

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**EVALUACIÓN DE FACTORES QUE LIMITAN EL DESARROLLO DE
LA INVESTIGACIÓN, PERCIBIDOS POR LOS INVESTIGADORES
QUE DIRIGEN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
FINANCIADOS POR LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - SENESCYT**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER
EN GERENCIA EMPRESARIAL CON MENCIÓN EN PROYECTOS**

SANDRA MARÍA CÁRDENAS VELA

scardenasvela@hotmail.com

Director: Antonio Franco Crespo

antonio.franco@epn.edu.ec

2016



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

ORDEN DE ENCUADERNACIÓN

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 17 del instructivo para la Aplicación del Reglamento del Sistema de Estudios, dictado por la Comisión de Docencia y Bienestar Estudiantil el 9 de agosto del 2000, y una vez comprobado que se han realizado las correcciones, modificaciones y más sugerencias realizadas por los miembros del Tribunal Examinador al informe de la tesis de grado presentado por **SANDRA MARÍA CÁRDENAS VELA**.

Se emite la presente orden de empastado, con fecha mes día de año.

Para constancia firman los miembros del Tribunal Examinador:

NOMBRE	FUNCIÓN	FIRMA
	Director	
	Examinador	
	Examinador	

Klever Naranjo B.
DECANO

DECLARACIÓN

Yo, **Sandra María Cárdenas Vela**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Sandra María Cárdenas Vela

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por **Sandra María Cárdenas Vela**, bajo mi supervisión.

Antonio Alexander Franco Crespo

DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien guía mi camino.

A mi familia: Ulpiano Salomón, María Dolores, Mónica y Gustavo David.

A la Escuela Politécnica Nacional.

A Antonio Franco, Director de esta tesis.

Al todo mi equipo de trabajo de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación.

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a todos aquellos actores y tomadores de decisión en temas de investigación científica en el Ecuador, y fue concebida como el punto de partida para la construcción de políticas públicas que permitan posicionar a la investigación científica como el mecanismo idóneo para impulsar el verdadero desarrollo de nuestro país y alcanzar el tan anhelado Sumak Kawsay.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2 MARCO TEÓRICO	9
2.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	9
2.1.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	9
2.1.2 DESARROLLO TECNOLÓGICO	15
2.1.3 PAQUETE TECNOLÓGICO	17
2.1.4 PROPIEDAD INTELECTUAL	18
2.2 INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	20
2.2.1 ENTORNO GLOBAL.....	20
2.2.2 SITUACIÓN EN ECUADOR.....	31
2.2.2.1 Marco Legal Vigente	35
2.2.2.2 Situación actual.....	35
2.2.2.3 Ejes Estratégicos en investigación científica establecidos para la definición de política pública en el ecuador	42
2.2.2.4 Proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT	48
2.3 GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	50

2.3.1	PROPUESTA PMBOOK® - PMI	51
2.3.2	PROPUESTA RBM - SENESCYT	54
2.3.2.1	Cambios esperados.....	55
2.3.2.2	Investigación para la construcción de políticas estratégicas	55
2.3.2.3	Consideraciones para el diseño de la propuesta	56
2.3.2.4	Gestión basada en Resultados (RBM)	60
3	METODOLOGÍA	66
3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	66
3.2	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	67
3.2.1	FUENTES PRIMARIAS	67
3.2.2	FUENTES SECUNDARIAS	68
3.2.3	FUENTES TERCIARIAS	69
3.3	MUESTRA	69
3.4	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	70
3.4.1	INSTRUMENTOS	70
3.4.1.1	Encuesta para el levantamiento de problemas.....	70
3.4.1.2	Talleres de discusión.....	71
3.4.1.3	Reunión con expertos “Prometeo”.....	71
3.4.1.4	Matriz para la revisión de las evaluaciones in-situ.....	72
3.4.1.5	Matriz de logros en proyectos de I+D.....	72
4	RESULTADOS Y DISCUSIONES	73
4.1	ANÁLISIS DE LOS PROYECTOS QUE CONFORMAN LA MUESTRA EN ESTUDIO.....	73
4.1.1	ANÁLISIS DE LAS CONVOCATORIAS REALIZADAS POR LA SENESCYT.....	75
4.1.1.1	Análisis del Reglamento.....	78
4.1.1.2	Reformas instructivo	78
4.1.1.3	Reformas Bases Marco	79
4.2	RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DIRECTORES DE PROYECTO.....	79
4.2.1	ANÁLISIS DE PROBLEMAS INTERNOS	82
4.2.2	ANÁLISIS DE PROBLEMAS EXTERNOS	85

4.3	RESULTADOS DE LOS TALLERES DE DISCUSIÓN CON PERSONAL DE LOS IPIS ⁸⁷	
4.4	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE INVESTIGADORES EXPERTOS EXTERNOS	89
4.5	RESULTADOS DEL ANÁLISIS A LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES REALIZADAS POR LOS EVALUADORES (ANALISTAS) DE SENESCYT	89
4.6	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y PRODUCTOS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	91
4.7	IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS PRESENTADOS	94
4.7.1	LISTADO DE REFERENCIA DE PROBLEMAS	94
4.7.2	LISTADO DE PROBLEMAS	97
4.8	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS	99
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
5.1	CONCLUSIONES	105
5.2	RECOMENDACIONES	108
	REFERENCIAS	110
	ANEXOS	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de las relaciones existentes entre la producción y la circulación de conocimientos, artefactos y servicios	16
Figura 2: Primer esquema sobre un proceso de desarrollo tecnológico.....	16
Figura 3: Segundo esquema sobre un proceso de desarrollo tecnológico.....	17
Figura 4: Inversión en I+D en relación al PBI en países y regiones seleccionados (año 2013 o último dato disponible	21
Figura 5: Distribución sectorial de la inversión en I+D en ALC en 2013, en millones de dólares de PPC.....	21
Figura 6: Cantidad de investigadores EJC en países seleccionados (año 2013 o último dato disponible).....	23
Figura 7: Titulados de grado en Iberoamérica según disciplina científica, año 2013.	24
Figura 8: Titulados de maestrías en Iberoamérica según disciplina científica, año 2013...24	
Figura 9: Doctorados en Iberoamérica según disciplina científica, año 2013.....	25
Figura 10: The Global Competitiveness index framework	27
Figura 11: Financiamiento de proyectos de I+D por períodos (en millones de USD)	38
Figura 12: Financiamiento de proyectos por tipo de ejecutor del 2005 al 2015	39
Figura 13: Nivel educativo Nivel educativo del personal ligado al ámbito investigativo de los IPIs.....	40
Figura 14: Número de investigadores por escala salarial	40
Figura 15: Publicaciones reportadas por los IPIs en el período 2009-2014.....	42
Figura 16: Enfoque teórico de la propuesta de cambio.....	46
Figura 17: Trayectorias históricas de la gestión del conocimiento	47
Figura 18: Matriz de Métodos y Metas.....	52
Figura 19: Planificación Iterativa	53
Figura 20: Flujo de un entregable en un Proyecto I+D gestionado con PMBOOK®	54
Figura 21: Diagrama para obtener un impacto de la investigación en el PNBV.....	60
Figura 22: Modelo - Incorporación de la Investigación a la Estructura del Ecuador	64

Figura 23: Número de Proyectos Dirigidos simultáneamente.....	80
Figura 24: Descripción de los componentes del Proceso Administrativo como herramienta de administración y gestión.....	82

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Personal dedicado a la Ciencia y Tecnología. Ecuador 2011	33
Tabla 2: Producción Científica de Ecuador. Periodo 2003 - 2012	34
Tabla 3: Escala salarial de los investigadores por Categoría	41
Tabla 4: Patentes de IES e IPI, concedidas o en trámite, 1989-2015	41
Tabla 5: Componentes de planificación y su relación con las necesidades del beneficiario final	62
Tabla 6: Proceso empleado por la SENESCYT para la postulación, selección y adjudicación de programas y/o proyectos de investigación científica bajo la metodología RBM.....	64
Tabla 7: Número de proyectos de I+D en ejecución a nivel nacional.	69
Tabla 8: Proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015, distribuidos por el año en el que se realizó la Convocatoria	74
Tabla 9: Proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015, distribuidos por el año que iniciaron su ejecución	74
Tabla 10: Proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015, distribuidos por Línea de Investigación en orden descendente	75
Tabla 11: Proyectos y/o programas presentados por los distintos actores en las convocatorias 2014-2015 de la SENESCYT.....	77
Tabla 12: Reformas al Reglamento, Instructivo y Bases Marco para la selección y adjudicación de proyectos y programas de I+D.	77
Tabla 13: Estructura de la encuesta para evaluar problemas internos	83
Tabla 14: Resultado de las encuestas aplicadas a los directores de proyectos financiados por la SENESCYT y que se encuentran en ejecución hasta el 15 de junio de 2015. Preguntas Cerradas.	83
Tabla 15: Problemas con la SENESCYT.....	87
Tabla 16: Problemas al interior de cada uno de los IPIs.....	87
Tabla 17: Problemas Generales identificados	88

Tabla 16: Sistematización de los problemas, comentarios, recomendaciones, observaciones y acciones correctivas que constan en las evaluaciones de avance periódico de las visitas in-situ realizadas por los analistas de SENESCYT y Directores de proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015.....	90
Tabla 17: Logros alcanzados de los proyectos de investigación científica.....	91
Tabla 18: Publicaciones y materiales obtenidos en el desarrollo de los proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015	92
Tabla 19: Listado de referencia de problemas.....	94
Tabla 20: Problemas identificados que dificultan el desarrollo de los proyectos	97
Tabla 21: Caracterización de problemas percibidos por los directores de los proyectos financiados por la SENESCYT, en ejecución hasta el 15 de junio de 2015.....	99

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Detalle de los proyectos que conforman el universo y la muestra de estudio	116
ANEXO B: Encuesta para el levantamiento de problemas.....	117
ANEXO C: Sistematización de los Talleres de Discusión.....	118
ANEXO D: Matriz de la sistematización de los problemas identificados por los analistas técnicos y financieros de la DMSE-SDIC (evaluaciones in-situ).....	119
ANEXO E: Matriz de la producción científica generada por los proyectos en estudio. ...	120
ANEXO F: Archivo digital de las encuestas recibidas y la sistematización realizada.....	121

RESUMEN

Esta tesis de maestría busca evaluar los factores que limitan el desarrollo de la investigación científica en Ecuador, percibidos por los investigadores que se encuentran dirigiendo proyectos de investigación científica financiados por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). Se basa en el análisis de los problemas vividos por los investigadores en la ejecución de los 28 proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT que se encuentran vigentes hasta el 15 de junio de 2015.

Para la identificación de los problemas se utilizaron encuestas a todos los directores de proyecto de I+D, así como se organizaron talleres (reuniones de trabajo ampliadas) con participación de los Directivos de las instituciones ejecutoras, investigadores y responsables de las unidades de administrativa-financiera y planificación, que tuvieron como objeto evaluar el proceso administrativo dentro de las instituciones ejecutoras y la gestión de los proyectos y, los problemas atribuibles a la parte técnica. Adicionalmente, se evaluó la metodología utilizada por la SENESCYT para el seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos que financia, así como las convocatorias realizadas.

El presente estudio permitió identificar factores limitantes para que la investigación científica se desarrolle, así como establecer parámetros a controlar durante el proceso de evaluación para prever que los factores identificados continúen afectando al desarrollo de la investigación científica en el país

Los resultados obtenidos estuvieron relacionados, principalmente, a problemas en la administración de los proyectos más que a problemas técnicos. Los investigadores además identifican un marco normativo, con una tramitología

implícita, poco favorecedora para el desarrollo de la investigación científica en el Ecuador.

Palabras clave: Factores limitantes. Investigación científica. Innovación. Política pública. Problemas

ABSTRACT

This master thesis aims to assess the factors that limit the development of scientific research in Ecuador, perceived by researchers who are conducting scientific research projects financed by the Department of Higher Education, Science, Technology and Innovation - SENESCYT. It is based on the analysis of the problems experienced by researchers in the implementation of the 28 research projects funded by the SENESCYT which are in execution until June 15, 2015.

To identify the problems surveys were provided to every director of R & D projects, also workshops were organized (extended work meetings) with the participation of Managers of the executing institutions, researchers, and financial - administrative and planning units' responsible, which had as objective assess the administrative process within the executing agencies, the projects management; and the problems attributable to the technical part. Additionally, the methodology used by the SENESCYT for tracking, monitoring and evaluation of the projects it finances was evaluated, as well as the calls made.

This study identified limiting factors for developing scientific research, and to establish parameters to be controlled during the evaluation process to provide that the identified factors continue to affect the development of scientific research in the country.

The obtained results were related mainly to problems in project management rather than technical problems. The researchers also identified a regulatory framework, with implied paperwork process, unflattering for the development of scientific research in Ecuador.

Keywords: Limiting factors. Scientific Research. Innovation. Public policy. Issues

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se reconoce el papel fundamental que la ciencia y la tecnología tienen como variables estratégicas en la expansión de una estructura productiva que permita alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible. Conforme a lo expuesto por Hemker (2009), en la ciudadanía y en quienes forman parte de los gobiernos, existe la necesidad de desarrollar nuevas economías, proteger el medio ambiente, y tratar de cubrir las crecientes demandas de energía del mundo, por lo que para cumplir con estos requerimientos, los gobiernos están dispuestos a invertir y priorizar la investigación científica.

En las últimas décadas, el cambio técnico se ha acelerado marcadamente y, muy probablemente, la recuperación de la economía mundial se asocia a importantes innovaciones. América Latina ha participado de forma muy marginal en ese proceso desde los años ochenta y es necesario dar un salto cualitativo en materia de inversión en educación, investigación y desarrollo e infraestructura para ciencia y tecnología. No hacerlo implicaría comprometer las posibilidades de convergencia futura de las economías de la región con las de los países más desarrollados (CEPAL, 2010).

Se reconoce también que no solo importa la tasa de crecimiento económico y el ritmo de innovación, sino también su dirección y sostenibilidad, tanto desde el punto de vista ambiental como social; donde el desarrollo de la ciencia y la tecnología son importantes instrumentos para conciliar crecimiento, equidad y sostenibilidad; pues en su ausencia no habrá aumento de competitividad que sostenga el crecimiento, o la competitividad dependerá exclusivamente de tasas de cambio muy altas y bajos salarios, que generan desigualdad y que no son compatibles con una sociedad más justa e inclusiva.

Se hace importante también analizar experiencias como la mexicana, país que, conforme lo expone Peña (2006), reconoció la importancia de invertir en investigación científica y a principios de los setenta se inició una época de mucha

actividad en pro de la investigación científica, que comprendía el incremento de los sueldos para despertar el atractivo en la ciudadanía por la carrera académica, apoyo en el equipamiento, creación de plazas de trabajo a tiempo completo para investigadores y técnicos, otorgamiento de becas para formar estudiantes en el extranjero y acelerar la formación de los investigadores, creación de centros de investigación, entre otros. A pesar que estas iniciativas solo duraron 10 años antes de entrar en un sistema ineficiente, burocrático y difícil, con un sistema administrativo mal pagado, y disminución de los presupuestos; son experiencias interesantes de analizar (Peña, 2006).

Hernández León y Coello González (2008) ponen en evidencia la falta de capacidades de los países en vías de desarrollo para producir ciencia. Argumentan que esto se debe al poco presupuesto destinado a esta actividad y a la escasez de investigadores, a pesar de contar con un gran número de universidades. Esta situación frena el desarrollo económico, afectando el nivel de vida de la población; por lo que se hace necesario impulsar la formación de investigadores que sean capaces de desarrollar ciencia y tecnología, donde las universidades jugarán un rol protagónico.

La Comisión Económica para América Latina – CEPAL determina que como resultado del balance de la última década, nuestros países han acumulado una gran heterogeneidad estructural y brechas de productividad en relación a las economías desarrolladas. La primera es la llamada “Brecha Externa” que se traduce en la asimetría en las capacidades tecnológicas de la región, con respecto a la frontera tecnológica internacional, y la segunda, es la “Brecha Interna”, que se caracteriza por una notable diferencia de productividad entre los sectores productivos y al interior de ellos.

Si consideramos como ejemplo a Corea del Sur, uno de los llamados “Tigres Asiáticos”, equiparable en tamaño al Ecuador pero con mucho menos recursos naturales, podemos corroborar la importancia del factor tecnológico, que ha permitido que en poco menos de medio siglo se haya convertido en una de las 11

economías más grandes del planeta, y con altísimos estándares de vida y bienestar, que garantizan además una amplia redistribución de ingreso y la riqueza.

Ecuador sufre de una heterogeneidad estructural interna que contribuye a explicar la aún aguda desigualdad social. Los sectores de baja productividad tienen enormes dificultades para innovar, adoptar tecnología e impulsar procesos de aprendizaje, la heterogeneidad interna agudiza los problemas de competitividad sistémica. De esta forma se generan círculos viciosos no solo de pobreza y bajo crecimiento, sino también de lento aprendizaje y débil cambio estructural. Por tal razón, abordar simultáneamente ambas brechas constituye una clave estructural para un desarrollo dinámico e inclusivo, donde las políticas de innovación y tecnología son pilares fundamentales para cerrar las brechas externas respecto de la frontera internacional (MCPEC, 2010).

El actual gobierno de Ecuador ha expuesto su interés en el fortalecimiento de la investigación científica y la generación de conocimiento endógeno, muestra de ello fue que en el período 2007-2013 el presupuesto destinado a la investigación científica se incrementó en 15 veces en relación a lo invertido en periodos anteriores (SDIC-SENESCYT, 2014).

Si se compara el número de investigadores activos que existían en el 2006 en el Ecuador, trabajando en distintos proyectos de desarrollo tecnológico, público o privado, en relación con otros países, se puede ver que nuestro país es uno de los que promueve y facilita la investigación, ya que existían menos de 200 científicos de alto nivel por cada millón de habitantes, por lo que ha impulsado varias acciones, así, al 11 de junio de 2015 ya se contaba con 670 investigadores acreditados¹, se han implementado programas para incorporar expertos de trayectoria internacional llamados “Prometeos”, también se ha incrementado la producción científica, se ha formulado una metodología de Gestión de Proyectos

¹ 46 investigadores acreditados, 96 acreditados y categorizados y 598 acreditados por transitoria. Fuente: Sistema de Acreditación DOCD-SENESCYT

Basada en Resultados (RBM–Results-Based Management), entre otras (SENPLADES, 2015).

A pesar de las varias acciones positivas impulsadas, es necesario que el desarrollo de la investigación científica en el Ecuador siga en aumento, por lo que con la investigación propuesta se pretende identificar aquellos factores que limitan este crecimiento, en pro de mejorar la calidad de la investigación.

La evaluación de los factores que perciben los investigadores que dirigen proyectos de investigación científica, involucra las actividades de identificación, tipificación, determinación de causas y consecuencia que sirvan como elementos para la construcción de la política pública en investigación científica que signifique una ventaja competitiva.

Para una mejor comprensión, este documento está estructurado en cinco partes: La primera hace una presentación de la problemática y objetivos de la investigación, la segunda incorpora la fundamentación teórica relevante en el campo de la investigación científica y que sirvió de guía para realizar el estudio, la tercera parte muestra los aspectos metodológicos utilizados para el desarrollo del estudio, la cuarta presenta la descripción y análisis de los resultados; y, la quinta parte presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el año 2005 hasta el 15 de junio de 2015, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) en cumplimiento a lo dispuesto en la Constitución de la República del Ecuador (2008) en su artículo 388, ha invertido USD 171'801.090,53 en un total de 320 proyectos, de los cuales 300 corresponden a proyectos de investigación científica y 20 a proyectos de fortalecimiento (DMSE - SENESCYT, 2015). A pesar que se establecieron las regulaciones necesarias y mediante el Decreto Ejecutivo No. 1285 de 30 de agosto de 2012, en su artículo 1, se designó a la SENESCYT como la entidad

rectora sobre los institutos públicos de investigación, en lo relativo a la aprobación de programas y proyectos de investigación que requieran de fondos públicos asignados mediante programas y proyectos de inversión, independiente de su fuente de financiamiento, así como, sobre las personas naturales y jurídicas que se dedican a la investigación en el país, en cuanto a su acreditación² ante esta entidad; al 15 de junio de 2015, la tendencia de la inversión en proyectos de investigación científica continúa siendo decreciente, situación que se agrava en el presente año debido a la restricción presupuestaria existente; adicional a las debilidades internas que pueden ser factores que limitan la postulación de nuevos proyectos de investigación científica como es que, casi el 100% de los proyectos que fueron financiados por la SENESCYT que ya terminaron su ejecución aún no se cierran, y no existe un levantamiento de información oficial que permita determinar las causas que impiden el cierre

Con la finalidad de fortalecer la investigación científica, el Estado ecuatoriano ha realizado convocatorias abiertas tanto para postulaciones por parte de los institutos públicos de investigación como por las entidades de educación superior, pero, la ausencia de propuestas se mantiene sobre todo en el caso de los institutos públicos de investigación que posiblemente se deben a las dificultades que enfrentan los investigadores, lo que desmotiva su participación en la generación de nuevos proyectos a ser desarrollados.

En el año 2014, en el caso de los institutos públicos de investigación, solo se ha financiado un proyecto y se adjudicaron cinco más para ser ejecutados en 2015. En el caso de entidades de educación superior solo dos perfiles de propuestas han pasado la primera fase que consiste en la presentación de notas conceptuales; estos se encuentran en la etapa de formulación de propuestas completas (DMSE - SENESCYT, 2015).

² La acreditación consiste en la habilitación por parte de la SENESCYT a personas naturales de cualquier nacionalidad que vayan a realizar actividades de investigación científica en el país por un período superior a tres meses. Conforme se expone en el Art. 3 del Reglamento para la acreditación, inscripción y categorización de investigadores nacionales y extranjeros que realicen actividades de investigación en el Ecuador, emitido con Acuerdo No. 2013-157 de 12 de diciembre de 2013.

En este sentido, si la postulación de proyectos continua con esta tendencia, existe el riesgo de incumplir la Política de Gobierno que busca la transformación de la matriz productiva y “transformar el patrón de especialización de la economía ecuatoriana y lograr una inserción estratégica y soberana en el mundo” (SENPLADES, 2012, p. 11); así como el pilar de la transformación en “la construcción de una sociedad del conocimiento” (SENPLADES, 2013, p. 470) que es la “utilización de las capacidades y los conocimientos de la población” y no lograr el anhelado Buen Vivir, por lo que es importante conocer los factores que están limitando que la investigación científica se incremente (SENPLADES, 2012, p. 11).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores que limitan el desarrollo de la investigación, percibidos por los investigadores que actualmente dirigen los proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT, que se encuentran en ejecución y cuyo seguimiento y monitoreo está a cargo de su oficina matriz - Quito.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los problemas que se presentan en la ejecución de los proyectos de investigación científica, conforme a las evaluaciones de avance técnico y financiero realizadas periódicamente por la SENESCYT a sus proyectos auspiciados.
- Tipificar los problemas que se presentan frecuentemente en la ejecución de los proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT.
- Analizar las causas que generan los problemas presentados en el desarrollo de los proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT y percibidos por los directores de proyectos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Estado ecuatoriano, hasta junio del año 2015 ha invertido aproximadamente 172 millones de dólares en proyectos de fortalecimiento de los centros de investigación científica como en el desarrollo de proyectos de I+D (DMSE - SENESCYT, 2015), en cumplimiento a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador, que en su artículo 388 indica:

El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento. Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos concursables. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo.

A pesar de la inversión pública realizada y de estar cumpliendo con lo establecido en la Constitución, el país está lejos de alcanzar incluso el promedio de América Latina en gasto de I+D, por lo que, la realización del presente estudio pretende, mediante la evaluación de los proyectos financiados por la SENESCYT que se encuentran en ejecución y son monitoreados y seguidos en la matriz - Quito, identificar los problemas que limitan el cumplimiento e incremento de proyectos de investigación científica, tipificarlos y proponer acciones para reducir las limitaciones que impiden el desarrollo de nuevos proyectos.

El proceso de investigación permitirá adicionalmente, conocer si los instrumentos utilizados para el seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos de investigación científica facilitan a los investigadores el reporte de avance de los proyectos en ejecución; información útil para la construcción de la política pública efectiva para lograr un crecimiento y desarrollo del país.

1.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se fundamentó en el análisis de 28 proyectos de investigación científica, que correspondieron a la totalidad de los proyectos de investigación científica en ejecución al 15 de junio del 2015; mismos que la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) a través de la Dirección de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de Programas y Proyectos de Investigación Científica monitoreó y dio seguimiento desde la oficina matriz ubicada en la ciudad de Quito.

2 MARCO TEÓRICO

Para fundamentar el estudio sobre los factores que limitan el desarrollo de la Investigación Científica en el Ecuador, se presenta una reflexión sobre los aspectos relacionados con la investigación, mostrando ideas de teóricos y expertos en la temática y así contar con argumentos que sustentan la importancia y la orientación de esta investigación.

En este capítulo se pretende plantear una base teórica que permita dilucidar sobre la investigación científica, las diferentes acciones que los países han utilizado para impulsar su desarrollo en un entorno global, en Latinoamérica y en el Estado Ecuatoriano y analizar cómo gestionar este tipo de proyectos.

Para el desarrollo del marco teórico se conceptualizará investigación científica y desarrollo tecnológico, las formas de inversión en investigación científica desde una visión privada y desde la administración pública, para establecer los factores que facilitan o retrasan el desarrollo de la investigación científica en el país.

2.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

2.1.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Mucho se ha hablado sobre investigación científica y es mayor la discusión cuando se realiza este análisis desde la epistemología, por lo que para llegar a definir un concepto que sirva de guía para el desarrollo de la investigación se partirá desde entender lo que implica ciencia, para lo que hace referencia a lo expresado por Zapata (2006), ciencia “es una actividad humana creativa, que nos permite conocer las reglas de organización, el funcionamiento de la naturaleza, del universo”; puntualiza sobre la importancia de que el conocimiento se difunda para que se convierta en un bien público, y hace énfasis en que los científicos a

más de generar conocimiento están en la obligación de comunicar y hacer accesible ese conocimiento.

Es importante también referirse a lo que implica investigar, que en un sentido amplio como lo expone Cegarra (2012), “significa el efectuar diligencias para esclarecer una cosa, constituyendo la investigación el proceso empleado durante el esclarecimiento del objeto a investigar”, que apunta a que la investigación pretende conocer la verdad.

Al referirse al mundo científico o tecnológico, Cegarra (2012), lo hace de varias maneras:

“La investigación es un proceso creador mediante el cual la inteligencia humana busca nuevos valores. Su fin es enriquecer los distintos conocimientos del hombre, provocando acontecimientos que le hablan del porqué de las cosas, penetrando en el fondo de ellas con mentalidad exploradora de nuevos conocimientos». — «La investigación es un proceso que implica un estado del espíritu voluntariamente adoptado, por el que mediante un esfuerzo metódico trata de llegar a conocer algo que hasta ahora es desconocido” (p.3).

En 1963, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) publica el primer Manual de Frascati desarrollado por un grupo de expertos de los países miembros, que contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de I+D, aceptadas por científicos de todo el mundo. Este documento es de gran relevancia para entender la importancia que la ciencia y la tecnología tienen en el desarrollo económico.

Para comprender esta investigación, adicionalmente es indispensable conceptualizar I+D.

La Investigación y desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.

El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental, donde, la investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos (OCDE, 2002, p.30).

Una vez que se ha definido a la investigación científica e I+D, es importante considerar la tendencia actual en relación a que todo el nuevo conocimiento científico generado sea producto de una tarea multidisciplinaria con el objetivo de incrementar el impacto del conocimiento adquirido, y la fortaleza de la conformación de redes.

Otro término relevante de definir es el concepto de innovación, que en la actualidad está estrechamente ligado a I+D, por la forma en que interactúa en esta ecuación hacia la nueva economía del conocimiento que se ha planteado el país y la región.

Schumpeter (citado en (CEPAL , 2010, p. 17) define a la innovación como el surgimiento de nuevas funciones de producción, nuevos mercados y nuevos medios de transporte, que alimentan el proceso de “destrucción creadora” (algunos sectores declinan mientras surgen nuevos y otros se expanden más rápido). Se debe también a Schumpeter el haber asociado los ciclos largos de crecimiento a la aparición de un conjunto de innovaciones concatenadas, con fuertes efectos de arrastre e interconexiones con otros sectores³.

La definición original de innovación de Schumpeter ha sido la base para proponer distintas tipologías de innovación, que toman en cuenta tanto la magnitud de sus repercusiones en el sistema económico como la intensidad de sus relaciones con la ciencia y la tecnología.

Una de las más importantes es la propuesta por Freeman y Pérez (citados en (CEPAL , 2010, p. 18), quienes dividen las innovaciones en cuatro categorías:

- i) Innovaciones Progresivas o Incrementales: Consisten en cambios pequeños y en apariencia poco significativos que, sin embargo, con el correr del tiempo y a medida que se acumulan, acarrear profundas consecuencias en la productividad y la competitividad internacional. Por su naturaleza, muchas veces no suceden en departamentos formales de I+D ni se registran como patentes; están más relacionadas a procesos de “aprendizaje práctico” (learning by doing) y corrección de problemas (trouble shooting) en la producción. Cabe resaltar que no son espontáneas, sino que requieren significativos esfuerzos de investigación, sin los cuales no es posible transformar la experiencia de producción en conocimiento e innovaciones incrementales. Las innovaciones progresivas tienen un papel especialmente destacado en el caso de las economías en desarrollo. Por lo general, la tecnología importada se difunde en esos países en contextos económicos y sociales específicos, lo que hace necesario adaptar, ajustar y

³ Estos ciclos, de aproximadamente 50 años, reciben la denominación de ciclos de Kondratieff.

mejorar esa tecnología. Como resultado, el propio proceso de difusión se confunde con la generación de innovaciones progresivas, cuya intensidad depende de la magnitud de las actividades locales de innovación (Fransman y King citados en (CEPAL , 2010, p. 18).

- ii) Innovaciones Radicales: Son eventos discontinuos, que se distribuyen en forma irregular a través de los sectores y del tiempo (Freeman, Clark y Soete citados en (CEPAL , 2010, p. 19). Su existencia depende de departamentos formales de I+D y una interacción fuerte con la ciencia. Las innovaciones radicales representan un tipo de innovación cuya base es el esfuerzo sistemático e institucionalizado que cuenta con considerables recursos financieros y tecnológicos. En este caso hay un componente sistémico en la aparición y difusión de las innovaciones —mayor que en el caso anterior— que refuerza el papel de las externalidades, asociadas a la interacción con centros de investigación y con consumidores y usuarios más exigentes. Son ejemplos de este tipo de innovaciones, la biolixiviación en la minería o los nuevos paquetes tecnológicos vinculados a semillas transgénicas en la agricultura.

- i) Cambios en el Sistema Tecnológico: Redefinen el contexto de una industria y los patrones de competencia en un cierto mercado, y desestabilizan estrategias hasta entonces dominantes. Tales cambios se asocian a un conjunto concatenado de innovaciones radicales y progresivas que afectan diversos sectores y transforman varias industrias, al mismo tiempo acompañadas de cambios en la forma de organización y gestión de las empresas. Keirstead (citado en (CEPAL , 2010, p. 20) se refiere a estos cambios como “constelaciones” de innovaciones técnica y económicamente relacionadas entre sí, donde el peso de la ciencia y la tecnología es aún más importante que en el caso de las innovaciones radicales.

- ii) Cambios en el paradigma tecno-económico: Representan un conjunto de innovaciones interrelacionadas capaces de redefinir no solo el escenario de una cierta industria, sino el de un conjunto de industrias o, incluso, el de toda la economía (Freeman y Pérez (citado en (CEPAL , 2010, p. 20) . Como su nombre lo indica, son transformaciones en los paradigmas, es decir, en el conjunto de reglas y heurísticas que estructuran las formas en que la investigación se concibe y organiza y, así, pautan nuevas direcciones y modalidades del progreso técnico a través de los distintos sectores. Para que exista ese tipo de transformación son necesarios algunos requisitos, como la oferta amplia y a bajo costo de un insumo clave (petróleo durante el paradigma metal-mecánico; chips y semiconductores en el paradigma de las tecnologías de información), la posibilidad de usar las nuevas tecnologías en un conjunto muy diverso de sectores (pervasiveness) y ajustes en el marco social e institucional que eliminen barreras a la innovación y difusión del nuevo paradigma. Puede decirse que los cambios en los paradigmas tecno-económicos redefinen trayectorias no solo en los ámbitos tecnológico y económico, sino también en el social. Los efectos de un paradigma tecno-económico son los que representan más fielmente la idea de Schumpeter de “destrucción creadora”, mencionada antes, capaz de sostener ciclos largos de crecimiento a partir de la emergencia y desaparición de sectores. La forma en que cada país reacciona ante ellos determina, en gran medida, su desempeño relativo y su capacidad de acompañar el crecimiento de la economía mundial. Las posiciones relativas se vuelven más fluidas y los distintos marcos institucionales en cada país tienen gran influencia sobre la velocidad con que el nuevo paradigma se absorbe.

Es claro que la innovación y desarrollo tecnológico permanentes, sistemáticos y aplicados a la producción, constituyen condiciones críticas en el proceso de evolución tanto de la actividad productiva y económica como del bienestar de las personas, como se ha podido ver en los países más adelantados que han dado

saltos tecnológicos significativos con sus consiguientes beneficios globales para la sociedad.

2.1.2 DESARROLLO TECNOLÓGICO

Transformar la matriz productiva es uno de los retos más ambiciosos del país, el que permitirá al Ecuador superar el actual modelo de generación de riquezas: concentrador, excluyente y basado en recursos naturales, por un modelo democrático, incluyente y fundamentado en el conocimiento y las capacidades de las y los ecuatorianos; a través de un proceso de cambio del patrón de especialización productiva de la economía que permita generar mayor valor agregado a la producción en el marco de la construcción de una sociedad del conocimiento (SENPLADES, 2012).

La OCDE (citado en Cegarra, 2012, p. 43) recomienda a los países en vías de desarrollo que aprovechen los conocimientos científicos provenientes de investigaciones básicas o fundamentales, propios o de otros países y que se concentren en el desarrollo de investigaciones aplicadas y a sus aplicaciones industriales, así se expone la experiencia de Japón el cual utilizó conocimientos generados en países desarrollados como base para su desarrollo tecnológico.

Bunge (citado en Cegarra, 2012, p. 44) resalta la influencia de la investigación sobre el bienestar y la forma de configurarse de la sociedad, proponiendo que los gobiernos están obligados a fijar objetivos científicos y tecnológicos en base a las necesidades de esa sociedad, por otro lado propone que la ideología también debe ser considerada como parte del esquema general que relaciona los diferentes componentes.

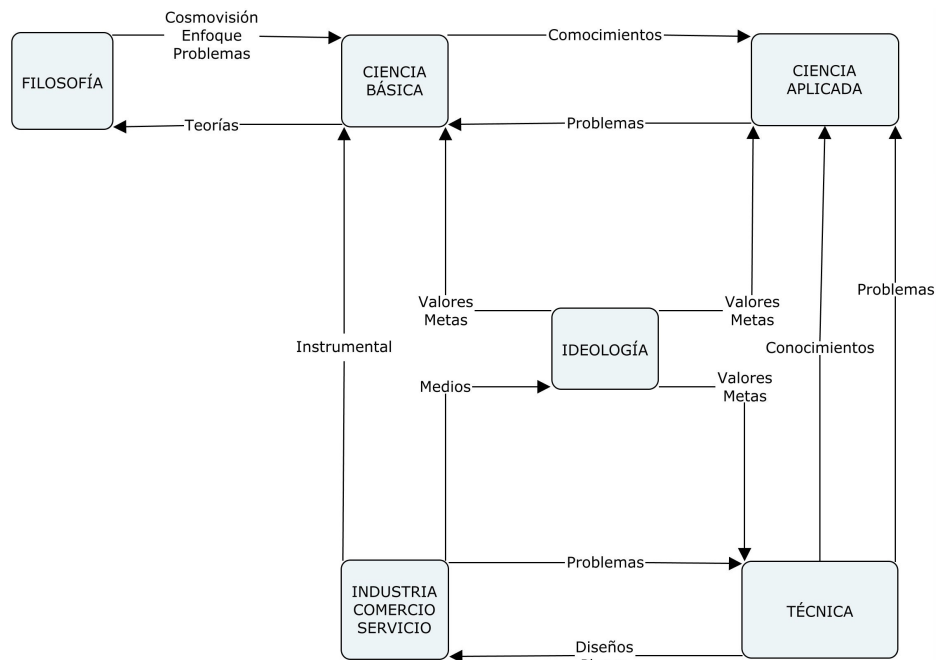


Figura 1: Esquema de las relaciones existentes entre la producción y la circulación de conocimientos, artefactos y servicios
(Bunge citado en (Cegarra Sánchez, 2012, p. 39))

Este proceso de creación de nuevos conocimientos, artefactos y servicios, solo se hace efectivo cuando es posible encontrar aplicaciones prácticas e implementarlas para cubrir las nuevas demandas o problemas identificados, y coordinar eficientemente el uso de distintos factores de producción al interior de las organizaciones que podrían hacer uso de las tecnologías generadas.

Por su parte, Espinoza (2015) concluye que el desarrollo tecnológico sería el producto final de una serie de procesos de I+D sucesivos, o, sería el resultado de la aplicación de un conocimiento sistemático que se origina en varios procesos de I+D.

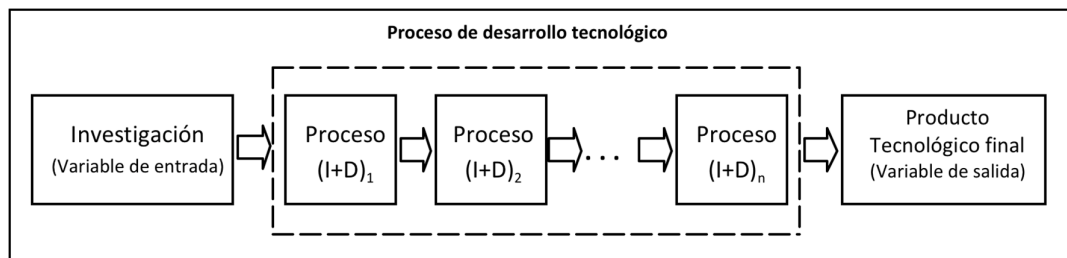


Figura 2: Primer esquema sobre un proceso de desarrollo tecnológico
(Espinoza, 2015)

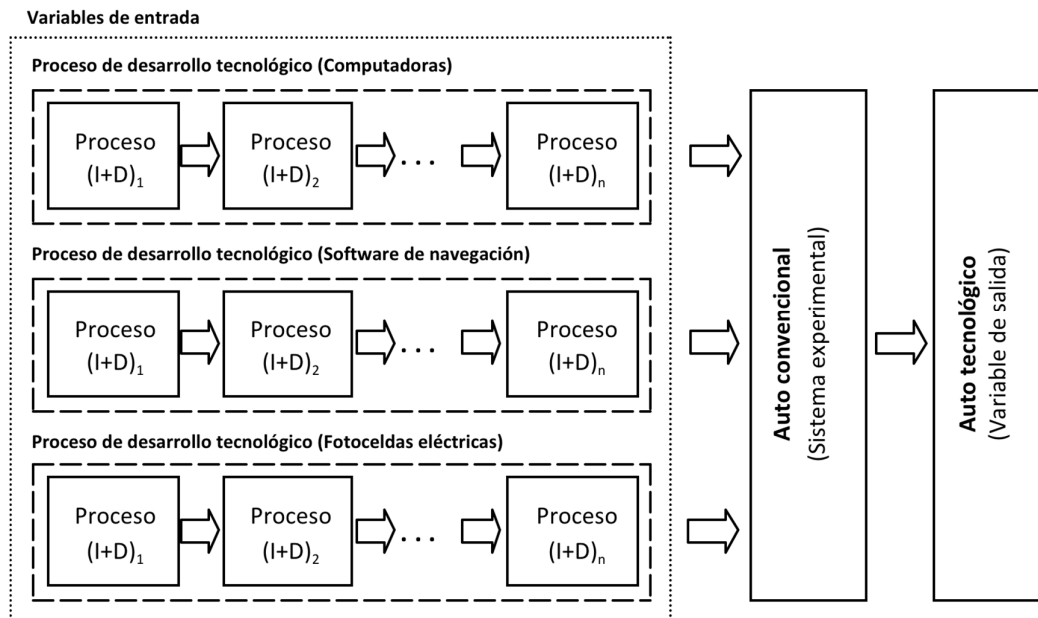


Figura 3: Segundo esquema sobre un proceso de desarrollo tecnológico
(Espinoza, 2015)

2.1.3 PAQUETE TECNOLÓGICO

Es importante indicar que cuando se trata de tecnología se debe mencionar al paquete tecnológico que tomando lo dicho por Naranjo (2006) implica tecnología de: equipo, proceso, producto y operación. La tecnología de Equipo es lo relacionado con las características que deben de poseer “los Bienes de Capital“, necesarios para producir “bienes y servicios”; la tecnología de Proceso, son “las condiciones, procedimientos y formas de organización necesarios para combinar insumos, recursos humanos y bienes de capital, para producir un bien o servicio”; la tecnología de Producto se refiere a “las normas, especificaciones, y los requisitos generales de calidad y presentación que deben contener los productos o servicios”; y, la tecnología de Operación se refiere a las normas y procedimientos necesarias para asegurar la calidad.

De acuerdo a la información expuesta, es necesario se indique los componentes del paquete tecnológico, que acogiendo lo que expone Naranjo (2006) serían:

Conocimientos científicos, conocimientos empíricos, información técnica externa a la organización, perfiles de factibilidad técnico-económica, ingeniería básica, ingeniería de detalle, diseño y manufactura de equipos, cumplimiento de normas y especificaciones, protección de la propiedad industrial, negociaciones contractuales, capacitación técnica del personal, cumplimiento de normas y controles gubernamentales, construcción y arranque de planta y, adecuación del producto a los requerimientos del mercado.

2.1.4 PROPIEDAD INTELECTUAL

Aunque en esta investigación no se considerará el análisis de propiedad intelectual, es importante recordar que el conocimiento es el activo clave del desarrollo económico como social de los países.

Contar con una política clara de gestión de los sistemas de propiedad intelectual es una necesidad para la creación y difusión del conocimiento. A partir de la firma del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) negociado en la Ronda de Uruguay de 1986 a 1994, la mayoría de los países de la región han incorporado dichos acuerdos en su legislación nacional y han homogeneizado en gran parte sus sistemas. La homogeneización ha girado en torno a estándares mínimos, un mayor número de productos o sectores sujetos a patentes y la disposición de que la importación de productos patentados se considere “explotación suficiente” de una patente, rasgo que no se solía admitir en los códigos nacionales (CEPAL , 2010, p. 187).

En el discurso sobre propiedad intelectual prevalece la atención al crecimiento de la infraestructura legal e institucional por sobre la preocupación por generar capacidades productivas y tecnológicas que puedan beneficiarse de la propia reglamentación. Estas acciones podrían tornarse estériles si no se consideran

adecuadamente las consecuencias que los procesos de generación de patentes traerán para la construcción de ventajas comparativas dinámicas.

Es evidente que los países de América Latina y los países en desarrollo aún juegan un papel residual respecto de las economías del conocimiento. La situación resulta más compleja si se tiene en cuenta que los países de la región muestran un déficit estructural en las políticas de propiedad intelectual; pues están mal definidas y poco integradas en las políticas nacionales y de desarrollo, y a los recursos humanos dedicados a su implementación y administración se los capacita en forma deficiente (CEPAL , 2010).

En Ecuador, el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) es la institución responsable de velar por los Derechos de Propiedad Intelectual reconocidos en la Ley y la Constitución de la República del Ecuador, los tratados y convenios internacionales, en concordancia a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, aprobado por Organización de las Naciones Unidas, reconociendo como un derecho fundamental la protección de las creaciones intelectuales. Según la legislación ecuatoriana, el IEPI protege tres grandes ramas de la Propiedad intelectual: la Propiedad Industrial; el Derecho de Autor y Derechos Conexos; y las Obtenciones Vegetales.

Por lo tanto, la normativa que rija a la propiedad intelectual se convierte en el pilar fundamental de una política pública que realmente promueva una mejora en la investigación científica e innovación; siendo ésta una de las razones que justificaron que la SENESCYT en conjunto con el IEPI, construyeran una reforma normativa que propone un nuevo marco regulatorio que en materia de propiedad intelectual pretende dar de baja toda las normativas existentes; pero también incorpora y recopila todo lo relacionado a la investigación, desarrollo tecnológico, innovación, transferencia de conocimientos y afines; a esta propuesta se la

denominada Código INGENIOS⁴ y hasta diciembre de 2015 se encuentra aún en debate.

2.2 INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

2.2.1 ENTORNO GLOBAL

Los diferentes estudios evidencian que los procesos de aprendizaje, generación y difusión de capacidades tecnológicas endógenas son elementos claves para un crecimiento sostenido con inclusión social y una distribución del ingreso más equitativa, en una economía global donde el conocimiento es uno de los principales activos (CEPAL , 2010, p. 24).

La economía del conjunto de países de América Latina y el Caribe (ALC) tuvo una evolución muy positiva a lo largo de los últimos diez años, reflejándose en un crecimiento del 77% de su Producto Interno Bruto (PIB) entre 2004 y 2013. Esta evolución positiva del PIB propició un aumento de los recursos económicos destinados a I+D que pasó de casi 27 mil millones de dólares en 2004 a más de 60 mil millones en 2013, es decir un crecimiento del 126%. Si bien la evolución de la inversión en I+D de ALC se mostró muy positiva, es importante resaltar que dicha inversión representa tan sólo el 3,5% del total mundial; del cual tres países, Brasil, México y Argentina, representan el 90% de la inversión regional (RYCIT, 2015).

⁴ Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad e Innovación - INGENIOS, fue entregado en la Asamblea Nacional el 4 de junio de 2015 para su análisis.

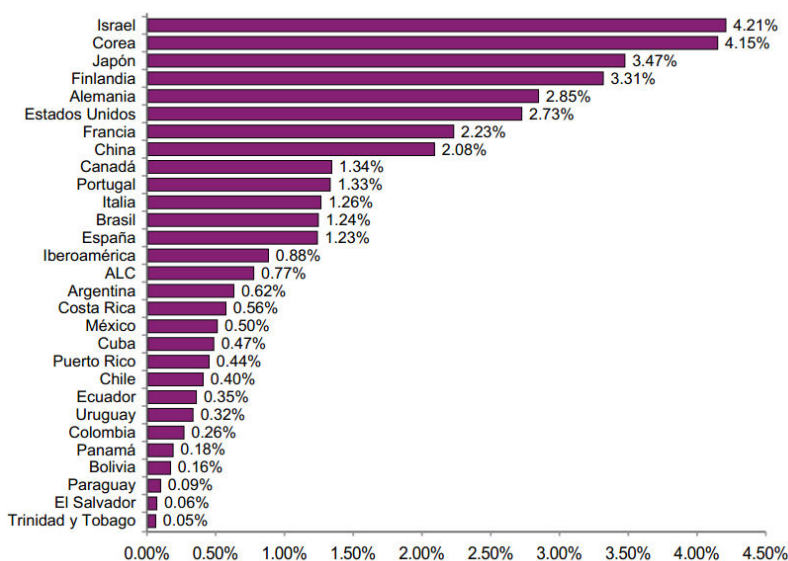


Figura 4: Inversión en I+D en relación al PBI en países y regiones seleccionados (año 2013 o último dato disponible (RYCIT, 2015, p. 20)

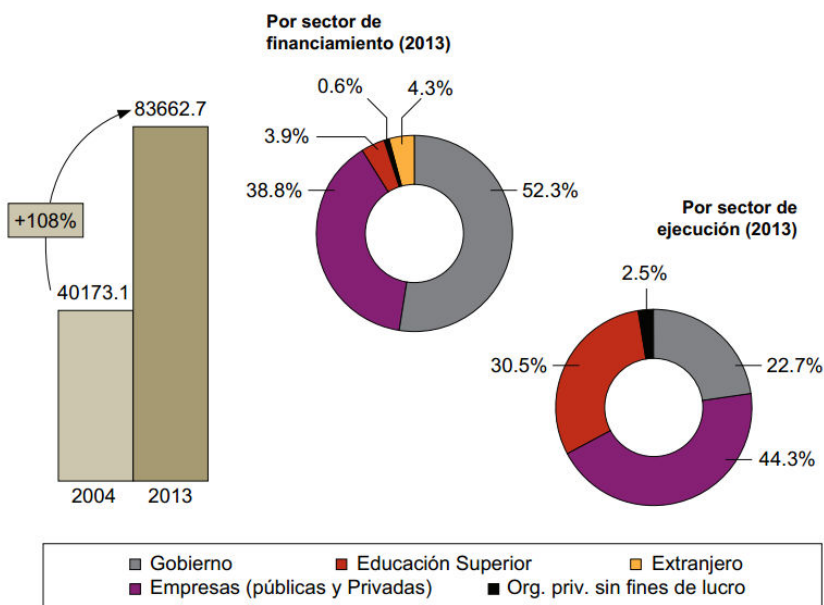


Figura 5: Distribución sectorial de la inversión en I+D en ALC en 2013, en millones de dólares de PPC⁵. (RYCIT, 2015, p. 18)

⁵ Paridad del Poder de Compra

Iberoamérica —y en particular España— ha mostrado avances tecnológicos importantes; sin embargo, otras economías como China e India han avanzado más rápidamente en la construcción de capacidades. Si la frontera tecnológica se mueve a una velocidad no muy alta, es posible acortar distancias a partir de inversiones sistemáticas en educación y tecnología como los llamados tigres asiáticos que son un ejemplo muy claro de ese tipo de estrategia, donde las innovaciones incrementales que fueron aflorando con el desarrollo tecnológico, sostuvieron durante mucho tiempo, la competitividad y el desarrollo exportador de esos países (CEPAL , 2010, p. 20).

En América Latina, los factores relacionados con su estructura económica y las dinámicas de innovación explican en parte las escasas capacidades tecnológicas, entre los cuales se destaca el patrón de especialización, el fuerte peso de las importaciones en los sectores de elevado contenido tecnológico, el bajo posicionamiento en las cadenas globales del valor y la consecuente dependencia de la importación del conocimiento de ciencia, tecnología e innovación (CEPAL, 2008).

América Latina tiene un problema de productividad: el capital humano y el capital físico de las economías no está siendo utilizado para maximizar la producción de bienes y servicios. Entre los factores que influyen en la productividad de la economía, destacan el progreso tecnológico, que crea nuevos bienes o nuevos métodos productivos; el acceso a nuevos mercados nacionales e internacionales; y las mejoras en los procesos de gerencia y administración de las empresas (CAF, 2013, p. 19).

Esto redundará también en la insuficiencia de capital humano de alto nivel que se convierta en artífice de un nuevo paradigma de desarrollo, por lo que es necesario y urgente invertir en carreras que incidan específicamente en la calidad de vida de las personas y en el desarrollo productivo.

Según la RICYT (2015), la cantidad de investigadores y becarios EJC⁶ en Iberoamérica ha experimentado un crecimiento del 47% entre 2004 y 2013, al pasar de 317.573 a 465.474 investigadores EJC. Si se tiene en cuenta la distribución de este capital humano de acuerdo a su sector de empleo, se observa que en el 2013 el 56,4% de los investigadores realizó sus actividades de investigación en el ámbito universitario.

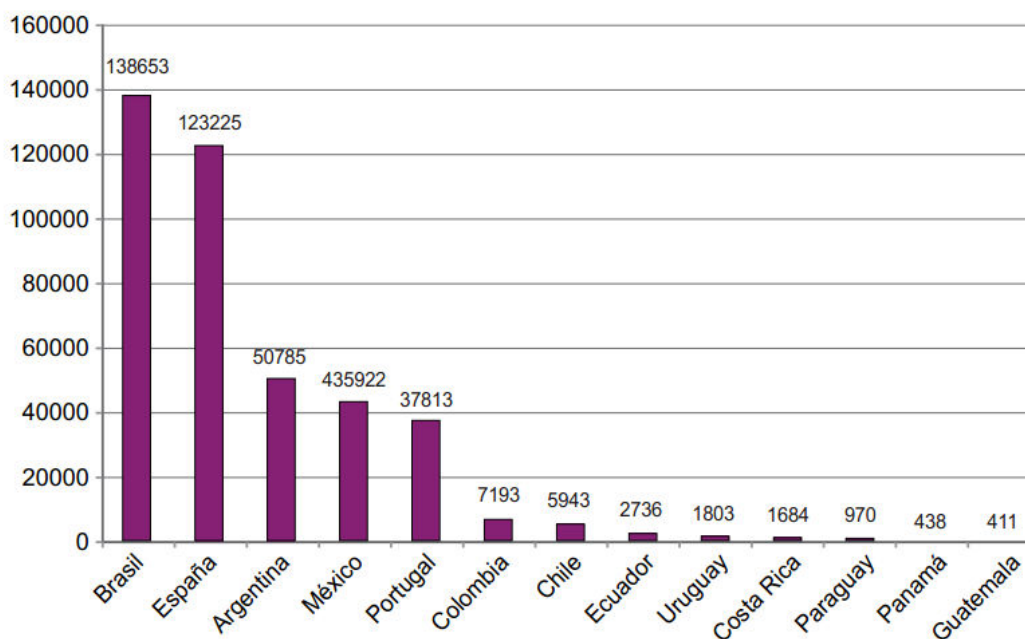


Figura 6: Cantidad de investigadores EJC en países seleccionados (año 2013 o último dato disponible⁷)
(RYCIT, 2015, p. 22)

En Iberoamérica, el total de titulados de grado pasó de aproximadamente 1,57 millones en 2003 a 2,39 millones en 2013; las ciencias sociales continúan siendo las más elegidas con el 54% de los titulados en 2013. En el caso de los graduados en maestrías, el predominio de las ciencias sociales aparece matizado por el número de graduados en humanidades (18%), seguidos por los graduados

⁶ Equivalencia a Jornada Completa

⁷ Incluye información brindada por los países de Iberoamérica sobre investigadores y becarios EJC. En los casos de México, Guatemala y Paraguay los datos corresponden al año 2012, en los de Panamá y Ecuador al 2011 y en el de Brasil al 2010.

en ingeniería y tecnología (12%) y ciencias médicas (11%). El número total de estudiantes que finalizaron sus estudios de doctorado en Iberoamérica ha tenido un crecimiento significativo, pasando de alrededor de 21 mil titulados en 2004 a 38 mil en el 2013, un aumento del 81% durante el período. En el caso de la distribución por disciplinas de los títulos de doctorado, las ciencias naturales y exactas ocupan un lugar importante al representar el 22% del total de títulos.

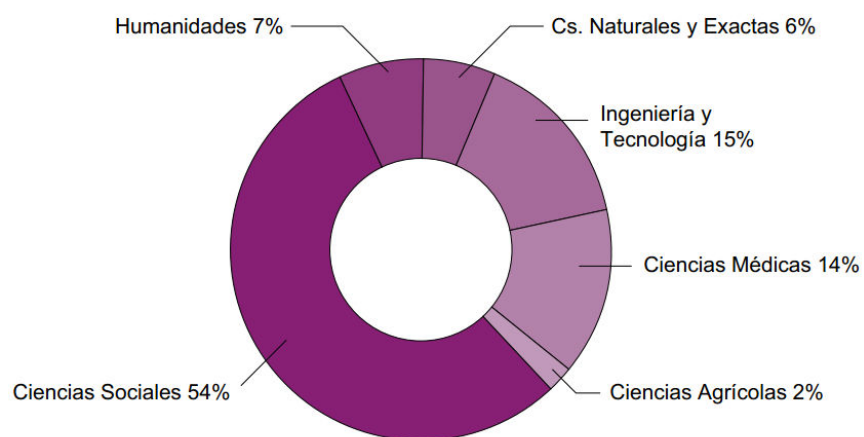


Figura 7: Titulados de grado en Iberoamérica según disciplina científica, año 2013. (RYCIT, 2015, p. 24)

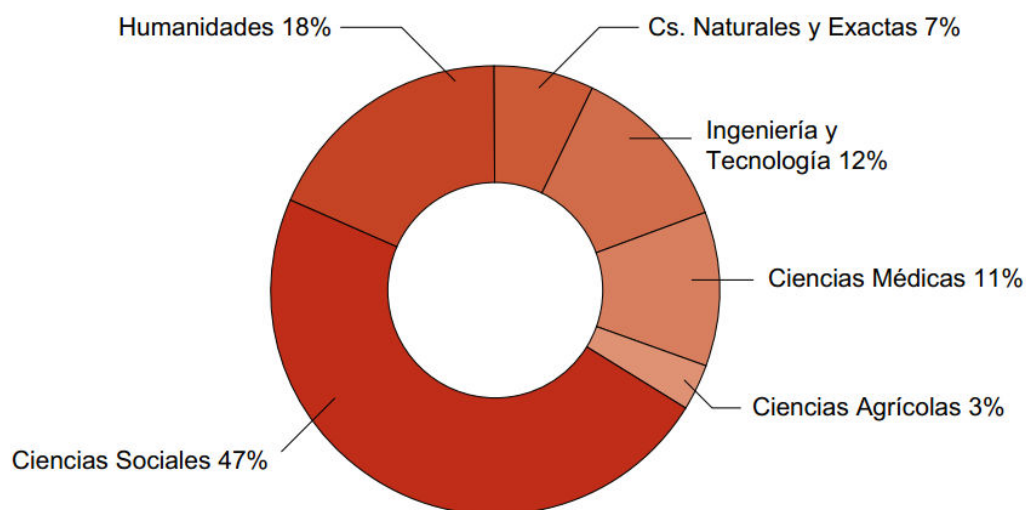


Figura 8: Titulados de maestrías en Iberoamérica según disciplina científica, año 2013. (RYCIT, 2015, p. 25)

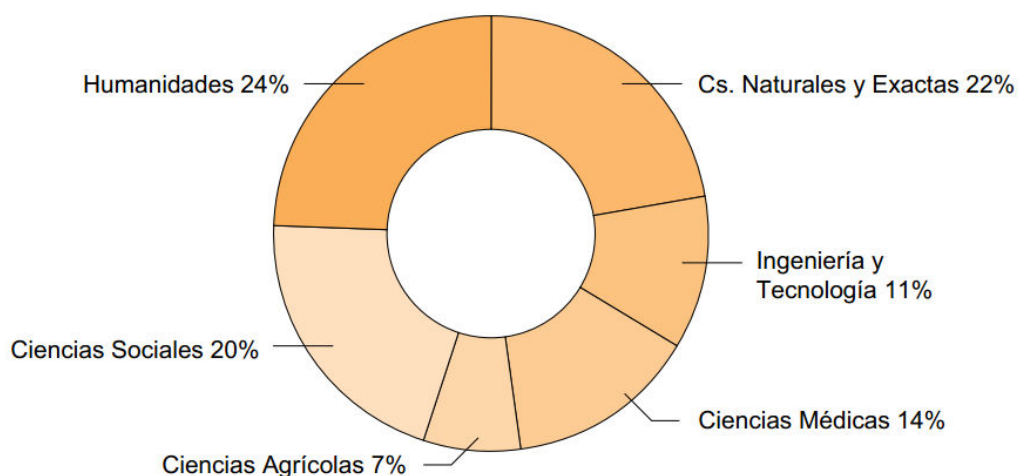


Figura 9: Doctorados en Iberoamérica según disciplina científica, año 2013.
(RYCIT, 2015, p. 26)

La cantidad de artículos publicados en revistas científicas registradas en el Science Citation Index (SCI) por autores de ALC creció un 123% en el periodo 2004 - 2013. Se destaca el crecimiento de Brasil que logra aumentar en un 2,5 la cantidad de publicaciones en esta base de datos. La cantidad total de patentes, solicitadas en las oficinas nacionales de los países iberoamericanos, aumentó un 33% en el mismo periodo; sin embargo, para el año 2013 el 89% de las solicitudes corresponde a no residentes, principalmente a empresas extranjeras protegiendo productos en los mercados de la región (RYCIT, 2015).

Las empresas regionales que han logrado integrarse a las cadenas de producción internacionales se posicionan en los niveles jerárquicos más bajos de ellas. Por lo general, se ocupan de actividades de baja tecnología, como el procesamiento de materias primas o actividades básicas de montaje. Las empresas transnacionales mantienen el liderazgo en las redes de producción sobre la base de la contratación externa, subcontratando o relocalizando las actividades de producción en función de ventajas comparativas estáticas. Ello les permite, además, apropiarse de los beneficios que se derivan de la acumulación tecnológica y de la innovación, pero sin traspaso de conocimiento y experiencias al interior de los países donde se encuentran instaladas (CEPAL, 2008). En este

escenario, las grandes empresas tienden a apoyarse cada vez más en las capacidades del exterior, fortaleciéndose así las asimetrías tecnológicas, donde los agentes nacionales participan como actores marginales en la globalización de las actividades científicas y tecnológicas.

Los países de la región muestran poco esfuerzo en I+D; al parecer, estructuralmente sus procesos de innovación locales son más de adaptación y de mejoras incrementales, con bajo peso de las innovaciones basadas en descubrimientos científicos, situación que explica por qué los países de la región patentan en sectores tradicionales y no acompañan la tendencia dominante a nivel mundial, donde prevalecen las patentes en biotecnología y en tecnologías de la información (CEPAL , 2010, p. 26).

Como se puede observar, ALC ha dado mayor prioridad a la ciencia, la tecnología y la innovación en las agendas de gobierno. Como evidencia de ello, se ha llegado a duplicar la inversión en actividades de I+D en los últimos diez años; pero es importante considerar también que eso se produjo en una época de fuerte expansión económica de América Latina. La desaceleración de las economías regionales en los últimos años nos obliga a plantearnos si los gobiernos seguirán viendo a la ciencia y la tecnología como una prioridad en la época de restricciones económicas que debemos transitar (RYCIT, 2015).

Otro parámetro importante de considerar es el Índice de Competitividad Global, mismo que corresponde al indicador que el Foro Económico Mundial publica cada año, y mide cómo un país utiliza los recursos de que dispone y su capacidad para proveer de un alto nivel de prosperidad a sus habitantes, utilizando para su análisis 12 variables (a. Instituciones, b. Infraestructuras, c. Entorno macroeconómico, d. Salud y educación primaria, e. Educación superior y formación, f. Eficiencia del mercado de bienes, g. Eficiencia del mercado laboral, h. Desarrollo del mercado financiero, i. Preparación tecnológica, j. Tamaño del mercado, k. Sofisticación en materia de negocios, y, l. Innovación).

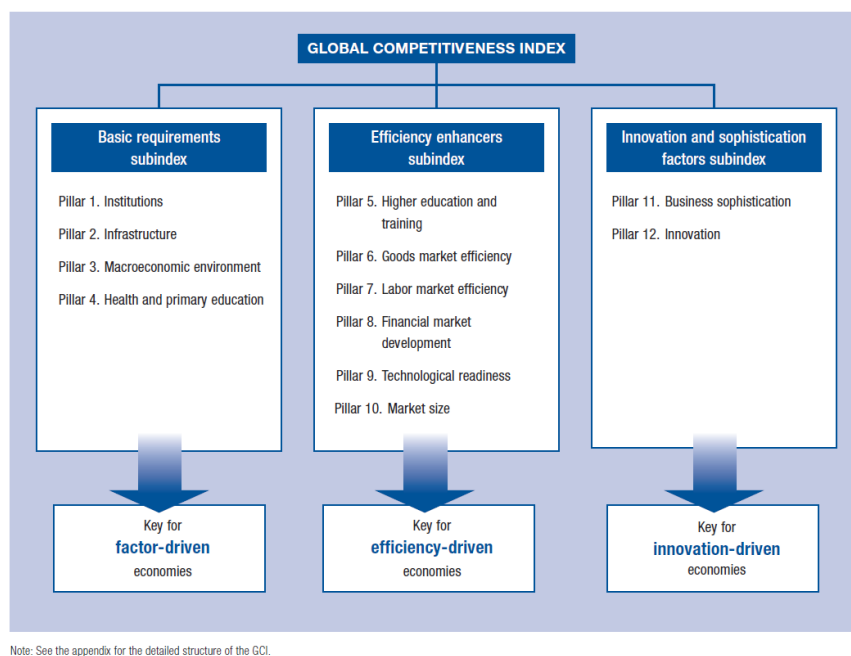


Figura 10: The Global Competitiveness index framework
(The Global Competitiveness Report, 2014)

Este indicador se considera importante, debido a que en la medida en que los países van avanzando en desarrollo, su productividad y salarios deben mejorar, por lo tanto para cada país conocer el peso específico en cada uno de los pilares es importante para medir su grado de desarrollo y la incidencia de la investigación científica e innovación en ese desarrollo.

Ecuador, según el Reporte Global de Competitividad 2015, se encuentra en la mitad del ranking y con tendencia a la baja. En 2015, el país se ubicó en la posición 76, entre 140 naciones, con una calificación de 4,07 puntos sobre 7. La última vez que Ecuador estuvo incluido en el listado fue en el 2013, cuando logró un puntaje de 4,2, que le ubicó en el puesto 71 del ranking, entre 148 países. En 2014, el país no estuvo considerado en el reporte.

El aspecto que más pesó para el retroceso en el ranking es el deterioro en el entorno macroeconómico, categoría en la que Ecuador se ubicó en el puesto 75. En esta división se encuentran cinco subcategorías: el saldo presupuestario del Gobierno, ahorro nacional bruto, inflación anual, deuda del Gobierno y la

calificación crediticia. Los aspectos en los cuales el país experimentó una mejora son dos: infraestructura (4,14) y educación superior (4,33) (Revista Líderes, 2015).

En Ecuador, en una entrevista para la Revista Líderes, Sara Wong profesora del centro ESPAE Graduate School of Management colaboró en el reporte del Foro Económico Mundial, manifestó “Ecuador ha tenido una caída en la medición relacionada con el entorno macroeconómico. Es el conjunto de factores en el que más hemos caído” explicando que el país aún tiene mucho por hacer para mejorar los indicadores utilizados para armar el reporte global de competitividad.

En el artículo publicado por la Revista Líderes también se hace referencia al punto de vista de Víctor Umaña, Director del Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible del INCAE Business School, quien aclara que el informe de competitividad global analiza el entorno de negocios del país y que no evalúa directamente a las empresas. Además, señala que los resultados reflejan que el Ecuador aún enfrenta importantes retos para alcanzar niveles de desarrollo mayores que permitan mejorar la productividad de la economía y el progreso social en beneficio de las personas. Para este investigador, los momentos adversos brindan la oportunidad de crear innovaciones que permitan usar los recursos escasos de manera más inteligente. “Ecuador sigue dependiendo de pocos productos, principalmente el petróleo, pero no ha logrado una diversificación suficiente que permita evitar estos períodos de ‘vacas flacas’, apoyándose en otras industrias. Desgraciadamente, los resultados (del reporte) no muestran mejoras en productividad”. Pero, ¿existen condiciones para elevar la competitividad en Ecuador? Umaña responde afirmativamente. Él asegura que Ecuador tiene una posición privilegiada en el hemisferio occidental, una variedad de condiciones agroecológicas, capital humano listo para emprender y estabilidad política. “Necesita de nuevo abrir su economía e integrarse con el mundo. “El fin del superciclo de las materias primas ha afectado considerablemente a América Latina y al Caribe, que ya nota las repercusiones en el crecimiento de la región”, especifica el reporte y agrega que la región adolece

de bajos niveles de intercambios comerciales y de inversión, y de un nimio crecimiento de la productividad. “Infraestructuras, mayor educación y talento e innovación son dos aspectos fundamentales que la región debe mejorar”, advierte el informe del Foro Económico Mundial.

Por su parte, Ronald Arce, investigador del Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible, del INCAE Business School, señala que a escala regional todos los países tienen fortalezas y debilidades. “Los más rezagados de la región, por lo general, tienen una institucionalidad débil, donde no se respetan derechos de propiedad, el clima de inversiones es difícil y existe desconfianza en el sistema político”. En una presentación en línea para Revista Líderes, que se cumplió el 30 de septiembre de 2015, Arce, explicó que “la mala burocracia, la poca eficiencia estatal y la corrupción son las mayores debilidades de la región”. Este investigador asegura que existe una dualidad que complica la competitividad: se encuentran altas tasas de desempleo al mismo tiempo que las empresas no encuentran personal calificado. “La solución es otro reto que tienen los países latinoamericanos, así como el acceso al financiamiento y la seguridad”.

Al sector empresarial ecuatoriano no le sorprenden los resultados del Reporte Global de Competitividad. Francisco Alarcón (Revista Líderes, 2015), empresario del sector alimenticio y presidente de la Cámara de Industrias de Guayaquil, considera que el país podrá alcanzar una mayor competitividad si no se cambiaran constantemente los impuestos y las normas, pues considera que las regulaciones sobre empleo son restrictivas y afectan directamente al emprendimiento, “el empresario que inicia su negocio necesita poder armar su plantilla teniendo cierta flexibilidad al principio y eso es un problema ahora”, señala Alarcón.

Para Pablo Arosemena, presidente de la Cámara de Comercio de Guayaquil, el reporte evidencia una preocupación que no resulta nueva entre los empresarios: la presión fiscal. “Aunque desde el Gobierno nos dicen que esta es baja comparada con otros países, me parece que es un tema que debemos tomarlo

con pinzas”, dice. Añade que está el tema de la seguridad social, “que a la larga es un impuesto, y están los impuestos de los gobiernos seccionales. Cuando se incluye todo esto, estamos hablando de otro nivel de presión tributaria”. Lo bueno del reporte, considera Arosemena, es que permite tener un mejor diagnóstico del Ecuador para pensar en posibles soluciones (Revista Líderes, 2015).

Las medianas empresas también analizan los resultados del reporte. Christian Ponce, gerente de la firma de detergentes líquidos Proquim, indica que Ecuador no es competitivo por tres razones: el tamaño del mercado frente a países vecinos; la falta de acuerdos comerciales de Ecuador con la Unión Europea y EE.UU. que sí los tienen Colombia y Perú; y las normas que restan atractivo a las inversiones. “Estos tres puntos impiden elevar la producción y mejorar la competitividad” (Revista Líderes, 2015).

Para el analista económico, Marcelo Vázquez, no solo basta producir más sino también con calidad y con mejores precios y costos. En la actualidad, dice Vázquez, con la crisis por la baja del precio del petróleo y la apreciación del dólar, el país pierde competitividad y si no existe una política de Estado, esa situación perdurará. “Para elevar la competitividad hay que hacer inversión y son contadas las empresas que han invertido en el mejoramiento de la producción”.

En Pronaca, firma del sector de alimentos, creen que en el país sí existen condiciones para elevar la competitividad. Para lograr esto, la empresa se enfoca en la innovación, en la eficiencia en el uso de los recursos y en la capacitación del talento humano. Ante la actual situación económica, en Pronaca sostienen que los ambientes desafiantes son los que brindan los mayores espacios para mejorar. “Es cuando el empresario debe procurar la creatividad para tornar un ambiente adverso en una gran oportunidad”, escribió a Revista Líderes uno de sus voceros.

Para el director ejecutivo de la Cámara de Industrias, Producción y Empleo de Cuenca, Andrés Robalino, el trabajo en conjunto entre la empresa privada y el sector público arrojará como resultado una mejora en la competitividad. En la

parte pública, señala, es necesario reducir la tramitología y las normas que se implementaron en los últimos años y con ello dar facilidades y seguridad al sector productivo. Y desde el sector privado hay que mejorar la calidad, la producción, la eficiencia energética, la reducción de costos, etc. “Los altos precios del petróleo generaron fue un mayor gasto público... y produjo un mayor consumo, ventas de productos nacionales e importados, pero esa situación no fue generada por un crecimiento del sector real y productivo de la economía” (Revista Líderes, 2015).

2.2.2 SITUACIÓN EN ECUADOR

El caso de Ecuador, al igual que muchas de las economías latinoamericanas, se caracteriza por presentar dos rasgos comunes como son: un rezago relativo o brecha externa que refleja las asimetrías en las capacidades tecnológicas con respecto a la frontera internacional; y, segundo una brecha interna por las diferencias de productividad que existen entre los distintos sectores y dentro de cada uno de ellos. La existencia de estas dos brechas implica la formación de un patrón de producción en que las actividades que hacen un uso más intensivo de la tecnología tienen muy bajo peso en la economía, consolidando una estructura muy sesgada hacia actividades con reducidos gastos en investigación y desarrollo con efectos negativos sobre los niveles de productividad y menor capacidad de adaptación ante cambios en la demanda (MCPEC, 2010, p. 25).

Ecuador ha mantenido una dependencia económica de los sectores primarios, con una peligrosa dependencia en torno al petróleo y los *commodities*⁸, que evidencian un modelo que se deteriora en términos de intercambio en un mercado mundial cada vez más globalizado. Se puede ver que existe una concentración de la generación de riqueza en pocos sectores primarios, y que todavía no se han desarrollado aquellas actividades con alto contenido tecnológico.

Históricamente el Ecuador ha tenido una escasa inversión en ciencia, tecnología e innovación, en gran parte por la cultura de extractivismo primario que gobernó al

⁸ Materias primas o bienes primarios, que tiene valor o utilidad.

país en los últimos 20 años. En 2006, la inversión realizada tanto en materia de Actividades de Ciencia y Tecnología (0,2% del PIB) y en Investigación y Desarrollo Tecnológico (0,15% del PIB) se situaban por debajo de la media de América Latina y el Caribe (0,91% y 0,63%, respectivamente). Esta inversión se incrementó en un 120 % en los siguientes tres años y se situó en el 0,44% del PIB.

En el actual gobierno, las rentas de la explotación de los recursos naturales se están utilizando para tratar de dar pasos en innovación y tecnología, capacitación, infraestructura, educación, salud, y en una fuerte política industrial hacia la diversificación y transformación productiva que permita cerrar las brechas de productividad sectoriales y externas (MCPEC, 2010, p. 50).

Pero no se puede negar que existe una brecha tecnológica importante que nos distancia del horizonte tecnológico y productivo internacional, y que deteriora las posibilidades de reducción de las asimetrías en el grado de desarrollo a escala global. Los aspectos del gasto público que afectan el desarrollo científico y tecnológico son el gasto en educación y el gasto en investigación y desarrollo (I+D), dos columnas fundamentales para el avance en el campo de la ciencia y el progreso tecnológico (MCPEC, 2010, p. 51).

Otro rasgo de la estructura prevaleciente en el país es una concentración productiva territorial, que es el resultado de la convergencia en los llamados polos de desarrollo en torno a los centros urbanos más desarrollados y mejor servidos. Esto también implica que se dé una concentración tecnológica interna y con un evidente sesgo regional; si se analiza el sector privado, la mayor cantidad de empresas que invierten en investigación y desarrollo, están agrupadas en Pichincha.

Se requiere propiciar el desarrollo de capacidades innovadoras, para lo cual se deben sentar las bases e impulsar la consolidación de carreras técnico-científicas atractivas y competitivas. En esta línea se está avanzando en la implementación

de incentivos como becas, acreditación de investigadores, reconocimientos, entre otros. De igual manera, entendiendo que el conocimiento es un bien público, la institucionalidad para la innovación debe comprender también su difusión y democratización, para lo cual el Estado a través de sus recursos públicos cumple un rol esencial para facilitar el acceso universal al conocimiento.

Tabla 1: Personal dedicado a la Ciencia y Tecnología. Ecuador 2011

PERSONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
(NÚMERO DE PERSONAS EJC) - 2011	
Investigadores	2.544
Becarios de Doctorado en I+D	193
Técnicos y personal asimilado en I+D	1.177
Otro personal de apoyo	686
Personal de servicios en C-T	854
Total personal C-T EJC	5.453

Tomado de ACTI (SENESCYT - INEC, 2014)

Si bien se está caminando para acortar las brechas en Ecuador, aún queda mucho por hacer. Por ejemplo, el Prometeo Sebastián Bruque, realiza un análisis de la producción científica ecuatoriana en el periodo 2003-2012; encontrando que se han publicado 3.573 artículos. Sin embargo, indica que el incremento progresivo que se puede observar en este tipo de indicador es solo una ilusión; pone en evidencia que para el periodo 2006-2010, un solo autor de la USFQ tiene 200 artículos, de un total de 318, que corresponden a investigaciones realizadas en Estados Unidos, en un solo centro de investigación y están firmadas por un mínimo de 100 coautores cada una.

Tabla 2: Producción Científica de Ecuador. Periodo 2003 - 2012

Nº de artículos Scopus	Nº de artículos en ISI Web of Knowledge	año
566	541	2012
463	439	2011
431	392	2010
475	461	2009
394	380	2008
333	374	2007
296	289	2006
281	269	2005
207	208	2004
203	220	2003
3649	3573	2003-2012

(Bruque Gámez, 2015, p. 3)

Con base en las consideraciones expuestas, se puede afirmar que el cambio hacia una mayor inversión en ciencia y tecnología no será posible si no se construye un verdadero sistema de innovación nacional, en el cual se dinamicen los mecanismos de cooperación e interacción de la diversidad de actores públicos y privados para la generación y acumulación de capacidades, de conocimiento compartido y una red de información que permita crear sinergias y fomenten la coordinación entre todos los actores.

Bruque (2012) enfatiza en la necesidad de que Ecuador cuente con un diagnóstico fiable de recursos científicos y humanos, y priorice investigaciones; además de la construcción de un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología que estimule la investigación para el Cambio de la Matriz Productiva.

El Estado debe ser un propulsor de estas acciones; otorgando seguridad jurídica a las inversiones y creando estímulos de reconocimiento a los méritos de la transferencia tecnológica e innovación, así como propiciando un conjunto de incentivos fiscales y de subsidios que valoricen a la innovación como el motor del cambio productivo, el mejoramiento de la productividad y mayor posicionamiento en mercados globales.

2.2.2.1 Marco Legal Vigente

Uno de los cambios fundamentales que se ha generado en el último período, es la existencia de un marco legal que promueve la investigación científica, lo cual se recoge en diversas normativas y herramientas de planificación tales como:

- La Constitución de la República del Ecuador
- La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)
- La Estrategia para el Cambio de la Matriz Productiva
- El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones
- El Plan Nacional del Buen Vivir

Desde la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), se propone que el conocimiento sea un bien común, lo cual se traduce en un proyecto de Ley conocido como “Código INGENIOS”, que permitirá vincular la generación del conocimiento con el sector productivo y el cambio radical que se necesita para lograr el cambio de la matriz productiva.

2.2.2.2 Situación actual

En el caso ecuatoriano, como fue resaltado por el Presidente de la República, Rafael Correa, durante la Feria Científica y de Innovación denominada “Innopolis” desarrollada el 15 de enero de 2015, el Ecuador le apuesta a la “ciencia, tecnología, talento humano, educación y cambio cultural”. En conferencia de prensa dada el 12 de enero, René Ramírez, Secretario de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, anunció que el año 2015 ha sido declarado como el Año de la Innovación en el Ecuador. En este año, destacó se desarrollará el Ecosistema de Innovación Social, el cual centra al talento de los ecuatorianos como elemento esencial para consolidar el cambio de la matriz productiva del Ecuador y construir una economía nacional que hace uso del conocimiento como recurso infinito para dotar de valor agregado a todo lo que se crea y produce (EcuadorInmediato.com, 2015).

El gobierno ha expuesto su interés en el fortalecimiento de la investigación científica y generación de conocimiento endógeno; el Consejo Nacional de Planificación mediante resolución No. CNP-001-2013, publicada en el Registro oficial No. 950, de 9 de mayo de 2013, en el artículo 1 se establece: “Disponer la prioridad del estado ecuatoriano en el periodo 2013 - 2017, será la construcción de la sociedad del conocimiento, el cambio de la matriz productiva, el cierre de brechas para erradicar la pobreza y alcanzar la igualdad, la sostenibilidad ambiental, la paz social y la implementación de distritos y circuitos. En consecuencia el Plan Nacional de Desarrollo y sus instrumentos complementarios deberán elaborarse de acuerdo a estas prioridades”.

En la III Cumbre de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), desarrollada en Costa Rica en enero de 2015, Ecuador expuso una propuesta de agenda que contempla cuatro ejes de trabajo para el ejercicio de la Presidencia Pro Témpore, siendo el tercer eje de trabajo, el desarrollo de la Ciencia y Tecnología, enfatizando en que “No podemos sostener el desarrollo si estamos en la retaguardia de la Ciencia y Tecnología. Muchos ejemplos se están dando en Ecuador y América Latina. Tenemos que definir, como vamos a avanzar en ciencia tecnología, innovación y talento humano. Tenemos que estar en la cúspide, en la vanguardia del desarrollo tecnológico mundial y lo tenemos que hacer como región” (Presidencia de la República, 2015).

En el último período, el Ecuador ha realizado numerosas acciones orientadas a desarrollar la educación, ciencia, tecnología e innovación, que según la SENESCYT, generan las condiciones necesarias para que en el año 2015 se construya el ecosistema de innovación social. Expone como logros alcanzados al 2014 lo siguiente:

La inversión en educación superior en los últimos siete años de gobierno fue de \$9.445 millones, lo que significa que la asignación del Producto Interno Bruto (PIB) para esa área pasó del 0,72% en el 2006 al 2.12% en el

2014, lo que identifica al Ecuador como el país que más invierte en educación superior de toda la región.

Para que la oferta académica sea coherente con los intereses del país se crearon carreras de nivel técnico y tecnológico vinculadas a las áreas de ingeniería, industria y construcción; salud y bienestar; agricultura, silvicultura y pesca; servicios; y, tecnologías de la información y comunicación, antes inexistentes en el país.

El número de docentes en universidades públicas y cofinanciadas creció de 26.476 en el 2008 a 34.117 en 2013, lo que representa un aumento de 9.631 profesores, correspondiente al 36%. Entre 2008 y 2013 el número de docentes con PhD incrementó seis veces. Hasta el 2013 se registran 1.356 en el sistema de educación superior ecuatoriano; esto quiere decir el 3,97% del total de docentes universitarios.

Asimismo, con el proceso desarrollado por el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), 6 de cada 10 estudiantes que ingresaron a una institución pública en el 2012, continuaron sus estudios en el 2013. El promedio de retención en América Latina es del 50%. En el 2013, Ecuador superó ese promedio al obtener el 61% de retención de estudiantes en instituciones de educación superior.

El número de becas de cuarto nivel para estudios en el extranjero se incrementó representativamente y llegó a la cifra histórica de 10.000 becas entregadas hasta diciembre de 2014.

El fomento de la investigación científica es otro de los pilares que sostienen la construcción de la economía social del conocimiento. Para esto, 861 Prometeos colaboran en diferentes instituciones a nivel nacional. De estos, el mayor porcentaje (78%) está vinculado a las universidades.

La democratización del conocimiento y la igualdad de oportunidades es prioridad para este gobierno. La inversión realizada en la educación superior pública muestra que por cada estudiante en el sistema privado 6 están en el sistema público. Así mismo, el porcentaje de personas que no asisten a educación superior por razones económicas se redujo del 45% en el 2006 al 26% en el 2013, año en el que se registra que el 17% de indígenas y el 26% afroecuatorianos ingresaron al sistema de educación superior (El Ciudadano, 2014).

Desde el año 2005, en que se obtienen los primeros datos sobre el financiamiento de proyectos, hasta la fecha de análisis del presente estudio, se ha destinado un total de \$149.517.328,16 para financiar 300 proyectos de investigación científica (DMSE - SENESCYT, 2015)

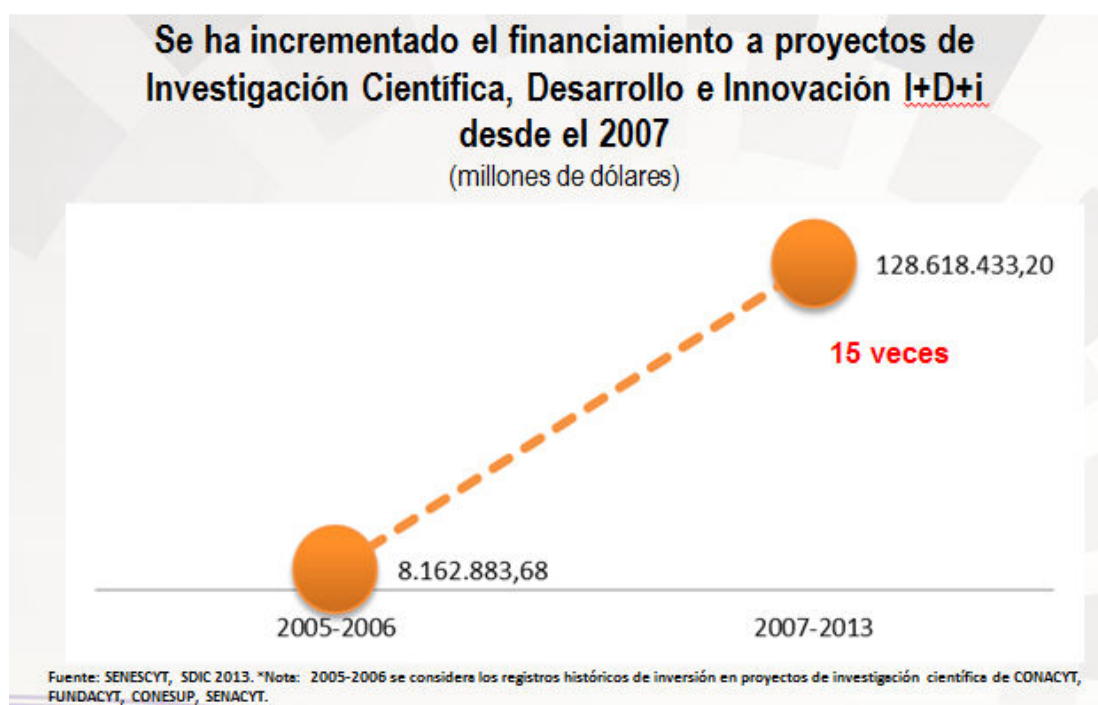


Figura 11: Financiamiento de proyectos de I+D por períodos (en millones de USD)
(SDIC-SENESCYT, 2014)

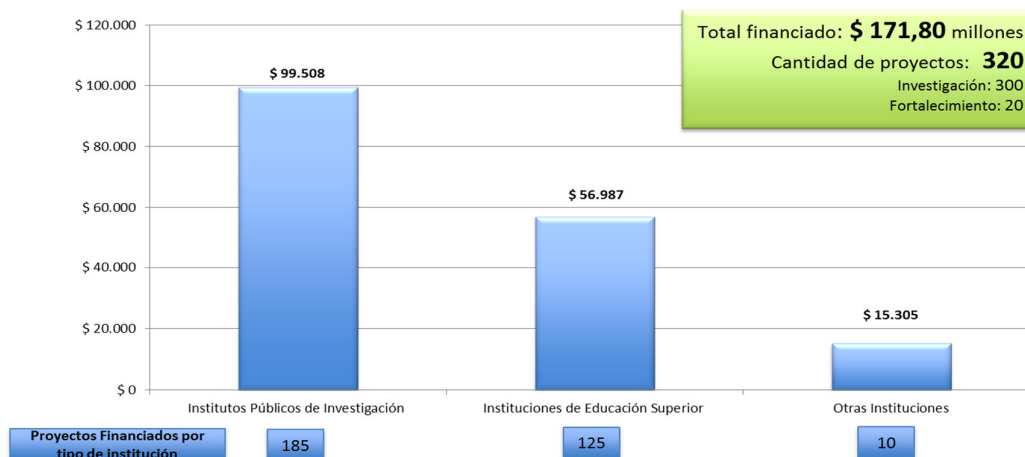


Figura 12: Financiamiento de proyectos por tipo de ejecutor del 2005 al 2015 (DMSE - SENESCYT, 2015)

2.2.2.2.1 Situación Actual de los Investigadores

Dentro de las acciones que fomentan la investigación científica en Ecuador, se tiene que al 15 de junio de 2015, se cuenta con un sistema de acreditación, inscripción y categorización para habilitar a personas naturales para realizar actividades de investigación en el país, cumpliendo requisitos establecidos de acuerdo con estándares vigentes internacionalmente. Este sistema habilita al investigador para participar en convocatorias orientadas a la obtención de fondos públicos destinados a proyectos de investigación, así como para formar parte de equipos dentro de instituciones de investigación acogiéndose al Escalafón de la Carrera del Investigador.

Considerando la información remitida por institutos públicos de investigación (IPs) en atención al Oficio Nro. SENESCYT SESCT-2014-0538-CO de 16 de abril de 2014 se presentan lo siguiente:

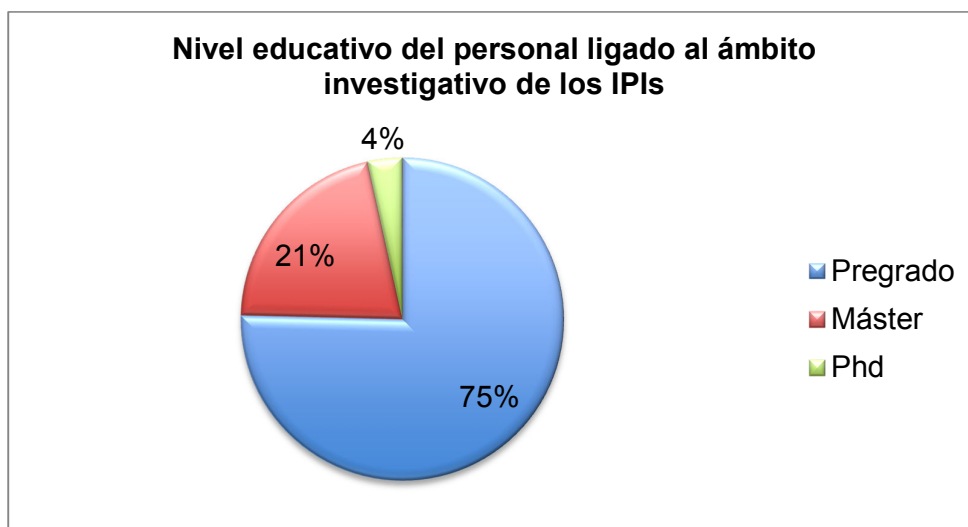


Figura 13: Nivel educativo Nivel educativo del personal ligado al ámbito investigativo de los IPIs

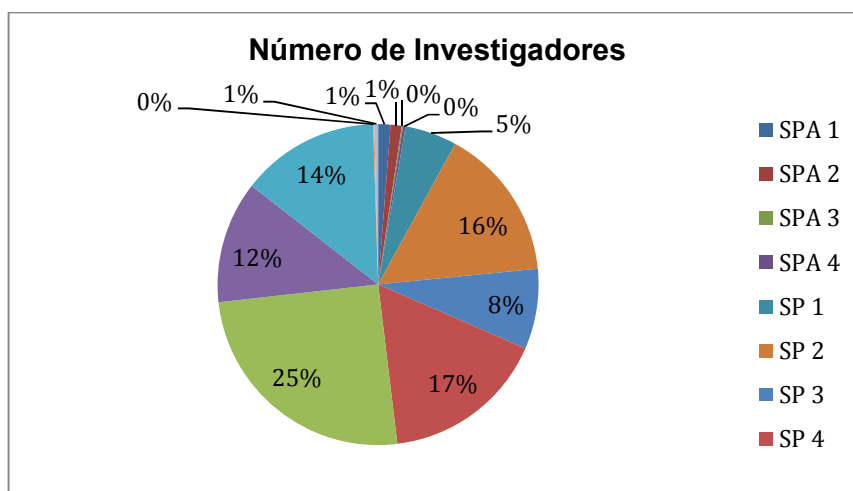


Figura 14: Número de investigadores por escala salarial

De las categorías salariales presentadas en el gráfico anterior se desprende que el 73% de investigadores en los IPIs recibe una remuneración entre \$ 585 y \$ 1212, el 12% recibe una remuneración de \$ 1412, el 14% percibe una remuneración de \$ 1676, menos del 1% recibe una remuneración de entre \$ 2034 y \$ 2967.

Hasta diciembre 2014, existen 52 investigadores categorizados, que accederán a un nuevo nivel en la escala remunerativa. Adicionalmente, existen 160 investigadores acreditados por disposición transitoria.

Tabla 3: Escala salarial de los investigadores por Categoría

CATEGORÍA DE INVESTIGADOR	SUBCATEGORÍA	GRUPO OCUPACIONAL	GRADO	RMU (USD)
Principal	4	SP 16	22	5000
	3	SP 15	21	4276
	2	SP 14	20	3542
	1	SP 13	19	2967
Agregado	3	SP 12	18	2641
	2	SP 10	16	2308
	1	SP 9	15	2034
Auxiliar	2	SP 8	14	1760
	1	SP 7	13	1676

(Modificado con RMU vigentes a junio de 2015, de Reglamento para la acreditación, inscripción y categorización de investigadores nacionales y extranjeros que realicen actividades de investigación en el Ecuador, Acuerdo No. 2013-157, SENESCYT, 12 de diciembre de 2013)

2.2.2.2.2 Resultados medibles de la Política de Investigación

Al referirse a la situación específica de los procesos de registro de propiedad intelectual emprendidos por institutos públicos de investigación e instituciones de educación superior, se observa un notable incremento en el último período de gobierno, así, en el periodo 2007 – 2014, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) obtuvo 25 registros de obtenciones vegetales, mientras que en las patentes los resultados son:

Tabla 4: Patentes de IES e IPI, concedidas o en trámite, 1989-2015

PATENTES	2001	2002	2004	2006	2008	2011	2012	2013	2014	2015	Total Gral
DISEÑOS INDUSTRIALES								14		10	24
INVENCION	1	1	1	1	2	3	1	1	14	4	29
MODELOS DE UTILIDAD								1	3	6	10
Total general	1	1	1	1	2	3	1	16	17	20	63

(IEPI - Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual, 2015)

En cuanto a la producción de artículos científicos publicados, la información existente es en relación a los institutos públicos de investigación, solo 5 de los 14 institutos registran aportes en este indicador. Siendo INIAP el que ha alcanzado un mayor número de publicaciones, con 44 artículos de un total de 65.



Figura 15: Publicaciones reportadas por los IPIs en el período 2009-2014
(Consultoría CIACSECON S.A.,2014)

Según los reportes de la base de datos internacional SCOPUS, INIAP es el único instituto que entre 2006 y 2013 que registra 20 publicaciones

2.2.2.3 Ejes Estratégicos en investigación científica establecidos para la definición de política pública en el ecuador

La Secretaría de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación tiene como misión “Ejercer la rectoría de la política pública en el campo de la educación superior, la ciencia, tecnología, innovación y los saberes ancestrales, coordinando y articulando las acciones entre el sector público y los sectores productivos públicos y privados”. En virtud de esto tiene la atribución y responsabilidad de articular los programas y proyectos de investigación en el sistema, contribuyendo al desarrollo del país y de la ciencia.

Así mismo, el artículo 183 de la Ley Orgánica de Educación Superior señala que entre las funciones de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación están el *“Establecer desde el gobierno nacional, políticas de investigación científica y tecnológica de acuerdo con las necesidades del desarrollo del país y crear los incentivos para que las universidades y escuelas politécnicas puedan desarrollarlas, sin menoscabo de sus políticas internas”*.

En ejercicio de sus atribuciones, la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación está trabajando en el fortalecimiento de las políticas públicas mediante el impulso del desarrollo de la investigación científica responsable, a través del financiamiento de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico mediante convocatorias dirigidas a incentivar y fortalecer las capacidades investigativas de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, acorde a los objetivos de desarrollo del Plan Nacional del Buen Vivir.

En este contexto se han priorizado nueve líneas de investigación a ser financiadas:

1. Manejo de recursos naturales
2. Cambio climático
3. Seguridad alimentaria
4. Energía
5. Salud y bienestar
6. Biociencias
7. Tecnologías de la información y comunicación
8. Educación
9. Vivienda

En el marco de la estrategia de acumulación, distribución y redistribución planteada en el Plan Nacional del Buen Vivir, el desarrollo de las fuerzas productivas se centra en la formación de talento humano y en la generación de

conocimiento, innovación, nuevas tecnologías, buenas prácticas y nuevas herramientas de producción, con énfasis en el bioconocimiento y en su aplicación a la producción de bienes y servicios ecológicamente sustentables. Estos procesos se orientan en función de la satisfacción de las necesidades del país y, por ello, conllevan el fomento de los sectores productivos priorizados para la transformación de la matriz productiva a mediano y largo plazo.

Transformar la matriz productiva es uno de los retos más ambiciosos del país, el que permitirá al Ecuador superar el actual modelo de generación de riquezas: concentrador, excluyente y basado en recursos naturales, por un modelo democrático, incluyente y fundamentado en el conocimiento y las capacidades de las y los ecuatorianos.

Los ejes que plantea la estrategia para la transformación de la matriz productiva son:

1. Diversificación productiva basada en el desarrollo de industrias estratégicas-refinería, astillero, petroquímica, metalurgia y siderúrgica y en el establecimiento de nuevas actividades productivas-maricultura, biocombustibles, productos forestales de madera que amplíen la oferta de productos ecuatorianos y reduzcan la dependencia del país.
2. Agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos de biotecnología (bioquímica y biomedicina), servicios ambientales y energías renovables.
3. Sustitución selectiva de importaciones con bienes y servicios que ya producimos actualmente y que seríamos capaces de sustituir en el corto plazo: industria farmacéutica, tecnología (software, hardware y servicios informáticos) y metalmecánica.

4. Fomento a las exportaciones de productos nuevos, provenientes de actores nuevos -particularmente de la economía popular y solidaria-, o que incluyan mayor valor agregado -alimentos frescos y procesados, confecciones y calzado, turismo-. Con el fomento a las exportaciones buscamos también diversificar y ampliar los destinos internacionales de nuestros productos.

Por su parte, René Ramírez, Secretario de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, máxima autoridad de la entidad rectora de la Investigación Científica y Educación Superior en el Ecuador plantea que el proyecto político del Ecuador tiene un gran reto que cumplir, que se centra en generar un cambio de la matriz cognitiva que realmente transforme la matriz productiva, y así se den las condiciones necesarias para que la población alcance el buen vivir.

Si se analiza “La crisis de civilización es producto de un fracaso cognoscitivo mundial”, entonces se podría inferir que es primordial potenciar el “conocimiento/ideas”, por lo que la política planteada en temas de investigación científica se fundamenta en la necesidad de que para un desarrollo integral del Ecuador es necesario caminar hacia la “Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación (ESC+ci)” y dejar atrás el “capitalismo cognitivo”, reconociendo al conocimiento como un bien infinito (Ramírez Gallegos, 2014, p. 6).

Es decir, la economía social de los conocimientos parte del principio de que el Ecuador aproveche su principal ventaja comparativa y valor que tiene su “biodiversidad cultural y natural, en valor socioeconómico a través del disfrute de su contemplación (ecoturismo) y la transformación de esa información en conocimiento y bienes y servicios industriales”, para satisfacer necesidades básicas, garantizar derechos y potenciar capacidades que tiene cada territorio. Es reconocer la importancia que conlleva la profundización de una democracia humana sostenible.

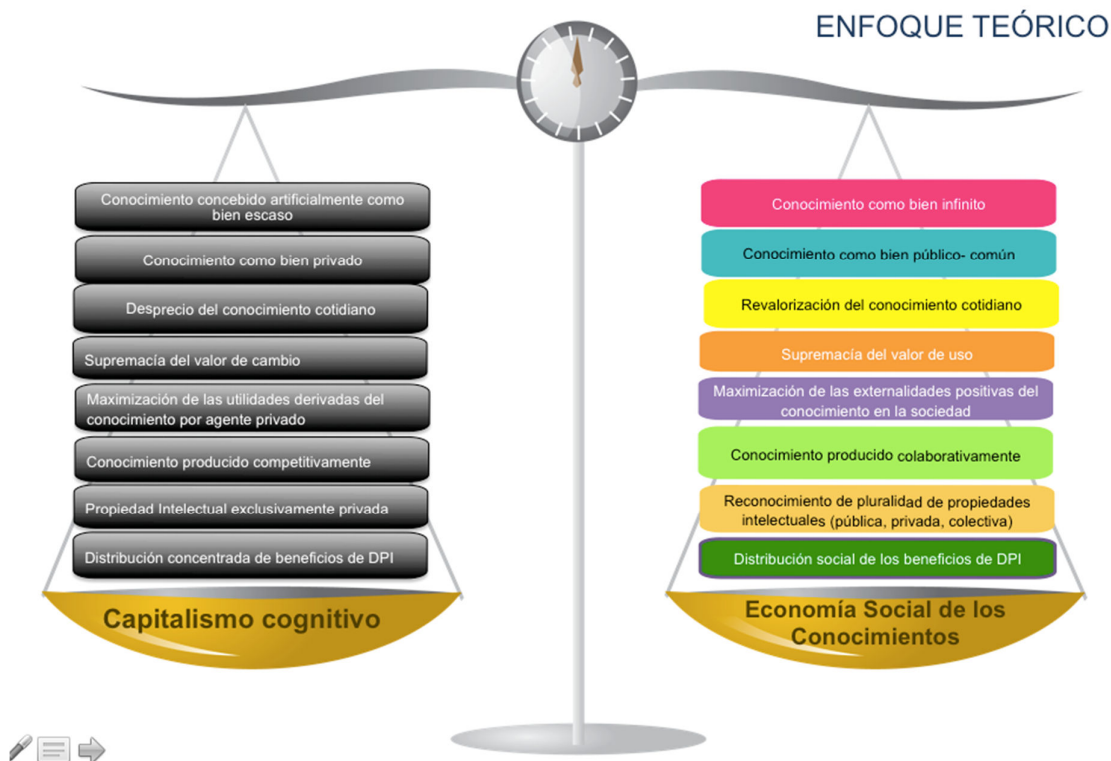


Figura 16: Enfoque teórico de la propuesta de cambio
(SENESCYT, 2015)

Para la propuesta de política pública se reconoce al Ecuador como un país que inició su desarrollo tarde y de economía abierta, siendo el eje de la política, la aplicación del modelo correspondiente a “conocimiento común, libre y abierto” para todos los ciudadanos de tal forma que se magnifique el beneficio social del bien conocimiento.

Adicionalmente, se propone cambiar el I+D+i (Investigación científica + desarrollo experimental + innovación) que ha implicado gran cantidad de dinero invertido y en muchos casos sin éxito, donde la ganancia se ve plasmada en el manejo de los derechos de propiedad intelectual, apropiándose del conocimiento social, y se propone Ir+Ess+is (investigación responsable + emprendizaje social y solidario + innovación social).

La política de gobierno por lo tanto propone que frente a los sistemas del capitalismo cognitivo basados en la fórmula I+D+i mercantil, se superponga un

sistema que radica en un aprendizaje cooperativo abierto en donde la investigación construya emprendizaje social y solidario (se incluye lo gestionado privadamente) y permita innovación social para emanciparnos socialmente, vivir y convivir bien: Ir+Ess+Is, reconociendo al conocimiento como el centro del cambio social (Ramírez Gallegos, 2014, p. 48).

	A-sistema	Sistema neoliberal	Sistema de economía social del conocimiento (ESC)
Naturaleza del bien «conocimiento»	Ausencia de una visión del conocimiento como un bien	Visión del conocimiento como un bien privado	Visión del conocimiento como un bien de interés público y común
Régimen económico	No se genera valor agregado como resultado de la ausencia de la gestión del conocimiento	Se crean monopolios intelectuales produciendo una concentración del valor agregado	Se potencia el bienestar social a través de la generación y gestión del conocimiento para la «sociedad del buen vivir»
Función objetivo	Ante la falta de derechos de propiedad privada no existe innovación	Maximización de las utilidades derivadas del conocimiento para el agente privado (la propiedad es del financista)	Maximización social de las externalidades positivas del conocimiento, priorizando la inventiva del creador (la propiedad es de quién inventa/crea)
Financiamiento/ Inversión	No existe	Prima el financiamiento privado	Fuerte inversión pública e incentivos para el sector privado/comunitario a través de subsidios, banca de desarrollo y capital de riesgo (público o privado)

Figura 17: Trayectorias históricas de la gestión del conocimiento
(Ramírez Gallegos, 2014, p. 52)

Es importante destacar que los ejes de política expuestos se han plasmado en una propuesta llamada Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Ingenio e Innovación (INGENIOS), que pretende otorgar toda la base jurídica necesaria para fortalecer el desarrollo de actividades de investigación científica, innovación y derechos de propiedad intelectual, mismo que ha sido debatido en varios espacios.

2.2.2.4 Proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT

En cumplimiento a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador (2008), en su Art. 388, que reza “*el Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento...*”, la SENESCYT mantiene en ejecución un proyecto de inversión denominado I+D+i, mismo que incluye dentro de sus componentes el financiamiento de programas y proyectos de investigación científica bajo la modalidad de fondos concursables no reembolsables. (Asamblea Nacional, 2008)

Para la postulación de los programas y/o proyectos de investigación científica, la SENESCYT a través de la Subsecretaría de Investigación Científica preparó las bases del concurso a aplicarse. En el año 2010, la entonces Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), emitió las primeras bases de la Convocatoria al concurso de programas y proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, que establecía un plazo aproximado de 9 meses hasta el primer desembolso, mismas que en el transcurso del tiempo se han ido reformando, hasta la existencia de Bases Marco vigentes desde el 09 de febrero de 2015⁹, en las que se regula también como monto máximo de financiamiento \$2'000.000,00 con un plazo máximo de ejecución de 36 meses.

Desde el 2014 hasta diciembre de 2015 se han publicado 8 Convocatorias:

1. Convocatoria a Instituciones de Educación Superior Públicas (IES)
2. Convocatoria a Institutos Públicos de Investigación (IPIs)
3. Convocatoria Biodiversidad

⁹ Con Acuerdo Nro. 2015-017 de 09 de febrero de 2015 se expiden las Bases Marco de aplicación para la presentación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en el Ecuador, con el objeto de establecer las normas que regulan los procesos de las convocatorias impulsadas por esta Secretaría de Estado, para el financiamiento de los programas y/o proyectos de I+D.

4. Convocatoria para Becarios y Ex Becarios de la SENESCYT
5. Convocatoria SENESCYT-FWO (Fundación para la Investigación-Flanders)
6. Convocatoria Math Amsud
7. Convocatoria Stic Amsud
8. Convocatoria ERANET

Las Bases Marco adicionalmente establecen que el procedimiento para la postulación iniciará con la presentación de notas conceptuales, las cuales serán revisadas por pares externos para establecer la pertinencia de los proyectos presentados; y, una vez aprobadas, se solicitará la presentación de la propuesta completa basada en la metodología de Gestión Basada en Resultados (Results Based Management – RBM ¹⁰).

Para regular los procesos de selección y adjudicación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) financiados o cofinanciados por SENESCYT con Acuerdo No. 2012-009 de 6 de febrero de 2012, se emitió el Reglamento correspondiente, donde se incluye la conformación de una Comisión Ejecutiva de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) integrado por 3 personas: la o el Secretario Nacional, Subsecretario de Investigación Científica y Coordinador de Planificación de la SENESCYT que tiene como atribuciones:

- Receptar, analizar, seleccionar y adjudicar las propuestas de programas y proyectos (I+D) presentadas;
- Rechazar las propuestas;

¹⁰ La metodología RBM es un enfoque de gestión estratégica utilizado por el Grupo de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNCT) para planificar, costear, implementar, monitorear y medir los cambios alcanzados, y no sólo las actividades ejecutadas, de los programas y proyectos financiados.

El uso de la RBM asegura que el financiamiento invertido contribuye a una cadena lógica de resultados e impactos que son prioridades nacionales. Depende de supuestos críticos sobre el entorno del proyecto y su evaluación de riesgos; con responsabilidades e indicadores claramente definidos para los resultados, el seguimiento de los avances y la presentación de informes.

El uso de la metodología RBM contribuye a garantizar la rendición de cuentas, ofreciendo un proceso y estructura para formular resultados y planificar para alcanzarlos.

- Solicitar aclaraciones a los proponentes;
- Aprobar la adjudicación de los programas y proyectos (I+D); y,
- Disponer la suscripción de los respectivos instrumentos jurídicos de financiamiento o cofinanciamiento.

La investigación interinstitucional e interdisciplinar es actualmente la norma a nivel global, ya que garantiza el incremento de transferencia de conocimiento entre todos los participantes, asumiendo el desafío de avanzar hacia una sociedad basada en el conocimiento; por lo que cabe indicar que en el marco de las convocatorias expuestas, pueden participar en calidad de co-ejecutoras instituciones del sector público o privado, quienes deben suscribir con la institución ejecutora el respectivo convenio de cooperación, en el cual se establecen claramente todos los términos bajo los que se realizará la investigación compartida.

El Ecuador está involucrado en esfuerzos de cambio para fortalecer las capacidades institucionales y de talento humano, en mejorar su capacidad de competir a escala global con niveles de excelencia científica (natural o social), en iniciativas tecnológicas y la inclusión dentro de programas globales de innovación. El éxito de estos cambios dependerá en la capacidad de los investigadores y equipos de investigación ecuatorianos en centros de investigación y en el sector privado para producir resultados de investigación de alta calidad, así como en el mejoramiento de tecnologías y de infraestructura. El uso de RBM durante la planificación e implementación del proyecto de investigación fortalecerá esta capacidad.

2.3 GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Cuando se analiza la responsabilidad del Estado en relación al buen uso los recursos públicos entregados, el contar con un modelo de gestión adecuado se

convierte en la herramienta clave de la gestión, sobre todo en los proyectos de investigación científica que se espera resuelvan un problema específico.

En relación a la gestión de proyectos, existen metodologías definidas, así podríamos mencionar a las metodologías propuestas por: BID (Banco Interamericano de Desarrollo), PRICE (PROjects IN Controlled Environments), PMI (Project Management Institute), entre otras; sin embargo, en la temática de proyectos de investigación hay entidades y personas que en los últimos 30 años han desarrollado modelos sólidos de RBM (Results Based Management), siendo esa la nueva propuesta planteada por SENESCYT para la gestión de los proyectos.

En este apartado se presentará el modelo propuesto por PMI por ser un modelo conocido en el Ecuador, así como la propuesta actual de SENESCYT.

2.3.1 PROPUESTA PMBOOK® - PMI

Un proyecto es un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único, que llega al final cuando se logran los objetivos o cuando se termina porque sus objetivos no se cumplirán, no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que originó al proyecto. (PMI, 2008) (Project Management Institute - PMI, 2008)

La dirección o gestión de proyectos “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (PMI, 2008).

Existen diferentes clasificaciones de los proyectos, así Payne & Turner (citado en Balboa, 2012), diferencia a los proyectos en 4 tipos, cada uno con un particular enfoque en planificación y control (Balboa Coronado, 2012).

Tipo 1: Proyectos de Ingeniería, con metas bien definidas y los métodos para alcanzar estos objetivos se prestan a la planificación basada en actividades.

Tipos 2: Proyectos de Desarrollo de Productos, donde las metas son comprendidas, pero identificar el método para alcanzar la meta es el punto clave del proyecto (D – desarrollo experimental).

Tipo 3: Proyectos de Sistemas de la Información, con metas no claramente definidas, la planificación tiende a basarse en el ciclo de vida del proyecto, enfocado a hitos que no representan el término de una fase del ciclo de vida.

Tipo 4: Proyectos de Investigación y cambio organizacional, tienden a ser gestionados como proyectos de tipo 2 ó 3 y en particular, los proyectos de investigación se gestionan a lo largo del ciclo de vida con puntos de decisión de ir adelante o no de acuerdo los resultados obtenidos hasta ese momento (I – Inv. Básica y Aplicada) (Balboa Coronado, 2012).

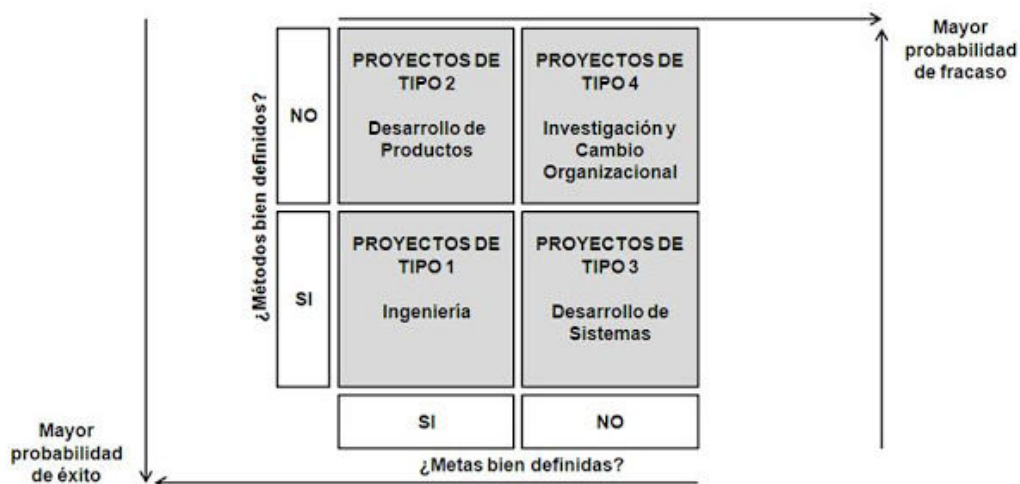


Figura 18: Matriz de Métodos y Metas
(Payne & Turner, citado en (Balboa Coronado, 2012))

El marco básico para la gestión de proyectos es su ciclo de vida, por lo que las fases que lo conforman pueden tener una relación entre fases: secuencial, de superposición o iterativa, siendo la fase iterativa, donde en un momento dado sólo se planifica una fase y la planificación de la siguiente se efectúa conforme

avanzan el trabajo y los entregables de la fase actual, siendo este enfoque útil en ambientes muy poco definidos, inciertos o que cambian rápidamente, tales como el de una investigación donde se especulan los posibles resultados (PMI, 2008). □

El PMBOK® en la gestión de proyectos de I+D, se utiliza principalmente mediante ciclos de vida con fases iterativas y el flujo de entregables planteados en el estándar, sin embargo, se hace necesaria la incorporación de áreas de conocimiento complementarias pero a la vez vitales como es el caso de la gestión de la información del proyecto para el que se requiere establecer procesos específicos que incorporen al flujo de procesos del PMBOK®, combinando entrenamiento, estructura organizacional y la aplicación de técnicas combinadas de gestión de proyectos para que coincida con el tipo de proyecto de investigación y los principales aspectos culturales. (Balboa Coronado, 2012),

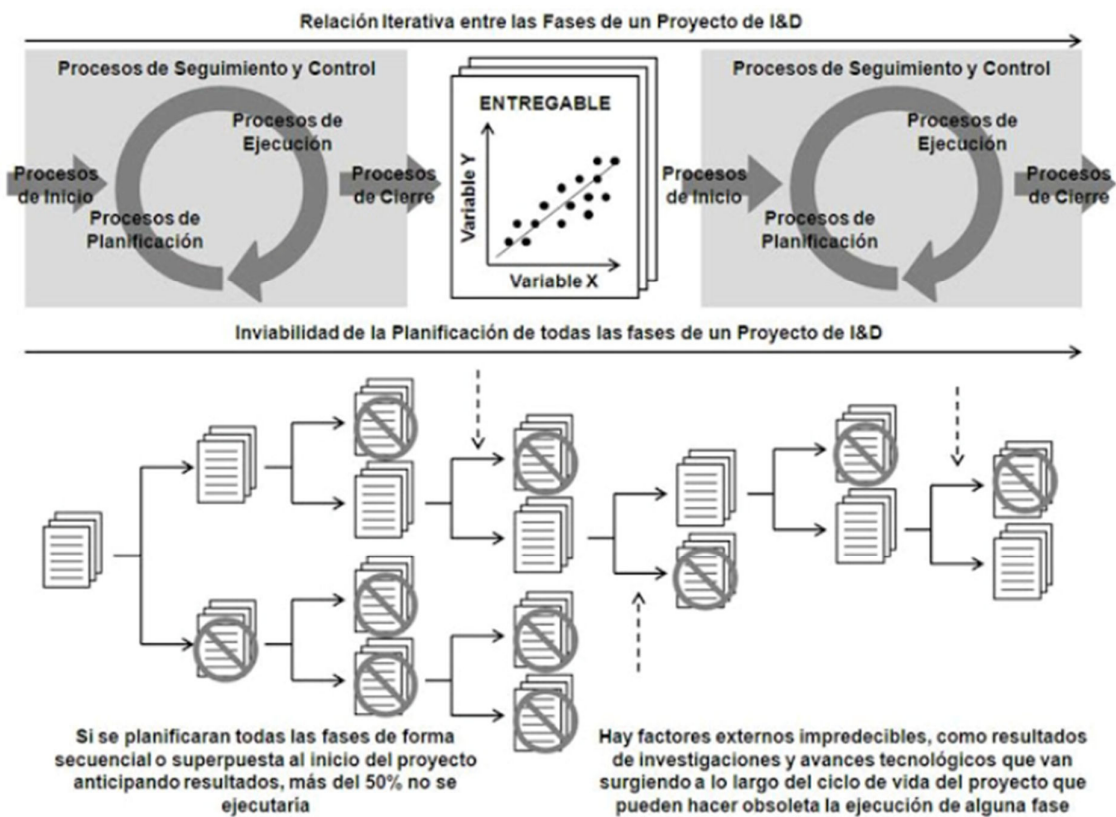


Figura 19: Planificación Iterativa
(Balboa Coronado, 2012)

El análisis realizado por Balboa (2012) es compatible con el análisis realizado en la SENESCYT, en relación a que para una gestión adecuada el PMBOOK propone que es necesario tener una visión clara del producto y del valor, y además tener actitud adaptativa no predictiva; es decir, gestionar los proyectos en función a los resultados que es la propuesta que presenta SENESCYT a los investigadores para la postulación de los nuevos proyectos.

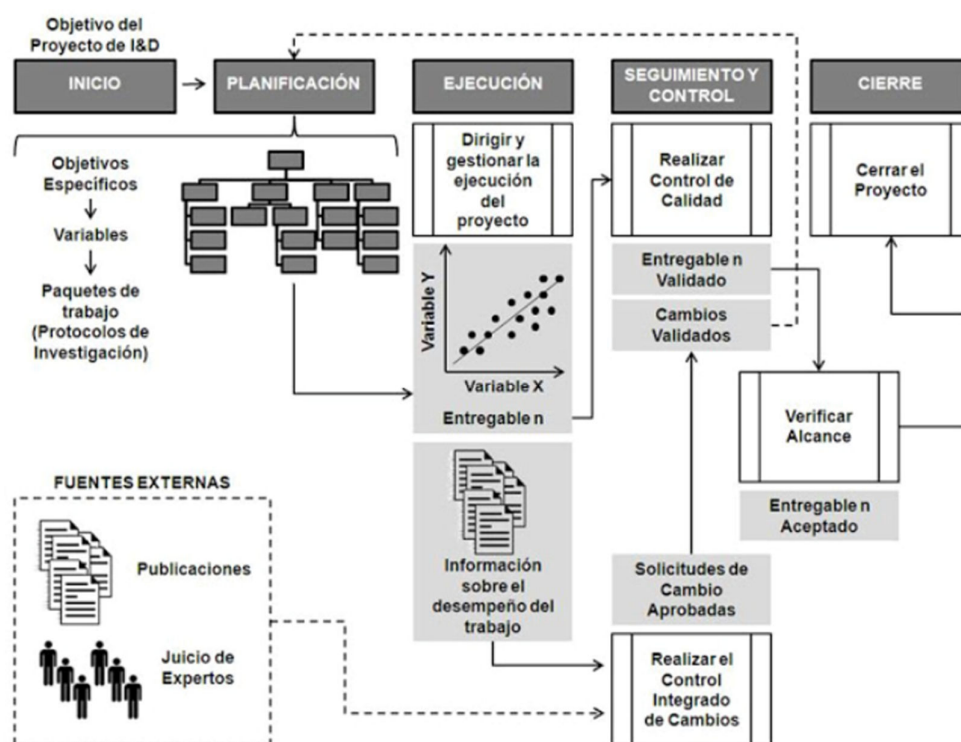


Figura 20: Flujo de un entregable en un Proyecto I+D gestionado con PMBOOK® (Balboa Coronado, 2012)

2.3.2 PROPUESTA RBM - SENESCYT

Conforme lo plantea Powell (2015), en las presentaciones y documentos de apoyo en los talleres desarrollados con los investigadores a nivel nacional (no publicada), al emplear la metodología de Gestión Basada en Resultados (RBM) se evidencia la necesidad de diseñar proyectos de investigación que converjan con la planificación estratégica nacional y las políticas públicas; en particular,

integrar los objetivos de todos los campos de investigación con los objetivos y metas del Plan Nacional del Buen vivir (PNBV).

2.3.2.1 Cambios esperados

El objetivo de implementar la metodología RBM es que la SENESCYT tenga elementos que le permitan evaluar el progreso de los proyectos en base a resultados obtenidos, en lugar del cumplimiento de actividades. Se espera que sea el mecanismo idóneo para evidenciar si el financiamiento y recursos se emplearon de manera efectiva, rastrear resultados, gastos y desembolsos durante el período de vida de un proyecto/programa continuamente. Permitirá además mayor flexibilidad para realizar ajustes y resolver problemas sobre la marcha del proyecto, pues al no enfocarse en el cumplimiento de actividades, estas pueden modificarse las veces que sean necesarias con el fin de alcanzar los resultados planificados.

Se espera que los instrumentos generados permitan identificar desde el momento de su diseño, si los resultados de los proyectos de investigación que se postulen ayudarán a resolver problemas específicos y, si están alineados a la planificación estratégica nacional aportando a alcanzar el Buen Vivir.

Las propuestas podrán incluir la construcción de talento humano, mejoramiento de capacidades institucionales, de infraestructura y vinculación intersectorial, proteger la soberanía de los conocimientos ancestrales y el ambiente natural así como el mejoramiento de la capacidad del Ecuador para competir en niveles de excelencia globales; todos enmarcados dentro de los objetivos del PNBV.

2.3.2.2 Investigación para la construcción de políticas estratégicas

Conforme lo expone Powell (2015), el proceso de construcción de políticas públicas aceptado internacionalmente considera los siguientes aspectos:

- Entender por qué las políticas actuales no están funcionando, o requieren ser reemplazadas.
- Un medio para reunir evidencia que pueda ser usada para fundamentar la decisión de cambiar las políticas existentes o la elaboración de nuevas políticas.
- La participación de todas las partes interesadas cuyas acciones o situación será cambiada debido a la implementación de las políticas.
- Un diseño y plan riguroso que muestre lo que será cambiado – un modelo o prototipo de cambio.
- Una estrategia comprensiva de cómo lograr que el cambio ocurra.
- Normas claras de auto-vigilancia y autoevaluación para asegurar que el diseño funcione, o cómo debe ser cambiado si no esta funcionando.
- Mecanismos de transferencia de conocimiento hacia todas las partes interesadas relacionados a los logros y fallas durante el proceso y finalmente hacia las partes responsables del cambio.
- Flexibilidad – la capacidad de cambiar el diseño del prototipo original para asegurar que se obtengan resultados

Por lo que empleando estos puntos clave al momento de elaborar políticas (a cualquier nivel), o una propuesta de investigación, o cualquier proceso que requiera de un “cambio”, se dará mayor valoración a las políticas/proyectos/programas que estén basados en evidencias que informen de tales cambios, no simplemente una convicción/idea (Powell, 2015).

2.3.2.3 Consideraciones para el diseño de la propuesta

Una buena planificación, seguimiento y evaluación aportan a mejorar la contribución de los programas y proyectos financiados, pues permiten establecer vínculos claros entre lo actuado anteriormente, las iniciativas en marcha y las futuras, y los resultados esperados.

El monitoreo y la evaluación ayudan a una organización a obtener información pertinente que puede ser empleada como base para la construcción o reorientación de políticas públicas. Sin una planificación, seguimiento y evaluación efectivos, sería imposible juzgar si los resultados obtenidos apuntan en la dirección correcta, si los éxitos alcanzados pueden ser reclamados como propios, y cómo los esfuerzos futuros podrían mejorarse (United Nations Development Programme, 2009, p. 5).

Alcanzar los resultados de desarrollo y/o cambio en la calidad de vida de la gente es más difícil de lo que pueda imaginarse; por lo que las instituciones gubernamentales y no gubernamentales están implementando grandes programas y proyectos para alcanzar estos objetivos. Sin embargo, el impacto de estos esfuerzos dependerá en gran medida de la calidad en el diseño de las intervenciones y la eficiencia en el uso de los recursos.

Para mejorar las posibilidades de éxito, se debe poner atención en cuatro áreas principales que suelen constituir debilidades comunes en los proyectos:

- 1) Planeación y definición del proyecto: Los proyectos tienen una mayor posibilidad de éxito cuando sus objetivos y enfoque están adecuadamente definidos y clarificados.
- 2) *Stakeholders*¹¹ (involucrados): El compromiso que demuestren los usuarios o beneficiarios de los proyectos implementados es crítico para su éxito.
- 3) Comunicación: Una buena comunicación las relaciones entre *stakeholders*; además permite clarificar expectativas, roles y responsabilidades, así como información sobre el progreso y desempeño. De esta manera se aporta a asegurar el uso óptimo de los recursos.
- 4) Monitoreo y evaluación: Los proyectos que reciben un adecuado monitoreo y evaluación tienden a seguir según lo planificado. Adicionalmente, los

¹¹ Freeman (1983) se refiere, en el amplio de su definición, como aquellos grupos y/o individuos que puedan afectar o que son afectados por el logro de los objetivos de la organización.

problemas son detectados de manera temprana, lo cual reduce la posibilidad de retrasos o generar costos adicionales.

La buena planificación ayuda a mantener el enfoque en los resultados que importan, mientras que el monitoreo y la evaluación ayudan a aprender de los éxitos y retos pasados, así como informar a los tomadores de decisiones sobre las presentes y futuras iniciativas que mejor contribuyen a mejorar las condiciones de vida de la gente.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, Powell (2015) sugiere que los equipos de investigadores tomen en cuenta la siguiente secuencia para desarrollar y verificar la pertinencia de sus propuestas:

Paso 1. Hacerse esta pregunta: ¿Acaso el problema de la investigación se integra dentro del marco de las políticas estratégicas del Ecuador en alguno de los siguientes puntos:

1. El mejoramiento de planes estratégicos para alcanzar las políticas del país?
2. El fortalecimiento de las capacidades de los institutos de educación superior y vinculación entre la academia, la sociedad y los sectores públicos o privados?
3. El fortalecimiento de las capacidades de los investigadores y sus instituciones?
4. Promover nuevo conocimiento para formular políticas, iniciativas, innovación y transferencia de tecnología relacionado a las ciencias (naturales o sociales), tecnologías y conocimientos ancestrales?
5. Aborda uno o varios de los objetivos del PNVB?

Paso 2. Elegir la pregunta de investigación, resultado esperado o outcome ¹² final que el proyecto de investigación pretenda obtener, enfocado en cómo los hallazgos encontrados puedan cambiar ciertas condiciones dentro del Ecuador.

Paso 3. Definir los outcomes intermedios, cuyo logro permitirá contribuir a alcanzar el resultado final de la investigación. Powell (2015) recomienda que los proyectos contengan un outcome orientado a los resultados científico – técnicos y uno enfocado a los resultados sociales; de esta manera, se evidencian de mejor manera los impactos que el proyecto generará en cada área dado que se construirán indicadores específicos para cada uno de ellos.

Paso 4: De igual manera, se deben definir los outcomes inmediatos para cada outcome intermedio, así como los outputs para cada outcome inmediato planificados. A este último nivel de resultados van ligados los grupos de actividades que se ejecutarán para lograrlos.

Paso 5. Una vez se ha revisado la lógica y coherencia de la estructura de outcomes del proyecto, se requiere identificar los supuestos subyacentes que se están tomando en cuenta en cada nivel. Estos supuestos deben ser condiciones externas al proyecto, fuera de su control pero necesarias para el logro de los resultados propuestos.

El siguiente diagrama muestra de forma gráfica la secuencia de pasos propuesta por Powell para formular proyectos de investigación cuyos impactos se enmarquen en las políticas y objetivos nacionales.

¹² Para la propuesta debe entender a «**outcome**» como «resultados deseados» o «resultados a ser alcanzados» y «**outputs**» serían «resultados obtenidos», «desenlaces» o «productos resultantes»

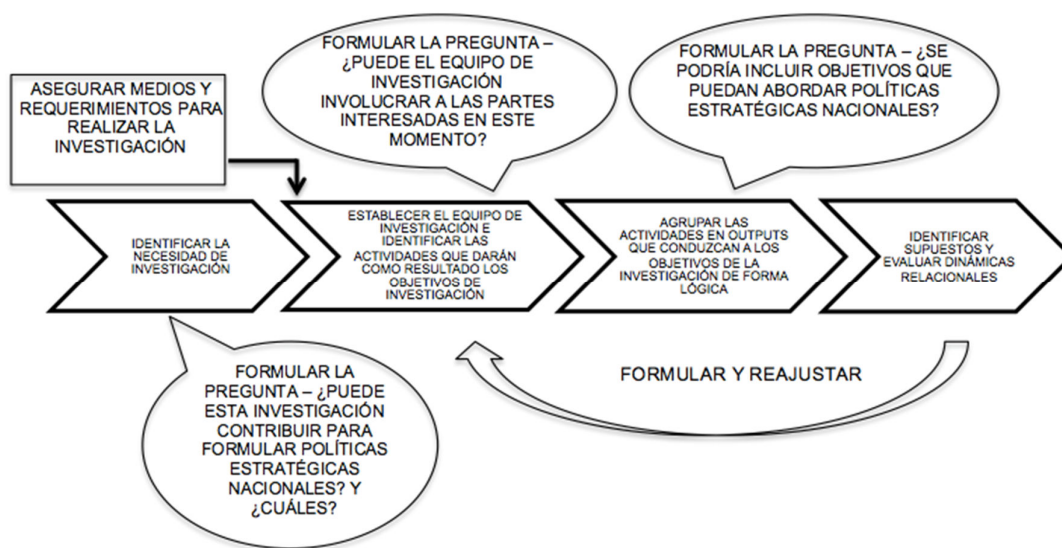


Figura 21: Diagrama para obtener un impacto de la investigación en el PNBV (Powell, 2015)

2.3.2.4 Gestión basada en Resultados (RBM)

La planificación es el instrumento utilizado para definir la carta de navegación de cualquier intervención, es decir, su rumbo y su destino. Para ello, se debe responder a tres preguntas básicas: ¿dónde estamos?, ¿a dónde queremos ir? y ¿cómo podemos llegar? Para contestar a la primera pregunta, se realiza un análisis de la situación social y económica del sector en el que se va a intervenir mediante el uso de información estadística confiable. La respuesta a la segunda pregunta se relaciona con los cambios que se quieren generar, cuya construcción requiere de un consenso entre los *stakeholders*. Contestar a la tercera pregunta conlleva analizar distintas opciones y elegir aquellas que se muestren más pertinentes y eficientes. (BID, 2011, p. 35 en adelante)

Por lo tanto, la planificación orientada a resultados debe tener un carácter estratégico, uno operativo y otro participativo. Estratégico porque las respuestas a la pregunta ¿a dónde queremos ir? deben partir de una visión clara del futuro e ir acompañadas de los objetivos que han sido priorizados y jerarquizados, mediante un análisis riguroso de los factores políticos, económicos y sociales del entorno. Por otro lado, la planificación debe ser operativa y responder a la pregunta ¿cómo

podemos llegar? mediante el diseño de los productos y los procesos, y el cálculo de los insumos que se necesitarán para obtener los resultados propuestos. Además, se requiere conocer y cuantificar los recursos necesarios para llevar a cabo cada una de las actividades, y coordinar la acción de las instituciones y las entidades involucradas.

Este proceso conlleva el uso de metodologías que aseguren que la planificación operativa se base en razonamientos lógicos. El uso de la metodología RBM permite ordenar adecuadamente las relaciones causa-efecto que deben existir entre un los diferentes niveles de resultados, los productos que se desarrollarán, los paquetes de actividades que se llevarán a cabo para lograrlos, y los recursos e insumos que se requerirán.

No se pueden lograr resultados si los *stakeholders* involucrados no están de acuerdo con lo planificado explícitamente. Mientras mayor sea el grado de participación de los actores relevantes de la sociedad, mejores serán las posibilidades de que el proyecto se cumpla y de que sus logros sean sostenibles en el tiempo.

La aplicación de un modelo de gestión RBM tiene el potencial de guiar a prácticamente cualquier proyecto hacia niveles de mayor éxito por medio de una planificación más rigurosa del proyecto y diseñar actividades que permitan alcanzar resultados realistas, en lugar de simplemente completar actividades. Esta metodología enfatiza el hecho de que ejecutar una actividad no equivale a obtener un resultado o un impacto, y que estas pueden ser modificadas en el transcurso del proyecto en pos de conseguir las metas planificadas (Powell, 2015).

Conforme al procedimiento expuesto, todos los planes de gestión orientados hacia resultados deberían empezar con un plan estratégico desarrollado bajo un contexto de investigación y enmarcados en políticas estratégicas nacionales. En

la tabla se exponen las semejanzas del proceso entre “investigación” y “políticas y estrategias nacionales”.

Tabla 5: Componentes de planificación y su relación con las necesidades del beneficiario final

Componentes del Plan Estratégico	Contexto de la Investigación	Contexto Nacional (iniciativas de políticas estratégicas)
<p>Datos de referencia que definen las condiciones del contexto actual, que el investigador pretende abordar, por ejemplo, el estado actual de lo que será cambiado.</p>	<p>Investigación fundamental se basa en el método científico y el probar una hipótesis, no en datos de referencia en la mayoría de casos. Sin embargo, en investigación de ciencias aplicadas que involucra un cambio, se requiere de información de referencia. Por ejemplo, la actual vida útil de una batería.</p>	<p>Debe haber datos de referencia para cada objetivo. En el caso de la batería, los datos de referencia es el actual porcentaje de energía que expelen estas baterías a la energía total que requiere el país (esto no es explícito, o requerido, para la investigación como tal) y el cambio será cuantos puntos porcentuales la nueva batería añadirá al sistema energético o cuanto podrá reducir la dependencia en combustibles fósiles u otras fuentes de energía.</p>
<p>Un conocimiento claro de los recursos disponibles para alcanzar el cambio esperado. Estos recursos incluyen insumos financieros, insumos humanos, infraestructura institucional, y documentos, artículos y escritos del proyecto. Determinar estos recursos incluyen el conocimiento de las fortalezas y debilidades de los individuos e Instituciones que manejarán el proyecto.</p>	<p>Comúnmente se refiere al monto del financiamiento otorgado para la investigación y está definido por las actividades de la investigación y el personal (profesores, salarios de estudiantes de postgrado; equipamiento; infraestructura; recursos documentales; costos de publicación; trabajo de campo) así como la competencia del equipo de investigación.</p>	<p>Incluye insumos de patrocinadores y accionistas (socios, donantes, beneficiarios) que no son parte del equipo de investigación, pero se verán afectados con el cambio, por ejemplo, cómo puede el consumo de energía y su disponibilidad puede ser optimizada en áreas rurales gracias a la capacidad de la nueva batería. Insumos pueden también incluir cooperación de agencias gubernamentales a cargo de asuntos relacionados con la energía como fuentes, consumo, importación/exportación, etc.</p>
<p>Una comprensión del por qué el proyecto quiere cambiar la situación o estado actual. ¿Cuáles con los motivos sobre el “por qué” este proyecto se debe llevar a cabo? ¿cuál es la evidencia que soporta esta necesidad de cambio?</p>	<p>Para el investigador científico, es el desafío de hacer una mejor y más eficiente batería. Probablemente el equipo conoce que la mejorada batería afectará los patrones en el uso de energía, pero a lo mejor ese no sea un objetivo de investigación.</p>	<p>Para el outcome de políticas estratégicas y planificación, esta investigación es importante porque reduce la dependencia del país en combustibles fósiles o la importación de energía. Utilizando el incremento de la energía de una batería individualmente, y el número de baterías que podrían ser producidas, y su potencial distribución, las partes interesadas por fuera (o por dentro) del equipo de trabajo se podrá hacer un estimado del impacto en el escenario energético ecuatoriano – el cambio de su estado. Como los sistemas de valores de la agencia de financiamiento, otras políticas</p>

Componentes del Plan Estratégico	Contexto de la Investigación	Contexto Nacional (iniciativas de políticas estratégicas)
		gubernamentales, destinatarios, etc. Orientarse dentro de este plan es importante.
Un esbozo de cómo este proyecto alcanzará sus metas. Una lista de prioridades de los objetivos deseados con conectores bien definidos que los interconectan.	Para el equipo de investigación esto es parte del método científico que está incluido en todo proyecto de investigación.	A nivel nacional, el anteproyecto ya es parte de los enunciados de las políticas y estrategias del país. Simplemente es cuestión de encajar los resultados de la investigación dentro de la planificación estratégica.
Un plan de cómo el proyecto alcanzará sus resultados esperados. Este paso debe incluir una mirada profunda de los supuestos subyacentes en las actividades (análisis de riesgos): acaso son realizables; definen apropiadamente lo que se espera de cada actividad; como los mecanismos de cambio son incorporados en las actividades a nivel de output; ¿ha sido identificada la relación causal?	Aunque los investigadores, al menos no conscientemente, piensan sobre los supuestos relacionados a las actividades de la investigación, están presentes y fácilmente pueden ser considerados durante el método científico. Estos no son supuestos acerca de los resultados, sino de los experimentos empleados para producir los resultados enmarcados dentro de los objetivos nacionales.	La manera de incorporar el plan a un nivel nacional es clara y directa y, de nuevo, se consigue al involucrar a las partes interesadas por fuera del equipo de investigación. La idea aquí es emplear el método científico dentro del marco de Gestión basada en resultados RBM – las semejanzas son obvias (revisar abajo). Básicamente, el equipo de investigación diseña el método científico y las otras partes interesadas lo incorporan dentro del formato RBM – sin embargo esto debe ser realizado en conjunto.
Métodos de monitoreo de resultados que son específicos a los outputs deseados y que pueden cuantificar el éxito/fracaso en relación a los resultados obtenidos. Definir indicadores para medir avances en relación a los resultados esperados es una parte importante en la gestión de un proyecto exitoso y para la flexibilidad del mismo. Indicadores deberán ser verificables así como cuantificables/cualificables.	Como en otros aspectos de la planificación estratégica, al nivel de investigación estos verificadores y balances se constituyen dentro del método científico.	A un nivel nacional, los indicadores serán diferentes ya que serán utilizados para registrar cambios que “puedan o no” ocurrir como resultado de la investigación. Para el ejemplo de la batería: que tan realista es el manufacturar las baterías; es su costo efectivo; pueden ser distribuidas y utilizadas eficientemente en áreas rurales; existen limitantes en su uso (elevación del poblado, fotoperiodo adecuado, etc.); y muchos más.

(Powell, 2015)

A continuación se expone el modelo propuesto que sintetiza la forma en que la investigación científica se incorporará a la estructura del país.

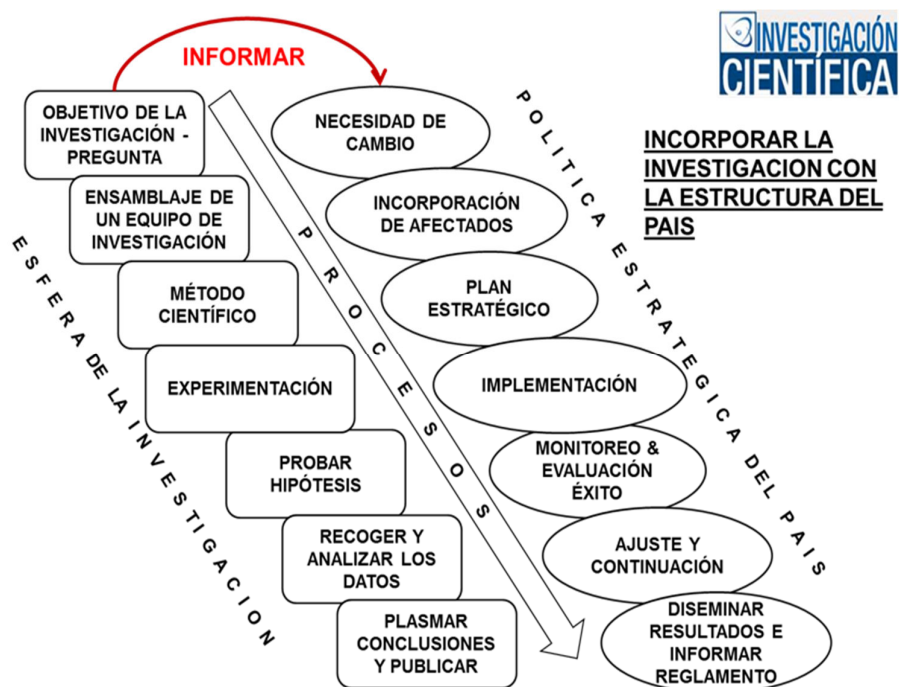


Figura 22: Modelo - Incorporación de la Investigación a la Estructura del Ecuador (Powell, 2015)

En el siguiente cuadro se describe el proceso que actualmente la SENESCYT está empleando para la selección de las propuestas remitidas para la adjudicación de financiamiento de proyectos de investigación bajo la metodología RBM:

Tabla 6: Proceso empleado por la SENESCYT para la postulación, selección y adjudicación de programas y/o proyectos de investigación científica bajo la metodología RBM

No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Verificar documentos y requisitos	<p>Verificar los documentos y requisitos para la presentación de las notas conceptuales de las propuestas de programas y/o proyectos.</p> <p>Los requisitos a verificarse son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con el formato establecido para la presentación de las notas conceptuales - La nota conceptual no podrá exceder el máximo de 5 páginas contadas a partir del literal F hasta el literal P del formulario, sin incluir los anexos. - Incluir los anexos: 1, 2, 3, 4. En los casos pertinentes se incluirá el anexo 5 cuando exista la participación de becarios

No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		y/o prometeos en la propuesta, y el anexo 6 obligatoriamente en caso de presentación de programas. ¹³ -La nota conceptual deberá contar con la firma de responsabilidad del director del proyecto o programa.
2	Asignar pares de acuerdo al área del proyecto, elaborar y enviar carta de compromiso	Asignar pares externos de acuerdo al área del proyecto, para evaluar las notas conceptuales para lo cual se solicitan criterios técnicos de expertos de alto nivel académico como son investigadores del proyecto Prometeo y otros expertos invitados. Se les envía una carta de compromiso de evaluación técnica, la cual tiene como objetivo evidenciar que no existe conflicto de intereses, y que se mantiene la imparcialidad, la confidencialidad; y el buen uso de los documentos, así también empoderarse del análisis técnico que implica su gestión dentro del programa y proyecto asignado.
3	Remitir nota conceptual para calificación	Para calificar las notas conceptuales se aplican los criterios técnicos especificados en las Bases Marco de aplicación para la presentación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en el Ecuador, así también los indicadores mínimos considerados en la normativa. La Comisión Ejecutiva de Programas y/o proyectos I+D establecerá otros indicadores que considere pertinentes.
4	Revisar la calificación de notas conceptuales	Se recibe la calificación de notas conceptuales por parte de los evaluadores externos y se revisa si la calificación se alinea con las Bases Marco de aplicación para la presentación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en el Ecuador y según el tipo de convocatoria realizada.
5	Solicitar Propuesta del Programa y/o proyecto de investigación científica y desarrollo tecnológico	De cumplir con lo anteriormente especificado se solicita la presentación completa del Programa y/o proyecto de investigación científica y desarrollo tecnológico en el formato oficial, según las notas conceptuales evaluadas
6	Revisión de la propuesta completa	Las propuestas remitidas son revisadas para verificar la aplicación del modelo lógico en el diseño del programa o proyecto; así como los aspectos financieros relacionados al presupuesto requerido. Se emite un informe de pertinencia que contiene tanto el análisis técnico como financiero de las propuestas.
7	Análisis del informe de pertinencia	La Comisión Ejecutiva de Programas y/o proyectos I+D analiza la información presentada y la recomendación contenida en el informe de pertinencia. En base a esta información decide si adjudicar financiamiento a la propuesta, no adjudicar financiamiento o, pedir aclaraciones.
8	Suscripción de convenios de financiamiento	Las postulantes de las propuestas seleccionadas suscriben un convenio específico de financiamiento mediante el cual se adjudican los fondos solicitados para la ejecución de los proyectos de investigación.

(Construido en base a Powell, 2015)

¹³ Todos los anexos se encuentran disponibles en la página web de la SENESCYT, <http://www.educacionsuperior.gob.ec/bases-marco-de-aplicacion-para-la-presentacion-de-programas-yo-proyectos-de-inevstigacion-cientifica-y-desarrollo-tecnologico-en-el-ecuador/>

3 METODOLOGÍA

En este capítulo se describe los aspectos relacionados con la metodología empleada en la construcción de esta investigación; cuya finalidad fundamental, es evaluar los factores que limitan el desarrollo de la investigación científica, percibidos por los investigadores que dirigen proyectos de investigación científica financiados por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Siendo el interés de esta investigación, la producción de conocimiento en relación a los factores limitantes para el desarrollo de la investigación, percibidos por los investigadores que dirigen proyectos de investigación científica, para su ejecución se considera un enfoque cualitativo y cuantitativo.

Considerando que el enfoque cualitativo “surge como alternativa al paradigma racionalista puesto que hay cuestiones problemáticas y restricciones que no se pueden explicar ni comprender en toda su esencia desde la perspectiva cuantitativa” (Medina Castillo, Manzanilla López de Llergo, & Díaz, 2012), en la investigación se pretende descubrir todas aquellas situaciones que puedan ser consideradas factores limitantes para el desarrollo de la investigación desde la percepción de los investigadores que son directores de los proyectos de investigación científica e inferir las causas.

La investigación cualitativa para identificar los problemas y situaciones que atraviesan los investigadores a nivel interno en la gestión dentro del proyecto y la coordinación con la institución a la que pertenece, así como a nivel externo, con las entidades que se relaciona; se sustentó en los resultados de:

- a. Observaciones participativas (evaluaciones in-situ)
- b. Encuestas abiertas
- c. Talleres de discusión
- d. Reunión con expertos

El enfoque cuantitativo tiene sus raíces en las ciencias físico-naturales y se basa en la observación y medición de la realidad, en este caso de estudio permitirá medir y ponderar las situaciones identificadas como factores limitantes del desarrollo de la investigación en el país; sustentándose en los resultados de:

- a. Recolección de información (encuestas cerradas)
- b. Obtención de datos de referencia (diagnóstico)
- c. Medición numérica y análisis estadístico

El abordaje de los datos es estadístico y se pretende adquirir conocimientos y hechos fundamentales (patrones de comportamiento) que permitan conocer de una manera imparcial los factores e inferir si son limitantes en el desarrollo de la investigación.

3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Conforme lo expresado por Silvestrini (2008), las fuentes de información son todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, orales o multimedia, los mismos que se dividen en tres tipos: primarias, secundarias y terciarias

3.2.1 FUENTES PRIMARIAS

Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa (Silvestrini y Vargas, 2008).

Para el desarrollo de la investigación se realizaron dos talleres de discusión con la participación de los investigadores, personal administrativo, financiero de planificación y máxima autoridad de los Institutos Públicos de Investigación; se formularon encuestas abiertas y cerradas a todos los directores de proyectos de investigación científica en ejecución; se mantuvo una reunión con expertos “Prometeo” para tratar la temática en base a la sistematización de la información en los talleres; y, se realizó un análisis de las observaciones/recomendaciones planteadas por los analistas técnicos y financieros de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, responsables de la evaluación, monitoreo y seguimiento de los proyectos de investigación científica aprobados, financiados y en ejecución.

3.2.2 FUENTES SECUNDARIAS

Contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos (Silvestrini y Vargas, 2008).

Es decir, puede ser cualquier base de datos expuesta por entes u organismos nacionales, regionales o internacionales.

La información secundaria utilizada en la investigación implicó la revisión de publicaciones, resultados de experiencias de proyectos que han incluido un componente de análisis, evaluación y medición de impactos, reportes estadísticos nacionales e internacionales.

Adicionalmente, se revisó toda la información documental de entidades relacionadas nacionales e internacionales (SENESCYT, Constitución de la República del Ecuador, SENPLADES, VICEPRESIDENCIA, OCDE, MCPEC, por mencionar algunas).

3.2.3 FUENTES TERCIARIAS

Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías (Silvestrini Ruiz & Vargas Jorge, 2008).

Por lo que sería aquella información que se obtiene en revistas o periódicos y se utiliza para el desarrollo del análisis, tales como: Encuesta ACTI, Índice GCI, Reporte SCOPUS.

3.3 MUESTRA

Este estudio es de carácter exploratorio, se trabajó con una muestra no estadística (a conveniencia) de la información de los 28 proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT, que se encontraban en ejecución al 15 de junio de 2015 y son monitoreados, seguidos y evaluados desde la oficina matriz de la SENESCYT, ubicada en la ciudad de Quito-Ecuador, de un total de 53 proyectos que se han financiado en el periodo 2012 - 2015.

Tabla 7: Número de proyectos de I+D en ejecución a nivel nacional.
Corte al 15 de junio de 2015

Entidades ejecutoras	Cuenca	Guayaquil	Quito	TOTAL
Empresas Públicas	5			5
Institución de Educación Superior	4	4	1	9
Instituto Público de Investigación		12	27	39
Total general	9	16	28	53

(Construido en base a DMSE, 2015)

3.4 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

3.4.1 INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados para la obtención de la información aquí presentada fue la aplicación de:

- a. Una encuesta dirigida a los directores de los proyectos de I+D de la muestra, misma que está conformada por dos partes: encuesta sobre los “Problemas Internos” y “Problemas Externos”
- b. Dos talleres de discusión con la participación de los investigadores, personal administrativo, financiero de planificación y máxima autoridad de los Institutos Públicos de Investigación.
- c. Una reunión con expertos “Prometeo” para validar la información de la sistematización de los talleres de discusión.
- d. Matriz para la revisión de las evaluaciones in-situ realizadas por los técnicos y financieros de la SENESCYT en el monitoreo y seguimiento de la ejecución de los proyectos.
- e. Matriz para el levantamiento de resultados y productos obtenidos de los proyectos en análisis.

3.4.1.1 Encuesta para el levantamiento de problemas

La encuesta en mención fue levantada a la nube y remitido el link <https://docs.google.com/forms/d/1OI-4EfVTHt2yCcGRIsL1Ra6Ks9frdJNpGYfZPWjKYzY/viewform> a las o los directores de proyectos por correo electrónico, para su respuesta, está conformada por el análisis a dos factores: Un factor, “Problemas Internos”, se compone de una encuesta que incluye 76 enunciados (ítems) relacionados con el procedimiento Administrativo, Financiero y Técnico, y, tiene como objetivo establecer parámetros que permitan evaluar cómo se está gestionando la ejecución del proyecto de investigación. Dicha encuesta fue diseñada específicamente para este estudio y

está estructurada con preguntas cerradas para obtener respuestas dicotómicas (SI o NO), al ser parámetros de control y abiertas con el objetivo de conocer la percepción sobre los aspectos que no se cumplen.

El otro factor, denominada “Problemas externos” está compuesto por preguntas abiertas para permitir la exposición de percepciones sobre los problemas que se presentan en la relación con todas las entidades externas a la ejecución de un proyecto, permitirá identificar problemas, así como establecer la frecuencia con la que se repiten. (Véase anexo B)

3.4.1.2 Talleres de discusión

Con el objetivo de interactuar con los investigadores y conocer los problemas que afrontan, así como sus comentarios respecto a los factores que limitan la postulación de más proyectos de investigación, o que se conviertan en obstáculos que impidan que un proyecto se desarrolle conforme a lo previsto; se mantuvieron dos talleres de discusión con participación de funcionarios directivos, financieros, administrativos, planificación y directores de proyectos de los Institutos Públicos de Investigación (IPIs). Los resultados fueron sistematizados y permitieron la creación de un “Listado de referencia de problemas”. (Véase anexo C)

En los talleres se informó y comprometió a los directores de proyectos de investigación a llenar el formulario de encuesta del numeral anterior.

3.4.1.3 Reunión con expertos “Prometeo”

Para validar el “Listado de referencia de problemas”, se conformó un equipo de 3 personas, expertos en investigación científica, que pertenecen al programa “Prometeo” que aportan a la subsecretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación con quienes se trabajó en la conceptualización de algunos términos mismos que se encuentran insertos en los “Lineamientos para otorgar el aval para priorización de programas y proyectos propuestos por los institutos públicos de investigación, previo a su postulación en el Plan Anual de Inversiones” (aún no

publicado y en proceso de revisión); y, fundamentan un trabajo de investigación más profundo a ser presentados por los dos PhD.

3.4.1.4 Matriz para la revisión de las evaluaciones in-situ

Con el objetivo de identificar si los instrumentos utilizados para el monitoreo, seguimiento y evaluación del avance técnico financiero de los proyectos refleja información que pueda alertar sobre posibles situaciones que impidan el desarrollo de la investigación científica ya sea en la postulación de nuevos proyectos como alertando situaciones de riesgo que afecten la ejecución de los proyectos financiados, se realizó un levantamiento de los problemas reflejados en todas las evaluaciones existentes de cada proyecto, se tipificaron los problemas e identificó la frecuencia de la situación identificada. (Véase anexo D).

3.4.1.5 Matriz de logros en proyectos de I+D

Esta Matriz permitió conocer los logros/producción científica que se están obteniendo en los proyectos de I+D en ejecución y compararlos en función a la inversión realizada en los proyectos, para establecer parámetros a identificar que posibles impactos de los proyectos, e identificar los aspectos positivos que podrían motivar el desarrollo de la investigación científica. (Véase anexo E)

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

Luego de la revisión conceptual sobre los diferentes planteamientos que hoy se esgrimen sobre la temática de la investigación científica, a continuación se presentan los resultados obtenidos de la Evaluación de Factores que limitan el desarrollo de la Investigación, percibidos por los investigadores que dirigen proyectos de Investigación Científica financiados por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – SENESCYT, en una muestra de proyectos de I+D que se encontraban en ejecución hasta el 15 de julio de 2015 en la provincia de Pichincha, Ecuador.

Esta descripción de resultados se ha estructurado de tal forma que comienza con el conocimiento de la muestra, en el sentido de conocer las condiciones en las que se postularon, seleccionaron, adjudicaron y financiaron los proyectos de investigación científica en estudio, luego conocer los resultados de cada uno de los instrumentos planteados.

4.1 ANÁLISIS DE LOS PROYECTOS QUE CONFORMAN LA MUESTRA EN ESTUDIO

Cada uno de los proyectos que son financiados por la SENESCYT son monitoreados y expuestos a evaluaciones técnicas y financieras, periódicas¹⁴, con el objetivo de cumplir cada uno de los objetivos de la investigación, previstos, así como garantizar el correcto uso de los recursos públicos conforme al presupuesto establecido.

Conforme se expuso en capítulos anteriores, el universo de proyectos que se encuentran en ejecución a la fecha del estudio es 53 proyectos, de los cuales 28 son monitoreados desde la matriz de la SENESCYT, muestra en estudio que

¹⁴ El plazo de las evaluaciones depende de lo estipulado en cada uno de los convenios específicos de financiamiento suscrito.

corresponde a un 53% del universo, donde reposan los expedientes individuales de cada proyecto.

Los 27 proyectos correspondientes a la muestra, son ejecutados por alguno de los institutos públicos de investigación, siendo únicamente 1 proyecto ejecutado por una institución de educación superior pública. Adicionalmente se observa que la mayoría de proyectos corresponde a la Convocatoria realizada en el año 2012, que es casi similar a la Convocatorias realizadas en el año 2013.

Tabla 8: Proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015, distribuidos por el año en el que se realizó la Convocatoria

INSTITUCIÓN EJECUTORA	2012	2013	2014	Total
Escuela Politécnica Nacional (EPN)		1		1
Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE)		3	1	4
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	6	1		7
Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER)		1	2	3
Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública INSPI (anterior INH)	2	5		7
Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)	2		1	3
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)	1		1	2
Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)	1			1
Total general	12	11	5	28

Tabla 9: Proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015, distribuidos por el año que iniciaron su ejecución

Etiquetas de fila	2012	2013	2014	2015	Total
Escuela Politécnica Nacional (EPN)		1			1
Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE)		2	1	1	4
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias	6	1			7
Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renov.		1	1	1	3
Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública INSPI	2	5			7
Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)	2			1	3
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)	1		1		2
Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)	1				1
Total general	12	10	3	3	28

Si se analiza el tiempo de variación entre el año en el que inició la Convocatoria y el año que inició la ejecución de los proyectos se puede identificar una variación en el año 2014 y 2015.

Tabla 10: Proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015, distribuidos por Línea de Investigación en orden descendente
(Expresado en USD)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	2012	2013	2014	2015	Total
2.1 Ecosistemas y biodiversidad	5.038.309	1.135.518		431.160	6.604.987
1.1 Desarrollo de los recursos naturales				3.143.862	3.143.862
5.4 Enfermedades infecciosas			2.737.694		2.737.694
5.3 Epidemiología		2.354.462			2.354.462
2.2.2 Agrícola (patrones de cosechas y rendimientos)		2.262.726			2.262.726
7.4 Aplicaciones tecnológicas en áreas de salud, educación	2.032.446				2.032.446
5.2 Medicina preventiva	1.205.722	640.386			1.846.108
4.4.2 Cultivos - Mejoramiento	1.337.911				1.337.911
8.6 Memoria patrimonial	756.610		500.000		1.256.610
1.3 Biodiversidad (ecosistemas, genes y especies)	700.000	326.139			1.026.139
6.2 Biotecnología - investigación y aspectos industriales	962.784				962.784
3.2 Eficiencia energética			886.616		886.616
3.1 Iniciativas de energía limpia				751.147	751.147
3.4 Fuentes de energía alternativa		650.024			650.024
4.8 Sanidad animal	180.000				180.000
5.1.1 Nutrición y salud		53.999			53.999
Total general	12.213.782	7.423.254	4.124.310	4.326.169	28.087.515

De la gráfica anterior se observa que no se identifica con claridad una tendencia en función a la priorización de proyectos que se encuentran en ejecución por año; aunque la inversión se concentra en proyectos relacionados a Ecosistemas y Biodiversidad.

4.1.1 ANÁLISIS DE LAS CONVOCATORIAS REALIZADAS POR LA SENESCYT

La SENESCYT ha venido trabajando en el fortalecimiento de las políticas públicas de investigación científica y tecnológica, a través del desarrollo de convocatorias para el financiamiento de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, dirigidas a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales –SNCTI-, acorde a los objetivos de desarrollo del Plan Nacional del Buen Vivir –PNBV-.

La normativa aplicable que regula los procesos, de selección y adjudicación de programas y / o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D), está determinada jerárquicamente por:

- Reglamento de Selección y Adjudicación de Programas y/o Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) Financiados y Cofinanciados por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Acuerdo No. 2012-009, de 15 de agosto de 2012).
- Instructivo para la presentación, selección, y adjudicación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) financiados de forma directa a instituciones públicas por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Resolución Nro. 2012-007 de 07 de febrero de 2012).
- Bases Marco de aplicación para la presentación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en el Ecuador (Acuerdo Nro. 2015-017, 9-Feb-15).
- Bases de cada convocatoria específica (Tabla 11).

Mediante Acuerdo Nro. 2014-076 de 12 mayo de 2014, se expidió las bases de aplicación para la convocatoria permanente para la presentación de programas y/o proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, para financiar las propuestas de investigación a IES e IPIs y a partir de esta convocatoria, se implementó la metodología de Gestión Basada en Resultados (RBM) para el diseño y ejecución de proyectos.

A continuación, se detalla el número de propuestas de proyectos y/o programas receptadas, seleccionadas y adjudicadas en el marco de las convocatorias vigentes desde el 2014, que como puede observarse el

número de proyectos adjudicados en relación a los postulados por las IES es menor que en los IPS:

Tabla 11: Proyectos y/o programas presentados por los distintos actores en las convocatorias 2014-2015 de la SENESCYT

CONVOCATORIA	Sep 2013 - Mayo 2014		2014		2015	
	Nro. Proyectos presentados	Nro. Proyectos Seleccionados y Adjudicados	Nro. Proyectos presentados	Nro. Proyectos Seleccionados y Adjudicados	Nro. Proyectos presentados	Nro. Proyectos Seleccionados y Adjudicados
IES	13	3	94	2	47	0
IPIS	-	-	34	13	26	2
BECARIOS Y EX BECARIOS	-	-	-	-	2	0
BIODIVERSIDAD	-	-	-	-	3	0
FWO	-	-	12	5	-	-
STIC AMSUD	-	-	-	-	0	0
MATH AMSUD	-	-	-	-	2	2

(SDIC, 2015)

En el siguiente cuadro se describen las reformas del marco normativo de los proyectos y programas de I+D realizadas durante el 2014 y 2015:

Tabla 12: Reformas al Reglamento, Instructivo y Bases Marco para la selección y adjudicación de proyectos y programas de I+D.

	REGLAMENTO	INSTRUCTIVO	BASES MARCO
FECHA EXPEDICIÓN	Acuerdo Nro. 2012-009 (06-feb-2012)	Resolución Nro. 2012-007 (07-Feb-2012)	Acuerdo Nro. 2015-017 (09-Feb-2015)
REFORMAS 2014	Acuerdo Nro. 2014-058 (16-abr-2014) Acuerdo Nro. 2014-164 (15-dic-2014)	Resolución Nro. 2014-013 (15-Dic-2014)	-
REFORMAS 2015	Acuerdo Nro. 2015-147 (30-sep-2015)	Acuerdo 180-2015 (16-Nov-2015)	Acuerdo Nro. 2015-163 (23-Oct-2015)

Tabla 3.

Del análisis realizado se consideran algunos aspectos que pueden afectar la postulación de proyectos, así:

4.1.1.1 Análisis del Reglamento

Mediante Acuerdo Nro. 2014-058 de 16 de abril de 2014, se incorpora como principio el respeto a la vida en todas sus formas y a las sostenibilidad ecosistémica; y, la posibilidad de solicitar el criterio técnico de expertos de alto nivel para la elaboración de los informes de pertinencia. Asimismo, se dispuso que para la evaluación científico- técnica, se podrán establecer criterios de evaluación adicionales que se estimaren pertinentes; y, a su vez, se pueda establecer procedimientos adicionales para la presentación, análisis, selección y adjudicación de programas y proyectos de I+D, a través de la emisión de normas específicas como instructivos, bases o convocatorias. Aunque la reforma tiene como objeto mejorar la calidad de la investigación, la solicitud de criterios incrementa el tiempo de espera para la selección y adjudicación de proyectos.

Mediante Acuerdo Nro. 2014-164 de 15 de diciembre de 2014, se establecen los plazos desde la entrega de los documentos habilitantes por parte de las instituciones ejecutoras, lo que permitirá agilizar la suscripción del contrato o convenio para el financiamiento de programas y/o proyectos de I+D e iniciar el trámite de transferencia de recursos.

Con Acuerdo Nro. 2015-147 de 30 de septiembre de 2015, se determina la necesidad de separar los procesos de selección y adjudicación; situación puede generar inestabilidad, pues se estaría seleccionando proyectos con prioridades nacionales que en el transcurso del tiempo podrían cambiar.

4.1.1.2 Reformas instructivo

Con Resolución Nro. 2014-013 de 15 de diciembre de 2015, se amplía el término de la entrega de los documentos habilitantes de 8 días a 15 días, sin embargo no se corrige el procedimiento que genera falta de documentos o convenios fuera de plazo.

Mediante Acuerdo Nro. 2015-180 de 16 de noviembre de 2015, se indica que no será necesaria la presentación de documentos habilitantes salvo aquellos que acrediten algún cambio en las calidades de Representante Legal de la entidad beneficiaria, Director o Responsable financiero del proyecto, situación que optimiza tiempo, así mismo, se otorgaron atribuciones a la Subsecretaría de Investigación Científica, para la aprobación de cambio de director o director subrogante de los proyectos en ejecución; y, se incorpora la elaboración de un informe final de propiedad intelectual para el proceso de cierre. Modificaciones que son beneficiosas en la operatividad de los proyectos.

4.1.1.3 Reformas Bases Marco

Acuerdo Nro. 2015-017 se crean Bases Marco y con Acuerdo Nro. 2015-163 de 23 de octubre de 2015, se permiten la presentación de propuestas en idioma español e inglés, sin embargo a la suscripción del convenio o contrato deberá prestarse en español. La reforma presentada permitirá mayor número de postulaciones.

4.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DIRECTORES DE PROYECTO

Los proyectos de I+D+i pretenden generar conocimientos y tecnología, aumentando la capacidad innovadora de las empresas, instituciones y orientando la I+D desarrollada en la academia hacia las necesidades de los sectores productivos.

Para estudiar la percepción de los investigadores que dirigen proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT, e identificar los factores que limitan el desarrollo de la investigación en el país, se procedió a la elaboración de un encuesta conformada por dos partes: 1) análisis de problemas interno, y 2) análisis de problemas externos.

De la muestra de estudio, los proyectos ejecutados por los IPIs es predominante, por lo que se consideró los talleres a realizarse con todos los IPIs y la invitación directa al Director del proyecto de la EPN, en el taller extendido de trabajo itinerante, desarrollado en las instalaciones del INAMHI¹⁵, se procedió a informar a todos los IPIs sobre la encuesta y su objetivo; y se fijó como plazo de entrega el 15 de junio, sin embargo se recibieron las encuestas on-line hasta el 25 de junio de 2015.

A pesar que la muestra de estudio se fijó en 28 proyectos, debido a que la encuesta se remitió a través de un link y se llenaba directamente on-line, muchos Directores de Proyecto a nivel nacional llenaron la encuesta, por lo que se recibieron **38 respuestas**, a nivel nacional, que considerando el resultado de la pregunta “29. ¿Cuántos proyectos dirige simultáneamente?”, donde conforme se expone en Figura 23, el 61% de los encuestados aseguró dirigir simultáneamente 2 o más proyectos; por lo que las respuestas recibidas corresponderían a casi la totalidad del Universo de los proyectos en ejecución, 53.

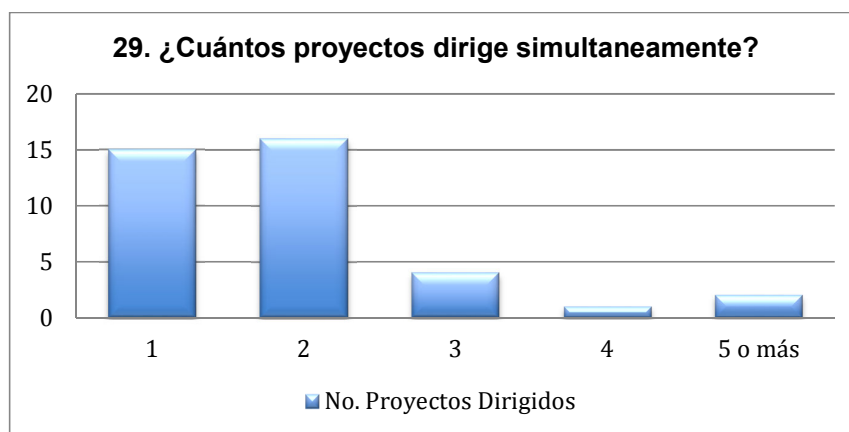


Figura 23: Número de Proyectos Dirigidos simultáneamente

Para identificar los factores que puedan limitar el desarrollo de la investigación, se consideraron 2 aspectos, primero los factores internos que afectan en forma

¹⁵ Taller desarrollado en forma paralela a la Feria Científica Ciudadana sobre las ciencias de la atmósfera, 12 de mayo de 2015, Iñaquito N36-14 y Corea

directa la ejecución de los proyectos; y, los factores externos, que corresponden a experiencias con entidades externas necesarias para la ejecución de un proyecto. Las situaciones positivas o negativas que se suscitan durante la ejecución de los proyectos pueden generar reacciones y justificar la no postulación de nuevos proyectos o la interrupción de su ejecución.

En el desarrollo de un proyecto de investigación científica, indistintamente de la metodología utilizada para su gestión, es necesario considerar como elementos indispensables, la ejecución misma del proyecto (proceso administrativo) y los resultados del proyecto (producción científica). Sin uno u otro elemento no se cumple en forma efectiva, se corre el riesgo de interrumpir la ejecución de un proyecto y haber realizado un uso deficiente de recursos públicos.

Con base en lo expuesto, para evaluar los factores que puedan afectar la ejecución/desarrollo/operatividad del proyecto, se consideraron 3 de los elementos del Proceso Administrativo; sin considerar el "Control" debido a que se considera una actividad de evaluación de la institución en todas sus fases (Previo, Continuo y Posterior), además de la evaluación externa que realiza SENESCYT y que se analizará en Matriz de revisión de las evaluaciones in-situ (numeral 4.5.).

Aspectos a evaluar:

- a) **Planeación:** Si la institución ejecutora prevé sus acciones considerando a los proyectos de investigación científica como parte de su accionar.
- b) **Organización:** Si la estructura organizacional de la institución ejecutora facilita la ejecución y postulación de proyectos, y como es la coordinación y flujo de información entre áreas.
- c) **Dirección:** La capacidad de los Directores para cumplir su tarea.



Figura 24: Descripción de los componentes del Proceso Administrativo como herramienta de administración y gestión.
(Fayol citado en Gestipolis, 2015)

Debido a la importancia en la ejecución de un proyecto, se evaluó el aspecto Financiero-Operativo, interno de cada proyecto administrado.

Se consideró en la evaluación del aspecto Técnico, desde el punto de vista de la capacidad del personal existe para formular nuevos proyectos o para garantizar la ejecución de los mismos.

Finalmente, para completar el análisis se evaluó los problemas externos, que se generan de la interacción con entidades involucradas.

4.2.1 ANÁLISIS DE PROBLEMAS INTERNOS

Para el análisis de los problemas internos, se diseñó una encuesta que combina preguntas abiertas y cerradas, la misma que está estructurada así:

Tabla 13: Estructura de la encuesta para evaluar problemas internos

ASPECTO A EVALUAR	PREGUNTAS CERRADAS	PREGUNTAS ABIERTAS	PREGUNTAS MÚLTIPLE	TOTAL
Proceso Administrativo				
Planeación	8	1		9
Organización	18	1		19
Dirección	3	1	1	5
Financieros - operativos				
Operativos	13	1	1	15
Financieros	8	2		10
Técnicos				
Recursos Humanos	5	1	2	8
Formulación y ejecución	6	2	1	9
Total de preguntas aplicadas	61	9	5	75

Los resultados de las 38 encuestas recibidas por los directores de proyectos se exponen en la Tabla 12. Si se considera que un puntaje Excelente es 90%-100%, Aceptable 70%-89%, o Necesita Mejorar 0%-69%

Tabla 14: Resultado de las encuestas aplicadas a los directores de proyectos financiados por la SENESCYT y que se encuentran en ejecución hasta el 15 de junio de 2015.
Preguntas Cerradas.

ASPECTOS EVALUADOS	No. PREGUNTAS	PUNTAJE ÓPTIMO	PUNTAJE ALCANZADO	ESCALA	
Administrativos					
Planeación	8	304	217	71%	Aceptable
Organización	18	684	446	65%	Necesita Mejorar
Dirección	3	114	56	49%	Necesita Mejorar
Financieros - Operativos					
Operativos	13	494	345	70%	Aceptable
Financieros	8	304	222	73%	Aceptable
Técnicos					
Recursos Humanos	5	190	101	53%	Necesita Mejorar
Formulación y ejecución	6	228	173	76%	Aceptable
Total	61	2.318	1.560	67%	

Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los directores de los proyectos, existen varios aspectos que se deben mejorar, los mismos que se concentran en los procesos relacionados a la organización, dirección y talento humano.

En relación a los aspectos organizacionales, dentro de la entidad ejecutora de los proyectos, el 53% de los directores comentaron que uno de sus mayores inconvenientes es que no existe procedimientos definidos, control y seguimiento para alertar problemas en la ejecución de proyectos de investigación científica, por otra parte el 58% considera que el tiempo de demora en cada tarea del flujo de trabajo de las actividades para la ejecución de proyectos no es óptimo, ya que tarda de 9 a más días cada una, por lo que los procesos toman más tiempo de lo planificado, además el 42% de los encuestados concuerdan que otro causante que impide que los proyectos se desarrollen con normalidad es la falta de comunicación eficiente y ágil entre áreas y con los directores de los proyectos.

Al hablar de la participación de las áreas operativas en la construcción de nuevas propuestas de proyectos el 37% de los directores encuestados comenta que hay poco interés para generar nuevas propuestas y el 45% de los directores comentaron que la estructura orgánica funcional de los institutos no está bien definida, falta de un sistema de calificación operable, buen criterio y la carga administrativa de los investigadores es excesiva restándoles tiempo para investigar.

El 47% de los directores encuestados manifestaron que no existe un equipo de investigadores exclusivos para la ejecución de cada proyecto por falta de personal y presupuesto, y del 100% de los encuestados el 61% está encargado de 2 a más proyectos simultáneamente, por lo cual el control se vuelve más difícil, mientras que el 53% explican que la parte más demandante de tiempo en la dirección de un proyecto de investigación científica son los procesos administrativos.

Según la encuesta realizada a los directores de los proyectos de I+D, opinan que se debe realizar mejoras en el área de talento humano puesto que el 63% respondió que existen inconvenientes con la contratación de personal debido a que este proceso demora más de un mes y muchas de las veces no tiene respuesta y en un 18% los investigadores no cumplen con el perfil requerido, el 61% de los encuestados comenta que la cantidad de personal disponible para los

proyectos de investigación científica no es suficiente debido a que se requiere personal con mayor experiencia y formación profesional, otro problema que menciona el 71% de los directores encuestados es que los sueldos propuestos para los investigadores no son lo suficientemente competitivos y no van acorde a su formación profesional generando así rotación de personal.

Hay aspectos que se encuentra dentro de los parámetros aceptables pero se exponen pequeños aspectos que se deben mejorar, como es el caso de la planeación, donde el 21% de los encuestados manifestó que se debe mejorar en el manejo de presupuestos y el 29% comento que las propuestas de Investigación Científica no siguen un procedimiento definido por falta de planificación, no existe ajustes a las finanzas nacionales y la burocracia dentro de la institución es complicada de manejar.

En aspectos operativos lo más relevante y el 55% de los directores comento que en lo que tiene conflicto para el buen desempeño de los proyectos es el uso de los laboratorios ya que no cuenta con el equipamiento necesario para el desarrollo de la investigación y al momento no se invierte en el fortalecimiento de los mismos, además en ciertas ocasiones no se permite su uso ya que comentan que se los utiliza únicamente para trabajos de la institución, los horarios para el ingreso son inflexibles y su utilización se encuentra limitada para personal autorizado.

El 74% de los directores manifestaron que en el área financiera se debe mejorar la asignación de dinero al proyecto ya que el ministerio de finanzas demora demasiado en desembolsar los montos asignados y los trámites burocráticos que conlleva son tediosos y largos.

4.2.2 ANÁLISIS DE PROBLEMAS EXTERNOS

Para el análisis de los factores externos se identificó que dificultades tienen los directores de los institutos de investigación con las diferentes entidades con las

cuales trabajan para el desarrollo de proyectos, se concluyó que con las instituciones que más trabajan es con la SENESCYT, SERCOP, SENA, CONCEP y Ministerio de Finanzas.

El 58% de los encuestados manifestó que existen varias dificultades durante el desarrollo de proyectos con la SENESCYT debido a que los tramites y los procesos para el desarrollo de nuevos proyectos son muy largos y tediosos, existe constante rotación de personal, retrasos al momento de traspaso de fondos destinados a los proyectos y demoras en las replanificaciones o reformas presupuestarias, así como las evaluaciones de proyectos.

Por otro lado el 50% de los encuestados respondió que los procesos con la SERCOP toman mucho tiempo y varias de las adquisiciones realizadas son de baja calidad o no cumplen con los parámetros establecidos por falta de conocimiento técnico.

A pesar de que no todos los directores de proyectos trabajan con el CONCEP el 18% de los encuestados manifestó que sería una buena práctica usar los bienes incautados para procesos de investigación, se amplíen los cupos y permisos para el uso de reactivos que deban ser utilizados en los proyectos.

Con la SENA el 29% de los directores encuestados comentó que el mayor de sus problemas con esta institución es que los procesos de desaduanización son muy largos y los trámites son muy demorosos, además no toman las seguridades necesarias por lo cual existe pérdida de instrumentaría importante.

Por último el 29% de los encuestados comentó que el problema más relevante con el Ministerio de Finanzas es la demora al momento de desembolsar los montos asignados a los proyectos y los constantes recortes presupuestarios.

4.3 RESULTADOS DE LOS TALLERES DE DISCUSIÓN CON PERSONAL DE LOS IPIS

Se consideró como base el levantamientos de problemas realizado en el año 2014 con cada uno de los IPIS; así como, se realizó el levantamiento de problemas reales de cada uno de los proyectos en ejecución que tiene los IPIS, durante los talleres ampliados itinerantes desarrollados en el año 2015, con participación de los Directores Ejecutivos, Directores de Proyectos, Administrativos, Planificadores y Financieros, siendo los principales problemas identificados los que se exponen a continuación:

Tabla 15: Problemas con la SENESCYT

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA
TS1	Falta de ejecución presupuestaria respecto a la planificación	3
TS2	Transferencia de recursos no está acorde a la planificación prevista en el presupuesto aprobado	6
TS3	Retraso en la aprobación de reprogramaciones presupuestarias	3
TS4	Liberación de recursos no devueltos lo que afectó la ejecución presupuestaria	3
TS5	Duplicación de pedidos de información	1
TS6	Falta de evaluaciones in situ, lo que retrasa la realización de reprogramaciones	1
TS7	Reprogramaciones devueltas por falta de justificativos técnicos de la modificación	3

Tabla 16: Problemas al interior de cada uno de los IPIS

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA
T11	Falta de ejecución presupuestaria respecto a la planificación	4
T12	Falta de personal especializado para el desarrollo de la investigación	2
T13	Revisión de procesos de liquidación de viáticos	1
T14	No se pudo adquirir los equipos necesarios para la investigación	1

TI5	Retraso en la realización de reformas del POA aprobadas	1
TI6	Desconocimiento de los procesos para la contratación (consultoría)	1
TI7	Recortes presupuestarios realizados por el MEF	1
TI8	Cambios de autoridades generan retrasos	0
TI9	Falta de cooperación con las unidades Administrativa y Financiera en los procesos de adquisición	2
TI10	Demora en los procesos de compras por el uso del SERCOP	2
TI11	Dificultades en la logística para la movilización	1
TI12	Errores en la planificación del presupuesto, registros de pagos entre proyectos, elaboración de contratos	5
TI13	Retraso en el pago de personal por falta de legalización de contratos	1

Tabla 17: Problemas Generales identificados

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA
TG1	Falta de ejecución presupuestaria respecto a la planificación	3
TG2	Falta de personal especializado para el desarrollo de la investigación	3
TG3	Retraso en la aprobación de reprogramaciones presupuestarias	4
TG4	Recepción de recursos al final del año cuando no se pueden ejecutar	1
TG5	Demora en los procesos de compras por el uso del SERCOP	3
TG6	Transferencia de recursos no está acorde a la planificación prevista en el presupuesto aprobado	1
TG7	Recortes presupuestarios realizados por el MEF	1
TG8	Retraso en las salidas de campo	1
TG9	Falta de cooperación con las unidades Administrativa y Financiera en los procesos de adquisición	1
TG10	Cambios o modificaciones que no son notificados a SENESCYT	1
TG11	Investigadores realizando TDR y demás tareas administrativas para las adquisiciones	1
TG12	Limitación en la adquisición de sustancias químicas reguladas por el CONSEP	1

Con estos resultados se procedió a elaborar el “Listado de problemas de referencia”

4.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE INVESTIGADORES EXPERTOS EXTERNOS

La información levantada y el “Listado de referencia de problemas” fue entregado a expertos “Prometeos” que laboran en la Subsecretaría de Investigación Científica, quienes indicaron que la información visibilizada como problemas en la ejecución de proyectos es real, por lo que se procedió a elaborar y diseñar la encuesta a aplicarse a los directores de los proyectos en estudio.

Adicionalmente, se elaboró un instrumento legal donde se conceptualiza aspectos clave para el desarrollo de proyectos, mismo que está para revisión.

De los resultados analizados, los expertos indicaron que era necesario un análisis mucho más profundo que debía incorporar visitas para validar los problemas levantados, por lo que la información les servirá de base para el desarrollo de un estudio de mayor profundidad.

4.5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS A LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES REALIZADAS POR LOS EVALUADORES (ANALISTAS) DE SENESCYT

Para identificar los factores que pueden afectar el desarrollo de la investigación en el país, se realizó una revisión a las evaluaciones elaboradas por los analistas técnicos y financieros de la SENESCYT en forma conjunta con los directores de cada uno de los proyectos de I+D en ejecución, en las visitas in-situ periódicas, conforme se establece en los convenios suscritos.

Se analizó los comentarios, recomendaciones, observaciones y acciones correctivas que constan en un total de 261 informes de evaluación técnica y financiera de avance, se los categorizó y estableció las frecuencias, siendo los resultados los siguientes:

Tabla 18: Sistematización de los problemas, comentarios, recomendaciones, observaciones y acciones correctivas que constan en las evaluaciones de avance periódico de las visitas in-situ realizadas por los analistas de SENESCYT y Directores de proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA
0	No se reportan problemas	70
1	Deficiencia en el Control Interno por parte de los Ejecutores	68
2	Falta de Planificación Presupuestaria por parte de los Ejecutores	56
3	Falta de un trámite eficiente para la transferencia de Recursos a los Ejecutores por parte de los entes rectores (SENPLADES, MCCTH, SENESCYT)	9
4	Retiro de Recursos por parte del Ministerio de Finanzas por falta de ejecución presupuestaria	10
5	Falta de un procedimiento para el registro de bienes por parte del ente Ejecutor	10
7	Falta de conocimiento de los ejecutores de los requisitos y la aplicación de la normativa de compras públicas (Elaboración de TDR, Pliegos y requerimientos)	3
8	Falta de un trámite jurídicos eficientes por parte de SENESCYT	1
9	Falta de talento humano con el perfil requerido para realizar las investigaciones.	20
10	Falta de equipamiento con las especificaciones requeridas para las investigaciones dentro de la producción nacional.	17
11	Falta de materiales y suministros con las especificaciones requeridas para las investigaciones dentro de la producción nacional.	3
12	Inconvenientes en la aplicación de los métodos y procedimientos de investigación científica	18
13	Falta de soporte por parte de comunidades e instituciones asociadas	3
14	Fenómenos naturales	4
15	Fallas técnicas en el funcionamiento de los equipos	3
16	Falta de lineamiento técnicos para la aprobación de solicitudes por parte del ente rector.	14

De la información analizada anteriormente, el 26% de los informes de las evaluaciones analizadas no presentan ninguna observación, sin embargo el 56% presenta una observación, el 18% tiene dos observaciones y una sola evaluación incluyó tres observaciones en su contenido.

Los principales problemas que se presentan en las evaluaciones de los proyectos analizados, en orden de prevalencia son:

1. Deficiencia en el Control Interno por parte de los Ejecutores (22%)
2. Falta de Planificación Presupuestaria por parte de los Ejecutores (18%)
3. Falta de talento humano con el perfil requerido para realizar las investigaciones (7%)
4. Inconvenientes en la aplicación de los métodos y procedimientos de investigación científica (6%)
5. Falta de equipamiento con las especificaciones requeridas para las investigaciones dentro de la producción nacional (6%)

4.6 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y PRODUCTOS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Para conocer los aspectos positivos que podrían motivar el desarrollo de la investigación científica se realizó un levantamiento de la producción científica resultante de la ejecución de los proyectos objeto de estudio.

Tabla 19: Logros alcanzados de los proyectos de investigación científica
Periodo 2012 – 2015

Instituto Publico de Investigación	Número de tesis publicadas	Número de Artículos Científicos publicados	Número de Artículos Científicos por publicar	Número de los prototipos desarrollados	Número de los estudios realizados	Número de Boletines técnicos publicados
IEE	16	1	4	2	-	-
IGM	-	1	-	-	-	-
INAMHI	-	3	2	2	20	1
INER	5	3	10	5	6	1
INIAP	71	3	29	8	18	22
INIGEMM	2	3	-	1	-	1
INP	-	-	13	-	-	-
INSPI	11	7	8	2	3	1
TOTAL	105	21	66	20	47	26

Fuente: Base de datos logros alcanzados de los proyectos de investigación científica.
Actualizado: 24 diciembre 2015. (DMSE-SENESCYT, 2015)

Tabla 20: Publicaciones y materiales obtenidos en el desarrollo de los proyectos en ejecución al 15 de junio de 2015

Publicación	Autor	Editorial	Año
Remediación de metales pesados disueltos en relaves de minería usando nanopartículas multicomponente (NPFE/FES)	Gustavo Rosero y Luis Cumbal (INIGEMM- ESPE)	Memorias de NanoAndes Bolivia 2013: Nanomateriales para Energía y Minería y el I Congreso Boliviano de Energías Renovables	2013
Remoción de metales pesados en aguas sintéticas usando nanopartículas hierro elemental y sulfuro de hierro	Luis Cumbal, Gustavo Rosero y Erika Sánchez (INIGEMM- ESPE)	Memorias del IX Congreso de Ciencia y Tecnología de la ESPE	2014
Effect of processing on the content of fatty acids, tocopherols and sterols in the oils of quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd), lupine (<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet), amaranth (<i>Amaranthus caudatus</i> L.) and sangorache (<i>Amaranthus quitensis</i> L.)	E. Villacrés, G. Pástor, MB. Quelal, I. Zambrano, SH. Morales (INIAP)	Global Advanced Research Journal of Food Science and Technology	2014
Comparación de los niveles de grasa, alcaloides y polifenoles totales en almendras de cacao nacional fino de aroma de diferentes zonas del litoral ecuatoriano	Camino, C; Espín, S.; Samaniego, I.; Carpio, C. (INIAP)	Revista Alimentos: Ciencia e Ingeniería de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato. Volumen 22. Ambato-Ecuador. ICSN. 1390-2180.pag. 34-40.	2014
Primer Registro de flebotomínos para la Provincia Carchi en el Ecuador, <i>Lutzomyia trapidoi</i> (Diptera: Psychodidae: Phebotominae).	Arrivillaga Jazzmín, Ponce Patricio, Cevallos Varsovia (INSPI)	Boletín de Malariología y Salud Ambiental. Vol.LIII (2):198-201.	2013
Dos nuevos registros de vectores potenciales de Fiebre Amarilla selvática y Mayaro para el Ecuador.	Juan-Carlos Navarro, Patricio Ponce & Varsovia Cevallos (INSPI)	Boletín de Malariología y Salud Ambiental. Vol.LIII(1):77-81	2013
Marcadores de patología en un modelo experimental de <i>Estrongiloidosis</i>	A.Lucía Ruano N, Teresa Martín, Alan de Melo, Julio López Aban, Francisco de Paula Collilla, Antonio Muro Álvarez. (INSPI)	Revista Ecuatoriana de Medicina Eugenio Espejo	2012
ELISA: Utilidad real en el diagnóstico de parasitosis. Publicado en Revista Ecuatoriana de medicina Eugenio Espejo, Volumen II Nro 4.	Palacios D, Guerrero P, Criollo H, Guevara MJ, Páez M, Tapia MA, Costta M, Agreda A, Ruano AL (INSPI)	Revista Ecuatoriana de Medicina Eugenio Espejo	2013
Real Time Embedded Control System for a Portable Meteorological Station	Andrés Montero, Marcelo Moya, Gonzalo Guerrón y Alberto Reyes (INER)	Going Green Care Innovation 2014	2014

Publicación	Autor	Editorial	Año
Influencia de las ráfagas de viento en la calidad de la energía de los parques eólicos	Gonzalo Guerrón, Edwin García y Andrés Montero (INER).	Enfoque UTE	2014
Transformación Bidimensional entre PSAD56 e ITRF08 usando métodos de Helmert y Molodensky – Badekas	Zambrano, M. & Romero, R. (IGM)	Revista Geoespacial	2014
Dengue vector dynamics (Aedes aegypti) influenced by climate and social factors in Ecuador: implications for targeted control	Anna M. Stewart Ibarra Sadie J. Ryan, Efraín Beltrán, Raul Mejía, Mercy Silva, Ángel Muñoz (INAMHI)	PLOS ONE	2013
Spatiotemporal clustering, climate periodicity, and social-ecological risk factors for dengue during an outbreak in Machala, Ecuador, in 2010	Anna M Stewart-Ibarra, Ángel G Muñoz, Sadie J Ryan, Efraín Beltrán Ayala Mercy J Borbor Córdova Julia L Finkelstein, Raúl Mejía, Tania Ordoñez G Cristina Recalde, Coronel, Keytia Rivero (INAMHI)	BMC Infectious Diseases	2014
Desarrollo de Índices Oceánico-Atmosféricos para reducir la incertidumbre en las proyecciones de las condiciones oceanográficas entre las Islas Galápagos y la Costa Ecuatoriana, y en el Régimen de Precipitación de la Zona Litoral.	Raul Mejía, Maria Escobar, Maritza Aguirre Ernesto Arreaga, Rinna López, Jessenia Alva, Gabriel Mantilla, Jose Luis Santos, Carlos Perugachi Mario Hurtado (INAMHI)	Revista AEISA ISSN 1390-3985	2014
Folleto técnico: “Preparación y caracterización de nanopartículas de hierro para aplicarlas en la remediación de metales pesados de pasivos ambientales mineros”.	Gustavo Rosero y Luis Cumbal (INIGEMM- ESPE)	Ciencia y Tecnología de la ESPE	2013
Prototipos desarrollados: Planta piloto de cogasificación de Residuos Sólidos Urbanos y carbón vegetal - Gasificador para mezclas de biomasa sólida con distintos contenidos de humedad. (Patente de modelo de utilidad)	Ricardo Narváez, Diego Chulde (INER)	Ciencia y Tecnología del INER	2014
Folleto técnico: “Resistencia a antiparasitarios. Perspectivas y Estado Actual. Boletín semestral Número 1.	A.Lucia Ruano N. , Sara Vivanco y Paola Castillo (INSPI)	Ciencia y Tecnología del INSPI	2014
Folleto técnico: “Resistencia a antiparasitarios. Perspectivas y Estado Actual. Boletín semestral Número 1”	A.Lucia Ruano N. , Sara Vivanco y Paola Castillo (INSPI)	Ciencia y Tecnología del INSPI	2014
Artículo Científico: “Evaluación rápida de biodiversidad de mosquitos (Diptera: Culicidae) y riesgo en salud ambiental en un área Montana del Chocó Ecuatoriana”	Juan Carlos Navarro, Jazmín Arivillaga, Diego Morales, Patricio Ponce, Varsovia Cevallos	Entomotropica	2015
The Biological Diversity and Production of volatile organic	Susan Rundell, Daniel Spakowicz, Alexandra	Journal of Fungi	2015

Publicación	Autor	Editorial	Año
compounds by Stem-Inhabiting Endophytic Fungi of Ecuador	Narvaez – Trujillo and Scott Strobell		
Phenolic composition and antioxidant activity in yellow and purple-red genotypes of tree tomato (<i>Solanum betaceum</i> Cav)	Susana Espín; Celestino Santos -Buelga; Ana M Gonzalez-Paramas; Susana Gonzalez -Manzano, María Cristina Poveda, Veronica Taco	Food Chemistry	2015

Fuente: Base de datos logros alcanzados de los proyectos de investigación científica.
Actualizado: 24 diciembre 2015. (DMSE-SENESCYT, 2015)

4.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS PRESENTADOS

Para la identificación de los problemas, se generó un “Listado de referencia de problemas”, constituido por los problemas encontrados en el levantamiento de información de los distintos talleres de discusión con personal de los IPIs, (Anexo C); y, de los problemas que constan en los informes de avance de evaluaciones, periódicas, (Anexo D).

El listado fue depurado, evitando duplicados, mejorando redacción y organizándolo por grupos; y se utilizó como referencia para el diseño y construcción de la encuesta aplicada a los directores de los proyectos de I+D financiados por la SENESCYT, mismos que se encontraban en ejecución hasta el 15 de junio de 2015.

4.7.1 LISTADO DE REFERENCIA DE PROBLEMAS

Comprende el listado de los problemas identificados en talleres y evaluaciones de avance del proyecto, mismo que fue utilizado como referencia para la construcción de la encuesta que se aplicó a los directores de los proyectos financiados por SENESCYT:

Tabla 21: Listado de referencia de problemas

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA	GRUPO
------	-----------------------	------------	-------

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA	GRUPO
INTERNOS			
EV1	Deficiencia en el Control Interno por parte de los Ejecutores	22,0%	DIR
EV2	Falta de Planificación Presupuestaria por parte de los Ejecutores	18,1%	DIR
TI9	Falta de cooperación con las unidades Administrativa y Financiera en los procesos de adquisición	3,2%	ORG.
TG9	Falta de cooperación con las unidades Administrativa y Financiera en los procesos de adquisición	1,6%	ORG.
TI12	Errores en la planificación del presupuesto, registros de pagos entre proyectos, elaboración de contratos	7,9%	FIN
TI1	Falta de ejecución presupuestaria respecto a la planificación	15,9%	FIN
TI3	Revisión de procesos de liquidación de viáticos	1,6%	FIN
TG10	Cambios o modificaciones que no son notificados a SENESCYT	1,6%	FIN
EV9	Falta de equipamiento con las especificaciones requeridas para las investigaciones dentro de la producción nacional.	5,5%	OPER.
EV5	Falta de un procedimiento para el registro de bienes por parte del ente Ejecutor	3,2%	OPER.
TG8	Retraso en las salidas de campo	1,6%	OPER.
TI4	No se pudo adquirir los equipos necesarios para la investigación	1,6%	OPER.
TI6	Desconocimiento de los procesos para la contratación (consultoría)	1,6%	OPER.
TI11	Dificultades en la logística para la movilización	1,6%	OPER.
EV6	Falta de conocimiento de los ejecutores de los requisitos y la aplicación de la normativa de compras públicas (Elaboración de TDR, Pliegos y requerimientos)	1,0%	OPER.
EV10	Falta de materiales y suministros con las especificaciones requeridas para las investigaciones dentro de la producción nacional.	1,0%	OPER.
EV14	Fallas técnicas en el funcionamiento de los equipos	1,0%	OPER.
TI8	Cambios de autoridades generan retrasos	0,0%	OPER.
EV8	Falta de talento humano con el perfil requerido para realizar las investigaciones.	6,5%	RRHH
TG2	Falta de personal especializado para el desarrollo de la investigación	7,9%	RRHH

COD.	PROBLEMA IDENTIFICADO	FRECUENCIA	GRUPO
TI13	Retraso en el pago de personal por falta de legalización de contratos	1,6%	RRHH
EV11	Inconvenientes en la aplicación de los métodos y procedimientos de investigación científica	5,8%	TEC
TS7	Reprogramaciones devueltas por falta de justificativos técnicos de la modificación	4,8%	TEC
TG11	Investigadores realizando TDR y demás tareas administrativas para las adquisiciones	1,6%	TEC
EV12	Falta de soporte por parte de comunidades e instituciones asociadas	1,0%	TEC
EXTERNOS			
TG12	Limitación en la adquisición de sustancias químicas reguladas por el CONSEP	1,6%	CONSEP
EV3	Falta de un trámite eficiente para la transferencia de Recursos a los Ejecutores por parte de los entes rectores (SENPLADES, MCCTH, SENESCYT)	2,9%	MCCTH
EV4	Retiro de Recursos por parte del Ministerio de Finanzas por falta de ejecución presupuestaria	6,4%	MEF
TG4	Recepción de recursos al final del año cuando no se pueden ejecutar	1,6%	MEF
TS5	Duplicación de pedidos de información	1,6%	OTROS
EV13	Fenómenos naturales - Deficiencias a la determinación de supuestos	1,3%	OTROS
TS2	Transferencia de recursos no está acorde a la planificación prevista en el presupuesto aprobado	9,5%	SENESCT
TG3	Retraso en la aprobación de reprogramaciones presupuestarias	11,1%	SENESCT
TS4	Liberación de recursos no devueltos lo que afectó la ejecución presupuestaria	4,8%	SENESCT
EV15	Falta de lineamiento técnicos para la aprobación de solicitudes por parte del ente rector.	4,5%	SENESCT
TI5	Retraso en la realización de reformas del POA aprobadas	1,6%	SENESCT
TG6	Transferencia de recursos no está acorde a la planificación prevista en el presupuesto aprobado	1,6%	SENESCT
TS6	Falta de evaluaciones in situ, lo que retrasa la realización de reprogramaciones	1,6%	SENESCT
EV7	Falta de un trámite jurídicos eficientes por parte de SENESCYT	0,3%	SENESCT
TG5	Demora en los procesos de compras por el uso del SERCOP	7,9%	SERCOP

4.7.2 LISTADO DE PROBLEMAS

Para generar el listado de problemas, se tomó los resultados de la encuesta aplicada a los directores de los proyectos de investigación científica financiados por la SENESCYT y que se encontraban vigentes hasta el 15 de junio de 2015.

Se realizó un proceso de clasificación de las opiniones emitidas en todas las respuestas negativas, siendo los problemas identificados los siguientes:

Tabla 22: Problemas identificados que dificultan el desarrollo de los proyectos

ASPECTOS EVALUADOS	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	FRECUENCIA
Administrativos		
Planeación	Falta de planificación para la postulación de propuestas de investigación científica de acuerdo a un plan de necesidades	14
	No se ha logrado que las instituciones del gobierno entienden la especificidad de la investigación	3
	Los proyectos no contemplan el tiempo para realizar trámites administrativos establecidos	10
	Manejo inadecuado de los presupuestos	8
Organización	No existen procedimientos administrativos establecidos que permitan la ejecución de los proyectos	8
	Falta de control y seguimiento para alertar problemas en la ejecución de proyectos de Investigación científica	12
	El tiempo de demora en cada tarea de flujo de trabajo de las actividades para la ejecución de proyectos no es óptimo	22
	Falta de comunicación eficiente y ágil entre áreas y con los directores de los proyectos	16
	No existe un trabajo multidisciplinario entre áreas para formular proyectos de IC	14

ASPECTOS EVALUADOS	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	FRECUENCIA
	La estructura orgánico-funcional no está orientada al desarrollo de IC	17
Dirección	No se cumplen los objetivos del proyecto de IC en forma óptima	41
	Deficiente transferencia de conocimientos de los líderes de proyectos al equipo de investigadores	5
	La carga administrativa de los investigadores es excesiva restándoles tiempo para investigar.	28
Financieros-Operativos		
Operativos	El uso de los laboratorios es restringido y limitado a horarios inflexibles	18
	Los investigadores desconocen temas importantes como garantías de equipos, procedimientos en caso de pérdidas/daños, uso adecuado y seguridad de la información	19
	El personal administrativo recibe equipos adquiridos que no tienen las especificaciones requeridas para la investigación	5
	La documentación generada durante la ejecución del proyecto no es transferida a la institución	19
Financieros	Demoras en el desembolso de montos para financiar los proyectos de IC	28
	Los investigadores no buscan fuentes de financiamiento para proyectos de IC	16
Técnicos		
Recursos Humanos	Demoras en los procesos de contratación de personal	34
	No hay suficiente personal con experiencia y formación profesional para la formulación de proyectos de IC	23
	Desincentivo de los investigadores a trabajar en proyectos de IC por los bajos sueldos	27
Formulación y Ejecución	Proyectos de IC con poco o escaso impacto	37

4.8 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS

Para determinar si efectivamente se trata de un problema que puede limitar la postulación de nuevos proyectos de I+D, o interrumpir la ejecución de los proyectos que ya están en marcha, se procedió a caracterizarlos, siendo necesario identificar las causas que los provocan.

Las causas fueron identificadas de los criterios emitidos por los encuestados en cada una de las preguntas abiertas y tiene como fin el conocimiento exacto del problema, y como un insumo que permita la determinación de posibles soluciones. (Ver Anexo F)

Tabla 23: Caracterización de problemas percibidos por los directores de los proyectos financiados por la SENESCYT, en ejecución hasta el 15 de junio de 2015.

ASPECTO	PROBLEMA	CAUSAS
Administrativos		
Planeación	Falta de planificación para la postulación de propuestas de investigación científica de acuerdo a un plan de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades no priorizan el desarrollo de proyectos sino la operación de la institución • Los proyectos se formulan en base a la experiencia de un investigador y no por necesidad de país/sector • Los objetivos y políticas no son claros, solo existen metas por proyecto, lo que dificulta el buen funcionamiento y desempeño de las diversas áreas institucionales. • No se ha estructurado un sistema de investigación en las instituciones
	No se ha logrado que las instituciones del gobierno entienden la especificidad de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Las normas y plataformas existentes (e-sigef, SERCOP, etc.) están diseñadas para proyectos de desarrollo • Los resultados que se esperan de los proyectos son tangibles (no conocimiento) • No se considera que los proyectos de IC obedecen a otra dinámica que

ASPECTO	PROBLEMA	CAUSAS
		<p>implica que durante su ejecución sea indispensable realizar modificaciones en las actividades planificadas</p>
	<p>Los proyectos no contemplan el tiempo para realizar trámites administrativos establecidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trámites establecidos largos y poco ágiles para la IC • Los investigadores desconocen los trámites administrativos por lo que no planifican adecuadamente
	<p>Manejo inadecuado de los presupuestos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades priorizan el gasto de la institución, dejando en segundo plano la ejecución de los proyectos • Las adquisiciones no siempre van alineadas a la investigación • Se priorizan los gastos más fáciles de realizar y no los necesarios para la ejecución del proyecto, desperdiciando recursos
Organización	<p>No existen procedimientos administrativos establecidos que permitan la ejecución de los proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las estructuras orgánico funcionales no se encuentran aún aprobadas • Los procedimientos seguidos son rígidos y no contemplan la especificidad de la ejecución de los proyectos de IC • No se han estandarizado los procedimientos (manuales)
	<p>Falta de control y seguimiento para alertar problemas en la ejecución de proyectos de Investigación científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se ejecutan reuniones periódicas de seguimiento • Aunque la estructura es jerárquica no se establecen responsables del seguimiento • Los investigadores desconocen lo que hacer cuando hay un problema que pueda afectar al proyecto • Las herramientas de control no ayudan a alertar problemas en la ejecución de los proyectos
	<p>El tiempo de demora en cada tarea de flujo de trabajo de las actividades para la ejecución de proyectos no es óptimo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas del flujo de trabajo de las actividades se las ejecuta en más de 10 días, que implica desorganización interna • Errores en la aplicación de los

ASPECTO	PROBLEMA	CAUSAS
	Falta de comunicación eficiente y ágil entre áreas y con los directores de los proyectos	<p>procedimientos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las disposiciones de las autoridades no son cumplidas por los mandos medios • Las áreas no se comunican entre sí • El área administrativa no entiende los procedimientos técnicos y viceversa • Los directores no quieren hablar con los técnicos por miedo a exponer su desconocimiento • Las autoridades desconocen lo realizado por los directores de proyecto • La estructura organizacional es demasiado jerárquica por lo que no permite el acceso fluido entre áreas
	No existe un trabajo multidisciplinario entre áreas para formular proyectos de IC	<ul style="list-style-type: none"> • Los investigadores minimizan las áreas administrativas • Las áreas administrativas no tienen interés en participar en la formulación de proyectos • Las autoridades no emiten directrices para la formulación de proyectos
	La estructura orgánico-funcional no está orientada al desarrollo de IC	<ul style="list-style-type: none"> • Las estructuras orgánico-funciones aún no son aprobadas • Las estructuras orgánico-funciones no considera el desarrollo de la IC • No existe claridad en cómo debe gestionarse el desarrollo de un proyecto de IC
Dirección	No se cumplen los objetivos del proyecto de IC en forma óptima	<ul style="list-style-type: none"> • El personal realiza varias actividades y no es exclusivo para la ejecución de los proyectos • El personal trabaja en dos o más proyectos simultáneamente
	Deficiente transferencia de conocimientos de los líderes de proyectos al equipo de investigadores	<ul style="list-style-type: none"> • Los directores de proyectos se concentran en temas administrativos y no capacitan a sus equipos de trabajo • Los directores cuidan sus conocimientos por miedo a perder los derechos de propiedad intelectual

ASPECTO	PROBLEMA	CAUSAS
	<p>La carga administrativa de los investigadores es excesiva restándoles tiempo para investigar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los directores tienden a trabajar individualmente, asumiendo la carga de la ejecución de la investigación, excluyendo al equipo • Desconocimiento de los trámites administrativos lo que les implica mayor cantidad de tiempo y realización de trámites innecesarios. • Creencias de los investigadores en relación a la jerarquía y funciones que debe realizar un director de proyectos • Mala planificación de la ejecución del proyecto sin considerar todas las áreas operativas
Financieros-Operativos		
Operativos	<p>El uso de los laboratorios es restringido y limitado a horarios inflexibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El personal administrativo no comprende la dinámica del desarrollo de la investigación • Miedo del personal administrativo a daños en los equipos • No se han normado procedimientos de uso de laboratorios
	<p>Los investigadores desconocen temas importantes como garantías de equipos, procedimientos en caso de pérdidas/daños, uso adecuado y seguridad de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El personal administrativo no ha capacitado a los investigadores sobre los procedimientos administrativos y la responsabilidad que puede determinar la CGE sobre el uso incorrecto de bienes y documentos • Los investigadores no consideran importante conocer los procesos administrativos para el cuidado de los bienes y documentación • Miedo de los investigadores a entregar la información generada en la investigación
	<p>El personal administrativo recibe equipos adquiridos que no tienen las especificaciones requeridas para la investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación eficiente entre las áreas • Falta de trabajo en equipo • Falta de establecimiento de sistemas de control por parte de los investigadores

ASPECTO	PROBLEMA	CAUSAS
	La documentación generada durante la ejecución del proyecto no es transferida a la institución	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de establecimiento de políticas de gestión de archivos • Desconocimiento de los investigadores sobre la importancia de preservar la documentación dentro de la institución
Financieros		
	Demoras en el desembolso de montos para financiar los proyectos de IC	<ul style="list-style-type: none"> • Los investigadores no envían los informes en los tiempos establecidos • Los procedimientos para el desembolso dependen del Ministerio de Finanzas y la prioridad nacional • Las actividades relacionadas a la investigación científica no están priorizadas a nivel de país
	Los investigadores no buscan fuentes de financiamiento para proyectos de IC	<ul style="list-style-type: none"> • Los investigadores no se interesan en conocer sobre convocatorias internacionales realizadas, sino que esperan recursos del Estado • Desconocimiento de los investigadores de los procedimientos para aplicar a convocatorias internacionales. • Los investigadores sienten que no tienen la capacidad suficiente para concursar • No existen procedimientos establecidos para acceder a fondos internacionales
Técnicos		
Recursos Humanos	Demoras en los procesos de contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Los tiempos para el proceso de reclutamiento son largos • Interferencia política de autoridades en las contrataciones • Demora en los procesos financieros (CP)

ASPECTO	PROBLEMA	CAUSAS
	No hay suficiente personal con experiencia y formación profesional para la formulación de proyectos de IC	<ul style="list-style-type: none"> • No hay una priorización de carreras a nivel nacional en función al cambio al cambio de la matriz productiva • Falta de oferta académica en áreas específicas • Dificultades en la contratación de extranjeros
	Desincentivo de los investigadores a trabajar en proyectos de IC	<ul style="list-style-type: none"> • Sueldos poco competitivos • Procedimientos administrativos complejos • Los horarios son fijos • Direccionamiento de la investigación científica a disposiciones de los directivos y no del interés científico del investigador
Formulación y Ejecución	Proyectos de IC con poco o escaso impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No existen planes de investigación para la formulación, priorización y ejecución de proyectos por área de conocimiento • Las autoridades institucionales priorizan proyectos de desarrollo • No se ha levantado necesidades de investigación en las distintas áreas • Los laboratorios no cuentan con el equipamiento necesario para el desarrollo de la investigación

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se exponen las principales conclusiones y el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación realizada en relación a la identificación de las posibles situaciones que limitan que la investigación científica en el país se desarrolle, al punto de convertirse en el pilar fundamental del cambio.

5.1 CONCLUSIONES

Con el objetivo de conocer cuáles son los problemas frecuentes que los directores de proyectos enfrentan durante la ejecución de los proyectos de investigación científica, se aplicaron distintos instrumentos para levantar la información e identificar los factores que limitan el desarrollo de la investigación científica en el país, utilizándose como instrumento principal una encuesta con preguntas abiertas y cerradas, anónima, cuyos resultados fueron contrastados con la información levantada de problemas existentes, ya sea en talleres de seguimiento como en los informes de evaluaciones de avance periódicas.

Del análisis general de la información levantada, aunque no se presentan situaciones críticas, tampoco se evidencian situaciones óptimas, siendo importante mejorar aspectos relacionados a la administración y gestión de los proyectos, así como la atención que se le debe dar a la gestión del talento humano involucrado.

La ejecución de un proyecto, sea este de investigación científica o no, así como la administración de una empresa, negocio o institución no difiere mucho si consideramos que el aspecto que hará la diferencia depende en su gran mayoría de la gestión eficaz del mismo., Por estas razones la presente investigación parte del análisis del proceso administrativo interno de los proyectos, evidenciándose la debilidad existente.

Las entidades ejecutoras, al parecer, miran los proyectos de investigación científica como proyectos aislados de su planificación institucional, situación que debería cambiar si consideramos que las entidades en estudio corresponden a Institutos Públicos de Investigación e Instituciones de Educación Superior, donde la investigación científica jugar un papel importante y una responsabilidad; el presente estudio evidencia que la coordinación entre áreas y/o el trabajo conjunto entre unidades diferentes se convierte en un cuello de botella. De continuar esta situación, la investigación científica se torna en una herramienta poco eficiente para alcanzar un mayor desarrollo, porque en lugar de constituirse en un mecanismo para la solución de problemas puntuales, reales, existentes y prioritarios, se torna en un aspecto aislado, que depende más del investigador y su interés personal por investigar uno u otro tema, que de una política transversal para alcanzar el cambio de matriz productiva que impacte en todos los sectores económicos.

Si se quisiera comparar la investigación científica desarrollada desde el sector público con entidades de mayor trayectoria y éxito en este tema, se presentan otras limitantes como la elevada y confusa tramitología que ocasiona flujos de trabajo ineficientes; por ejemplo, la adquisición de equipos y reactivos, mediante el sistema de compras públicas, no responde a las necesidades de los investigadores en tiempos, más aún cuando se trata con organismos vivos.

Adicionalmente, el Estado en su interés de mejorar la calidad de la investigación genera distintos instrumentos normativos y metodologías, que debido a las condiciones actuales de país no se cumplen como estaban planificadas, poniendo en la percepción de los interesados, procesos engorrosos, cansones e infructuosos, cuando debería transparentarse la situación y permitir administrar con un mínimo de incertidumbre y con una priorización más eficiente que garantice un adecuado uso de recursos escasos. Se crean figuras como “Proyecto Seleccionado” o declararse ganador de un concurso, que no necesariamente garantizan el derecho a financiamiento, situación que desmotiva la postulación de nuevos proyectos.

Otro aspecto a considerar es el talento humano, del análisis realizado, los equipos de investigadores participan simultáneamente en más de un proyecto, lo que dificulta el control, además de problemas como la alta rotación del personal, contratos que toman más de lo debido, perfiles que no tienen los mínimos requeridos, poca experiencia de los participantes, entre otros. Aunque el Estado creó la carrera del investigador con escalas salariales diferenciadas, a percepción de los directores de proyectos, las remuneraciones aún no son competitivas ni van acorde a su formación y experiencia, lo que también recae en desmotivación para la generación de nuevas propuestas de proyectos y en la dedicación exclusiva de los investigadores que los proyectos requieren.

Del estudio realizado, se infiere la poca participación de la academia y de los IPIs en procesos productivos reales, pues estas instituciones cuentan con laboratorios con equipamiento incompleto o que no se explotan al máximo sus capacidades, ocupándose normalmente en trabajos pequeños, puntuales y de uso interno de la institución, con muy poca relación con el sector privado; y, que tampoco se convierten en proveedores de servicios.

Como parte del estudio se consideró importante el análisis de los factores externos, identificándose problemas a resolver con instituciones como SENESCYT, SERCOP, SENA, CONCEP y Ministerio de Finanzas, sobre todo en la minimización de trámites burocráticos, disminuir el peso administrativo y el entendimiento de la lógica diferente de los proyectos de investigación, situaciones que obligan un tratamiento especial y la creación de posibles normativas diferenciadas.

Del estudio también se concluye que para la ejecución eficaz de un proyecto de I+D, el área financiera juega un papel importante, pues los recortes presupuestarios aumentan carga burocrática a los proyectos que se ven afectados en su ejecución por la merma de recursos, siendo limitados en su capacidad de obtener los resultados previstos.

La nueva metodología RBM propuesta por la SENESCYT para la gestión de proyectos, requiere que la planificación y diseño del proyecto sean abordados desde una lógica que prioriza el para qué investigar (resultados / impactos) en lugar del qué investigar (actividades) enmarcados en las políticas públicas nacionales prioritarias. Además, orienta los proyectos de investigación hacia resultados que resuelvan necesidades de grupos humanos o beneficiarios concretos, quienes deben participar activamente en todas las fases.

5.2 RECOMENDACIONES

Si se busca un aporte real de la investigación científica en el desarrollo de país, es necesario que se comprendan sus características diferenciadoras, se diseñen las normativas e incentivos necesarios para su operación y, sobre todo, se construya un Plan Nacional de Investigación Científica con la participación de todos los actores (públicos y privados) que defina las prioridades consensuadas del Ecuador en esta materia, con indicadores medibles, que brinden los elementos necesarios para establecer en un momento dado, el impacto de la investigación en los distintos sectores.

De las lecciones aprendidas de los proyectos de investigación científica que ya se han financiado, surge la pregunta ¿Para dirigir un proyecto se necesita un investigador o un administrador?; cuestionamiento que se hace considerando que la carga administrativa para que un proyecto se ejecute a feliz término parece depender en gran medida de la buena gestión que se realice. A criterio de los directores, que también son investigadores, ellos invierten demasiado tiempo en temas administrativos que es restado del que pueden dedicar a la investigación misma.

El perpetuar condiciones como las citadas, ocasiona que el sistema público de investigación cumpla sus objetivos de manera marginal, limitando la posibilidad de generación de conocimiento propio., Los pocos expertos con los que el país

cuenta, actualmente se encuentran presionados por realizar labores administrativas que por enfocarse en el campo de su experticia, lo que genera mayores desincentivos en el momento de postular nuevos proyectos.

REFERENCIAS

- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Balboa Coronado, D. S. (25 de Octubre de 2012). *Blog Diana S. Balboa Coronado, PMP, CRM*. Retrieved 27 de Mayo de 2015 from <http://dsbalboa.blogspot.com/2012/10/el-pmbok-y-la-gestion-de-proyectos-de.html>
- Becerra Ramírez, M., & Ovilla Bueno, R. (2010). *El desarrollo tecnológico y la propiedad intelectual*. Retrieved 25 de Mayo de 2015 from <http://www.ebrary.com>
- BID. (2011). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Retrieved 1 de Diciembre de 2015 from Gestión para resultados en el desarrollo en gobiernos subnacionales - Módulo 1: Gestión para resultados en el ámbito público: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36484801>
- Bolívar Zapata, F. (2006). *Investigación científica y desarrollo tecnológico del país*. Retrieved 24 de Mayo de 2015 from Red Ciencia UANL: <http://www.ebrary.com>
- Bruque Gámez, S. (2015). La producción científica en Ecuador en el contexto Latinoamericano. Quito, Ecuador.
- CAF. (Junio de 2013). *Corporación Andina de Fomento*. Retrieved 28 de Diciembre de 2015 from Emprendimientos en América Latina: desde la subsistencia a la transformación productiva: http://publicaciones.caf.com/media/33191/red_2013.pdf
- Cegarra Sánchez, J. (2012). *La investigación científica y tecnológica*. (E. D. Santos, Ed.) Retrieved 24 de Mayo de 2015 from ProQuest ebrary: <http://www.ebrary.com>
- CEPAL . (Marzo de 2010). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Retrieved 26 de Diciembre de 2015 from Innovar para Crecer: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/8/37968/2010-100-Innovar_para_creecer_Espa%C3%B1ol_Formato_nuevo.pdf
- DMSE - SENESCYT. (15 de Junio de 2015). Base de datos de proyectos financiados por la SENESCYT - Dirección de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de Programas y Proyectos de Investigación Científica. Quito, Ecuador.
- EcuadorInmediato.com. (12 de Enero de 2015). *Ecuador declara 2015 como año de la innovación social*. Retrieved 25 de Junio de 2015 from

- [http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view
&id=2818774491&umt=ecuador_declara_2015_como_ano_innovacion_social](http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=2818774491&umt=ecuador_declara_2015_como_ano_innovacion_social)
- El Ciudadano. (30 de Diciembre de 2014). *Noticias: Logros del 2014 sostendrán el proyecto de innovación social en 2015*. Retrieved 25 de Junio de 2015 from El Ciudadano TV, RADIO, PRENSA, WEB: <http://www.elciudadano.gob.ec/logros-del-2014-sostendran-el-proyecto-de-innovacion-social-en-2015/>
- Espinoza, B. (22 de Abril de 2015). Conceptos diversos con afinidad a lo que aspira en el país y como bases de aquellos que se incorporaría en el COESC+i. Quito, Ecuador.
- Hemker, K. J. (Julio de 2009). *TMS: Advocating for the Importance of Science and Technology*. Retrieved 28 de Octubre de 2015 from Feature - Society Perspective: www.tms.org/jom.html
- Hernández León, R. A., & Coello González, Z. (2008). *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. Ciudad de la Habana - Cuba: Editorial Universitaria.
- Hofacker, A. (2008). *Rapid lean construction - quality rating model*. Manchester: s.n.
- IEPI - Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual. (2015). *Patentes de IES e IPIs, concedidas o en trámite, 1989-2015*. Quito: Generado IEPI, 10 de diciembre de 2015.
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. Finland: VTT Building Technology.
- Laclette, J. P. (2013). MUCHO MÁS QUE UN TEXTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 291-298.
- Material docente sobre gestión y control de proyectos: Programa de capacitación BID/ILPES. (2000). Retrieved 29 de Octubre de 2014 from CEPAL: [http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/5542/P5542.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl
&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xsl](http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/5542/P5542.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xsl)
- MCPEC. (2010). *Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad*. Retrieved 22 de Diciembre de 2015 from Agenda para la transformación productiva: http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Agenda_Productiva%5B1%5D.pdf
- Medina Castillo, B., Manzanilla López de Llergo, L., & Díaz, A. (2012). *La medición de datos cualitativos, una tendencia en investigación social: análisis del caso de la*

- facultad de contaduría y administración, unidad Culiacán. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable 8(2), 2012.* Retrieved 29 de Mayo de 2015 from ProQuest ebrary: <http://www.ebrary.com>
- Naranjo González, M. A. (2006). *Innovación y desarrollo tecnológico: una alternativa para los agronegocios.* Retrieved 25 de Mayo de 2015 from Red Revista Mexicana de Agronegocios: <http://www.ebrary.com>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo (OCDE). (2002). *Manual de Frascati.* París.
- Peña, A. (2006). *La Investigación Científica en México. Estado actual, algunos problemas y perspectivas.* Retrieved 29 de 10 de 2014 from e-libro: <http://site.ebrary.com/lib/Senacytsp/docDetail.action?docID=10168680&p00=importancia+de+la+investigaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica>
- Pérez Ransanz, A. R. (1986). El proceso de internalización en el desarrollo científico. *VII Simposio de Filosofía del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM.*
- Powell, M. (2015). *Instructivo Simplificado para la Construcción de Herramientas y Aplicación de Procesos para el Desarrollo de Propuestas, Implementación y Presentación de Informes utilizando la Gestión en Basada en Resultados (RBM).* Propuesta, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - SENESCYT, Subsecretaría de Investigación Científica, Quito.
- Presidencia de la República. (19 de Enero de 2015). *Ecuador impulsará cuatro ejes durante su ejercicio de la Presidencia Pro Témpore de CELAC.* Retrieved 25 de Junio de 2015 from Presidencia de la República - Noticias: <http://www.presidencia.gob.ec/ecuador-impulsara-cuatro-ejes-durante-su-ejercicio-de-la-presidencia-pro-tempore-de-celac/>
- Project Management Institute - PMI. (2008). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOOK Guide)* (Cuarta edición ed.). Pennsylvania, EEUU: PA: Project Management Institute.
- Ramírez Gallegos, R. (2014). *La virtud de los comunes* (Vol. 1). Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Real Academia Española. (2015). *Diccionario de la Lengua Española.* Retrieved 25 de Mayo de 2015 from Real Academia Española: <http://rae.es>

- Revista Líderes. (4 de Octubre de 2015). *Competitividad, tema pendiente para el Ecuador*.
From Líderes: <http://www.revistalideres.ec/lideres/competitividad-ecuador-empresa-economia.html>
- Rózga Luter, R. (2006). *La importancia de la dimensión regional de la investigación científica y tecnológica y su reflejo en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*. Retrieved 26 de Mayo de 2015 from ProQuest ebrary: <http://www.ebrary.com>
- RYCIT. (2015). *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana*. Retrieved 22 de Diciembre de 2015 from El Estado de la Ciencia 2015: <http://www.ricyt.org/publicaciones>
- Sanz Merino, N. (2009). *La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de una nueva tecnocracia*. (T. y.-C. Argentina. Red Revista Iberoamericana de Ciencia, Ed.) Retrieved 26 de Mayo de 2015 from ProQuest ebrary. Web: <http://www.ebrary.com>
- SDIC-SENESCYT. (8 de Septiembre de 2014). *Feria Científica Ciudadana INSPI 2014 - Avances en Investigación Científica y las ciencias de la salud (ppt)*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- SENESCYT - INEC. (Abril de 2014). *Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación*. Retrieved 1 de Diciembre de 2015 from Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador: <https://docs.google.com/file/d/0B4Q2mC318MXbLXdtM0JqMkNoSjA/edit>
- SENESCYT. (2015). *Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación*. (C. T. Secretaría de Educación Superior, Producer) Retrieved Marzo de 2015 from www.educacionsuperior.gob.ec
- SENPLADES. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva*. Retrieved 30 de 06 de 2015 from Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Retrieved 30 de Junio de 2015 from Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo: <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>

- SENPLADES. (2015). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Retrieved 26 de Mayo de 2015 from Estrategia para el cambio de la matriz productiva: www.senplades.gob.ec
- Silvestrini Ruiz, M., & Vargas Jorge, J. (2008). FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y TERCARIAS. *Presentación ppt* . Puerto Rico.
- The Global Competitiveness Report. (2014). *Wold Economic Forum*. Retrieved 26 de Mayo de 2015 from <http://www.weforum.org>
- United Nations Development Programme. (2009). *HANDBOOK ON PLANNING, MONITORING AND EVALUATING FOR DEVELOPMENT RESULTS*. Retrieved 30 de Diciembre de 2015 from <http://www.undp.org/eo/handbook>

ANEXOS

ANEXO A: Detalle de los proyectos que conforman el universo y la muestra de estudio

ANEXO B: Encuesta para el levantamiento de problemas

ANEXO C: Sistematización de los Talleres de Discusión

ANEXO D: Matriz de la sistematización de los problemas identificados por los analistas técnicos y financieros de la DMSE-SDIC (evaluaciones in-situ)

ANEXO E: Matriz de la producción científica generada por los proyectos en estudio.

ANEXO F: Archivo digital de las encuestas recibidas y la sistematización realizada.