual 8-Inversión en investigación y desarrollo por sector de ejecución, 2010-2013 Distribución porcentual
13	Gasto en investigación y desarrollo públicos	0		
14	Universidades dentro de las 500 más prestigiosas	0		
15	Publicaciones en las principales revistas del cuartil superior	0		
16	Gasto en investigación y desarrollo de sector de negocios	2		49-Porcentaje de ventas que las empresas invierten en investigación y desarrollo por tamaño de empresa. 2010-2013 50-inversión promedio en I+D por tamaño de empresa. 2010-2013 -US dólares- 51-Inversión en I+D estimado para todo el sector empresarial según tamaño de empresa. -US dólares-
17	Inversionistas corporativos en investigación y desarrollo dentro de las 500 corporaciones mas importantes	0		

18	Familias de patentes triadicas	0		
19	Marcas o "trademarks"	0		
20	Capital para empresa de riesgo compartido	0		
21	Companias jóvenes con patentes	0		
22	Indice de facilidad de emprendedurismo	0		
23	Inversión en TICs	0		
24	Suscripciones en banda ancha fija	2		Suscripciones a Internet Suscripciones a Internet según tipo de acceso,
25	Suscripciones en banda ancha inalámbrica	2		Suscripciones a Internet Suscripciones a Internet según tipo de acceso,
26	Desarrollo de gobierno electrónico	0		
27	Gasto en I&D publico financiado por la industria	0		
28	Patentes presentadas por universidades y laboratorios públicos	0		
29	Co-autoría internacional	0		
30	Co-inversión internacional	0		
31	Gasto en educación terciaria	0		
32	Nivel de educación terciaria en la población adulta	0		
33	Mejores ejecutantes adultos en Solución de problemas en tecnología	0		
34	Mejores Ejecutantes de 15 años en ciencias	0		
35	Graduados en doctorado en ciencias e ingeniería	0		

APÉNDICE F

Figura 6. 2

Correspondencia Indicadores MSTI 2015 y CR 2013

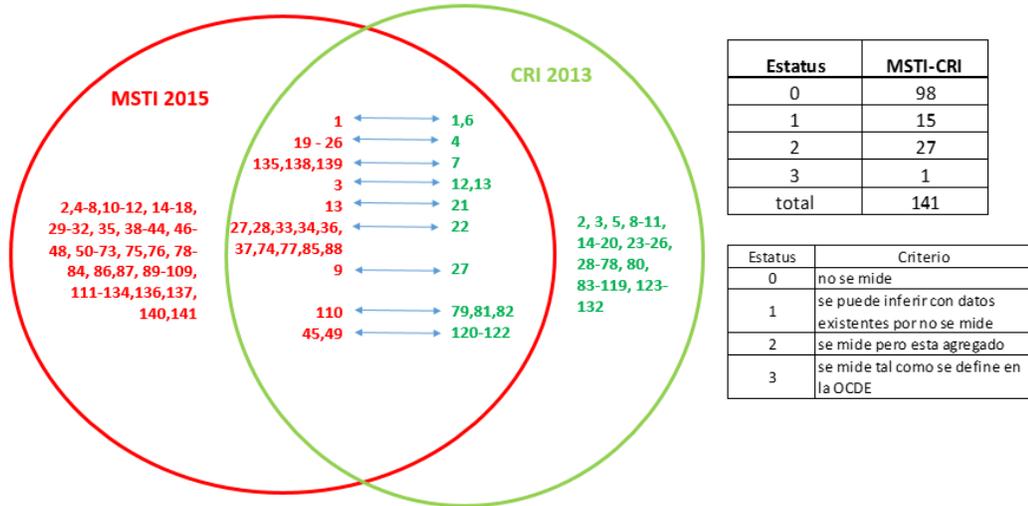


Figura 6. 3

Correspondencia Indicadores STI 2014 y CR 2013

