

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

UNIDAD DE TITULACIÓN

**DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN EN LAS
ORGANIZACIONES. CASO DE ESTUDIO: ESCUELA
POLITÉCNICA NACIONAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EMPRESARIAL**

LUPE PRISCILA TOAPANTA PONCE

priscilatp94@gmail.com

Director: Ing. Jorge Andrés Robalino López PhD.

andres.robalino@epn.edu.ec

2018

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Como director del trabajo de titulación “DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES. CASO DE ESTUDIO: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL” desarrollado por Lupe Priscila Toapanta Ponce, estudiante de la carrera Ingeniería Empresarial, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.

Ing. Andrés Robalino López PhD.

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Lupe Priscila Toapanta Ponce, 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.

Lupe Priscila Toapanta Ponce

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a mi fiel y amado Dios por haberme guiado con amor y sabiduría en cada paso que he dado, por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos, sobre todo en los malos dándome palabras de esperanza y colocando en mi camino a personas extraordinarias para darme fuerza y continuar. Sin lugar a dudas, su perfecto y sublime amor estará siempre presente en mi vida.

Es por ello que cada alegría, cada meta cumplida y cada sueño hecho realidad se lo debo a Él porque con su infinita bondad mueve las piezas correctas para que todo suceda en el tiempo perfecto.

Estoy y estaré eternamente enamorada y agradecida con Dios.

“Ama al Señor con ternura, y él cumplirá tus deseos más profundos”

Salmo 37,4

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi hermosa familia, en especial a mis padres Lupita y Mario por su amor incondicional, sus oraciones y consejos que han sido el aliento para continuar y dar lo mejor de mí en cada etapa de mi vida estudiantil.

A mis hermanos, César y Mario por cuidarme, apoyarme y estar pendiente de mi, ustedes y sus familias serán la alegría de mi corazón.

A Daniel porque llego a mi vida en el momento menos pensado y desde su llegada ha hecho que mis días sean más felices.

De forma muy especial agradezco a mi tutor, profesor, jefe y amigo, el Dr. Andrés Robalino, por su gran ayuda brindada durante la ejecución de este estudio y su confianza puesta en mí en cada trabajo realizado.

A mis amigos y profesores que con su preocupación y cariño, hicieron de mi vida universitaria una experiencia inolvidable.

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABLAS	ii
LISTA DE ANEXOS	iii
RESUMEN	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.2. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.4. MARCO TEÓRICO.....	3
1.4.1. GENERALIDADES DE LA INNOVACIÓN	3
1.4.1.1. DEFINICIÓN DE LA INNOVACIÓN	3
1.4.1.2. TIPOLOGÍA DE LA INNOVACIÓN.....	7
1.4.2. PROCESO DE INNOVACIÓN	8
1.4.2.1. MEDICIÓN DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN	13
1.4.3. LA INNOVACIÓN EN ECUADOR.....	14
1.4.4. LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ECUADOR.....	21
1.4.4.1. ASPECTOS GENERALES	21
1.4.4.2. INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	26
1.4.4.3. CASO DE ESTUDIO: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL.....	30
2. METODOLOGÍA	37
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
2.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	37
2.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	38
2.4 MODELO DE MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN (CAPACIDADES, RESULTADOS E IMPACTOS)	38
2.5 HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN	42
2.5.1 ENCUESTAS.....	42

2.5.2 ENTREVISTAS	43
2.6 MUESTRA.....	44
2.7 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	46
2.7.1 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP).....	47
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1. RESULTADOS	49
3.1.1. PROPUESTA DE HERRAMIENTA ADAPTADA PARA LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	49
3.1.2. ANÁLISIS FACTORIAL DE LA HERRAMIENTA DISEÑADA	58
3.1.3. VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO	63
3.2. DISCUSIONES	66
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
4.1. CONCLUSIONES.....	74
4.2. RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
ANEXOS	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organización innovadora	6
Figura 2 – Tasa de crecimiento real del PIB 2007-2016 (Variación % interanual).14	
Figura 3 – Estructura gubernamental vinculada al fomento de la innovación	16
Figura 4 – Evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación.....	17
Figura 5 – Evolución de los países latinoamericanos en el GIII, 2010-2017	18
Figura 6 – Evolución de los países latinoamericanos en el Global Competitiveness Report, 2010-2017	19
Figura 7 – Países latinoamericanos en el Global Entrepreneurship Monitor 2017-2018.....	21
Figura 8 – Gasto Total ACTI en millones de dólares.....	24
Figura 9 – Becas de grado y posgrado otorgadas total acumulado.....	24
Figura 10 – Personal de Ciencia y Tecnología	25
Figura 11 – Investigadores por cada 100 mil integrantes de la PEA	25
Figura 12 – Gasto Público en Educación Superior.....	26
Figura 13 – Instituciones de Educación Superior Acreditadas	27
Figura 14 – Gasto de las IES en I+D en millones de dólares.....	27
Figura 15 - Publicaciones de IES con respecto al total de publicaciones de Ecuador en Scopus.....	28
Figura 16 – Modelo de medición de la innovación	40
Figura 17 – Estructura Organizacional del VIPS.....	45
Figura 18 – Cadena de valor de la EPN	51
Figura 19 – Gestión de la cadena de suministro de las IES	53
Figura 20 – Componentes de la cadena de suministro y valor	54
Figura 21 – Niveles de abstracción del Modelo propuesto	55
Figura 22 – Fuentes de información para la innovación	67
Figura 23 – Fuentes de financiamiento para la innovación	68
Figura 24 – Actividades de inversión e implementación de la innovación	69
Figura 25 – Actividades para gestión organizacional que fomenten la innovación	70

Figura 26 – Objetivos de la innovación	71
Figura 27 – Resultados de la innovación.....	72
Figura 28– Impactos sociales de la innovación	73
Figura 29 – Categoría: Capacidad de innovación.....	85
Figura 30 – Categoría: Calidad de las instituciones de investigación científica	85
Figura 31 – Categoría: Gasto de las organizaciones en I + D.....	86
Figura 32 – Categoría: Colaboración universidad-industria en I + D.....	86
Figura 33 – Categoría: Adquisición gubernamental de productos de tecnología avanzada.....	87
Figura 34 – Categoría: Disponibilidad de científicos e ingenieros	87
Figura 35 – Categoría: Patentes.....	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Definiciones de Innovación	4
Tabla 2 – Tipos de innovación según el objeto	7
Tabla 3 – Tipos de innovación según su grado de novedad	8
Tabla 4 – Modelos sobre el proceso de innovación	10
Tabla 5 – Actividades de Innovación según el Global Competitiveness Report.....	19
Tabla 6 – Ranking de actividades emprendedoras según el Global Entrepreneurship Monitor	20
Tabla 7 – Presupuesto de la SENESCYT por proyecto, 2013	23
Tabla 8 – Procesos Gobernantes de la Escuela Politécnica Nacional	31
Tabla 9 – Procesos Agregadores de Valor de la Escuela Politécnica Nacional.....	32
Tabla 10 – Procesos Desconcentrados de la Escuela Politécnica Nacional	33
Tabla 11 – Procesos Habilitantes de Asesoría de la Escuela Politécnica Nacional	34
Tabla 12– Procesos Habilitantes de Apoyo de la Escuela Politécnica Nacional.....	35
Tabla 13 – Dimensiones y subdimensiones propuestos para el Modelo de Innovación.....	39
Tabla 14 – Modelo CRI.....	41
Tabla 15 – Descripción del tamaño de la muestra.....	46
Tabla 16 – Tipos de modelos factoriales	46
Tabla 17 – Pasos a seguir para el Análisis de componentes principales.....	47
Tabla 18 – Componentes de la Cadena de Valor.....	50
Tabla 19 – Proveedores de Insumos de la Educación Superior	52
Tabla 20 – Modelo propuesto (primera versión) para medir la innovación en la EPN	56
Tabla 21 – Determinante de la matriz de correlaciones por categoría.....	58
Tabla 22 – Test de Esfericidad de Barlett por categoría	58
Tabla 23 – Índice Kaiser-Meyer-Olkin por categoría	59
Tabla 24 – Comunalidades de la categoría de Capacidades	59
Tabla 25 – Comunalidades de la categoría de Resultados	60

Tabla 26 – Comunalidades de la categoría de Impactos	60
Tabla 27 – Varianza total explicada por categoría.....	61
Tabla 28 – Matriz de componentes rotados de la Categoría de Capacidades	61
Tabla 29 – Matriz de componentes rotados de la Categoría de Resultados	62
Tabla 30 – Matriz de componentes rotados de la Categoría de Impactos	63
Tabla 31 – Comparación de la consistencia interna del Modelo (primero versión)	64
Tabla 32 – Número de variables que componen el Modelo CRI (versión final) después de la eliminación de ítems	64
Tabla 33 – Análisis factorial aplicado al Modelo CRI (versión final)	65
Tabla 34 – Laboratorios y Centros de Investigación de la EPN	119
Tabla 35 – Ítems eliminados del Modelo CRI (primera versión).....	128

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Países latinoamericanos en el Global Competitiveness Report 2010 – 2017.....	85
Anexo II – Cuestionario Modelo CRI.....	89
Anexo III – Cuestionario Modelo CRI (primera versión).....	108
Anexo IV – Fichas de entrevistas.....	115
Anexo V – Laboratorios y Centros de Investigación de la EPN.....	119
Anexo VI – Matriz de definiciones de cada variable del Modelo CRI propuesto (primera versión).....	122
Anexo VII – Ítems eliminados del Modelo CRI (primera versión) después del análisis factorial.....	128

RESUMEN

Actualmente la innovación se ha convertido en un impulsador del mejoramiento de la productividad, la competitividad, el crecimiento económico y el aumento de niveles de bienestar en la sociedad. De ahí que, la medición de los procesos de innovación ha tenido gran protagonismo en la academia, puesto que el principal reto que enfrentan las universidades es la diferenciación en su oferta académica y en la investigación, así pues, la diferenciación es la meta pero el proceso para conseguirla es el desarrollo de la innovación.

Esta investigación, que se encuentra en el marco de la participación del Programa MIT-REAP y de los Proyectos de Investigación PIJ-16-10 y PIMI-16-02, presenta un diagnóstico de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional (EPN) mediante la construcción de un modelo teórico que considera a las Capacidades, Resultados e Impactos (CRI) como las principales dimensiones que permiten medir el nivel innovación en la institución. La información se recolectó a través de una encuesta y entrevistas realizadas a miembros de la comunidad politécnica con el fin de que el modelo se adapte al contexto politécnico. Así también, el modelo propuesto CRI atravesó un proceso de validación mediante la aplicación del Análisis de Componentes Principales para conocer las interrelaciones de las variables analizadas y al mismo tiempo definir cuáles son las variables que en realidad ayudan a medir la innovación en la universidad. La parte final de este estudio describe el estado actual de los procesos de innovación en la EPN.

Palabras clave: Innovación, Modelo de innovación, Universidad, Validación, Diagnóstico.

ABSTRACT

Currently, innovation has become into an enhancement driver for competitiveness, economic growth and welfare society levels increase. Hence, the measurement of innovation processes has played a major role in the academy, since the main challenge universities are facing is the differentiation or diversity in their academic offer and research work, academic offer differentiation will be the goal but the process to achieve it is by the development of innovation.

This research work, which is part of the participation of the MIT-REAP Program and Research Projects PIJ-16-10 and PIMI-16-02, shows a diagnosis of innovation processes in the Escuela Politécnica Nacional (EPN) through the construction of a theoretical model that considers Capacities, Results and Impacts (CRI) as the main dimensions that allow us to measure the level of innovation being developed at the institution. The information was collected by doing a survey and having interviews with members of the polytechnic school community in order to adapt the model to the polytechnic context. Likewise, the proposed CRI model went through a validation process with the application of the principal component analysis to know the interrelationships between the variables analyzed and at the same time to define which of them actually help to measure the innovation inside the university. The final part of this study describes the current state of the innovation processes at the EPN.

Keywords: Innovation, Innovation model, University, Validation, Diagnosis

1. INTRODUCCIÓN

La innovación ha llegado a ser un instrumento diferenciador y estratégico para las organizaciones ya que éstas se han vuelto más competitivas tratando de identificar cuáles son las necesidades latentes de los consumidores, a la vez ha permitido la diversificación de productos y servicios acorde a las expectativas de los clientes. En este sentido, la innovación ha tomado un papel importante en el campo organizacional, incluso se podría mencionar que se ha vuelto una obligación en la vida y desarrollo de estas.

De acuerdo a la Comisión Europea (1996) señala que la innovación es “sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad” (pág. 4), que se desarrolla en entornos sociales y económicos, de manera que llegan a ser soluciones a problemas y al mismo tiempo responda a los requerimientos y necesidades no solo de un grupo de personas sino de toda la sociedad.

En este sentido, las universidades desempeñan un rol importante en la sociedad ya que son instituciones con gran influencia en el desarrollo del conocimiento. El objetivo general que siempre se persigue es la vinculación efectiva entre la academia y las organizaciones, donde la primera logra una transferencia pertinente de la investigación y la innovación para mejorar los procesos de la segunda, sin dejar ajeno que la organización pueda desarrollar estas actividades por si sola. Otro de los aportes de las universidades es la formación de recurso humano altamente calificado, lo que contribuirá a la creación de un modelo productivo y competitivo de generación de conocimiento (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 2015).

Por lo tanto, el concepto de universidad debe estar ligado a la investigación. Por tal motivo, los docentes y estudiantes deben participar en actividades de investigación y en procesos de innovación (Barbón & Fernández, 2016).

Como se puede notar, la institución universitaria ha cambiado de forma notable en los últimos años debido a la expansión del tamaño del mercado universitario y a los altos niveles de competencia. Por esta razón, las universidades deben enfocarse a la implementación de la innovación como eje transversal de sus actividades y resultados (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 2015).

1.1. Pregunta de investigación

Ecuador se ubica entre los últimos puestos de los rankings internacionales concerniente al tema de la innovación, esto se debe a que en los últimos años tanto el sector público y privado recién han puesto atención a este tema (Programa Regional de Políticas Sociales en América Latina, 2016).

El estudio de los procesos de innovación en las organizaciones debe dar respuesta al comportamiento incierto y volátil de los mercados, así como debe permitir identificar las oportunidades existentes en la actualidad (Robayo, 2016). Así, siendo la academia elemento principal de los sistemas de ciencia e innovación de un país (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 2015), el diagnóstico del estado de la innovación ayudará a obtener una mejor comprensión de los procesos.

Por lo cual, se ha identificado a la Escuela Politécnica Nacional (EPN) como sujeto de estudio de la presente investigación, la misma que dará respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cómo se encuentran los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional?

1.2. Objetivo general

El presente trabajo se ha propuesto responder a la pregunta de investigación propuesta a través del planteamiento del siguiente objetivo general:

Diagnosticar los procesos de innovación de la Escuela Politécnica Nacional.

1.3. Objetivos específicos

Para lograr alcanzar el objetivo general se plantearon los siguientes tres objetivos específicos:

- Identificar las principales variables y relaciones que se asocian a los procesos de innovación de la Escuela Politécnica Nacional.
- Elaborar un modelo teórico sobre la dinámica de los procesos de innovación de la Escuela Politécnica Nacional.
- Presentar el estado actual de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Generalidades de la innovación

La innovación ha llegado a ser un instrumento diferenciador y estratégico para las organizaciones ya que éstas se han vuelto más competitivas tratando de identificar cuáles son las necesidades latentes de los consumidores, a la vez ha permitido la diversificación de productos y servicios acorde a las expectativas de los clientes. En este sentido, la innovación ha tomado un papel importante en el campo organizacional, incluso podríamos mencionar que se ha vuelto una obligación en la vida y desarrollo de las estas.

Etimológicamente, la palabra innovación proviene del latín *innovare* que significa nuevo. Sus componentes léxicos permiten orientar de mejor forma su significado (Barraza, 2005, pág. 21):

- In: prefijo que suele significar adentro o al interior, en este caso se refiere a ingreso o introducción.
- Nova: significa renovar, cambiar, novedad, hacer de nuevo, o simplemente nuevo.
- Ción: sufijo que forma sustantivos que expresan acción, actividad o proceso.

De acuerdo a sus componentes léxicos, el término innovación en primera instancia significa la introducción de algo nuevo que genera cambios y mejoras a una actividad o proceso. Sin embargo, no toda innovación es un cambio ya que éste puede ser originado por diversos factores espontáneos en un momento determinado. Por lo tanto, el concepto de innovación debe estar más orientado a la planificación, organización y utilización de recursos para la ejecución de actividades de perfeccionamiento en una organización (Barraza, 2005)

1.4.1.1. Definición de la innovación

La definición de innovación no ha sido nada sencilla, pues a lo largo del tiempo se han realizado innumerables aportes científicos de investigadores, organismos multilaterales e instituciones internacionales y nacionales que han buscado promover la ciencia, la tecnología y la innovación en diferentes países.

A partir del estudio de la literatura se ha resumido en la Tabla 1 la definición de innovación desde la perspectiva de diferentes autores.

Tabla 1 – Definiciones de Innovación

Autor	Definición de Innovación
Schumpeter (1934)	“Introducción de un nuevo bien o un cambio en su calidad, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, la consecución de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o la creación de una nueva organización de cualquier industria.”
Porter (1991, pág. 579)	“Se manifiesta en un nuevo diseño de producto, un nuevo proceso de producción, una nueva forma de vender, de entrenar, de organizar, etc., haciendo que la innovación se pueda dar en cualquier actividad de la cadena de valor y así la empresa pueda conseguir ventajas competitivas sostenibles.”
Comisión Europea (1996, pág. 4)	“Innovación se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económicas y sociales, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad.”
Young, Charns y Shortell (2001, pág. 936)	"Es la adopción de nuevas prácticas de gestión en una organización."
OCDE y Eurostat (2005, pág. 49)	“Es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.”
Walker (2006, pág. 313)	"Es un proceso mediante el cual se crean, se desarrollan o se reinventan ideas, objetos o prácticas nuevas, que son nuevas para la unidad que las adopta."
Ramírez, Martínez y Castellanos (2012, pág. 30)	“La innovación, que puede entenderse como el proceso mediante el cual la sociedad extrae del conocimiento beneficios sociales y económicos.”
Arango, Betancourt y Martínez (2015, pág. 315)	“Es el proceso de convertir ideas en productos o servicios nuevos o mejorados, que aporten un rendimiento al mercado y unos beneficios a la empresa objeto del proceso innovador. Cuando se habla de innovación no se está haciendo referencia exclusivamente a cuestiones relacionadas con la tecnología, sino que también se incluyen aspectos relacionados con la organización y las formas de comercialización de los bienes, entre otras.”
Real Academia Española (2017)	“Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado”

Elaboración propia basada en varios autores

En síntesis, la innovación puede ser estudiada desde diferentes perspectivas, desde el punto de vista organizacional es la transformación de ideas nuevas en actividades que modifican la forma de gestión de una organización, esto incluye el desarrollo de productos, modo de producción, comercialización, comunicación, etc. Y desde un panorama más general, la innovación es la combinación y aplicación de ideas en una manera nueva y útil. Ambos enfoques tienen como fin dar solución a problemas y necesidades latentes¹ de la sociedad.

De acuerdo a la Confederação Nacional da Indústria (2010, pág. 20) describe algunas de las cualidades más distintivas que se presenta al momento de innovar:

- En toda innovación se corre el riesgo de fracasar ya que no se pueden obtener los resultados deseados.
- Durante el proceso de innovación los recursos más importantes son las personas creativas, por lo tanto, es necesario potenciar sus capacidades y talentos.
- Los ambientes de trabajo adecuados favorecen a la generación de nuevas ideas y creativas.
- La innovación es un proceso abierto.
- En la generación de innovación se pueden utilizar diferentes métodos, entre ellos se destaca el uso de métodos estructurados.
- La innovación se puede desarrollar en todos los ámbitos del conocimiento como en el entorno organizacional, en donde:
 - La innovación y la estrategia de negocio deben estar alineadas.
 - Las tres fuentes básicas de la innovación son: proveedores, consumidores y competidores.
 - La innovación se origina en el mercado como solución a problemas sociales.
 - La innovación genera valor agregado para la organización.

A lo largo de esta investigación se utilizó un conjunto variado de términos relativos al concepto de innovación, por lo tanto, es necesario entenderlos en primera instancia para comprender de mejor manera este estudio.

¹ Necesidades latentes: son necesidades ocultas de las que las personas pueden no estar conscientes.

- Innovación tecnológica: uso de la tecnología para crear nuevos procesos, productos y servicios o para realizar mejoras significativas a éstos, de manera que permita la transferencia de conocimientos tecnológicos o la inversión en I+D que genere grandes beneficios para la organización (RICYT, OEA, CYTED, 2001).
- Actividades innovadoras: acciones que llevan a cabo la organización sean estas tecnológicas, científicas, organizativas, mercantiles, etc, que fomenten la implementación de la innovación en la misma. Sin embargo, no todas las actividades son innovadoras en si mismas ya que algunas son la base para se ejecuten las innovaciones (OCDE y Eurostat, 2005).
- Sistema Nacional de Innovación: conjunto de organizaciones públicas y privadas que interactúan constantemente con el propósito de definir acciones, estrategias, políticas y reglamentos para el desarrollo de la tecnología e innovación en el entorno nacional (Guaipatin & Schwartz, 2014).
- Organización innovadora: aquella que dispone su conocimiento acumulado para producir cambios, crea el know-how, desarrolla cosas nuevas, aprende y pone en marcha nuevos procesos de producción de bienes o servicios (Acevedo & Linares, 2008). Vease Figura 1.

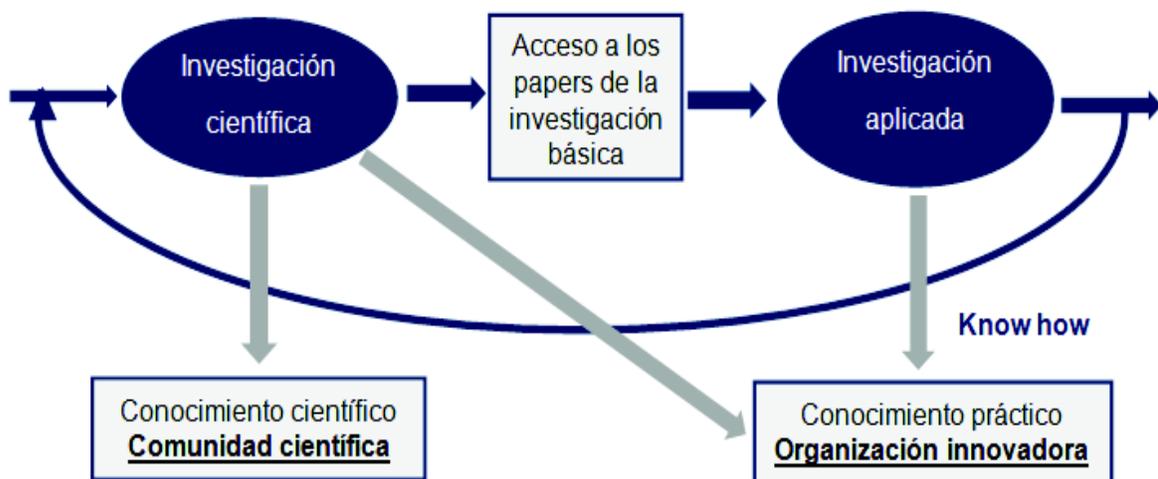


Figura 1 – Organización innovadora (Acevedo & Linares, 2008, pág. 34)

1.4.1.2. Tipología de la innovación

El Manual de Oslo propone cuatro tipos de innovación, los mismos que contemplan los diferentes cambios que pretenden mejorar el desempeño de las actividades de la organización y éstas se clasifican según el objeto de la innovación: innovación de producto, innovación de proceso, innovación comercial e innovación organizativa (OCDE y Eurostat, 2005). En la siguiente Tabla 2 se presenta de manera resumida la tipología de innovación.

Tabla 2 – Tipos de innovación según el objeto

Tipo de innovación	Definición	Características
Innovación de producto	"Es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales." (pág. 51)	<ul style="list-style-type: none"> *Se pueden utilizar nuevos usos o combinaciones de conocimiento y tecnologías existentes. *Las mejoras significativas son el resultado de cambios en los materiales y los componentes que mejoren el rendimiento del producto. *El diseño es una etapa fundamental de las innovaciones de producto. *Los cambios temporales no son innovaciones de producto.
Innovación de proceso	"Es la introducción de un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software." (pág. 51)	<ul style="list-style-type: none"> *Objetivos: disminuir los costes unitarios de fabricación o de distribución, aumentar la calidad, producir o distribuir productos nuevos o mejorados. *Uso de técnicas, equipos y software nuevos para aumentar la eficiencia o la calidad de alguna tarea auxiliar o para producir bienes o servicios.
Innovación comercial	"Es la introducción de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio." (pág. 52)	<ul style="list-style-type: none"> *Objetivos: Dar solución a las necesidades de los clientes, abrir nuevos mercados, o reposicionar un producto de la organización en el mercado. *Desarrollo de nuevos canales de ventas. *Uso de nuevas ideas para dar publicidad. *Formulación de nuevas políticas de fijación de precios.

Innovación organizativa	"Es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de la empresa." (pág. 54)	*Objetivos: reducir costes administrativos, mejorar la satisfacción en el trabajo. *Aplicación de nuevos métodos para organizar los procedimientos de trabajo. *Introducción de nuevos sistemas para mejorar el aprendizaje y la transferencia de conocimiento. *Establecimiento de nuevos tipos de colaboración e integración con los stakeholders ² .
-------------------------	---	---

Elaboración propia en base a OCDE y Eurostat (2005)

Además, diversos autores como Guzmán y Martínez (2008) han añadido otra categoría genérica para clasificar a la innovación según su grado de novedad: innovación radical e innovación parcial, como se observa en la Tabla 3. "El «grado de novedad» es un continuo cuyo extremo superior son los productos o procesos nuevos a escala mundial y cuyo nivel más bajo son las mejoras que imitan las novedades de otras empresas" (Guzmán & Martínez, 2008, pág. 61).

Tabla 3 – Tipos de innovación según su grado de novedad

Tipo de innovación	Características
Innovaciones radicales (pág. 60)	*También denominadas básicas, primarias o totales. *Productos o procesos totalmente nuevos. *Presentan diferencias significativas en cuanto a su finalidad, prestaciones, características, propiedades teóricas, materias primas o componentes utilizados en su fabricación.
Innovaciones incrementales (pág. 61)	*También denominadas parciales, progresivas o secundarias. *Mejoras en productos o procesos ya existentes *Realizan pequeñas modificaciones.

Elaboración propia en base a Guzmán y Martínez (2008)

1.4.2. Proceso de innovación

Las actividades de innovación al igual que el capital humano constituyen los factores más influyentes en el desarrollo de ventajas competitivas en el sector económico e industrial.

² Stakeholders: son los diferentes grupos de interés que rodean a las organizaciones y que de una u otra forma reciben el efecto de sus operaciones. (Sandoval, 2014)

Es importante destacar, que el concepto de innovación ha sido estudiado desde diferentes ramas de la ciencia, por ejemplo en las ciencias económicas surge el término de economía de la innovación que de acuerdo con Schumpeter (1934) la innovación es el centro de la explicación de los procesos de desarrollo económico dado que la introducción de nuevas combinaciones o innovaciones, dan paso a la creación de nuevas organizaciones y al mismo tiempo originan una reordenación del tejido industrial, esta ordenación reconoce un mayor grado de desarrollo tecnológico que conlleva a más innovaciones. En este análisis schumpeteriano las ganancias no son el principal aspecto positivo la actividad innovadora mas bien representa la acumulación de riqueza del capitalismo.

Por lo cual, es necesario prestar suma atención a la gestión de los procesos de innovación que se ejecutan en las organizaciones ya que de la forma en cómo se direccionen dichos procesos se definirá el éxito y eficiencia de los resultados de la innovación (Robayo, 2016). Como señala Harrington (1993) citado por Robayo (2016) “No existe producto y/o servicio sin un proceso. De la misma manera, no existe un proceso sin un producto o servicio” (pág. 128).

Así pues, la innovación debe ser estudiada como proceso puesto que contempla todas las operaciones de la organización, en otras palabras combina las actividades administrativas, productivas, comerciales, financieras de manera que permitan introducir al mercado un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado y así la organización se vuelva más competitiva (Robayo, 2016). Por lo tanto, las organizaciones deberían gestionar los procesos de innovación para que puedan desarrollar ciertas habilidades y capacidades que les permita adaptarse fácilmente al entorno, anticiparse a eventos adversos y también sean capaces de renovar y definir ventajas competitivas en el momento oportuno (Hidalgo, 2011).

En este contexto, Robayo (2016) determina que la innovación es un proceso cuyo fin es dar solución a los problemas que suceden en el mercado, el cual es al mismo tiempo un espacio interactivo, en donde existen relaciones formales e informales entre distintos actores, lo que conlleva al intercambio de conocimiento.

Según Pavitt (2003), “los procesos de innovación implican la exploración y explotación de oportunidades para un nuevo o mejorado producto, proceso o servicio, basado en un

avance en la práctica técnica ("know-how"), o un cambio en la demanda del mercado, o una combinación de los dos" (pág. 8). En este sentido, señala que los procesos de innovación se dividen en tres subprocesos que parcialmente se superponen y a menudo ocurren simultáneamente. Estos son (pág. 4):

- La producción de conocimiento científico y tecnológico o también denominado proceso cognitivo, hace referencia a cómo las organizaciones generan y mantienen el know-how para realizar sus actividades.
- La transformación del conocimiento en productos, sistemas, procesos y servicios o también denominado proceso organizativo, se refiere a cómo las organizaciones ejecutan sus actividades internamente o externamente con otras instituciones.
- Crear y responder a la demanda del mercado o conocido como proceso económico, es la manera en que las organizaciones crean incentivos internos para lograr que la innovación avance rápidamente y esté orientada correctamente.

Al igual que Pavitt varios autores (ver Tabla 4) han tratado de explicar en qué consiste los procesos de innovación y cuáles son las etapas que los conforman; reflejándolos mediante modelos que representen de forma simplificada las fases que atraviesa la innovación. "Los modelos de innovación resultan muy útiles cuando se trata de mejorar la comprensión de los procesos de innovación" (Velasco & Zamanillo, 2008, pág. 134) .

Así pues, a lo largo del tiempo han surgido diversos modelos y cada vez más elaborados, unos han cubierto las deficiencias de antiguos modelos y otros simplemente han quedado obsoletos.

Tabla 4 – Modelos sobre el proceso de innovación

Autor	Clasificación de modelos de proceso de innovación
Saren, M. (1984)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas Departamentales • Modelos de Etapas de Actividades • Modelos de Etapas de Decisión • Modelos de Proceso de Conversión • Modelos de Respuesta

Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas • Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la tecnología/Tirón de la Demanda • Modelos Integradores • Modelos Decisión
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología • Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda • Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo • Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado • Proceso de innovación de quinta generación
Padmore, Schuetze, & Gibson (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal • Modelo de enlaces en cadena • Modelo en ciclo
Hidalgo, León, & Pavón (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal: Empuje de la Tecnología/: Tirón de la Demanda • Modelo Mixto • Modelo Integrado
Trott, P. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Serendipia • Modelos lineales • Modelos simultáneos de acoplamiento • Modelos interactivos
Escorsa & Valls (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal • Modelo de Marquis • Modelo de la London Business School • Modelo de Kline
European Commission, (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación derivada de la ciencia • Innovación derivada de las necesidades del mercado • Innovación derivada de los vínculos entre los actores en los mercados • Innovación derivada de redes tecnológicas • Innovación derivada de redes sociales

Elaboración propia en base a Velasco & Zamanillo (2008)

El análisis de los diversos modelos permite concluir una serie de reflexiones generales sobre el proceso de innovación (Velasco & Zamanillo, 2008):

- Los procesos de innovación son interactivos y flexibles no siempre tienen forma secuencial ya que sus inputs constantemente son la información del mercado y la tecnología que, como también sabemos son factores muy volátiles.
- Parte de la naturaleza de los procesos de innovación es ser polifacéticos y de multinivel, en otras palabras, durante el proceso de innovación deben influir diferentes perspectivas, conocimientos, habilidades y competencias para que los resultados de la innovación sean exitosos. En efecto, “las empresas innovadoras tienden a estructurar los procesos de innovación de forma que puedan reunirse personas con distintos perfiles, procedencia departamental y competencias en disciplinas complementarias. Esto genera una fertilización cruzada muy interesante entre los distintos departamentos y áreas organizativas, que resulta sustancial para la generación de ideas. Es decir, que los procesos de innovación se ven enriquecidos y fertilizados cuando se potencia la interdisciplinariedad o interfuncionalidad, tal y como subrayan los modelos integrados” (pág. 134).
- Tanto los procesos de innovación como el conocimiento son factores que están muy interrelacionados ya que como se mencionó anteriormente, la innovación busca transformar conocimientos científicos y tecnológicos en nuevos productos, procesos y servicios.
- Durante el proceso de innovación se deben considerar todas las variables del entorno interno como del externo que puedan influir en los resultados de la innovación. Así también, se deben identificar el conjunto de agentes u organizaciones tanto de carácter público como privado, que proporcionen información y puedan ocasionalmente apoyar en el proceso de innovación. Tal como: organismos financieros, centros de formación, asociaciones organizacionales, centros de investigación, universidades, centros de desarrollo regionales o locales, etc.
- Los procesos de innovación se diseñan en función de las características y requerimientos de las organizaciones, no son procesos aislados sino más bien son procesos que integran todos los recursos que cuenta la organización. Por consecuencia, “en la gestión de la innovación es importante adoptar un enfoque

global, que contemple otros aspectos como son el liderazgo, el aprendizaje, la cultura organizativa, la estructura organizativa, la medición y el seguimiento de los resultados, la vigilancia o inteligencia competitiva, el establecimiento de redes de cooperación y alianzas, la definición de una estrategia de innovación, los recursos humanos, etc” (pág. 136).

1.4.2.1. Medición de los procesos de innovación

Sin duda la innovación se ha convertido en un impulsador del mejoramiento de productividad y competitividad, crecimiento económico y el aumento de niveles de bienestar en la sociedad. Por lo tanto, la medición de los procesos de innovación ha tenido gran protagonismo tanto en el sector privado como en el gubernamental ya que los indicadores que se emplean sirven como instrumento para la toma de decisiones, formulación de políticas públicas, definición de estrategias competitivas que ayudarán a promover y evaluar la innovación en las organizaciones (Lugones, 2009).

Con este antecedente, varios organismos internacionales y regionales han establecido ciertos manuales que permiten la construcción de indicadores de innovación tecnológica que permitan realizar un análisis comparativo entre diferentes economías en el área de innovación. Por ejemplo, el Manual de Oslo propuesto por la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (2005) proporciona “directrices para la recogida e interpretación de información sobre la innovación. (...). La recogida de datos sobre innovación pretende entender mejor esta última y sus efectos sobre el crecimiento económico, lo que requiere un mayor conocimiento sobre las actividades innovadoras que tienen impacto directo en los resultados de la organización (...) y sobre los factores que afectan a su capacidad para innovar. Otro propósito es proporcionar indicadores para comparar los resultados entre distintos países” (págs. 18-19).

Asimismo, el Manual de Bogotá “propone pautas para la normalización de los indicadores de innovación tecnológica refleja la importancia creciente que los países latinoamericanos asignan a la medición de los procesos innovativos, de acuerdo con las principales tendencias internacionales” (RICYT, OEA, CYTED, 2001, pág. 4).

1.4.3. La innovación en Ecuador

Durante los últimos años, Ecuador ha presentado un leve crecimiento en su economía, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 3.4% entre los años 2007 y 2016, entre los principales factores que influyeron en este resultado son: el aumento del precio del barril de petróleo de 28 dólares a 68 dólares, aumento de las ventas internacionales de productos agrícolas y pesqueros en un 35%, acceso a financiamiento internacional gracias a China y la flexibilización de organismos multilaterales regionales para la otorgación de créditos. Como resultado, el Producto Interno Bruto (PIB) ha incrementado el 20% en los primeros años de la dolarización, hasta sobrepasar el 40% en los últimos cinco años (Banco Central del Ecuador, 2016).

La Figura 2 muestra el crecimiento progresivo de la economía ecuatoriana en variación porcentual.

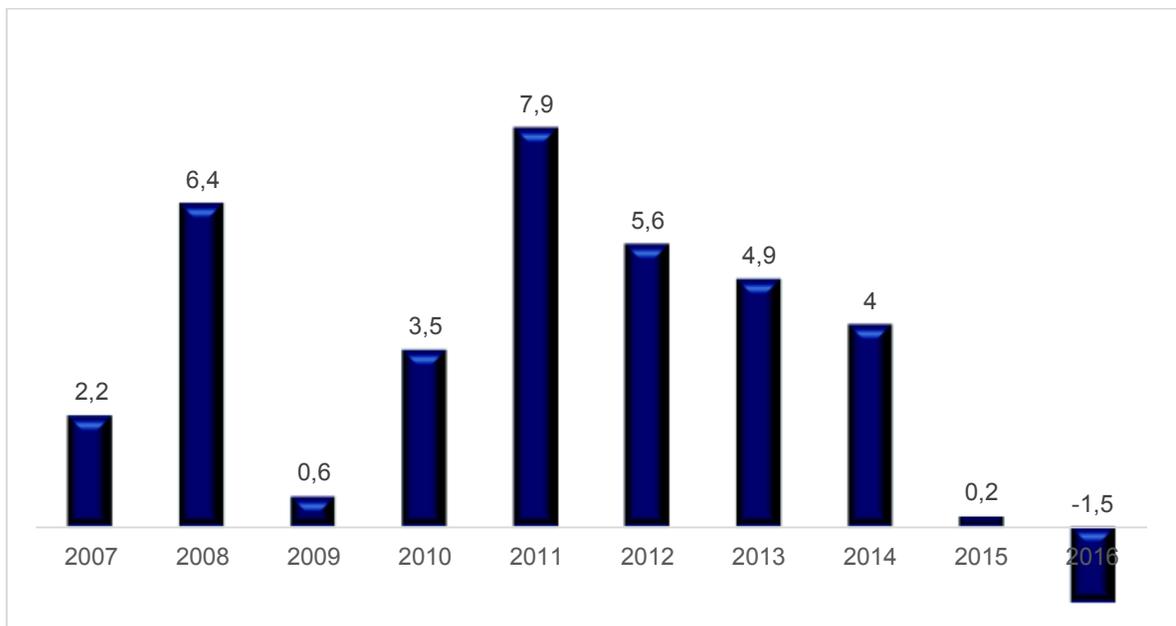


Figura 2 – Tasa de crecimiento real del PIB 2007-2016 (Variación % interanual)
(SENPLADES, 2017, pág. 54)

En efecto, este positivo desempeño económico generó un estado de confort en las instituciones públicas y privadas, que llevó a que se descuiden de factores fundamentales para impulsar la competitividad, la generación de valor, la productividad dentro del país y la inserción internacional. En consecuencia, las propuestas en áreas de innovación y

emprendimiento eran muy poco coordinadas, no contaban con marcos normativos definidos y tampoco tenían una visión clara sobre lo que representa la importancia de implementar dichos procesos (Hurtado, 2016). “La falta de priorización del desarrollo de las ciencias, tecnología e innovación, la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) en 2006 alcanzó apenas el 0,14% del PIB y las publicaciones en revistas indexadas fueron 313 en ese mismo año, uno de los números más bajos de la región” (SENPLADES, 2017, pág. 153).

No obstante, durante el Gobierno del expresidente Rafael Correa 2007-2017, se reconoció la importancia de la gestión pública fomentando la calidad, la innovación, la excelencia institucional y su respectiva modernización (SENPLADES, 2017).

Además, en este período se presenta el Plan Nacional del Buen Vivir, que establece “la innovación, la ciencia y la tecnología, como fundamentos para el cambio de la matriz productiva, concebida como una forma distinta de producir y consumir. Esta transición llevará al país de una fase de dependencia de los recursos limitados (finitos) a una de recursos ilimitados (infinitos), como son la ciencia, la tecnología y el conocimiento” (SENPLADES, 2013, pág. 19).

Para cumplir tales propósitos, se estableció una estructura gubernamental de apoyo a la innovación que incluye dos ministerios coordinadores, que a su vez tienen a su cargo siete ministerios, una secretaría, 22 organismos adscritos y ocho organizaciones de carácter público, como se observa en la Figura 3 (Hurtado, 2016). Por un lado, se encontraba el Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad que junto a otros ministerios y entidades que se adscribieron a éste, cumplieron funciones como la implementación de acciones de difusión y transferencia tecnológica, a favor del emprendimiento e inversión. Por el otro lado, el Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano en colaboración de otros ministerios e instituciones tenían las responsabilidades relacionadas a las áreas de ciencia, tecnología e innovación. (Guaipatin & Schwartz, 2014)

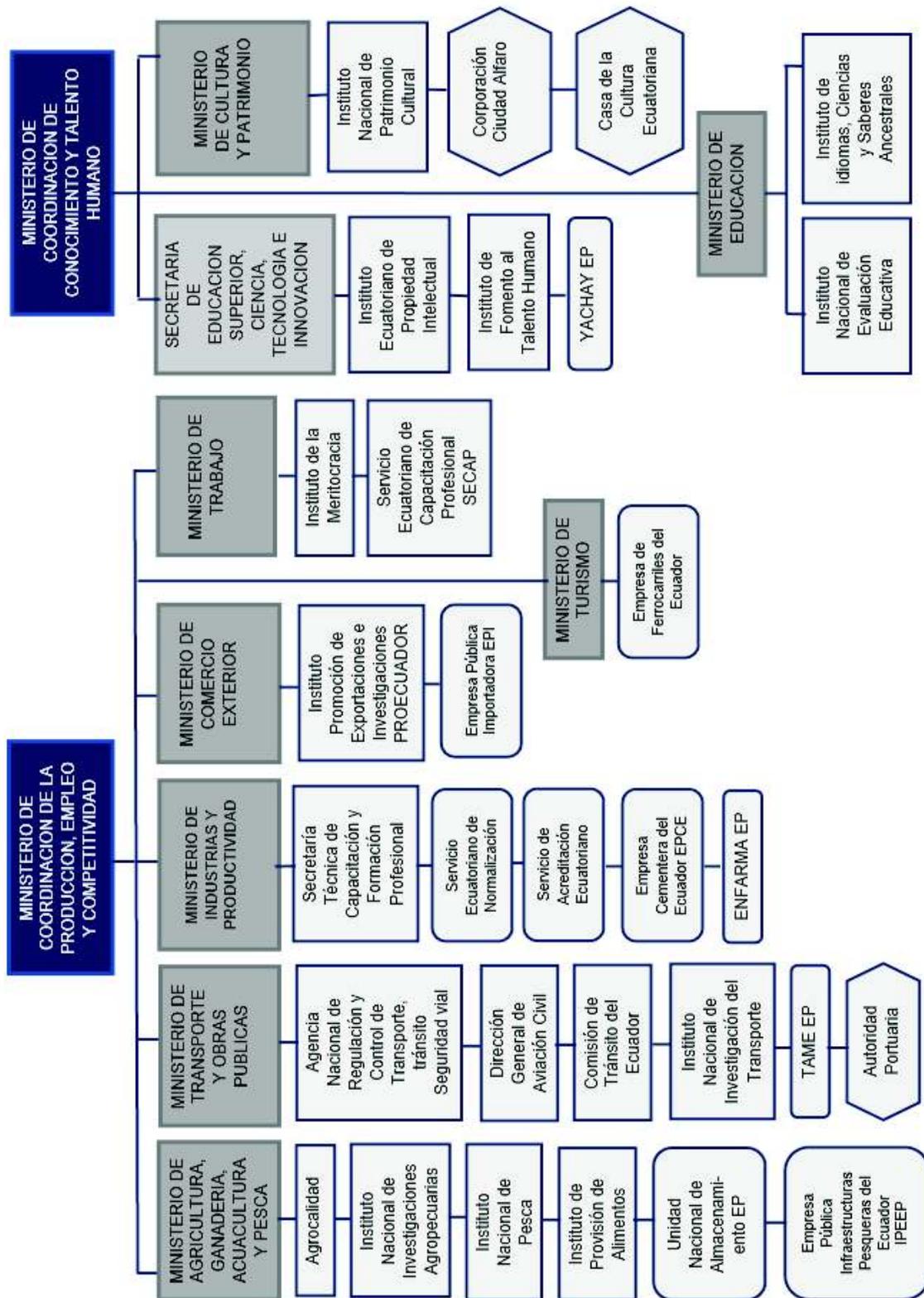


Figura 3 – Estructura gubernamental vinculada al fomento de la innovación (Hurtado, 2016, pág. 144)

Es importante señalar, que el fomento de la innovación por parte de la institucionalidad pública es relativamente joven ya que apenas en 1973 se consideró incluir la ciencia y tecnología en el Plan Nacional de Desarrollo. En los siguientes años, se crearon diferentes leyes y entidades políticas dirigentes que permitieron crear instituciones encargadas de la gestión de la ciencia, tecnología e innovación en el país y que, a lo largo del tiempo, por la falta de financiamiento y la rotación de gobiernos, dichas instituciones han sido reemplazadas por otros organismos y sus responsabilidades han aumentado. En la Figura 4 se presenta las principales instituciones públicas que han impulsado la innovación en la historia ecuatoriana.



Figura 4 – Evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación (Guaipatin & Schwartz, 2014, pág. 126)

A pesar de los esfuerzos del sector público y privado para impulsar la innovación en los últimos años, el Ecuador se ubica entre los últimos puestos de los rankings internacionales concerniente a este tema (Hurtado, 2016). De acuerdo con Global Innovation Index, el Ecuador se encuentra en el lugar 92 entre 127 economías; este índice considera 82 indicadores que se distribuyen en 7 temáticas relacionados a la innovación: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación de mercado, sofisticación de negocios, producción de tecnologías y conocimiento, y producción creativa (Cornell University, INSEAD, WIPO, 2017), un avance relativo si se toma en cuenta que en el 2010, el país alcanzó el lugar 126 entre 132 (INSEAD, 2010). A

nivel latinoamericano, Ecuador se ubica en el puesto décimo tercero de 18 países, esto se debe a que el país ha tenido que enfrentar problemas fiscales, deterioro de la económica y el recorte de algunos programas gubernamentales. Lo mismo sucede con Argentina, Venezuela y Bolivia que son naciones que han retrocedido en el índice mencionado (Hurtado, 2016).

En la Figura 5, se presenta los puestos que ocupan algunos países latinoamericanos en el Global Innovation Index (GII) en los años 2010 y 2017.

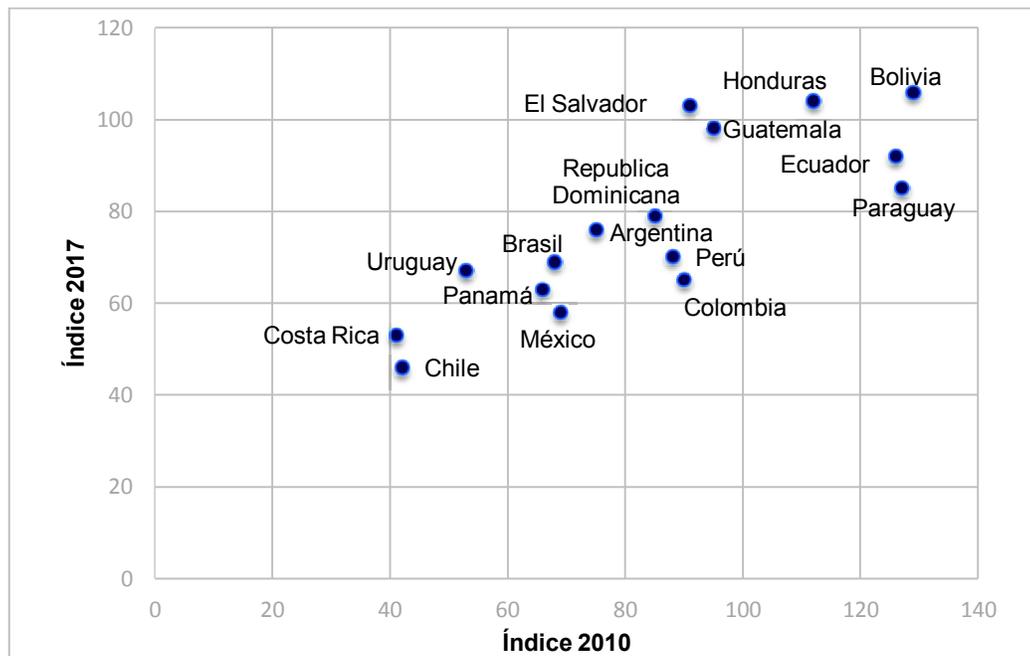


Figura 5 – Evolución de los países latinoamericanos en el GII, 2010-2017
 Elaboración propia
 (Cornell University, INSEAD, WIPO, 2017; INSEAD, 2010)

Así también, el Global Competitiveness Report, evalúa el nivel de competitividad de 137 economías, proporcionando una visión de los factores que impulsan su productividad y prosperidad; en este índice el Ecuador ocupa el puesto 111 en el pilar de innovación, que contienen actividades enlazadas a I+D+i (Schwab & Sala i Martin, 2017), es decir actividades científicas y tecnológicas que generan el progreso de una sociedad ya sea en su desarrollo del conocimiento, la economía o la cultura; a esto se añade la innovación con el fin de potenciar la competitividad organizacional (Fuentes & Arguimbau, 2008). La Tabla 5 describe cada una de ellas.

Tabla 5 – Actividades de Innovación según el Global Competitiveness Report

Componente de índice	Ranking/137 Ecuador
12 do Pilar: INNOVACIÓN	111
12.01 Capacidad de innovación	104
12.02 Calidad de las instituciones de investigación científica	98
12.03 Gasto de las organizaciones en I + D	112
12.04 Contribución universidad-industria en I + D	102
12.05 Adquisición gubernamental de productos tecnológicos avanzados	113
12.06 Disponibilidad de científicos e ingenieros	111
12.07 Patentes PCT	86

Elaboración propia basada en Schwab y Sala i Martin (2017)

El pilar de la innovación mide el entorno propicio que se requiere para fomentar la actividad innovadora en cada país. Esto implica, la suficiente inversión en proyectos de investigación y desarrollo (I+D), la presencia de institutos de investigación de alta calidad que generan el conocimiento básico necesario para inventar nuevas tecnologías, la vinculación entre universidades y la industria para desarrollar juntos proyectos tecnológicos; y la protección de la propiedad intelectual por medio de patentes (Schwab & Sala i Martin, 2017). La Figura 6 expone diferentes países latinoamericanos y los lugares que ocupan en función al pilar de la innovación del Global Competitiveness Report en los años 2010 y 2017

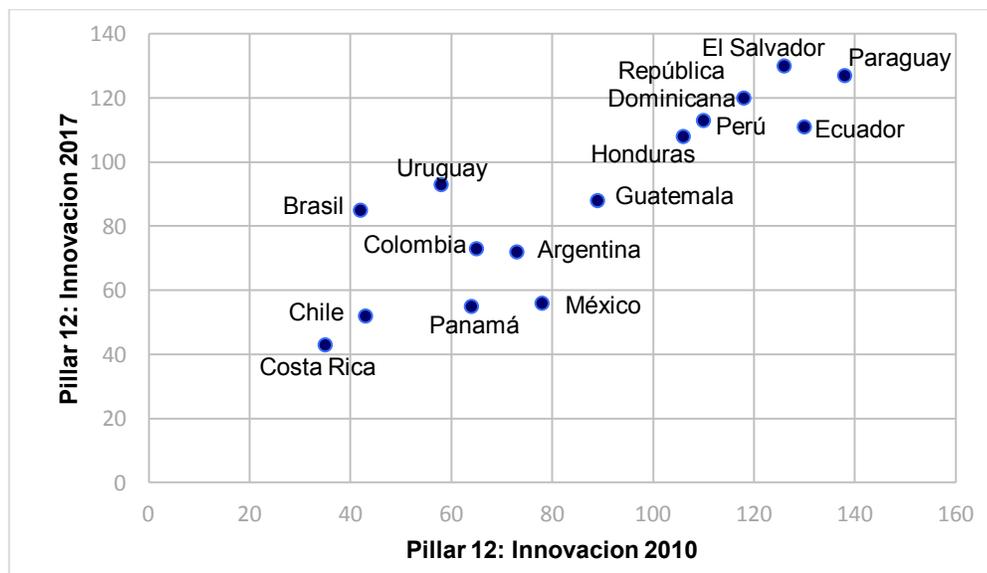


Figura 6 – Evolución de los países latinoamericanos en el Global Competitiveness Report, 2010-2017

Elaboración propia (Schwab & Sala i Martin, 2017)

El Anexo I muestra la evolución de algunos países latinoamericanos en los diferentes componentes que integran el pilar de la innovación del Global Competitiveness Report.

A pesar de los bajos resultados en los índices de innovación, Ecuador presenta un destacado desempeño en el Global Entrepreneurship Monitor (GEM), éste reporte recoge y proporciona información acerca del nivel de emprendimiento, crecimiento económico e innovación de cincuenta y cuatro economías mundiales. Así pues, Ecuador se ubica en el primer lugar en el índice de actividad emprendedora temprana que es el porcentaje de población entre las edades de 18 y 64 años que están en el proceso de empezar un negocio o que ya está en marcha y tiene menos de 42 meses de antigüedad. Además, se encuentra en el quinto puesto en el indicador de tasa de propiedad comercial que es el porcentaje de población entre las edades de 18 y 64 años que han comenzado un negocio que está entre 4 y 42 meses de antigüedad y está pagando salarios (Babson College; Universidad del Desarrollo; Universiti Tun Abdul Razak; Korea Entrepreneurship Foundation, 2018).

La Tabla 6 presenta algunos indicadores de emprendimiento que proporciona el GEM acerca de Ecuador.

Por otro lado la Figura 7 muestra los mismos indicadores en función de las posiciones de algunos países latinoamericanos que son parte del estudio del GEM.

Tabla 6 – Ranking de actividades emprendedoras según el Global Entrepreneurship Monitor

Indicadores de emprendimiento	Ranking/54 Ecuador
Índice del espíritu emprendedor	10
Miedo al fracaso	48
Intenciones empresariales	4
Actividad emprendedora temprana	1
Actividad de Empleados Emprendedores	48
Tasa de propiedad comercial	5
Innovación	44

Elaboración propia basa en Babson College et al. (2018)

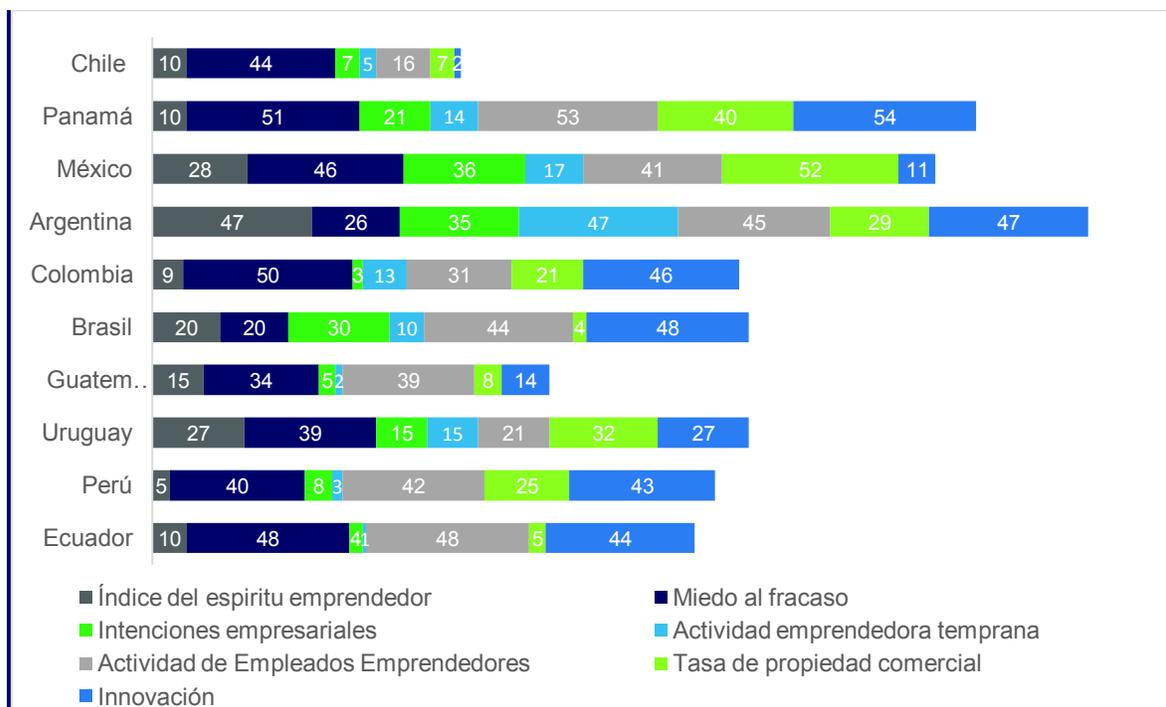


Figura 7 – Países latinoamericanos en el Global Entrepreneurship Monitor 2017-2018
 Elaboración propia
 (Babson College et al., 2018)

1.4.4. La educación superior en el Ecuador

1.4.4.1. Aspectos generales

Durante años el sistema educativo ecuatoriano fue controlado por grupos con interés particulares que impulsaron la privatización directa e indirecta de los espacios educativos, un claro ejemplo es el funcionamiento de las Instituciones de Educación Superior, que debido a la falta de control y flexibilidad de la “Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas”, permitieron la creación de diferentes centros educativos que ocasionó que la universidad fuera considerada como un negocio lucrativo en crecimiento. Así pues, en el 2012 en Ecuador existían 71 universidades y tan solo en el periodo 1992 – 2006 fueron creados 45 establecimientos, siendo 35 universidades autofinanciadas, lo que demuestra un crecimiento del 273% en mencionado período (CEAACES, 2013). Asimismo, las universidades públicas percibían algún tipo de aportación económica, provocando que la educación superior se convierta en un privilegio para pocos, excluyendo a comunidades de bajos recursos (SENPLADES, 2017).

En 2010, se expide la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) con el objetivo de transformar la estructura del sistema de educación, esto incluye la creación de un marco regulatorio, de control y participación, para democratizar y mejorar la calidad de la educación e incorporar a todos los actores del sistema. Así, en su artículo 182 declara a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) como entidad rectora del sistema de educación superior del país y cuyo ámbito de acción abarca al sector de ciencia, tecnología e innovación para contribuir al cambio de la matriz productiva (SENPLADES, 2017).

En este contexto, la SENESCYT por medio de la LOES introdujo los siguientes cambios (Guaipatin & Schwartz, 2014):

- Todas las universidades fueron evaluadas y categorizadas de acuerdo a su calidad. En donde la categoría A, pertenecen aquellas universidades de mayor calidad hasta la categoría E que corresponde a las instituciones que cumplen con los mínimos estándares de calidad. Como resultado, 14 centros educativos fueron cerrados por no cumplir con los estándares establecidos, 11 universidades ascendieron a la categoría A, 9 a la B, 13 a la C, 9 a la C y 26 a la E.
- Se estableció el nuevo Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, el cual exige al profesor contar como mínimo un título de maestría para dictar clases en una universidad. Además, se incrementó el salario mínimo del personal académico, pasando de UDS\$1281 a UDS\$2967 para profesores principales, de UDS\$611 a UDS\$2034 para profesores agregados y de UDS\$481 a UDS\$1676 para profesores auxiliares (SENESCYT, 2013; Ministerio de Economía y Finanzas, 2017).
- Se implementó el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión que establece como requisito la aprobación del Examen Nacional para la Educación Superior (ENES) para ingresar a las universidades y escuelas politécnicas públicas.

Además, la SENESCYT ha puesto en marcha diferentes programas e instrumentos con el fin de fortalecer las actividades del sector de la ciencia, tecnología e innovación. En efecto, el presupuesto que se designa a la Secretaría es cada vez mayor, apenas en 2013 el presupuesto alcanzó los USD\$173 millones como se detalla en la Tabla 7 (Guaipatin & Schwartz, 2014).

Tabla 7 – Presupuesto de la SENESCYT por proyecto, 2013

Proyecto	Presupuesto codificado (en dólares)
Proyecto ciudad del conocimiento, Yachay	9.974.132,13
Fortalecimiento del Conocimiento y Talento Humano (becas)	57.255.564,30
Proyectos de I+D+i	27.008.287,56
Sistema Nacional de Información de Educación Superior de Ecuador	609.670,06
Prometeo	5.412.796,15
Talento Humano, Infraestructura y Apertura Oficinas de Coordinación	11.286.199,53
Sistema Nacional de Nivelación y Admisión	35.484.675,76
Plan de Contingencia	8.317.262,00
Reconversión de la Educación Técnica y Tecnológica Superior Pública de Ecuador	16.422.230,68
Implementación de la segunda fase del Plan de Protección y Recuperación del Patrimonio Cultural de Ecuador	314.122,88
Total	172.084.931,05

Elaborado por Guaipatin y Schwartz (2014, pág. 134)

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), en el período 2009 - 2014 se incrementó el gasto total en dichas actividades: pasó de USD\$1018 millones a USD\$1923 millones, el cual representa un aumento de USD\$ 905 millones. En términos porcentuales, corresponde el 1,63% y 1,88% del PIB, respectivamente (INEC & SENESCYT, 2016).

De esta manera, Ecuador ha llegado a ser uno de los países de latinoamericanos que más ha invertido en áreas científicas durante los años 2011 a 2016 (El Telégrafo, 2016), como se observa en la Figura 8.

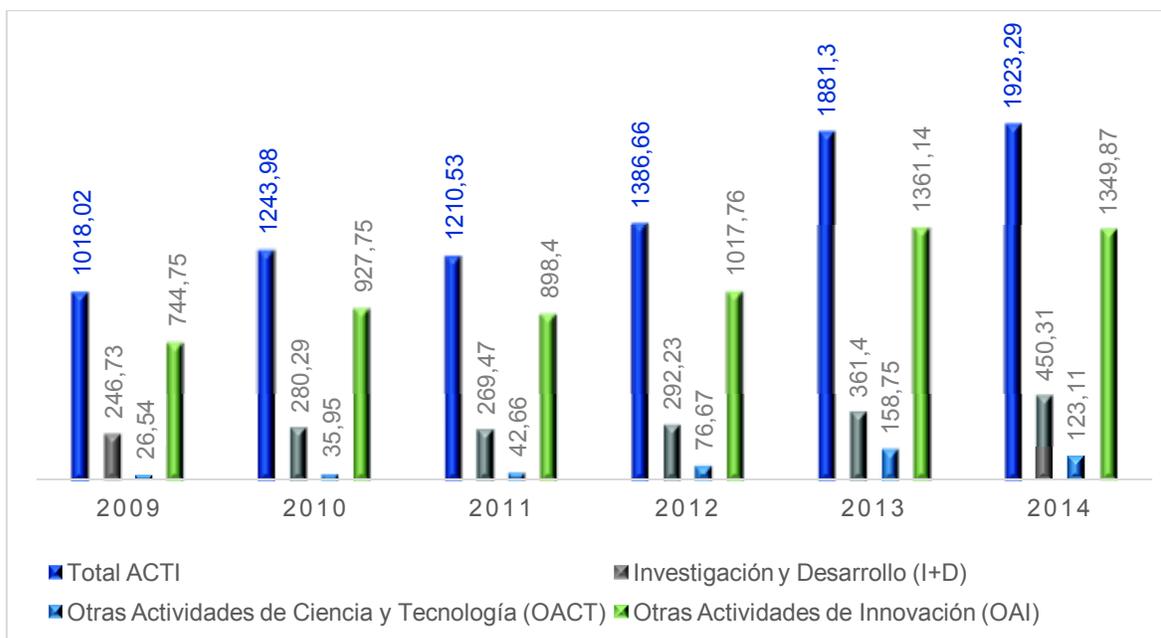


Figura 8 – Gasto Total ACTI en millones de dólares
 Elaboración propia
 (INEC & SENESCYT, 2016)

Así también, el gobierno ecuatoriano entregó 19 586 becas entre 2007 y 2016, lo que representa 82 veces más becas que las registradas en el periodo 1995 – 2006 con el objetivo de formar y especializar profesionales en las mejores universidades del mundo, en disciplinas del conocimiento primordiales para el desarrollo nacional (SENPLADES, 2013). Véase Figuras 9 y 10.

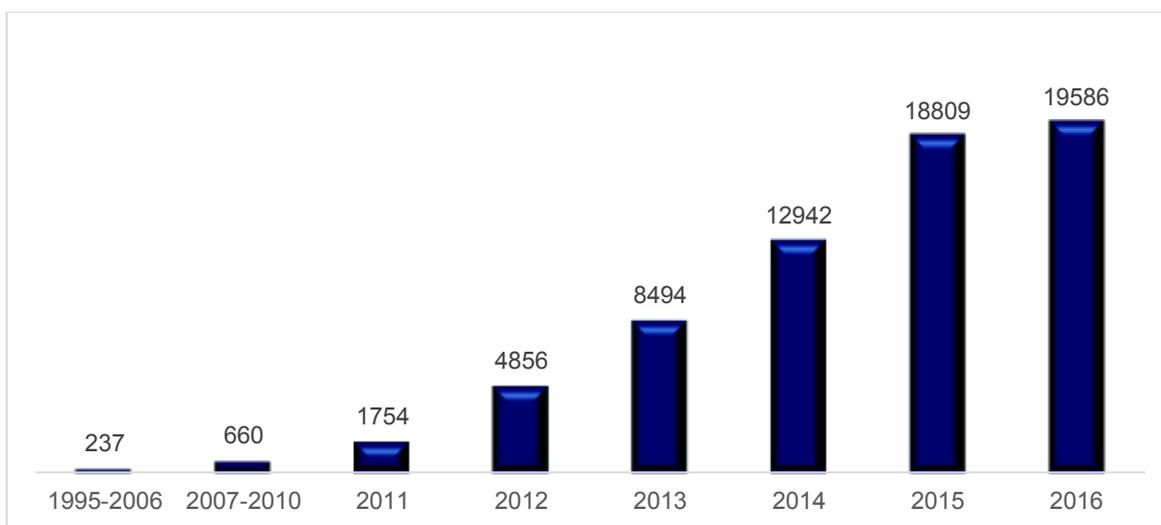


Figura 9 – Becas de grado y posgrado otorgadas total acumulado
 (SENPLADES, 2017, pág. 154)

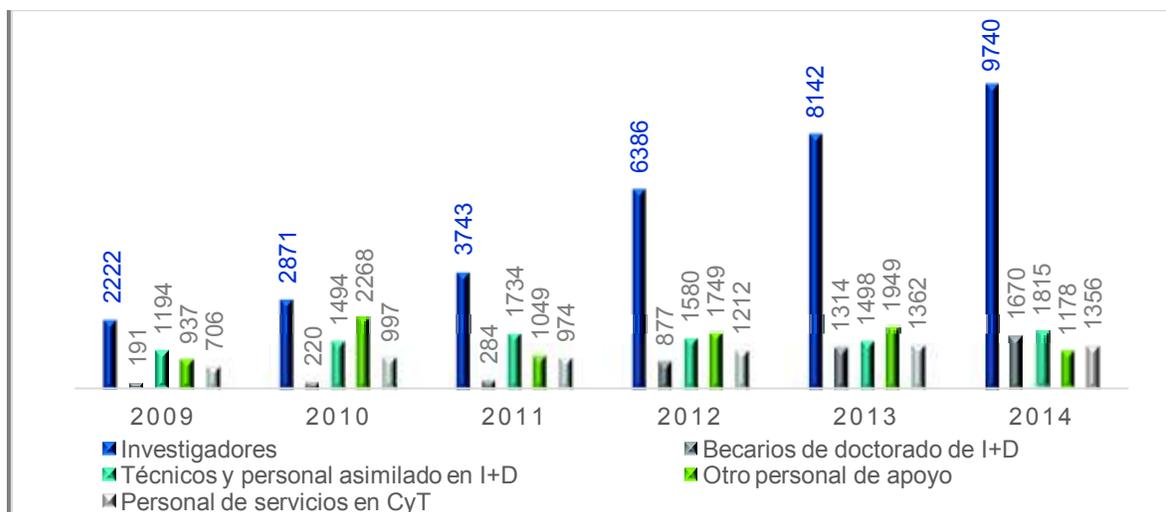


Figura 10 – Personal de Ciencia y Tecnología
Elaboración propia
(INEC & SENESCYT, 2016)

Con respecto a investigación científica, Ecuador se ubica en segundo lugar de países de América Latina, con el mayor número de población económicamente activa que se dedica a la investigación científica (ver Figura 11) ya que, en 2014 el país registró una tasa de 1,59 investigadores por cada 1000 personas que supera la tasa promedio de la región de 1,30. Asimismo, Ecuador cuenta con la tasa de crecimiento más alta en producción científica, puesto que en el periodo 2007 – 2015, crecieron más de cuatro veces las publicaciones en Scopus³, de 345 a 1566, mientras que entre 1998-2006, el aumento fue 2.06 veces (SENPLADES, 2017).

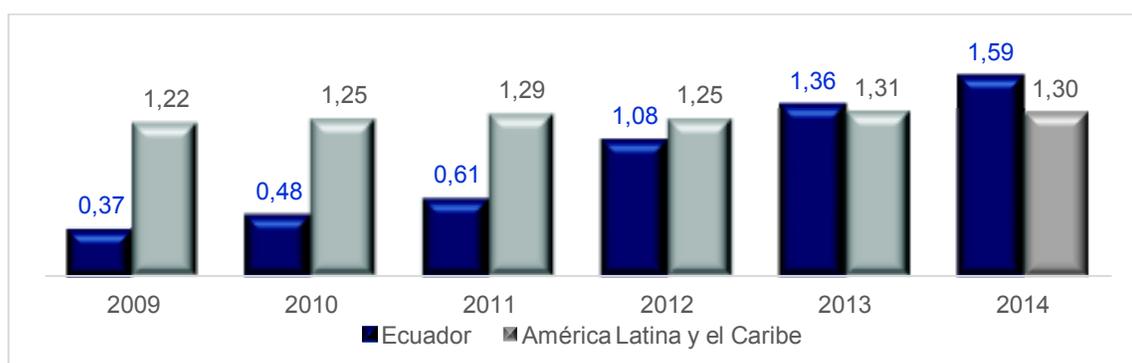


Figura 11 – Investigadores por cada 100 mil integrantes de la PEA
(SENPLADES, 2017)

³ Scopus: base de datos de citas y resúmenes de literatura evaluada por pares: revistas científicas, libros y actas de congresos (ELSEVIER, 2018).

De esta forma, el gobierno ecuatoriano entre los años 2007 y 2016 ha invertido USD\$ 13 900 millones, equivalente al 2% en promedio de su PIB en la mejora de la educación superior, como se presenta en la Figura 12. Ecuador es uno de los países latinoamericanos que durante el periodo señalado destinó más de su porcentaje del PIB en educación superior. Por ejemplo, Argentina dedica el 1% de su PIB, México el 0.9%, Brasil el 1%, Uruguay el 1.2%, Colombia el 0.9%, etc. (SENESCYT, 2015)

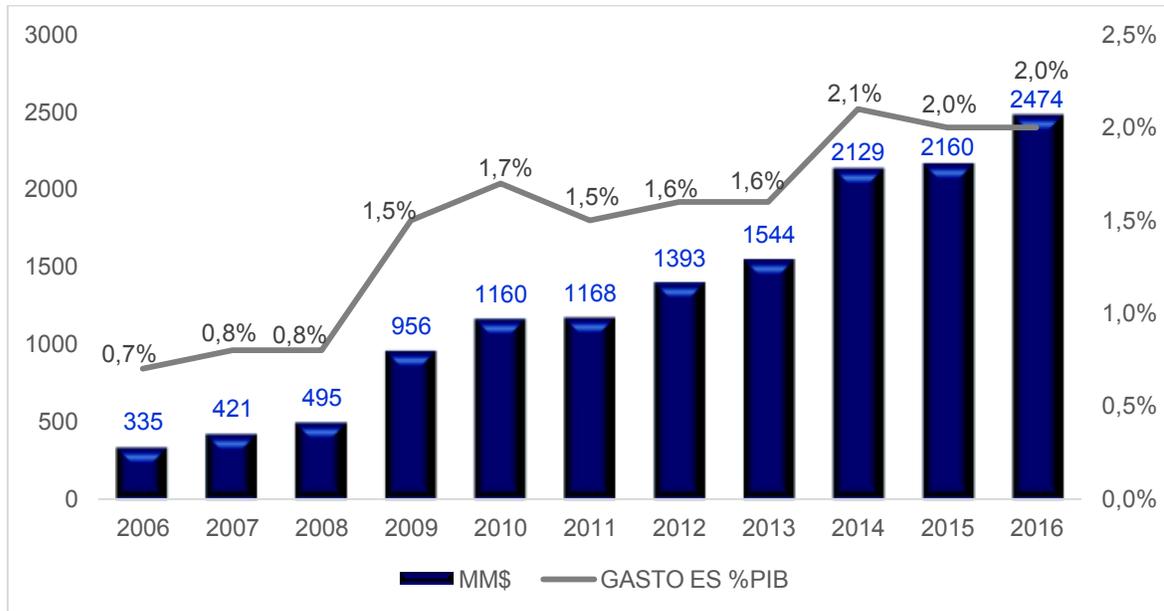


Figura 12 – Gasto Público en Educación Superior
Elaboración propia
(SENESCYT, 2015; SENPLADES, 2017)

1.4.4.2. Instituciones de Educación Superior

El Centro Interuniversitario de Desarrollo (2015) asegura que la misión de las universidades ya no está enfocada solo a la formación e investigación, sino que también contribuye al crecimiento económico de los países, al ser catalizadoras de la ciencia y de la innovación tecnológica.

Al año 2017, en el Ecuador existen 346 instituciones de educación superior (IES), de ellas 286 son institutos y 60 son universidades y escuelas politécnicas (SNIESE, 2017). En la Figura 13 se presenta información sobre las IES según su financiamiento para el año 2017.



Figura 13 – Instituciones de Educación Superior Acreditadas
Elaboración propia
(SNIESE, 2017)

Es importante recalcar, que únicamente las universidades y escuelas politécnicas ejercen la investigación científica como parte de sus actividades académicas. Por lo cual, la LOES determina que dichas instituciones deben invertir como mínimo el 6% de su presupuesto en actividades de investigación. No obstante, la encuesta ACTI reveló que varias instituciones educativas invierten más del porcentaje establecido, ya que el gasto en I+D paso de USD\$ 32 millones en 2009 a USD\$ 87 millones en 2014 (INEC & SENESCYT, 2016). En la Figura 14, se presenta la inversión en I+D de las universidades en el período 2009-2014.

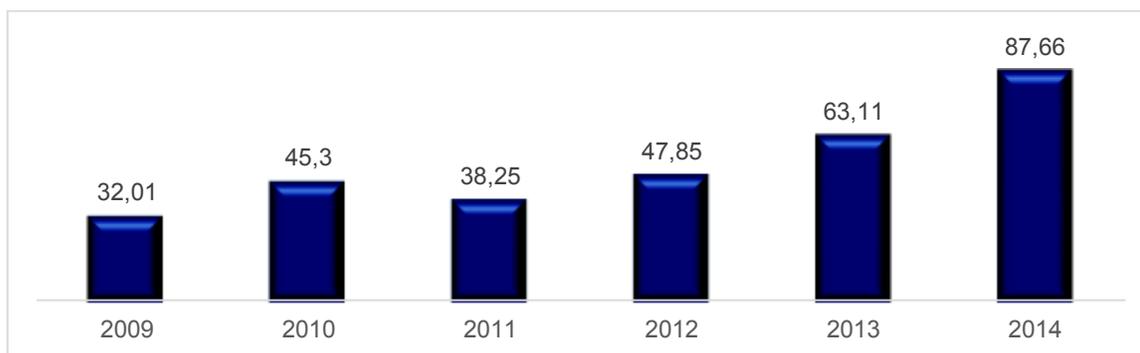


Figura 14 – Gasto de las IES en I+D en millones de dólares
Elaboración propia
(INEC & SENESCYT, 2016)

Consecuentemente, según la base de datos de Scopus, las publicaciones indexadas realizadas por las IES, presenta un importante aporte en la cifra global de la nación ya que representan el 75% del total de publicaciones en el año 2015. En la Figura 15, se observa el importante incremento de la producción científica en las IES.



Figura 15 - Publicaciones de IES con respecto al total de publicaciones de Ecuador en Scopus
(SENESCYT, 2015, pág. 46)

Otras actividades relacionadas a investigación, es la participación de los estudiantes de las universidades en concursos de reconocimientos a la investigación científica desarrollados por la SENESCYT, en donde se fomenta la iniciativa y creatividad científico – tecnológico. Como resultado, se han presentado 407 proyectos de 653 alumnos de 41 universidades en 2015, dicha participación representa un incremento del 78% pues en 2013 apenas concursaron 23 instituciones.

Por otro lado, en Ecuador las IES presentan algunas debilidades considerables referente a su capacidad de involucrar a la innovación en sus actividades, entre ellas se señala (Guaipatin & Schwartz, 2014, pág. 88):

- Una limitada base de investigadores y personal dedicado a investigación y desarrollo. (..), el número absoluto del personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo permaneció sin cambios significativos entre 1998 y 2008, pues la cantidad de investigadores con los que se contaba ascendía a 2.000, un número muy bajo para el tamaño de la población y de la economía del país.
- Un escaso desarrollo del sistema de posgrado, especialmente a nivel doctoral, lo que constituye la otra cara de una oferta de formación superior muy enfocada en la generación de profesionales, en contraste con una orientada a entrenar investigadores.

- Una débil tradición en la utilización de procesos competitivos y por revisión de pares para la asignación de recursos a proyectos de investigación.
- Falta de integración en la política de apoyo a la investigación, que presenta inconsistencias entre el tratamiento que se brinda a las instituciones públicas y a la investigación que tiene lugar en instituciones privadas, lo que impide utilizar el limitado potencial académico existente de manera eficaz.
- Una débil relación de las universidades con las empresas, problema agravado por una tradicional desconfianza entre ambos sectores.

Frente a esta problemática, se ha realizado reformas a la LOES entre los principales cambios que se proponen es el reemplazo del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad (CEAACES) por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) que cumplirá funciones de planificación, coordinación y regularización, con el propósito de garantizar la mejora continua en la educación superior. Además, se elimina la categorización de las universidades de manera que todas las instituciones sean de docencia y de investigación, de tal forma que todas lleguen a ser Categoría A. Por otro lado, la asignación de recursos por el Estado a las universidades dependerá del cumplimiento de los siguientes indicadores (SENESCYT, 2018):

- Docencia: evalúa la ampliación de la oferta académica, estándares de calidad, tasas de retención y eficiencia.
- Investigación: mide el impacto y aplicabilidad de los distintos proyectos de investigación a las necesidades y problemas nacionales.
- Vinculación: evalúa las diferentes actividades que ejecuten las universidades para dar solución a problemas productivos, sociales y ambientales.
- Eficiencia administrativa y financiera: considera la capacidad que tienen las IES para gestionar su autogeneración de ingresos, mejorar la calidad de gastos, etc.

En cuanto al fortalecimiento del talento humano, mencionadas reformas señalan que el presupuesto que sea asignado a cada IES, el 6% de éste será destinado para becas de su personal académico y el 10% de su población de estudiantes deben ser becados (SENESCYT, 2018).

1.4.4.3. Caso de estudio: Escuela Politécnica Nacional

Creada el 27 de agosto de 1869 durante el gobierno de Gabriel García Moreno, la Escuela Politécnica Nacional (EPN) ha contribuido al desarrollo científico y tecnológico del país mediante la formación de profesionales de alto nivel académico y la realización de investigaciones en diferentes áreas. Actualmente, desarrolla sus actividades académicas en el campus “José Rubén Orellana Rocafuerte” ubicado en el sector oriental de la ciudad de Quito (Dirección de Relaciones Institucionales, 2017; Dirección de Planificación, 2014).

Durante su trayectoria institucional, la EPN se ha comprometido con la excelencia y en el mejoramiento continuo de sus procesos académicos y administrativos, por lo cual ha llegado a alcanzar varios reconocimientos tanto nacionales e internacionales.

En el 2010, el CEAACES ubicó a la EPN en la Categoría A por haber cumplido con los estándares de calidad (Guaipatin & Schwartz, 2014). Además, según el ranking Nature Index (2017), la EPN se encuentra en el segundo lugar de las instituciones ecuatorianas en investigación, dicho ranking evalúa las mejores instituciones por país considerando los artículos de investigación más destacados publicados en revistas científicas de alta calidad.

A nivel Internacional, la EPN durante el 2017 ascendió 150 puestos en el QS Latin American University Ranking que clasifica a las mejores universidades de Latinoamérica en base a indicadores de reputación académica, impacto de las publicaciones, impacto en la web, etc. (Dirección de Relaciones Institucionales, 2018). De acuerdo con el Times Higher Education (2017), la EPN y la Universidad San Francisco de Quito son las únicas instituciones de educación superior del Ecuador que forman parte de las mejores universidades de América Latina, este prestigioso ranking internacional evalúa a las universidades a través de indicadores que están relacionados con: el ambiente educativo, cantidad de publicaciones y reputación de los mismos, ingresos destinados a la investigación, citas en publicaciones académicas, alcance internacional, transferencia de conocimiento, etc. Colocando así a la EPN en el puesto 61 de 70 universidades latinoamericanas.

En lo que se refiere a su direccionamiento estratégico la EPN ha establecido la siguiente política institucional (Dirección de Relaciones Institucionales, 2017, pág. 19):

Misión

La Escuela Politécnica Nacional tiene como misión formar académicos y profesionales en ingeniería y ciencias, con conciencia ética, solidarios, críticos, capaces de contribuir al bienestar de la comunidad; así como generar, difundir y transmitir el conocimiento científico y tecnológico, con responsabilidad social, como resultado de una dinámica interacción con los actores de la sociedad ecuatoriana y la comunidad internacional.

Visión

La Escuela Politécnica Nacional es una universidad pública con estándares internacionales de excelencia, siendo un referente en ciencia, tecnología e innovación. Sus capacidades y esfuerzos están orientados al servicio de la comunidad, contribuyendo al desarrollo cultural, dentro de un marco de principios y valores trascendentales del ser humano.

Con el propósito de cumplir con su direccionamiento y objetivos estratégicos la EPN ha adoptado una administración bajo procesos, esto permite visualizar la situación real de la institución e identificar los responsables de llevar a cabo con las competencias asignadas. La estructura básica de procesos de la EPN es la siguiente (Escuela Politécnica Nacional, 2018):

- Procesos Gobernantes: direccionan a toda la institución mediante la formulación de políticas, directrices, reglamentos e instrumentos que regulen el accionar institucional. La Tabla 8 describe los procesos gobernantes de la EPN.

Tabla 8 – Procesos Gobernantes de la Escuela Politécnica Nacional

Proceso	Misión	Responsable
Direccionamiento Estratégico Institucional	Dirigir estratégicamente la gestión académica y administrativa de la EPN, así como aprobar políticas, estrategias, directrices, planes, programas, proyectos, reglamentos y normativos que coadyuven a la gestión y evaluación institucional.	Consejo Politécnico
		Consejo de Docencia
		Consejo de Investigación y Proyección Social
		Consejos de Facultad
		Consejos de Departamento
		Consejos de Instituto

Gestión Estratégica Institucional	Planificar, organizar, coordinar y dirigir las actividades administrativas, financieras y de talento humano de la institución, así como emitir directrices a los vicerrectores, autoridades ejecutivas y miembros de la comunidad para el logro de los objetivos institucionales.	Rector
-----------------------------------	---	--------

Elaboración propia basada en Resolución Administrativa N° DTH-0009-2018 (2018)

- Procesos Agregadores de Valor: orientados a la gestión de los productos y servicios de educación superior con los cuales se logra el cumplimiento de la misión institucional y expresan la especialización o razón de ser de la universidad. A continuación, la Tabla 9 describe los procesos agregadores de valor de la EPN.

Tabla 9 – Procesos Agregadores de Valor de la Escuela Politécnica Nacional

Proceso	Misión	Responsable
Administración de Investigación y Vinculación social	Realizar la gestión institucional en el ámbito de las actividades I+D+i+V según las políticas y directrices trazadas por el Consejo Politécnico, el Rector y el Consejo de Investigación y Proyección Social.	Vicerrector de Investigación y Proyección Social
Administración de Docencia	Ejecutar la gestión institucional en el ámbito de la docencia, de acuerdo con las políticas y lineamientos trazados por el Consejo Politécnico, el Rector y el Consejo de Docencia.	Vicerrector de Docencia
Investigación, Observación y Monitoreo Meteorológico, Astronómico y Astrofísico	Desarrollar el conocimiento científico en todas las áreas relacionadas a las ciencias astronómicas a la par de las necesidades mundiales y del país y difundirlo en la en los medios especializados a nivel nacional e internacional.	Director del Observatorio Astronómico
Gestión de la Formación de Nivel Tecnológico	Formar profesionales tecnólogos capaces de dar soluciones operativas eficaces a las necesidades de la industria, asimilando, adaptando y aplicando el conocimiento tecnológico para apoyar con el desarrollo sostenible del país.	Director de la Escuela de Formación de Tecnólogos
Gestión de la Formación de Nivel de Grado y Posgrado	Planificar, ejecutar, controlar y evaluar los procesos de docencia, investigación y extensión en determinadas ramas del conocimiento.	Facultades

Gestión de Nivelación de Conocimientos	Gestionar las asignaturas de formación básica comunes con las Unidades Académicas de la EPN para optimizar los recursos organizacionales, asegurando la excelencia académica de los estudiantes de la EPN.	Jefe de Departamento de Formación Básica
Gestión de Metalmeccánica, Mecánica Automotriz y de Equipo Pesado e Industrial	Brindar asistencia técnica competitiva e innovadora al medio interno y externo, público y privado, para diseñar, fabricar, ensamblar y reconstruir maquinaria pesada, semi pesada, liviana e industrial en todos sus sistemas, a través de la investigación científica y la aplicación tecnológica encaminada al desarrollo industrial para satisfacer las necesidades de la población.	Responsable de la Metalmeccánica San Bartolo

Elaboración propia basada en Resolución Administrativa N° DTH-0009-2018 (2018)

- Procesos Desconcentrados: están presentes en dependencias que cumplen con el direccionamiento estratégico de la institución. A la vez, son los responsables de establecer procesos y competencias administrativas y financieras, dentro de la misma ubicación geográfica. La Tabla 10 describe los procesos desconcentrados de la EPN.

Tabla 10 – Procesos Desconcentrados de la Escuela Politécnica Nacional

Proceso	Misión	Responsable
Gestión de Educación Continua	Ofrece a la comunidad politécnica, servicios de capacitación y consultoría con profesionales altamente calificados y tecnología avanzada para impulsar el desarrollo y la competitividad de la sociedad.	Director del Centro de Educación Continua
Gestión de Monitoreo e Investigación Sísmica y Volcánica	Contribuir mediante el conocimiento de las amenazas sísmicas y volcánicas a la disminución de su impacto negativo en el Ecuador, por medio de la vigilancia, la investigación científica incentivando la creación de una cultura de prevención.	Jefe del Departamento de Geofísica - Instituto Geofísico
Gestión Administrativa Financiera de Investigación y Vinculación Social	Gestionar, apoyar y facilitar el manejo administrativo financiero para la ejecución de programas y proyectos de I+D+i+V bajo políticas y directrices del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social	Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social

Elaboración propia basada en Resolución Administrativa N° DTH-0009-2018 (2018)

- Procesos Habilitantes: proveen de productos y/o servicios para que los demás procesos puedan funcionar adecuadamente al logro de sus objetivos y contribuyan a la mejora de la gestión universitaria. Estos procesos se subdividen en procesos de asesoría y procesos de apoyos, los cuales se describen en las tablas 11 y 12, respectivamente.

Tabla 11 – Procesos Habilitantes de Asesoría de la Escuela Politécnica Nacional

Proceso	Misión	Responsable
Gestión de Auditoría Interna	Administrar la utilización de los recursos estatales y la consecución de los objetivos de la institución, según el ámbito de su competencia, proporcionando un servicio gerencial de calidad en materia de control interno, a través de la auditoría gubernamental en sus diferentes modalidades.	Director de Auditoría Interna
Gestión de Asesoría Jurídica	Gestionar y coordinar las acciones necesarias para proporcionar asesoría jurídica a la EPN, ejerciendo la defensa judicial y extrajudicial mediante la defensa de los intereses legítimos y derechos de la institución velando por el cumplimiento del marco legal vigente	Director de Asesoría Jurídica
Gestión de Planificación y Evaluación Institucional	Gestionar la planificación institucional, a través de la preparación, monitoreo y seguimiento de planes, programas, y proyectos; y la evaluación de sus resultados e impactos, fiscalizar obras y remodelaciones; proteger, recuperar y restaurar el entorno ambiental de la EPN, así como también sistematizar y analizar la información estadística institucional; diseñando instrumentos que posibiliten el cumplimiento efectivo de los objetivos estratégicos institucionales.	Director de Planificación
Gestión de Relaciones Institucionales	Coordinar con todos los niveles jerárquicos de la institución el manejo técnico de la información y comunicación institucional y promover la vinculación de la EPN con instituciones públicas, privadas a nivel nacional e internacional y la sociedad en general, a través de la generación de convenios y alianzas estratégicas, y la utilización de medios comunicacionales tradicionales y alternativos que permitan posicionar la imagen de excelencia académica e investigativa de la Institución.	Director de Relaciones Institucionales

Elaboración propia basada en Resolución Administrativa N° DTH-0009-2018 (2018)

Tabla 12– Procesos Habilitantes de Apoyo de la Escuela Politécnica Nacional

Proceso	Misión	Responsable
Gestión de la Calidad	Fomentar procesos permanentes de mejoramiento de la calidad académica y de gestión de la EPN, a través de la aplicación de procesos de autoevaluación y evaluación externa, aseguramiento de la calidad y la ejecución de planes de mejoramiento continuo.	Comisión de Evaluación Interna
Gestión Documental y de Archivo	Certificar la documentación administrativa y académica de la EPN, así como también gestionar la documentación física y digital que ingresa y egresa a la institución a través del registro, trámite y archivo, con el fin de proporcionar oportunamente los servicios administrativos que se requieren por la comunidad politécnica y el medio externo.	Secretaría General
Gestión de Bienestar Estudiantil y Social	Brindar a la Comunidad Politécnica atención integral en salud y bienestar social, con profesionales competentes y comprometidos a prestar servicios eficientes y de calidad; así como promover la orientación vocacional y profesional; con la finalidad de facilitar la obtención de créditos, estímulos, ayudas económicas, becas y otros que se determinen en el marco jurídico vigente.	Director de Bienestar Estudiantil y Social
Gestión Administrativa	Planificar, coordinar, evaluar y controlar las actividades referentes a la adquisición, control y mantenimiento de los bienes, obras y servicios de la EPN, con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos de la misma, brindando servicios eficientes en términos de calidad y oportunidad, bajo los principios de transparencia, imparcialidad y honradez.	Director Administrativo
Gestión Financiera	Administrar eficaz y eficientemente los recursos financieros asignados a la institución y aquellos que se generan por autogestión, promoviendo la gestión presupuestaria, contable y de tesorería con el más alto nivel técnico y ético, bajo las normas legales vigentes, garantizando el aprovechamiento y la entrega oportuna de los recursos.	Director Financiero

Gestión y Desarrollo de Talento Humano	Gestionar el sistema integrado de talento humano con la finalidad de contar con el personal idóneo y competente orientado a brindar un servicio de calidad que contribuya al bienestar y desarrollo de la colectividad, así como el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que permite prevenir incidentes y accidentes, minimizar los riesgos provocados por fenómenos naturales o antrópicos, con la finalidad de precautelar la vida y los recursos institucionales.	Director de Talento Humano
Gestión de Tecnologías de la Información y Procesos	Administrar los recursos informáticos de la EPN, para fortalecer los ejes estratégicos de docencia, investigación y proyección social mediante la gestión de innovación tecnológica y seguridad de la información, contribuyendo al desarrollo de la comunidad politécnica.	Director de Gestión de la Información y Procesos
Gestión de Bibliotecas	Contribuir al logro de la excelencia académica de la EPN desarrollando soluciones integrales para la prestación de los servicios de biblioteca y hemeroteca a usuarios de la comunidad politécnica y público en general.	Responsable de Bibliotecas

Elaboración propia basada en Resolución Administrativa N° DTH-0009-2018 (2018)

2. METODOLOGÍA

En este capítulo se describe cómo se llevó a cabo la investigación en función del problema propuesto y de los objetivos que se desea cumplir. En los siguientes incisos se detalla el enfoque, el alcance y el diseño de la investigación, al igual de las herramientas que fueron usadas para obtención de los resultados.

2.1 Descripción de la Investigación

La presente investigación tuvo un enfoque metodológico de tipo mixto, es decir se obtuvo información de carácter cualitativo como cuantitativo acerca de los resultados de los procesos de innovación.

El análisis cualitativo como señala Hernández et al. (2010), estudia los fenómenos a profundidad por medio de la recolección de datos desde la perspectiva o punto de vista de los participantes para establecer con exactitud patrones de comportamiento. En este estudio, dicho análisis permitió identificar y definir las variables que intervienen en los procesos de innovación y del mismo modo permitió establecer las relaciones existentes entre las mismas.

Por su parte, el análisis cuantitativo ayudó a determinar los cálculos de correlaciones para llevar a cabo la elaboración del modelo. Así también, la recolección de datos se fundamenta en la medición numérica y utilización de herramientas estadísticas, por medio del cuestionario realizado en base al Modelo de Medición de la Innovación.

2.2 Alcance de la investigación

En un principio, el alcance de esta investigación es de carácter exploratorio ya que hasta nuestro conocimiento no existe un estudio similar en el cual se haya diagnosticado el estado actual de los procesos de innovación en las instituciones de educación superior en el país. De acuerdo con, Hernández et al. (2010) este tipo de estudio son de ayuda para “familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados” (pág. 79).

Posteriormente, la investigación pasa a ser de tipo descriptivo debido a que se analiza y evalúa la situación actual de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional. En este sentido Hernández et al. (2010) señalan que los estudios descriptivos muestran con precisión cómo son y cómo se manifiestan las propiedades, dimensiones o atributos de una situación o un fenómeno de interés.

2.3 Diseño de la investigación

El diseño de investigación aplicado, con el que se obtuvo la información deseada para dar cumplimiento a los objetivos planteados, fue un diseño no experimental. Hernández et al. (2010) determinan que la investigación no experimental se refiere aquellos “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (pág. 149).

Es importante recalcar, que existen dos tipos la investigación no experimental: transaccional y longitudinal. Para efectos de este estudio, se utilizó la investigación transaccional ya que se caracteriza por recolectar datos en un momento único, describir y analizar la interrelación de las variables en un momento dado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

En efecto, la presente investigación analiza el estado actual de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional, por lo tanto, la recolección de datos se realizó en un lapso de tiempo específico, en donde se observaron situaciones ya existentes y que en ningún momento fueron provocadas intencionalmente durante la investigación.

2.4 Modelo de Medición de la Innovación (Capacidades, Resultados e Impactos)

Para la gestión de la innovación es necesario implementar ciertas herramientas de análisis que ayuden a identificar las variables que más influyen en la mejora de los resultados de la innovación. Por lo tanto, es fundamental focalizar “la medición del nivel de innovación en un modelo que agrupe las variables a considerar, caracterizado por un enfoque sistémico y que tenga en cuenta la dinámica de la gestión de la innovación” (Camio, Romero, & Álvarez, 2015, pág. 3).

En relación a lo anterior, Camio, Romero y Álvarez (2015) proponen un Modelo de Medición de Innovación que comprende tres dimensiones esenciales para la medición de innovación: Capacidades, Resultados e Impactos. Este modelo facilita la identificación de los niveles de innovación o, en otras palabras, permite definir en qué etapa de innovación se encuentra una organización por medio del estudio de sus capacidades de innovación⁴.

En este sentido, los diferentes niveles que propone el Modelo de Innovación son: el Nivel 0 corresponde al Nivel de Innovación, en el Nivel 1 se encuentra las dimensiones para medir la innovación, es decir, las capacidades, resultados e impactos; el Nivel 2 incorpora input, actividades de innovación, y determinantes; y así sucesivamente (Camio, Romero, & Álvarez, 2015). En la Tabla 13 se identifica los niveles del Modelo de Innovación.

Tabla 13 – Dimensiones y subdimensiones propuestos para el Modelo de Innovación

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Nivel de Innovación			
CAPACIDADES			
		INPUT (Gestión de la innovación)	
		Estructura	
		Herramientas	
		Actividades de innovación	
		Determinantes	
RESULTADOS			
		Innovaciones en productos	
		Innovaciones en procesos	
		Innovaciones en organización	
		Innovaciones en comercialización	
IMPACTOS			
		Medidas de desempeño	
		Generación de intangibles	

Elaboración propia en base a Camio, Romero, & Álvarez (2015)

De acuerdo con Camio et al. (2015) el nivel de innovación se construye a partir de la jerarquía de tres variables, Nivel 1: las capacidades entendida como el conjunto de conocimientos, talento humano, infraestructura, entre otros; los resultados que representan los procesos, modelos de gestión y productos que son consecuencia de la

⁴ Capacidades de innovación: son el resultado de un proceso de aprendizaje consciente e intencional, dependiente del pasado de la empresa (OCDE y Eurostat, 2005).

innovación; y los impactos que reflejan los resultados tangibles en diferentes áreas como económicas, social, ambiental, organizacional, etc. No obstante, el Nivel 1 se descompone en niveles subsiguientes (Niveles 2, 3, 4 y 5) hasta llegar a los enunciados observables que representan las preguntas que forman parte del cuestionario (herramienta) destinado a medir el estado actual del proceso de innovación.

A continuación, en la Figura 16 se presenta gráficamente el Modelo de medición de la innovación según Camio.



Figura 16 – Modelo de medición de la innovación (Camio, Romero, & Álvarez, 2015, pág. 8)

Seguendo la metodología de Camio et al. (2015), Robalino-López, Ramos, Unda, & Franco (2017), Sauñe y Robalino-López (2017) y Ayala y Robalino-López (2017) han diseñado una herramienta para medir la innovación en la industria ecuatoriana denominado Modelo CRI, dicho modelo ha sido validado por expertos de diferentes sectores productivos por lo que agrupa de mejor manera las variables que describen los procesos de innovación en las organizaciones. La Tabla 14 resume los componentes que integran al Modelo CRI.

Tabla 14 – Modelo CRI

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	EXPLICACIÓN DE SUBCATEGORÍAS	CANTIDAD DE ÍTEMS
A. CAPACIDADES DE INNOVACIÓN	A.I. Fuentes de información para la innovación	Ideas, datos, obtenidos internamente o externamente por la organización para generar innovación.	25
	A.II. Financiamiento de la innovación	Origen de la financiación de los gastos de innovación.	
	A.III. Actividades de inversión e implementación de la innovación	Actividades que ayuden a generar innovación a través de la financiación y puesta en marcha de planes, programas y proyectos con este fin.	
	A.IV. Actividades de gestión ambiental de la innovación	Actividades que ayuden a generar innovación a través de un adecuado manejo del medio ambiente.	
	A.V. Actividades para gestión organizacional que fomente la innovación	Actividades que ayuden a generar innovación por medio de mejores o nuevas prácticas organizacionales	
	A.VI. Objetivos de la innovación	Objetivos propuestos por la organización para generar innovación.	
B. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN	B.VII. Resultados de innovación	Generación de los diversos tipos de innovación (productos, procesos, comercial u organizacional), a través de las actividades de innovación propiciadas por la organización.	10
C. IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN	C.VIII. Impactos económico de la innovación	Consecuencias o cambios existentes en los aspectos económicos y comerciales de la organización, por la aplicación de la innovación.	12
	C.IX. Impactos sociales de la innovación	Aplicación de responsabilidad social corporativa, responsabilidad interna, uso de recursos.	

Elaboración propia basada en Robalino et al. (2017), Sauñe y Robalino-López (2017) y Ayala y Robalino-López (2017)

Dado que el Modelo CRI ha obtenido eficientes resultados en estudios anteriores, en la presente investigación será utilizado como base para la construcción del modelo teórico para medir el nivel de innovación dentro de las Instituciones de Educación Superior, específicamente, en la Escuela Politécnica Nacional. Al mismo tiempo, la metodología

propuesta por el Manual de Oslo (OCDE y Eurostat, 2005) y el Manual de Bogotá ayudarán a la recolección e interpretación de datos de ciencia, tecnología e innovación.

En el Capítulo 3, se profundizará la construcción del Modelo de Medición de Innovación en la EPN.

2.5 Herramientas de investigación

Las herramientas de investigación utilizadas para la recolección de datos fueron las encuestas y entrevistas, que han sido diseñadas específicamente para tratar las variables de interés del estudio. A continuación, se describe cada una de ellas:

2.5.1 Encuestas

La encuesta es una de las herramientas de investigación más utilizadas que reúne información mediante el uso de cuestionarios estructurados. De acuerdo con Hernández et al. (2010), un cuestionario consiste en un grupo de preguntas que pueden ser abiertas o cerradas que miden una o más variables y a su vez está sujeto a diferentes necesidades y a un problema de investigación.

Para la presente investigación se diseñaron cuestionarios a partir del Modelo CRI. Así, el primer cuestionario está orientado en examinar a las Capacidades de Innovación, el segundo se enfoca en los Resultados de Innovación y el tercero analiza los Impactos de Innovación. Dichos cuestionarios, fueron construidos con el propósito de medir la innovación en la Escuela Politécnica Nacional y con el fin de darles validez, se realizó una investigación documental para conocer el estado del arte de la gestión de la innovación en las Instituciones de Educación Superior; y se tomó como fuentes complementarias al Manual de Oslo (OCDE y Eurostat, 2005) y el Manual de Bogotá (RICYT et al. 2001), los cuales determinan un conjunto de variables que sirven como referentes para la gestión y medición de innovación a nivel mundial.

El Anexo II muestra el cuestionario que contempla el Modelo CRI (versión original), que se utilizó para medir la innovación en la industria ecuatoriana.

El Anexo III muestra el cuestionario (primera versión) que fue validado por un grupo de profesores titulares y del personal administrativo de la EPN, que contempla el modelo CRI que es utilizado para medir la innovación en la Escuela Politécnica Nacional. Es importante mencionar que las variables de estudio que se analizan en mencionado cuestionario se ajustaron a las necesidades y requerimientos del entorno universitario, información que fue obtenida de la investigación bibliográfica y de entrevistas semiestructuradas.

Además, las preguntas de cada cuestionario estaban acompañadas por una escala de Likert de 4 puntos, con el fin de que los encuestados indicaran qué tan de acuerdo o desacuerdo están respecto a cada una de las afirmaciones relacionadas a las variables de estudio. Así, la escala utilizada fue la siguiente:

0 = Desacuerdo Total

1 = Poco desacuerdo

2 = Poco acuerdo

3 = Acuerdo Total

2.5.2 Entrevistas

Según Bernal (2010) la entrevista es una “técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información. (...) tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta. Durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio” (pág. 194).

Las entrevistas que se llevaron a cabo fueron de tipo semiestructuradas⁵ y se realizó a un grupo de docentes titulares y del personal administrativo de la EPN quienes, con sus años de servicio en la institución y su experticia en el tema de innovación, se pudo obtener información valiosa para identificar de manera completa y profunda las principales actividades desplegadas frente a la innovación como proceso en las instituciones de educación superior. De esta manera, la información suministrada por los entrevistados ayudó en la adaptación del Modelo CRI para medir la innovación en la Escuela Politécnica Nacional.

⁵ Entrevista semiestructura: es una entrevista con relativo grado de flexibilidad tanto en el formato como en el orden y los términos de realización la misma para las diferentes personas a quienes está dirigida (Bernal, 2010).

En el Anexo IV se presentan las fichas de las entrevistas desarrolladas.

2.6 Muestra

Debido a que el enfoque de este estudio es cualitativo el tamaño de la muestra no es relevante desde la perspectiva probabilística ya que el propósito de esta investigación no es la generalización de los resultados a una población más amplia, sino que busca estudiar con mayor profundidad el objeto de estudio y dar respuesta a la pregunta de investigación (Hernández et al., 2010). Por lo tanto, la muestra utilizada no es probabilística, es decir las unidades de análisis no fueron elegidos en forma aleatoria, por el contrario, han sido seleccionados cuidadosamente e intencionalmente con el fin de proporcionar la mayor cantidad de información y así aproximarse a la situación actual de los procesos de innovación en la EPN.

En base a las entrevistas semiestructuras realizadas se definió que la unidad muestral que contribuye al cumplimiento de los objetivos de la presente investigación es la comunidad politécnica conformada por:

- Jefes de laboratorios, centros e institutos de investigación ya que representan el personal académico responsable de los espacios de enseñanza orientados a la docencia e investigación, son los encargados de dar soporte a las carreras de pregrado, postgrado y a la sociedad mediante consultorías, servicios de análisis de pruebas, evaluaciones científicas, ensayos y ejecución de proyectos de I+D+i que ayudan a la generación de conocimiento, fortalecimiento de las líneas de investigación de la institución y sobretodo contribuyen al desarrollo de la innovación en el sector académico y productivo (Escuela Politécnica Nacional, 2018). En este contexto, Pulido (2006) afirma que “el desarrollo de las innovaciones se basaba en una idea lineal: el proceso comienza con el trabajo en el laboratorio y avanza a través de diferentes etapas hasta que se encuentra una aplicación empresarial” (pág. 36).

El Anexo V presenta los diferentes laboratorios, centros de investigación que existen en la EPN.

- Personal administrativo que trabaja en la Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS), pues es el talento humano que propone convenios para

la realización de actividades de desarrollo e innovación, gestiona la ejecución y seguimiento de proyectos de investigación multidisciplinarios y define directrices que permitan mejorar los procesos y los indicadores de gestión de las actividades de I+D+i+V en la EPN.

En la Figura 17 se presenta la estructura organizacional del VIPS, en donde se visualiza la máxima autoridad en el ámbito de investigación de la EPN y las diferentes unidades que componen al VIPS.



Figura 17 – Estructura Organizacional del VIPS
Elaboración propia
(Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social, 2018)

El tamaño de la muestra llegó a 81 personas, esta cantidad es muy representativa considerando que durante la recolección de información se alcanzó la saturación, es decir que la muestra no arrojaba información nueva pues los datos se volvieron repetitivos y redundantes (Hernández et al., 2010). A esto se suma la disponibilidad de los participantes para responder el instrumento.

La Tabla 15 presenta todos los participantes que son considerados en la unidad muestral.

Tabla 15 – Descripción del tamaño de la muestra

Comunidad Politécnica	Unidad	N° encuestados
Docente	Laboratorios /Centros de investigación	44
	Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social	3
Trabajador Administrativo	Laboratorios /Centros de investigación	10
	Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social	24
TOTAL		81

Elaboración propia

2.7 Procedimiento para el análisis de información

Una vez obtenido los resultados de las encuestas, se comenzó a procesar la información por medio del Análisis Factorial, esta técnica de investigación es utilizada para la reducción de datos. Su propósito es obtener de un conjunto numeroso de variables que están altamente correlacionados, un número mínimo de variables no correlacionadas que sean capaces de medir y explicar la mayor información de una determinada realidad. Además, este último conjunto de variables genera una representación más moderada del conjunto original de datos que proporcionan evidencia de validez del constructo (Montoya, 2007).

La Tabla 16 presenta los tipos de modelos factoriales que existen. Para la presente investigación se utilizará el Análisis de Componentes principales que permitirá cumplir con los objetivos previamente planteados.

Tabla 16 – Tipos de modelos factoriales

TIPO	DEFINICIÓN	OBJETIVO
Análisis de Componentes Principales	Analiza la varianza total del conjunto de variables observadas.	Identifica los componentes principales que definen al conjunto de variables observadas
Análisis de Factor Común	Estudia las interrelaciones entre variables tomando en cuenta la varianza común.	Determina el conjunto reducido de factores que expresen lo que es común al conjunto de variables observadas.

Elaboración propia

2.7.1 Análisis de componentes principales (ACP)

Yengle (2012) señala que en diferentes ocasiones los investigadores al momento de analizar su objeto de estudio, disponen de información de diversas variables que se encuentran correlacionadas entre sí ya sea en menor o mayor grado, es por esta razón que es importante utilizar la metodología de componentes principales ya que permite determinar un nuevo conjunto de variables, también denominados componentes principales, que cuentan con la ventaja de ser un número menor de variables que no están correlacionados entre sí y pueden ordenarse según la información que llevan incorporada.

En la Tabla 17 se describe los pasos que se siguieron para el análisis de componentes principales de nuestro caso de estudio.

Tabla 17 – Pasos a seguir para el Análisis de componentes principales

PASO	DESCRIPCIÓN
	<p>Se deben realizar una serie de test que indicarán si es pertinente llevar a cabo el análisis factorial:</p> <p>Determinante de la matriz de correlaciones</p> <p>*Si el determinante es muy bajo, entonces existen variables con inter correlaciones muy altas y significa que es factible continuar con el análisis factorial.</p> <p>*Si el determinante es igual a cero, entonces los datos no son válidos.</p>
Elaboración de la Matriz de Correlaciones	<p>Test de Esfericidad de Barlett</p> <p>Identifica la presencia de correlación entre variables, ofreciendo la probabilidad de que la matriz de correlaciones recoja valores significativos.</p> <p>*Si Sig. (p-valor) > 0.05 se puede aplicar el análisis factorial.</p> <p>*Si Sig. (p-valor) < 0.05 no se puede aplicar el análisis factorial.</p>
	<p>Índice Kaiser-Meyer-Olkin</p> <p>Compara las magnitudes de las correlaciones parciales entre las variables.</p> <p>*Si $KMO \geq 0.5$ se puede aplicar el análisis factorial.</p> <p>*SI $KMO < 0.5$ no se puede aplicar el análisis factorial, dado que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables.</p>

Extracción de los Factores Iniciales	<p>Una vez que se ha determinado que se factible aplicar el análisis factorial, hay que seleccionar el método adecuado para la extracción de factores.</p> <p>Comunalidad Es la proporción de variabilidad de dicha variable explicada por los k factores considerados.</p> <p>*Si es cercano a 0 entonces los factores no explican nada de la variable. *Si es 1 entonces los factores explican el 100% de la variable.</p>
	<p>Criterio de Kaiser Consiste en conservar aquellos factores cuyo auto valor asociado sea mayor que 1.</p> <p>Criterio de porcentaje de la varianza explicada Consiste en tomar como número de factores el número mínimo necesario para que el porcentaje acumulado de la varianza explicado alcance un nivel satisfactorio (75%, 80%).</p>
Rotación de los Factores Iniciales	<p>La extracción inicial se rota con la finalidad de lograr una solución que facilite la interpretación. Hay dos sistemas básicos de rotación de factores: ortogonales y no ortogonales. Para el presente estudio se aplicará los métodos de rotación ortogonales, específicamente el:</p> <p>Método de Rotación Varimax Minimiza el número de variables que tiene saturaciones altas en cada factor. Simplifica la interpretación de los factores optimizando la solución por columna.</p>
Validación de la selección de variables representativas	<p>El coeficiente alfa de Cronbach es un índice que permite estimar la confiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que están correlacionados. La confiabilidad se refiera a la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach, cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. A continuación se describe los siguientes criterios para evaluar este índice:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Coeficiente alfa >0.9 es excelente *Coeficiente alfa >0.8 es bueno *Coeficiente alfa >0.7 es aceptable *Coeficiente alfa >0.6 es cuestionable *Coeficiente alfa >0.5 es pobre

Elaboración propia basada en Montoya (2007) y Yengle (2012)

El análisis factorial de los datos obtenidos de las encuestas se ha realizado mediante el programa estadístico SPSS⁶ y los resultados se describen en el siguiente capítulo.

⁶ IBM SPSS es un sistema global para el procesamiento de datos, en donde, se generan informes tabulares, gráficos, diagramas de distribuciones, estadísticos descriptivos y análisis estadísticos complejos (IMB, 2011).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo describe los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de esta investigación, aquí se detalla la adaptación de la herramienta de medición de innovación, los resultados de las encuestas y sobretodo la validación del modelo teórico propuesto. Así pues, en este capítulo se podrá constatar el cumplimiento de los objetivos específicos y la respuesta al problema de investigación.

3.1. Resultados

3.1.1. Propuesta de Herramienta adaptada para la Escuela Politécnica Nacional

Para realizar el diagnóstico de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional fue necesario adaptar la herramienta CRI, de forma específica las variables que lo componen ya que éste está dirigido para empresas privadas que son parte del sector productivo del Ecuador. Es así que es necesario profundizar el rol que cumplen las Instituciones de Educación Superior en la sociedad, así como conocer su estructura interna y las actividades que ejecutan para promover y ejecutar la innovación en sus instalaciones.

A través de la investigación documental y siguiendo a Ortega y Eguía (2011) se ha desarrollado un modelo sistémico que incluye una cadena de valor y dos de suministro adaptado a las actividades que realiza la EPN, para lo cual se consideran todos los actores que intervienen en la IES (proveedores de insumos, ofertantes/universidades y demandantes/beneficiarios de resultados) para comprender como sus interrelaciones influyen en los tres principales procesos institucionales: docencia, investigación y vinculación.

La cadena de valor es entendida como la combinación de actividades que realiza una organización con el fin de que los resultados que suscitan de dicha combinación generen valor para sus demandantes o beneficiarios directos. En el caso de las IES la cadena de valor es reflejada en las actividades de vinculación que realizan las universidades con la sociedad, dado que los servicios educativos que presta son con el propósito de formar profesionales de alta calidad y proyectos de investigación que sirvan al desarrollo de la comunidad. De acuerdo con Porter (1991) la cadena de valor es cuasi universal para todas las organizaciones, por lo que ha definido dos grupos de actividades generales, las

mismas que pueden ser utilizadas en un sistema de valor y suministro (Ortega & Eguía, 2011):

- Funciones fundamentales: aquellas que están directamente relacionadas con la producción y la comercialización de productos y servicios. En el caso de las IES existen tres funciones fundamentales: docencia, investigación y vinculación con la sociedad, que deben abastecer profesionales e investigadores con alto nivel académico.
- Actividades de apoyo: como su nombre lo indica son aquellas que permiten incrementar la efectividad de las funciones fundamentales.

La Tabla 18 presenta la estructura genérica de la cadena de valor propuesta por Porter (1991) y la adaptación de la misma acoplada a las actividades universitarias.

Tabla 18 – Componentes de la Cadena de Valor

	Estructura genérica de Porter	Equivalencias en Educación Superior
Funciones fundamentales	Logística de entrada	Captación, admisión, matrículas, propósitos de investigación, subvenciones.
	Operaciones	Docencia, investigación, consejería, tutoría.
	Logística de salida	Graduación, publicación, práctica profesional, rendimiento.
	Mercadeo y ventas	Captación y contratación, transferencia de tecnología y de conocimiento.
	Servicio post-entrega	Apoyo académico, servicio a sociedad, apoyo a ex alumnos, apoyo I+D+i.
Actividades de apoyo	Infraestructura e instalaciones	Estructura organizacional, sistemas de control, gestión de administración, gestión financiera, etc.
	Gestión de recursos humanos	Búsqueda de empleados, contratación, capacitación, desarrollo, y compensación (provisión para las unidades académicas y administrativas).
	Desarrollo de tecnologías	Gestión de TIC y otras tecnologías, gestión de clases, gestión de recursos de investigación.
	Compras	Adquisición y aprovisionamiento de insumos como materiales educativos, suministro y equipo (mobiliario, computadoras, equipo de redes, etc.).

Elaboración propia basada en Ortega y Eguía (2011)

Así también, la Escuela Politécnica Nacional ha definido su cadena de valor, la cual le permite cumplir con su misión institucional (Ver Figura 18), la descripción de los procesos y los responsables de llevarlos a cabo fueron previamente descritos en el Capítulo 1.



Figura 18 – Cadena de valor de la EPN
Elaboración propia
(Escuela Politécnica Nacional, 2018)

Por lo que respecta a la cadena de suministro, Ortega y Eguía (2011) lo definen como el “conjunto de uno o varios proveedores de insumos, que transfieren dichos insumos a uno o varios ofertantes” (pág. 23), en otras palabras, cada miembro de la cadena recibe insumos de un grupo de proveedores, consecuentemente mencionados insumos son procesados para después ser entregados a un grupo de demandantes. Por lo tanto, en las IES la cadena de suministro está integrada por dos servicios principales: docencia e investigación, la primera entendida como la transferencia de conocimientos a estudiantes para convertirse en profesionales y la investigación vista como la producción de conocimiento.

En la Tabla 19 se identifica los principales proveedores de insumos que son parte del proceso universitario.

Tabla 19 – Proveedores de Insumos de la Educación Superior

	Proveedor	Insumos
Docencia	Proveedores de estudiantes	Colegios, universidades, empleadores, organizaciones públicas y privadas, etc.
	Proveedores de fondos	Autofinanciado, familia (padres, parientes), becas por universidades, gobierno y organizaciones privadas, etc.
Investigación	Proveedores de entidades no humanas	-Propuestas proyectos internos. -Propuestas de proyectos externos. -Propuestas de proyectos mixtos. -Insumos destinados para investigación: revistas científicas, publicaciones, equipo tecnológico, infraestructura, etc.
	Proveedores de fondos	-Financiamiento interno de I+D+i por universidad. -Financiamiento externo de I+D+i por organizaciones públicas y/o privadas. -Financiamiento mixto de I+D+i por universidad y organización externa

Elaboración propia basada en Ortega y Eguía (2011)

No obstante, este sistema de suministro se presenta de forma compleja en las IES dado que existe un flujo bidireccional debido a que los principales proveedores de insumos, o conocido como oferta, son al mismo tiempo los demandantes, y viceversa; de esta manera en cierto momento el propio demandante es quien debe proveerse a sí mismo de insumos para cumplir con los procesos de servicios de Educación Superior (ES). Por ejemplo, los estudiantes profesionales graduados en una IES, vuelven a demandar los servicios de ES como estudiantes de posgrado, en ese momento los estudiantes se convierten nuevamente en insumos o entradas del proceso educativo (Habib & Jungthirapanich, 2008).

En la Figura 19, se muestra el flujo bidireccional que colabora al desarrollo de estudiantes como graduados profesionales.

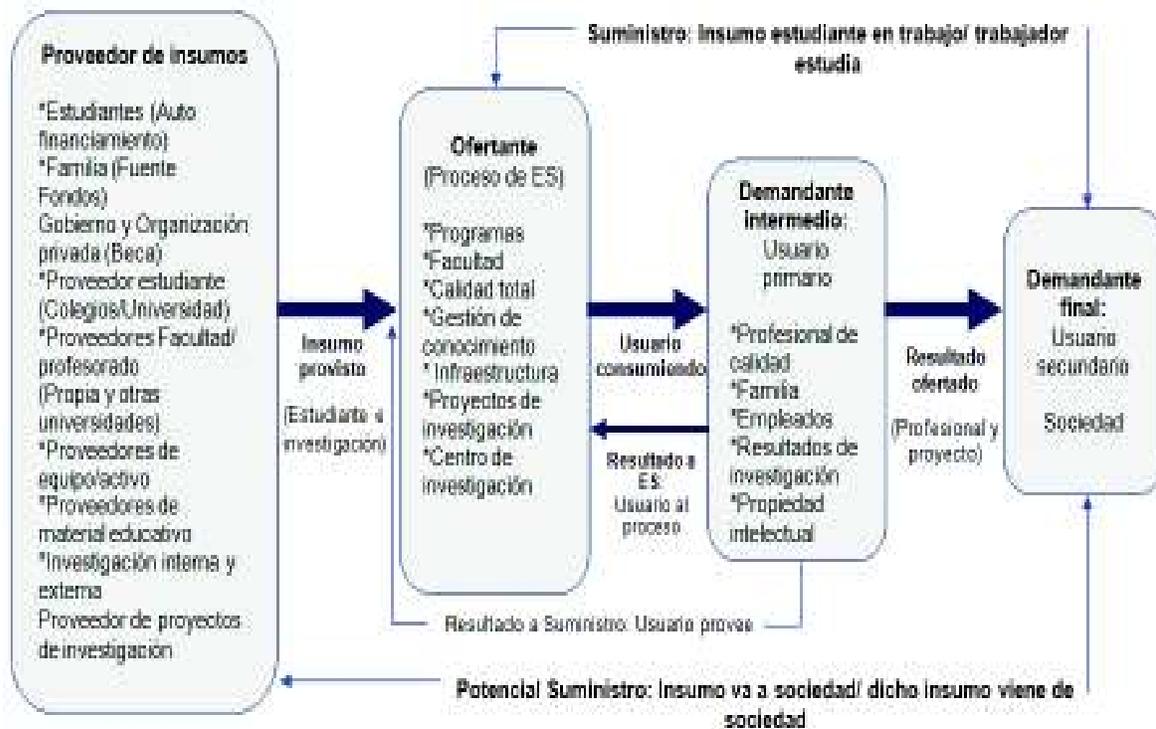


Figura 19 – Gestión de la cadena de suministro de las IES (Ortega & Eguía, 2011)

Así pues, el modelo conceptual integra la cadena de valor de la vinculación de la universidad con la sociedad (demanda) y dos cadenas de suministro, docencia e investigación, lo que demuestra la productividad de ambas cadenas, mejorando continuamente el flujo bidireccional educación superior-sociedad. Además, la combinación de la cadena de valor y vinculación con la demanda permite a las IES definir estrategias de innovación, así como enfocarse en la mejora continua del valor agregado, de tal forma que se incremente los resultados de investigación, reconocimientos académicos, mejoramiento de la imagen institucional, etc. (Ortega & Eguía, 2011).

En la Figura 20 se observa los componentes del proceso de Educación Superior adaptado al objeto de estudio, la Escuela Politécnica Nacional desde una perspectiva de suministro y de valor.

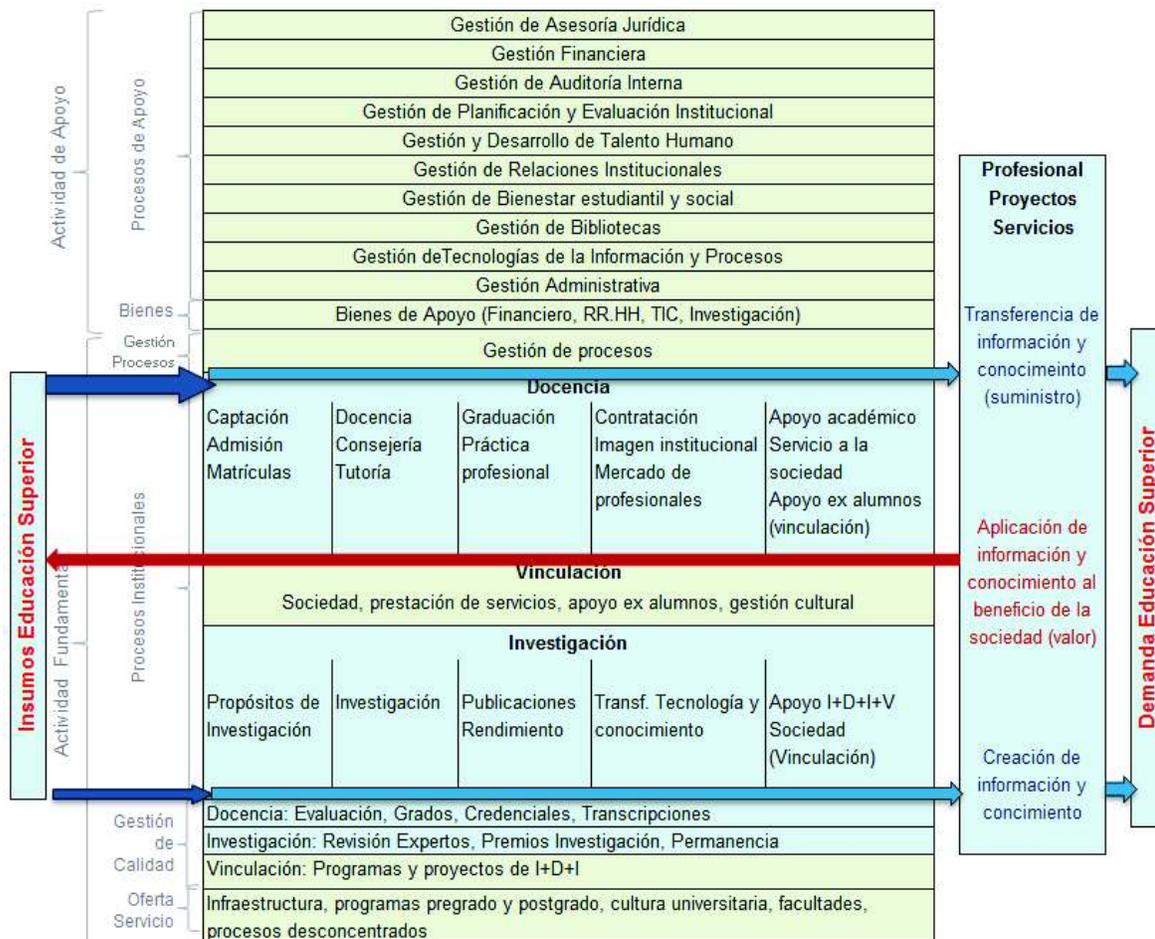


Figura 20 – Componentes de la cadena de suministro y valor
 Elaboración propia
 (Ortega & Eguía, 2011; Escuela Politécnica Nacional, 2018)

Una vez entendido el proceso de la Educación Superior, se procedió a identificar las variables que intervienen en el modelo teórico sobre la dinámica de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional, para lo cual se tomó como base la metodología propuesta por el Modelo CRI (Robalino et al., 2017), el Manual de Oslo (OCDE y Eurostat, 2005), el Manual de Bogotá (RICYT et al., 2001) y la información proporcionada durante las entrevistas que fueron dirigidas a profesionales docentes y personal administrativo con experticia en el área de la innovación.

De ahí que se realizó un análisis de las diferentes variables que integraban a cada categoría (Capacidades, Resultados e Impactos) para ver que tan pertinentes son al contexto académico. Al principio se consideraron un gran número de variables con el propósito de no pasar por alto variables importantes en el posterior proceso de validación

con los expertos. Seguidamente, se realizó entrevistas semiestructuradas a profesores y personal administrativo, en esta etapa se eliminaron variables debido a su redundancia, y a que conceptualmente estaban dirigidas a organizaciones privadas, muy lejos del contexto académico y público. Por tanto, se consolidó la información obtenida en tres cuestionarios (Capacidades, Resultados e Impactos), los mismos que por su extensión tuvieron que ser agrupados en un solo cuestionario al momento de realizar las encuestas. Cada variable fue redactada en forma de pregunta acompañada de una escala de Likert de 4 puntos, en donde 0 es Desacuerdo Total y 3 Acuerdo Total, con el fin de que los miembros de la comunidad politécnica coloquen que tan de acuerdo o desacuerdo están con la variable evaluada y refleje sus apreciaciones sobre la gestión de la innovación en la EPN.

Ahora bien, el Modelo teórico que se propone sobre la dinámica de los procesos de innovación de la EPN, está compuesto por 4 niveles de abstracción como se presenta en la Figura 21.



Figura 21 – Niveles de abstracción del Modelo propuesto
Elaboración propia

Con respecto a las categorías y variables que integran al Modelo se enlistan en la Tabla 22, en el cual también se coloca la notación que se asignó a cada una de ellas permitiendo que sean fácilmente identificables en el proceso de validación a través del análisis factorial. Así también, en el Anexo VI se presenta la Matriz de definición de variables, en donde se precisa el significado de cada variable que integra el modelo, que más adelante sería modificado debido a la validación del mismo.

Tabla 20 – Modelo propuesto (primera versión) para medir la innovación en la EPN

CATEGORÍA	VARIABLE
A. Capacidades de innovación	A.1.I. Fuentes de información para la innovación
	A.1.I.1 Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social
	A.1.I.2 Facultades, Departamentos, Unidades Académicas
	A.1.I.3 Dirección de Relaciones Institucionales
	A.1.I.4 Comunidad politécnica y sociedad
	A.1.I.5 Competidores (universidades a nivel nacional y regional)
	A.1.I.6 Proveedores (equipo logístico, bienes, servicios, etc.)
	A.1.I.7 Entidades externas (universidades extranjeras, centros de investigación o desarrollo tecnológico, etc.)
	A.1.I.8 Encuentros científicos (congresos, simposios, ferias, etc.)
	A.1.I.9 Revistas científicas y catálogos
	A.1.I.10 Indicadores globales (GII, GEM, Latam, etc)
	A.1.II. Fuentes de financiamiento para la innovación
	A.1.II.11 Recursos propios (autogestión)
	A.1.II.12 Recursos del estado
	A.1.II.13 Recursos de la asociación universitaria nacional /internacional (REDU, UNIVERSIA, ASIBEI, etc)
	A.1.II.14 Recursos del sector bancario/financiero
	A.1.II.15 Recursos de colaboración internacional
	A.1.II.16 Recursos del grupo empresarial (CEDIA, AEI, CEIE, etc.)
	A.1.III. Actividades de inversión e implementación de la innovación
	A.1.III.17 Desarrollo de proyectos de I+D
	A.1.III.18 Inversión en infraestructura y equipo tecnológico
	A.1.III.19 Inversión en licencias o acuerdos de transferencia de tecnología
	A.1.III.20 Inversión en consultorías
	A.1.III.21 Implementación de programas de capacitación tecnológica
	A.1.III.22 Implementación de programas de capacitación en gestión de proyectos de D+I
	A.1.III.23 Inversión en el diseño de nuevas carreras y programas
	A.1.III.24 Implementación de programas de modernización organizacional
	A.1.III.25 Implementación de programas en control y aseguramiento de la calidad
A.1.IV. Actividades de gestión ambiental de la innovación	
A.1.IV.26 Reducir el impacto ambiental	
A.1.V. Actividades para la gestión organizacional que fomente la innovación	
A.1.V.27 Mejorar las condiciones de trabajo	
A.1.V.28 Aprovechar los conocimientos científico - tecnológicos nuevos	

	A.1.V.29	Aprovechar los nuevos materiales o insumos existentes
	A.1.V.30	Incrementar la producción científica, la formación de profesionales de excelencia y la vinculación con la sociedad
	A.1.VI	Objetivos de la innovación
	A.1.VI.31	Crear redes empresariales, startups, centros de innovación
	A.1.VI.32	Abrir extensiones universitarias
	A.1.VI.33	Mejorar la calidad de los servicios
	A.1.VI.34	Ampliar oferta académica
	A.1.VI.35	Aprovechar las políticas públicas en favor a la academia
B. Resultados de la innovación	B.1.VII.	Resultados de la innovación
	B.1.VII.1	Introducción de servicios nuevos o significativamente mejorados a la sociedad
	B.1.VII.2	Introducción de servicios nuevos o significativamente mejorados originalmente desarrollados por otra institución de educación superior
	B.1.VII.3	Certificación de servicios
	B.1.VII.4	Introducción de procesos nuevos o significativamente mejorados
	B.1.VII.5	Introducción de sistemas de soporte para sus procesos
	B.1.VII.6	Certificación de procesos
	B.1.VII.7	Introducción de métodos organizacionales nuevos o significativamente mejorados
	B.1.VII.8	Introducción de métodos organizacionales de responsabilidades y de toma de decisiones nuevos o significativamente mejorados
	B.1.VII.9	Introducción de métodos /prácticas comerciales nuevos o significativamente mejorados
B.1.VII.10	Introducción de nuevas organizaciones desarrolladas por la institución de educación superior	
C. Impactos de la innovación	C.1.VI	Impactos económicos y comerciales de la innovación
	C.1.VI.1	Desarrollo económico
	C.1.VI.2	Competitividad
	C.1.VI.3	Ingresos de autogestión
	C.1.VII	Impactos organizacionales de la innovación
	C.1.VII.4	Productividad
	C.1.VII.5	Calidad del servicio
	C.1.VII.6	Relaciones laborales
	C.1.VII.7	Remuneraciones de los docentes y trabajadores
	C.1.VII.8	Calidad de vida de la sociedad
C.1.VII.9	Uso de los recursos o servicios	
C.1.VII.10	Responsabilidad social	

Elaboración propia

3.1.2. Análisis Factorial de la herramienta diseñada

Una vez finalizada la fase de construcción del modelo, se procedió a aplicar los tres cuestionarios consolidados en uno solo (encuesta) al grupo de participantes que forman parte de la muestra definida, permitiendo así, tener diferentes percepciones de la gestión de la innovación en la EPN tanto de jefes de laboratorios, personal administrativo y académico que trabaja en el Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social.

La información adquirida fue codificada, tabulada y analizada a través del programa SPSS que permitirá realizar el análisis factorial, de forma específica el análisis de componentes principales, los procedimientos fueron detallados en el capítulo anterior.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del mencionado análisis:

- Determinante de la matriz de correlaciones: La Tabla 21 presenta los resultados finales de las matrices de correlaciones de cada categoría. Dado que los determinantes de las matrices de correlaciones son bajos, quiere decir que existe intercorrelaciones muy altas y significa que es factible continuar con el análisis factorial.

Tabla 21 – Determinante de la matriz de correlaciones por categoría

Categoría	Determinante
Capacidades	4,33E-12
Resultados	7,78E-08
Impactos	2,00E-02

Elaboración propia

- Test de Esfericidad de Barlett: La Tabla 22 muestra los resultados obtenidos mediante el test de Esfericidad de Barlett. Debido a que los valores de Sig. (p-valor) son menores a 0.05 entonces es posible continuar con el análisis factorial.

Tabla 22 – Test de Esfericidad de Barlett por categoría

Prueba de esfericidad de Bartlett	Capacidades	Resultados	Impactos
Chi-cuadrado aproximado	1766,25	579,49	458,00
gl	595	45	45
Sig.	0,00	0,00	0,00

Elaboración propia

- Índice Kaiser-Meyer-Olkin: En la Tabla 23 se expone los resultados obtenidos de acuerdo al Índice Kaiser-Meyer-Olkin, en donde se observa que los valores de KMO son mayores de 0,5 y cercanos a 1, esto significa que se puede aplicar el análisis factorial ya que existe una relación sustancial entre las variables.

Tabla 23 – Índice Kaiser-Meyer-Olkin por categoría

Categoría	KMO
Capacidades	0,832
Resultados	0,919
Impactos	0,862

Elaboración propia

- Comunalidad: Terminada la fase de factibilidad de aplicación del análisis factorial se comienza a definir el método adecuado para la extracción de factores. Así el método de comunalidades cuantifica la parte de la varianza que corresponden a los factores comunes, por lo tanto aquellos que se acerquen a 1 explican más a la variable. Las Tablas 24, 25 y 26 muestran los resultados obtenidos.

Tabla 24 – Comunalidades de la categoría de Capacidades

Variable	Comunalidades	
	Inicial	Extracción
A.1.I.1	1,000	,741
A.1.I.2	1,000	,606
A.1.I.3	1,000	,816
A.1.I.4	1,000	,724
A.1.I.5	1,000	,816
A.1.I.6	1,000	,750
A.1.I.7	1,000	,721
A.1.I.8	1,000	,756
A.1.I.9	1,000	,799
A.1.I.10	1,000	,637
A.1.II.11	1,000	,749
A.1.II.12	1,000	,685
A.1.II.13	1,000	,675
A.1.II.14	1,000	,648
A.1.II.15	1,000	,816
A.1.II.16	1,000	,494
A.1.III.17	1,000	,747
A.1.III.18	1,000	,811
A.1.III.19	1,000	,699
A.1.III.20	1,000	,591
A.1.III.21	1,000	,759

A.1.III.22	1,000	,738
A.1.III.23	1,000	,613
A.1.III.24	1,000	,784
A.1.III.25	1,000	,743
A.1.IV.26	1,000	,670
A.1.V.27	1,000	,768
A.1.V.28	1,000	,815
A.1.V.29	1,000	,727
A.1.V.30	1,000	,734
A.1.VI.31	1,000	,578
A.1.VI.32	1,000	,615
A.1.VI.33	1,000	,732
A.1.VI.34	1,000	,793
A.1.VI.35	1,000	,754

Elaboración propia

Tabla 25 – Comunalidades de la categoría de Resultados

Comunalidades		
Variable	Inicial	Extracción
B.1.VII.1	1,000	,522
B.1.VII.2	1,000	,534
B.1.VII.3	1,000	,621
B.1.VII.4	1,000	,682
B.1.VII.5	1,000	,619
B.1.VII.6	1,000	,727
B.1.VII.7	1,000	,670
B.1.VII.8	1,000	,781
B.1.VII.9	1,000	,614
B.1.VII.10	1,000	,677

Elaboración propia

Tabla 26 – Comunalidades de la categoría de Impactos

Comunalidades		
Variable	Inicial	Extracción
C.1.VI.1	1,000	,701
C.1.VI.2	1,000	,590
C.1.VI.3	1,000	,418
C.1.VII.4	1,000	,463
C.1.VII.5	1,000	,690
C.1.VII.6	1,000	,664
C.1.VII.7	1,000	,143
C.1.VII.8	1,000	,710
C.1.VII.9	1,000	,509
C.1.VII.10	1,000	,688

Elaboración propia

- Criterio de porcentaje de la varianza explicada y criterio de Kaiser: Ambos criterios buscan explicar la mayor cantidad de de la varianza en la matriz de correlación. Como se puede ver en la Tabla 27, en la categoría de Capacidades solamente 9 factores tienen valores propios mayores a 1 (criterio de Kaiser) y explican el 71% de la varianza, es decir, con estos nueve factores se puede representar un 71% del total de capacidades. En el caso de los Resultados, únicamente 1 factor tiene autovalor de 6 y explica el 64% del total de Resultados. Igualmente, en la categoría de Impactos solamente 1 factor tiene valor propio de 5 y explica el 56% del total de Impactos.

Tabla 27 – Varianza total explicada por categoría

Categoría	Factores	Autovalor	% Acumulado
Capacidades	9	12,449	71,731
Resultados	1	6,447	64,471
Impactos	1	5,577	55,766

Elaboración propia

- Método de Rotación Varimax: Después de la extracción de factores, se busca identificar las variables que integran a cada factor. De acuerdo con Montoya (2007) este modelo “aproxima las cargas altas a 1 o -1 y las cargas bajas de la matriz no rotada a 0, eliminando de esta forma, las ambigüedades existentes en la matriz no rotada” (pág. 286). En las Tablas 28, 29 y 30 se muestran las matrices de cargas de factores rotados.

Tabla 28 – Matriz de componentes rotados de la Categoría de Capacidades

Variable	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A.1.V.27	,765	,102	,124	,083	-,057	,129	,186	,244	,190
A.1.V.28	,745	,233	,217	,021	,067	,326	,124	,005	,179
A.1.VI.33	,644	,238	,240	,122	,324	,262	-,052	-,040	,098
A.1.IV.26	,607	,098	,280	,100	-,077	,031	,314	-,310	,045
A.1.VI.31	,590	,262	-,025	,235	,111	-,058	,036	,296	-,037
A.1.VI.32	,571	,249	,218	,153	,114	-,060	,009	,373	,009
A.1.V.29	,524	,298	,073	,155	,223	,352	,250	,025	,313
A.1.VI.35	,483	,198	,272	,331	,460	-,279	-,071	-,054	,018
A.1.III.21	,069	,809	,217	,069	,065	,038	,038	,123	,163
A.1.III.24	,381	,739	,030	,205	,028	,022	,140	,153	-,079

A.1.III.22	,156	,688	,418	,068	,091	,115	,016	,110	,163
A.1.III.25	,448	,672	,162	,171	,125	,133	,034	,017	,012
A.1.III.23	,177	,508	,463	,203	,087	,125	,154	-,143	-,030
A.1.III.20	,332	,498	,320	,058	,285	,041	,061	-,019	,201
A.1.I.1	,265	,146	,761	-,099	,131	,155	-,053	,130	-,015
A.1.I.9	,088	,311	,735	,328	,009	,022	,165	-,076	,117
A.1.III.17	,110	,064	,589	-,048	,449	,232	,269	,014	-,231
A.1.I.2	,314	,265	,576	,182	-,009	-,106	,151	-,077	,181
A.1.I.8	,164	,240	,574	,427	,086	,136	,065	-,157	,324
A.1.I.5	,077	,219	,220	,825	,052	-,079	-,041	,030	-,146
A.1.I.6	,136	-,021	-,111	,766	,102	,232	,095	,145	,197
A.1.I.4	,162	,097	,010	,760	-,236	,076	,148	,166	,009
A.1.I.7	,121	,128	,297	,666	,199	,288	,037	-,091	,161
A.1.I.10	,383	,324	,256	,396	,122	-,091	,193	,164	,273
A.1.III.18	,069	,102	,073	-,044	,848	,179	,040	,135	,136
A.1.VI.34	,466	,396	,151	,318	,468	-,080	-,139	-,216	,061
A.1.III.19	,188	,369	,117	,096	,452	,261	,403	-,191	-,181
A.1.II.12	,092	,054	,080	,203	,131	,764	-,068	,139	,036
A.1.V.30	,460	,236	,235	,079	,142	,575	,203	-,061	,093
A.1.II.11	,186	-,054	,215	,037	,017	-,200	,777	,133	,031
A.1.II.13	,179	,505	-,053	,030	,076	,212	,553	,078	,145
A.1.II.16	,003	,222	,071	,260	,007	,301	,487	,188	,096
A.1.II.14	,082	,105	-,273	,147	,135	,045	,232	,653	,182
A.1.I.3	,314	,170	,324	,150	-,173	,341	,111	,634	-,030
A.1.II.15	,283	,184	,121	,110	,080	,093	,090	,126	,798

Elaboración propia

Tabla 29 – Matriz de componentes rotados de la Categoría de Resultados

Variable	Componente
	1
B.1.VII.8	,884
B.1.VII.6	,853
B.1.VII.4	,826
B.1.VII.10	,823
B.1.VII.7	,818
B.1.VII.3	,788
B.1.VII.5	,787
B.1.VII.9	,783
B.1.VII.2	,731
B.1.VII.1	,722

Elaboración propia

Tabla 30 – Matriz de componentes rotados de la Categoría de Impactos

Variable	Componente
	1
C.1.VII.8	,842
C.1.VI.1	,837
C.1.VII.5	,831
C.1.VII.10	,830
C.1.VII.6	,815
C.1.VI.2	,768
C.1.VII.9	,714
C.1.VII.4	,681
C.1.VI.3	,647
C.1.VII.7	,379

Elaboración propia

3.1.3. Validación del Modelo propuesto

Con el fin de evaluar la validez y confiabilidad del modelo se utilizó el coeficiente de Alfa Cronbach para medir la consistencia interna de los elementos teniendo como base el promedio de correlaciones que existe entre ellos. La principal ventaja de este método estadístico es que define cuánto mejoría o empeoraría la fiabilidad de la prueba si se eliminará un determinado elemento. De los resultados que arroje dicho análisis se puede concluir que los componentes analizados son fiables y miden un solo constructo que es homogéneo.

En la Tabla 31 se puede observar el análisis estadístico mediante el Alfa Cronbach que se aplicó a los factores que se obtuvieron mediante al análisis factorial. Cuanto más cerca es el coeficiente alfa a 1 mayor es la consistencia interna de las variables que integran el factor y por tanto es más fiable el instrumento.

Tabla 31 – Comparación de la consistencia interna del Modelo (primera versión)

Categoría	N° Factor	N° Variables	Alfa de Cronbach	
			Coefficiente	Criterio
Capacidades	Factor 1	8	0,878	Es bueno
	Factor 2	6	0,884	Es bueno
	Factor 3	5	0,827	Es bueno
	Factor 4	5	0,820	Es bueno
	Factor 5	3	0,677	Es cuestionable
	Factor 6	2	0,650	Es cuestionable
	Factor 7	3	0,593	Es pobre
	Factor 8	2	0,479	Es pobre
	Factor 9	1	0,000	Es pobre
Resultados	Factor 1	10	0,938	Es excelente
Impactos	Factor 1	10	0,905	Es excelente

Elaboración propia

Dado que algunos coeficientes que se presentan en la tabla anterior tienen valores de fiabilidad de 0.6 a 0 fue necesario eliminar las variables que presentaban baja correlación y no expliquen la varianza total de cada categoría. Posteriormente se realizó nuevamente el análisis factorial, de tal forma que los componentes que integran el modelo teórico estén relacionados entre sí y contemplen todos los aspectos relacionados a la innovación acorde al contexto politécnico.

El resultado final de la eliminación de las variables por categoría del modelo se presenta en la Tabla 32 y en el Anexo VII se detalla las variables que fueron eliminadas. Además, el análisis factorial que se aplicó al Modelo CRI (versión final) se describe en la Tabla 33.

Tabla 32 – Número de variables que componen el Modelo CRI (versión final) después de la eliminación de ítems

Categoría	Modelo CRI (primera versión)		Modelo CRI (versión final)	
	N° Variables	Alfa de Cronbach	N° Variables	Alfa de Cronbach
Capacidades	35	0,943	23	0,927
Resultados	10	0,938	9	0,935
Impactos	10	0,905	9	0,917

Elaboración propia

Tabla 33 – Análisis factorial aplicado al Modelo CRI (versión final)

Paso	Descripción	
	Determinante de la matriz de correlaciones	
	Cuestionario Capacidades:	3,46E-07
	Cuestionario Resultados:	1,00E-03
	Cuestionario Impactos:	3,00E-03
	Los determinantes de las matrices de correlaciones son bajos lo que significa que es factible continuar con el análisis factorial.	
	Test de Esfericidad de Barlett	
Elaboración de la Matriz de Correlaciones	Cuestionario Capacidades:	0,00
	Cuestionario Resultados:	0,00
	Cuestionario Impactos:	0,00
	*Si Sig. (p-valor) < 0.05 se puede aplicar el análisis factorial.	
	Índice Kaiser-Meyer-Olkin	
	Cuestionario Capacidades:	0,853
	Cuestionario Resultados:	0,914
	Cuestionario Impactos:	0,881
	*Si Sig. (p-valor) > 0.5 se puede aplicar el análisis factorial.	
	Comunalidad	
	De acuerdo a este método se deben considerar el siguiente número de factores:	
Extracción de los Factores Iniciales	Cuestionario Capacidades:	6 factores
	Cuestionario Resultados:	1 factor
	Cuestionario Impactos:	1 factor
	Criterio de porcentaje de la varianza explicada	
	Cuestionario Capacidades:	71,40%
	Cuestionario Resultados:	66,17%
	Cuestionario Impactos:	60,62%
	Método de Rotación Varimax	
Rotación de los Factores Iniciales	Cuestionario Capacidades	Factor 1 : 6 ítems
		Factor 2 : 4 ítems
		Factor 3 : 4 ítems
		Factor 4 : 3 ítems
		Factor 5 : 4 ítems
		Factor 6 : 2 ítems
Cuestionario Resultados	Factor 1 : 9 ítems	
	Factor 1 : 9 ítems	
Cuestionario Impactos	Factor 1 : 9 ítems	

Coefficiente alfa de Cronbach		
Validación de la selección de variables representativas	Cuestionario Capacidades	Factor 1 : 0,8
		Factor 2 : 0,8
		Factor 3 : 0,9
		Factor 4 :0,8
		Factor 5 : 0,8
		Factor 6 : 0,7
	Cuestionario Resultados	Factor 1 : 0,9
Cuestionario Impactos	Factor 1 : 0,9	

Elaboración propia

Ahora bien el Modelo CRI (versión final) es un instrumento efectivo para evaluar los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional ya que éste incorpora variables que los expertos profesionales (docentes y personal administrativo) consideraron importantes, a esto se suma la validez de contenido mediante el análisis factorial, el mismo que eliminó ciertas componentes que si bien es cierto no representaron un gran número elementos omitidos ya que como se mencionó en principio el personal académico y administrativo que colaboraron en el diseño de los cuestionaros son parte de la comunidad politécnica, por lo cual desde un comienzo las variables propuestas estaban totalmente dirigidos a la EPN.

3.2. Discusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la validez del Modelo propuesto CRI (Capacidades, Resultados e Impactos) realizados por medio del coeficiente de alfa de Cronbach se han identificado los principales factores que están relacionados a la gestión de la innovación en la Escuela Politécnica Nacional. La presente discusión caracteriza el estado actual de los procesos de innovación en la EPN, toma en consideración las diferentes aportaciones realizadas por algunos miembros de la muestra que durante la fase de levantamiento de información dieron su perspectiva y comentarios de cómo se lleva a cabo la innovación en la institución.

En lo que se refiere a las Capacidades de innovación, las ideas valiosas pueden provenir de diferentes fuentes sean éstas externas o internas de la organización, en esta investigación se contempla que las principales fuentes de información que utiliza la EPN para implementar innovación provienen de los estudiantes, profesores y público en general (clientes), revistas científicas, catálogos, encuentros académicos tales como

congresos, simposios, ferias, etc; universidades a nivel nacional y regional (competidores), universidades extranjeras y centros de investigación o de desarrollo tecnológico (entidades externas). A esto se suma la información del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS) pues anualmente realiza convocatorias para la presentación de proyectos de investigación o de vinculación, los estudiantes y docentes que concursan en dichas convocatorias en un principio no tienen información referencial del VIPS para desarrollar sus prototipos, en cambio obtienen financiamiento para llevar a cabo sus proyectos igualmente pueden recibir asesoramiento en temas de propiedad intelectual y vigilancia tecnológica. Otras fuentes de información importantes son las facultades, departamentos y unidades académicas ya que son micromundos donde los docentes junto con el apoyo de sus estudiantes ejecutan proyectos que en muchos casos se han convertido en innovaciones tecnológicas e incluso han llegado a ser proyectos que han solucionado los problemas y necesidades de la sociedad. En contraste con esto, los factores que no son considerados fuentes de información son los indicadores globales, proveedores de equipo logístico, ni tampoco la Dirección de Relaciones Institucionales (DRI), esta última es vista como una dirección que cumple un papel importante con el medio externo pero su misión no está orientada a generar innovación en la universidad sino que se preocupa por la imagen organizacional universitaria, componente importante que sirve para atraer y retener a los mejores docentes, estudiantes y empleados (Ver Figura 22).

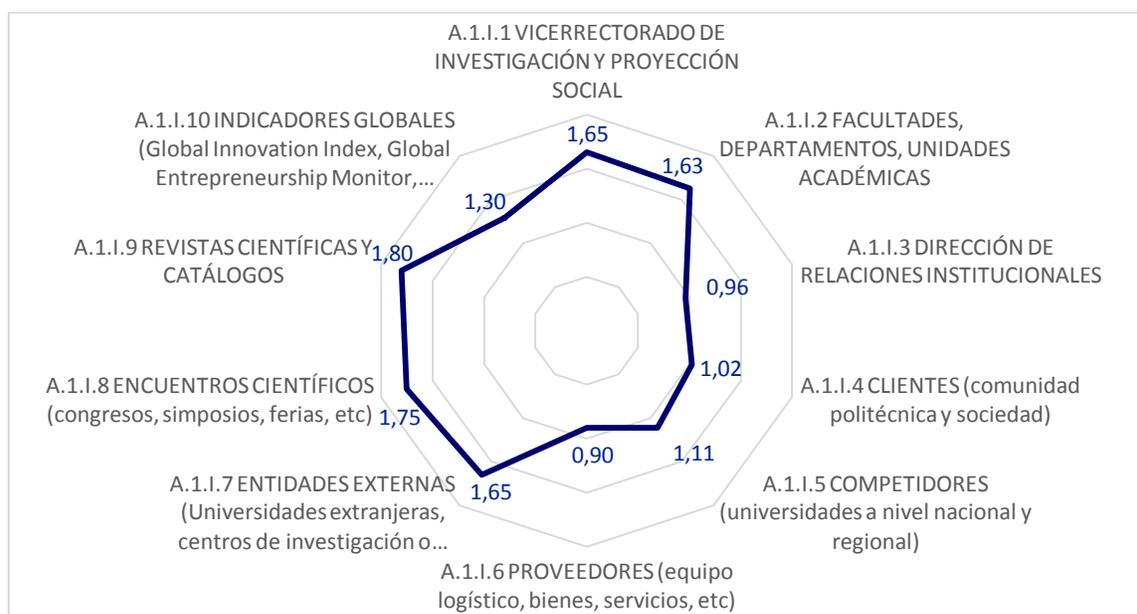


Figura 22 – Fuentes de información para la innovación
Elaboración propia

Ahora bien, el principal y único recurso monetario destinado para realizar actividades de innovación en la EPN proviene de los recursos del Estado, es decir es el financiamiento proveniente del Presupuesto General del Estado a través del Ministerio de Finanzas, los fondos destinados de la SENESCYT para la ejecución de proyectos que busquen el desarrollo de la industria, infraestructura, procesos industriales y todos aquellos que se enfoquen en la ciencia, tecnología e innovación. Por otro lado, según el estudio realizado las fuentes de financiamiento que no se ajustan al contexto politécnico son los recursos que proceden de asociaciones universitarias, sector financiero, colaboración internacional, grupo empresarial y la autogestión. Véase Figura 23.

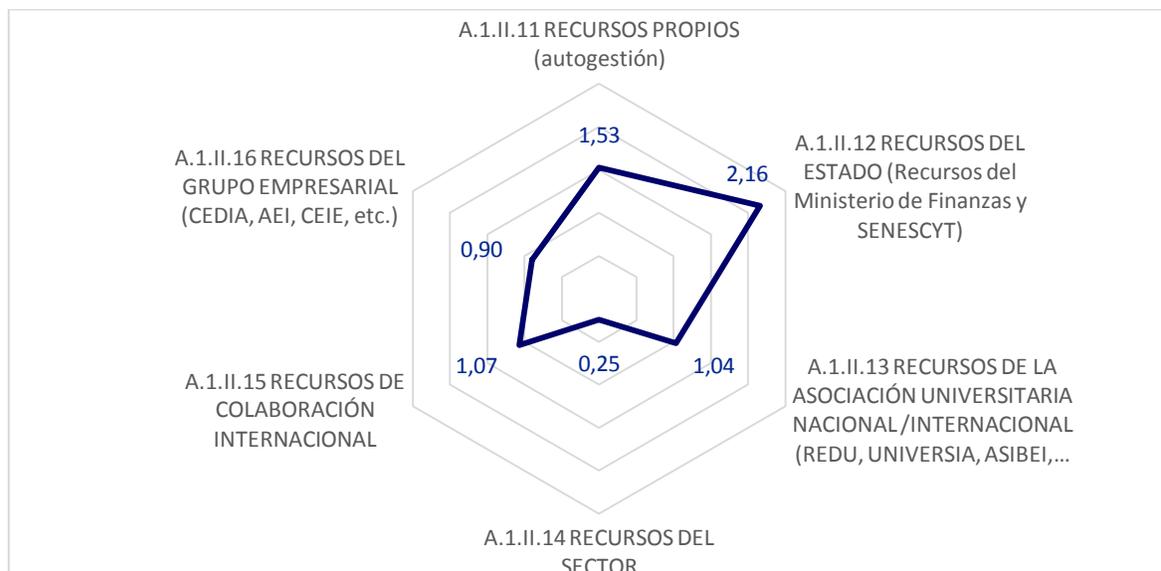


Figura 23 – Fuentes de financiamiento para la innovación
Elaboración propia

En cuanto a las actividades de inversión e implementación de la innovación casi todas las evaluadas fueron validadas para el contexto de la EPN ya que como se mencionó previamente el VIPS realiza anualmente convocatorias para la presentación de proyectos, los mismos que han sido clasificados en diferentes tipos tomando en cuenta su enfoque, el alcance y el monto de financiamiento. Es así que en cada proyecto aprobado se ejecutan diferentes actividades como la contratación de personal de apoyo, inversión en equipo tecnológico, movilidad de los investigadores, inversión en licencias o acuerdos de transferencia tecnológica, inversión en programas de capacitación tecnológica orientada a la innovación y transferencia tecnológica, es importante destacar que las capacitaciones están a cargo del personal que trabaja en el VIPS mas no de un personal externo, por lo cual la variable que media dicha actividad fue eliminada del modelo.

Continuando con las actividades de inversión la EPN con el fin de fortalecer sus actividades de docencia e investigación ha invertido en el equipamiento de laboratorios docentes y de investigación, en el diseño de nuevas carreras y fortalecimiento de programas de posgrado. También ha implementado programas de modernización organizacional (infraestructura) y programas de aseguramiento de la calidad que pretenden la certificación de los laboratorios de servicios (Ver Figura 24).

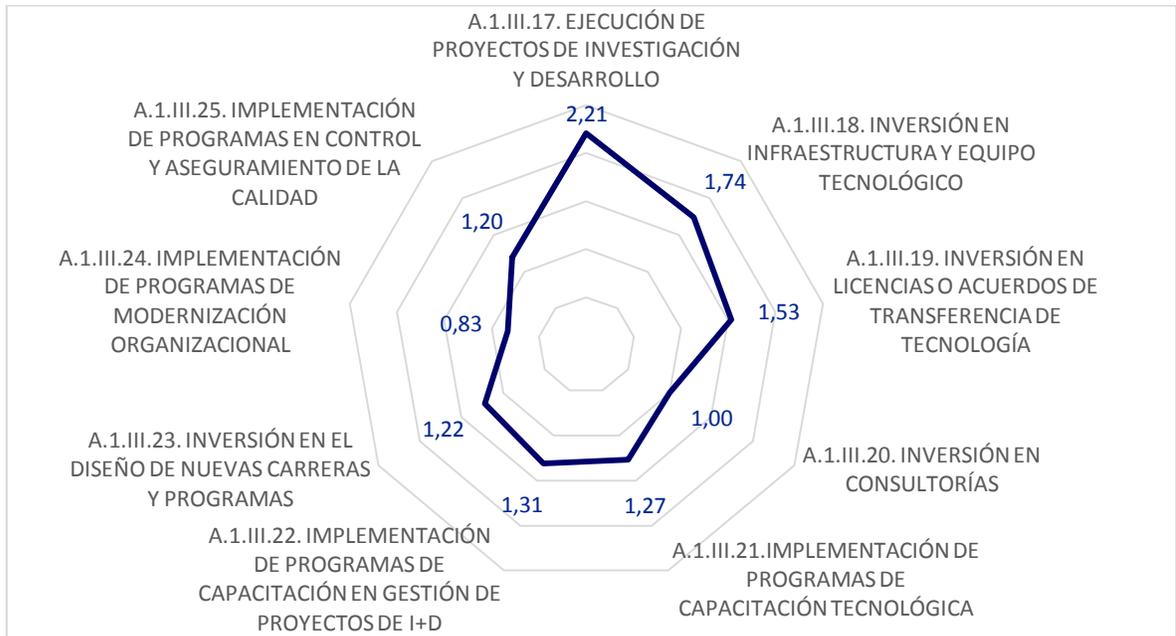


Figura 24 – Actividades de inversión e implementación de la innovación
Elaboración propia

Otra de las capacidades que fueron estudiadas son las actividades para la gestión ambiental para la innovación, este tema en el campus politécnico continua siendo un reto porque por más campañas de reciclaje y el manejo adecuado de desperdicios que han se han llevado a cabo no han generado resultados satisfactorios, por lo que durante el estudio, los miembros de la unidad de análisis han determinado que no existe una correcta gestión ambiental y por lo tanto no significa una actividad relevante que permita el desarrollo de la innovación en la institución.

Las actividades para la gestión organizacional también fueron validadas en su totalidad puesto que los integrantes de la comunidad politécnica están constantemente aprovechando conocimientos científicos y tecnológicos nuevos y por lo tanto buscan incrementar la producción científica, la formación de profesionales de excelencia y la

vinculación con la sociedad. Ahora bien, con respecto al mejoramiento de las condiciones de trabajo existe cierta disconformidad por parte de los trabajadores administrativos referente a la gestión del talento humano en la universidad, debido a la falta de un perfil de puestos homologado y validado ya que hay personas con contratos de servicios profesionales con estado vulnerable, incluso existe el atraso en pagos a honorarios y sueldos, creando un ambiente de insatisfacción laboral, sin duda este último factor influye en el comportamiento de los miembros de la comunidad politécnica y, en consecuencia, en sus resultados, entre ellos su capacidad de innovar. Véase Figura 25.

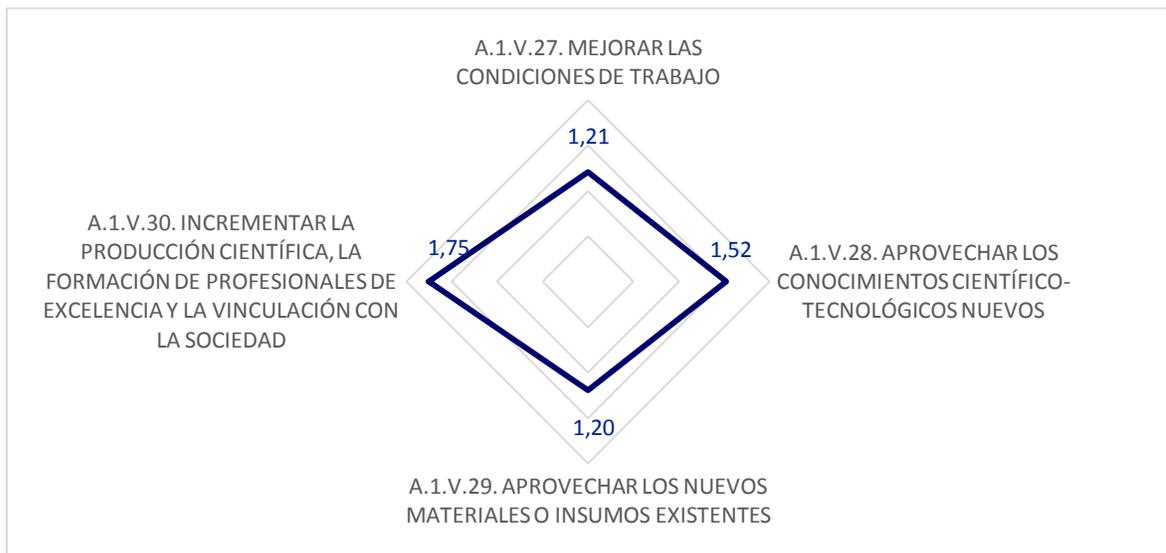


Figura 25 – Actividades para gestión organizacional que fomenten la innovación
Elaboración propia

Para terminar con la dimensión de capacidades, se analizó el cumplimiento de los objetivos percibidos por la institución para obtener innovación, de éstos los principales que plantea la EPN es mejorar la calidad de servicios, ampliar de oferta académica, aprovechar de las políticas públicas a favor de la academia y crear de centros de innovación y espacios universitarios que incentiven a los estudiantes a generar ideas nuevas y proyectos con alto potencial innovador. Es así que, la EPN es la universidad con el mayor reconocimiento en formación de ingenieros e investigación en las áreas STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) a nivel nacional. No obstante, las universidades fuertes en las áreas STEM de nuestra región tradicionalmente no han desarrollado las fortalezas de creación de modelos de gestión, de negocios, investigación de mercados, competitividad e innovación. En la región incluso habrá académicos que

aún no consideren que una de las principales responsabilidades de las universidades es el fomento de la innovación, el emprendimiento y la transferencia de tecnología.

Por otro lado, un objetivo que fue descartado es la apertura de extensiones universitarias dado que la EPN se ha enfocado más en la ampliación del campus politécnico con el propósito de permitir a largo plazo un crecimiento del mismo, para el desarrollo de la innovación por medio de la creación de nuevos edificios para la formación de profesionales y espacios para la investigación (Ver Figura 26).

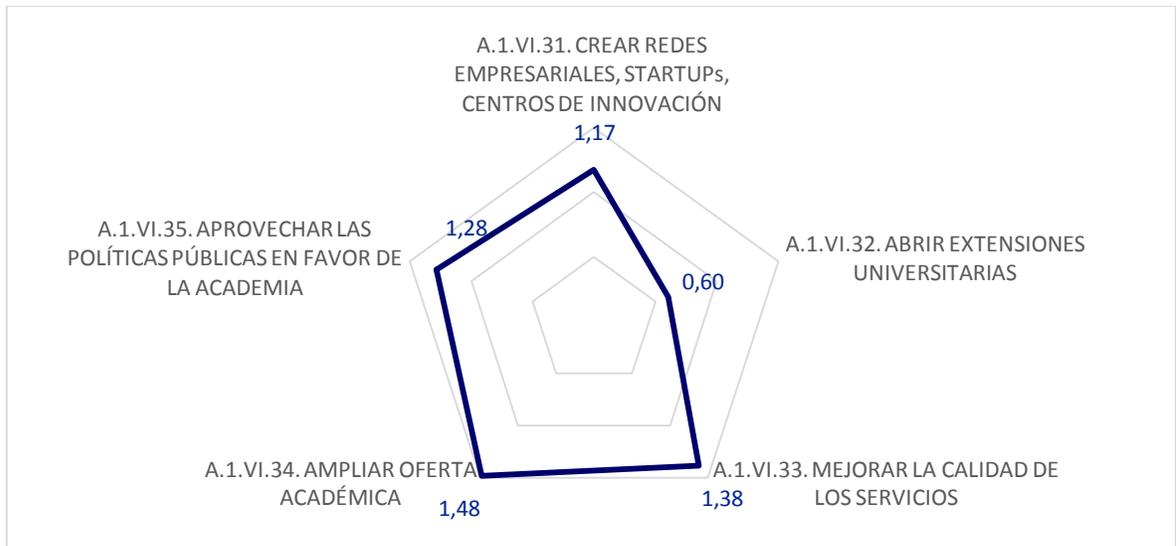


Figura 26 – Objetivos de la innovación
Elaboración propia

Así pues, durante el análisis de las Capacidades de Innovación se pudo evaluar si la EPN maneja eficientemente sus competencias internas y externas con el fin de ofertar nuevos servicios y mejorar los existentes. Como resultado de ello, se observó que la cultura de innovación en la EPN es limitada, sin embargo tiende a ser más sólida conforme la institución cuente con mayor infraestructura, capacidad tecnológica, recursos financieros o materiales, entre ellos se incluye el capital humano e intelectual, la dinámica de las relaciones industria – universidad.

Con respecto a los resultados de la innovación se evaluaron el tipo de innovaciones que ha generado las institución, siendo estos de productos, procesos u organizacional. En este sentido, la EPN introdujo nuevos servicios académicos a la sociedad puesto que durante el 2017 oferto 39 carreras correspondientes a niveles de pregrado, maestrías y programas de doctorado. Además se ha enfocado en la certificación de sus procesos y

servicios, éste último es reflejado en el arduo trabajo que ha realizado la EPN en acreditar sus laboratorios para que cumplan con estándares de calidad internacional, tal es el caso del Centro de Transferencia Tecnológica para la Capacitación e Investigación en Control de Emisiones Vehiculares (CCICEV) que fue acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE). Del mismo modo, resultados como la introducción de nuevos o mejorados métodos organizacionales, prácticas comerciales (mejoramiento de páginas web y redes sociales), sistemas de soporte fueron factores validados para el contexto politécnico. Véase Figura 27.

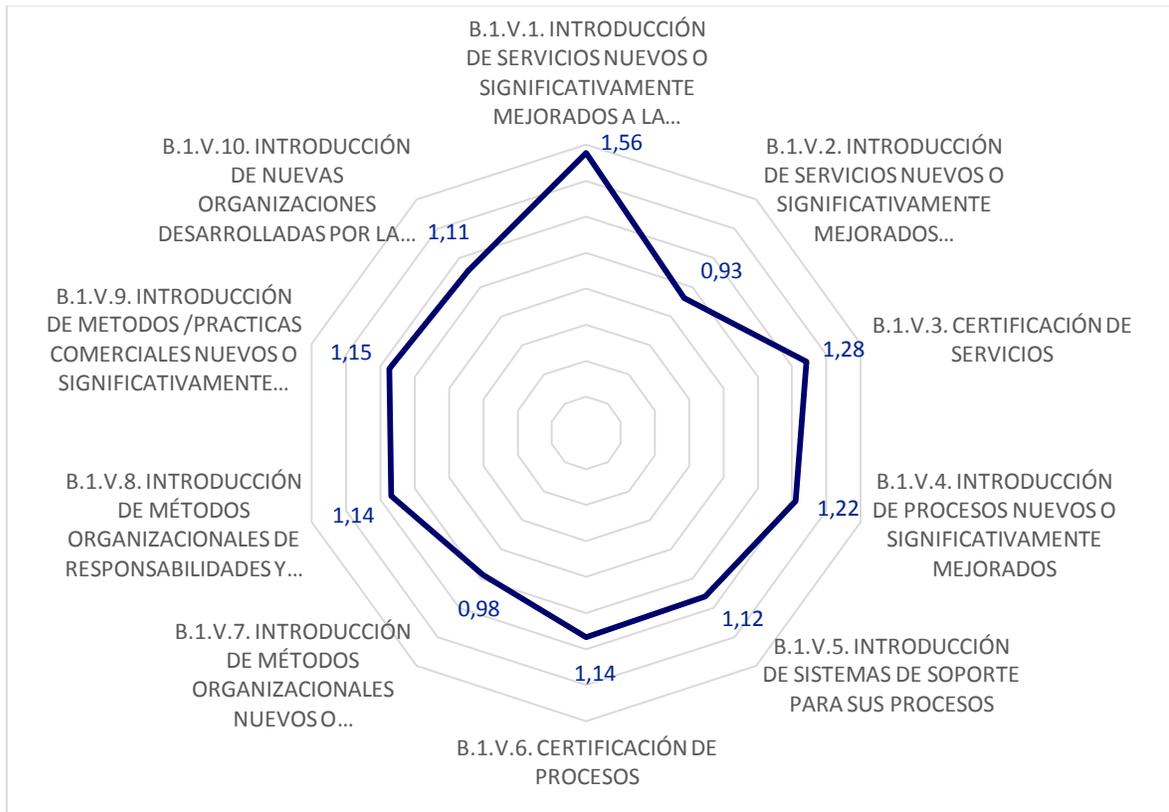


Figura 27 – Resultados de la innovación
Elaboración propia

Finalmente, los impactos positivos que ha obtenido la institución como consecuencia del desarrollo de la innovación han sido tanto económicos como sociales, entre ellos se pueden señalar el mejoramiento de: la relación entre la cantidad de servicios ofertados y la cantidad de recursos utilizados (productividad), la calidad de vida de los clientes (comunidad politécnica y agentes externos), relaciones laborales, uso eficiente de los recursos utilizados por la universidad (energía, agua, papel, etc.), responsabilidad social, competitividad, desarrollo económico y aumento de ingresos de autogestión. No

obstante, la percepción de los miembros de comunidad politécnica estudiada asegura que dichos impactos no son tan visibles y hasta cierto punto son subjetivos.

Además el factor que no consideraron pertinente como un impacto de la innovación es la remuneración de los docentes y trabajadores ya que es definida por el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e investigador del Sistema de Educación Superior y la Normativa Interna vigente en la universidad, por lo cual no es vista como una consecuencia de la implementación innovación en la institución. Véase Figura 28.

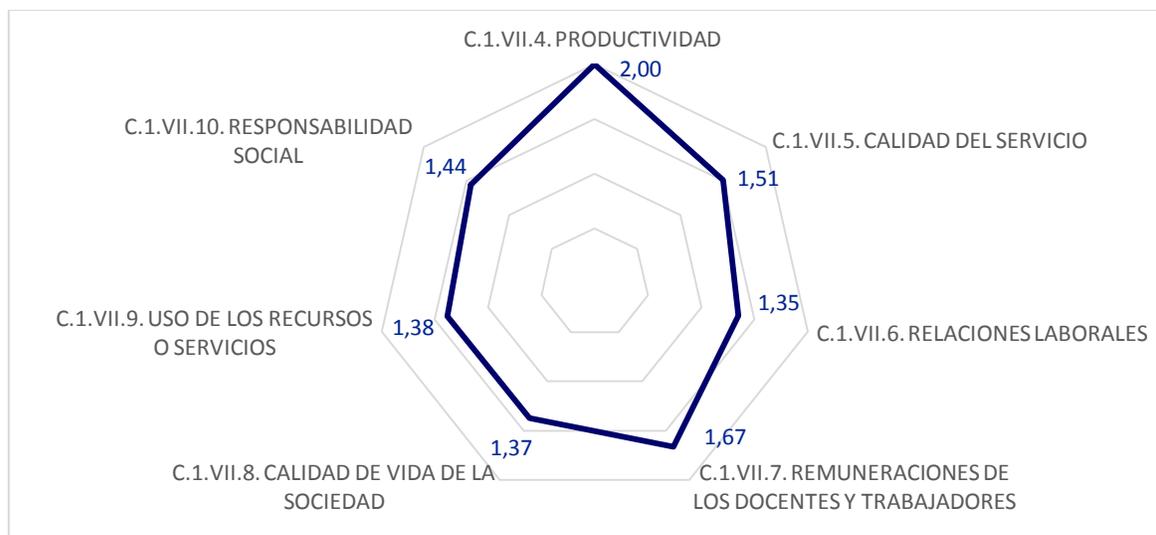


Figura 28– Impactos sociales de la innovación
Elaboración propia

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de analizar los resultados del estudio, se presentan a continuación las conclusiones y recomendaciones que dan respuesta a la pregunta de investigación y al cumplimiento de los objetivos previamente definidos.

4.1. Conclusiones

Hasta hace pocos años, las Instituciones de Educación Superior ecuatorianas no habían establecido la innovación como algo propio del sistema académico, sistema cuyos pilares fundamentales han sido la docencia y la investigación, considerando a la innovación como una actividad pertinente del entorno empresarial, ajena al quehacer universitario. No obstante, la aproximación entre el Estado y la universidad se ha ido potenciando poco a poco, de ahí que, tienen gran protagonismo los diferentes instrumentos y programas que ha puesto en marcha la SENESCYT pues han servido para vincular la investigación con el desarrollo de la innovación en las instituciones universitarias. De esta manera, la universidad genera conocimiento que puede llegar a ser un producto patentado e introducido al mercado.

La revisión de la literatura ha demostrado la importancia de estudiar a la innovación como proceso dado que abarca todas las operaciones de una organización, combinando actividades administrativas, productivas, comerciales y financieras, de modo que permitan introducir al mercado un proceso, producto o servicio nuevo o significativamente mejorado y así la organización se vuelva más competitiva. Siguiendo esta perspectiva, esta investigación abordó el estudio de los procesos de innovación en el ámbito de la formación en educación superior, a través del modelo CRI (Capacidades, Resultados e Impactos) adaptado al contexto de la Escuela Politécnica Nacional.

El diseño del modelo teórico sobre la dinámica de los procesos de innovación de la EPN se fundamentó en primera instancia en el Modelo CRI propuesto por Robalino et al. (2017), el mismo que señalaba la relación directa entre las capacidades, resultados e impactos de innovación, puesto que las capacidades representan las entradas o inputs de un proceso y en caso de que faltasen, es difícil obtener resultados y a su vez es imposible determinar los impactos que ha causado la implementación de la innovación en una organización, es por eso que las tres dimensiones de son interdependientes y se

interrelacionan. Posteriormente, la adaptación del modelo se realizó gracias al personal académico y administrativo que con su experticia en temas de innovación y su trayectoria laboral en la institución, se logró identificar y entender las relaciones de las variables que intervienen en la medición de los procesos de innovación en el objeto de estudio. Ahora bien, la validación del modelo fue de gran importancia para la investigación ya que se realizó a través del Análisis de Componentes Principales, utilizando el software SPSS que permitió determinar la consistencia interna de los componentes y la reducción del número de variables más representativas que permiten explicar la mayor parte de problema que se estudia.

Los procesos de innovación en la EPN surgen como resultado de las iniciativas de diferentes unidades académicas, en estos espacios los estudiantes y docentes toman como fuente de información a las necesidades existentes en la sociedad, revistas científicas, congresos académicos para llevar a cabo sus proyectos de investigación, que si bien pueden tener alcances muy diferentes, buscan convertirse en proyectos motores de innovación. A esto se suma las actividades de inversión en infraestructura, licencias, equipos tecnológicos y la implementación de programas de capacitación y normativas que ayudan impulsar la innovación en el campus politécnico. Como resultado, se han introducido nuevos y mejorados servicios, entre los cuales se destaca la creación de nuevas carreras de pregrado y posgrado, la publicación en revistas de alto impacto editorial, la acreditación de laboratorios y la participación en iniciativas internacionales de desarrollo de ecosistemas de innovación como por ejemplo el Programa Regional de Aceleración del Emprendimiento Empresarial (REAP) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) donde la EPN lidera esta iniciativa para la región Quito y su zona de influencia con la participación de un grupo de actores interinstitucionales. Conforme a la metodología del MIT-REAP, esta iniciativa pretende constituir un equipo que considere las siguientes cinco esferas: academia, gobierno, emprendedor, capital de riesgo y corporaciones. El objetivo general que se pretende con la participación en el Programa MIT-REAP es fortalecer el ecosistema de emprendimiento basado en la innovación (Innovation Driven Entrepreneurship - IDE) de la Región mediante la implementación de estrategias "REAP" y consolidar la imagen institucional de la EPN como entidad líder regional en esta temática.

Finalmente, es importante señalar que si bien la investigación es un aporte a la literatura sobre el tema de la innovación en las Instituciones de Educación Superior,

existen ciertas limitaciones, como el carácter exploratorio de esta, dado que los resultados obtenidos no son del todo concluyentes, esto se debe a que no fue fácil acceder a todos los jefes y responsables de laboratorios para ampliar el número de percepciones analizadas y así obtener conclusiones mucho más generales y contundentes acerca de la innovación en la institución. Por lo tanto, esta investigación puede servir de base para futuros trabajos que realicen indagaciones similares en otras universidades y en otros entornos geográficos, y con estas puedan hacer análisis comparativos.

4.2. RECOMENDACIONES

La capacidad para implementar innovación en la universidad depende mucho de la posibilidad de trabajar de manera inter y multi disciplinar, puesto que la innovación se desarrolla en espacios fronterizos entre diferentes disciplinas del saber, por ello se recomienda crear un portal de innovación con el fin de gestionar la innovación de manera consciente que todos los miembros de la comunidad politécnica se sientan partícipes y puedan aportar con ideas, opiniones y conocimientos en torno a temas relacionados con la innovación. De ahí que, los docentes, estudiantes y personal administrativo son los ejecutores claves para el análisis de las mejoras en los sistemas de innovación ya que como se mencionó a lo largo del estudio incorporar la innovación constituye más que un indicador de calidad o de competitividad, representa una necesidad ineludible para la institución.

El conocimiento acerca del estado actual de los procesos de innovación en la Escuela Politécnica Nacional que se obtuvo mediante la implementación del Modelo propuesto CRI demuestra que se debe prestar atención a ciertas variables de análisis consideradas en este estudio. En este sentido, se recomienda aumentar los esfuerzos para mejorar las actividades innovadoras en la universidad a través de iniciativas orientadas a: el equipamiento de laboratorios e infraestructura necesaria para realizar investigación, implantar procesos de seguimiento y control de proyectos con el fin de conocer a detalle los impactos económicos o sociales que puede generar los resultados de la investigación, potenciar los vínculos con universidades, centros de investigación y diferentes organizaciones que sirvan de apoyo para el diseño, implementación y evaluación de políticas de innovación, crear espacios de diálogo con las empresas y sociedad para identificar oportunidades de innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, A., & Linares, C. (Julio-Diciembre de 2008). El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones. *Industrial Data*, 11(2), 33-44. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/idata.v11i2.6048>
- Arango, B., Betancourt, J., & Martinez, L. (Julio–Septiembre de 2015). Implementación de herramientas para el diagnóstico de innovación en una empresa del sector calzado en. (M. Campanario, Ed.) *Revista de Administração e Inovação*, 12(3), 310-329. doi:10.11606/rai.v12i3.100946
- Ayala, A., & Robalino-López, A. (23 de Marzo de 2017). Validación de una herramienta asociada a los procesos de innovación tecnológica dentro de las organizaciones. Propuesta de contextualización para el sector retail ecuatoriano. 117. Quito, Ecuador.
- Babson College; Universidad del Desarrollo; Universiti Tun Abdul Razak; Korea Entrepreneurship Foundation. (2018). *Global Entrepreneurship Monitor*. Reporte, Global Entrepreneurship Research Association .
- Banco Central del Ecuador. (10 de Junio de 2016). *Información Estadística Mensual* . Obtenido de Banco Central del Ecuador Web Site: <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Barbón, O., & Fernández, J. (22 de Diciembre de 2016). Rol de la gestión educativa estratégica en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior. *Educación Médica*, 1-5. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.001>
- Barraza, A. (septiembre-octubre de 2005). Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. *Innovación Educativa*, 5(28), 19-31.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). (O. Fernández, Ed.) Bogotá, Colombia: Pearson Educación.
- Camio, M., Romero, M., & Álvarez, M. (Julio-septiembre de 2014). Nivel de innovación en PYMES del sector software. *Revista de Administração FACES Journal*, 13(3), 105-122.
- Camio, M., Romero, M., & Álvarez, M. (19 de Octubre de 2015). Índice de nivel de innovación y sus componentes. Estudio en empresas argentinas de Software. 1-19.

- Porto Alegre, Brasil: XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión de Tecnología.
- CEAACES. (2013). *Informe General sobre la Evaluación, Acreditación y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas*. Quito: Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.
- Centro Interuniversitario de Desarrollo. (2015). *La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las universidades. Educación superior en Iberoamérica - Informe 2015*. (S. Barro, Ed.) Santiago de Chile, Providencia, Chile: RIL editores.
- Comisión Europea. (1996). *Libro verde sobre la innovación. Suplemento 5/95 del Boletín de la Unión Europea*. Bruselas, Bélgica: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Confederação Nacional da Indústria. (2010). *Mobilização Empresarial pela Inovação: cartilha: gestão da inovação*. Brasília, Brasil: SEBRAE.
- Cornell University, INSEAD, WIPO. (2017). *The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World* (Décima ed.). (S. Dutta, B. Lanvin, & S. Wunsch, Edits.) Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- Dirección de Planificación. (2014). *Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014-2018*. Escuela Politécnica Nacional, Dirección de Planificación, Quito.
- Dirección de Relaciones Institucionales. (2017). *Rendición de Cuentas 2016*. Escuela Politécnica Nacional, Dirección de Relaciones Institucionales, Quito.
- Dirección de Relaciones Institucionales. (2018). *Rendición de cuentas EPN 2017*. Escuela Politécnica Nacional, Dirección de Relaciones Institucionales, Quito.
- El Telégrafo. (25 de Noviembre de 2016). El país aumentó \$ 905 millones en innovación. *El Telégrafo*, pág. 26.
- ELSEVIER. (2018). *Acerca de nosotros: ELSEVIER*. Obtenido de ELSEVIER Web site: <https://www.elsevier.com>
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e Innovación en la Empresa* (Primera ed.). Barcelona, España: Ediciones de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Escuela Politécnica Nacional. (2 de Marzo de 2018). Resolución Administrativa N° DTH-0009-2018. 73. Quito, Ecuador.
- European Commission. (2004). *Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy*. Brussels-Luxembourg: ECSC-EC-EAEC.

- Forrest, J. (1991). Models of the Process of Technological Innovation. *Technology Analysis and Strategic Management*, 3(4), 439-452.
- Fuentes, E., & Arguimbau, L. (2008). I+D+I: Una perspectiva documental. *Anales de Documentación*(11), 43-56. doi:<https://doi.org/10.6018/analesdoc.11.0.24801>
- Guaipatin, C., & Schwartz, L. (Octubre de 2014). *Ecuador: análisis del Sistema Nacional de Innovación: hacia la consolidación de una cultura innovadora*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Guzmán, J., & Martínez, J. (2008). Tipología de la innovación y perfiles empresariales. *Economía industrial*(368), 59-77.
- Habib, M., & Jungthirapanich, C. (Octubre de 2008). An integrated framework for research and Education Supply Chain for the Universities. *Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). (J. Mares, Ed.) México D.F., México: McGraw - Hill.
- Hidalgo, A. (2011). La gestión de la innovación como proceso. En R. Herrera, & J. Gutiérrez, *Conocimiento, Innovación y Desarrollo* (Primera ed., págs. 99–122). Costa Rica: Impresión Gráfica del Este.
- Hidalgo, A., León, G., & Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Hurtado, F. (2016). Ecuador: innovación y emprendimiento para reinventar un modelo primario exportador. En P. R. Latina, & D. Gregosz (Ed.), *La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro de las sociedades del conocimiento?* (págs. 141-165). Santiago de Chile, Chile: Konrad-Adenauer-Stiftung.
- IMB. (2011). *Manual del usuario del sistema básico de IBM SPSS Statistics 20*. Obtenido de <https://www.ibm.com>
- INEC & SENESCYT. (2016). *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Portal de estadísticas económicas del INEC. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia-ACTI/2012-2014/presentacion_ACTI.pdf

INSEAD. (2010). *Global Innovation Index 2009-10*.

Ley Orgánica de Educación Superior. (12 de Octubre de 2010). Ecuador. Obtenido de <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/rloes1.pdf>

Lugones, G. (2009). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. Banco Interamericano de Desarrollo.

Ministerio de Economía y Finanzas. (Octubre de 25 de 2017). Dictamen presupuestario para la reforma al Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, para fijar la remuneración máxima del personal académico titular de las universidades y escuelas politécnicas. Quito, Ecuador.

Montoya, O. (Agosto de 2007). Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio. (U. T. Pereira, Ed.) *Scientia et Technica Año XIII*(35), 281-286.

Nature Index. (30 de Noviembre de 2017). *Acerca de nosotros: Nature Index*. Obtenido de Nature Index: natureindex.com

OCDE y Eurostat. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and Interpreting Innovation Data* (Tercera ed.). (C. d. Madrid, C. d. Educación, D. G. Investigación, Edits., M. Sánchez, & R. Castrillo, Trads.) Madrid: Comunidad de Madrid. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en>

Ortega, C., & Eguía, I. (2011). Demanda y oferta de Educación Superior: Integración total de la cadena de valor y las cadenas de suministro. *Revista economía y administración*, 2(1), 21-50.

Padmore, T., Schuetze, H., & Gibson, H. (Febrero de 1998). Modeling systems of innovation: an enterprisecentered. *Research Policy*, 26(6), 605-624. doi:[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00039-5)

Pavitt, K. (Agosto de 2003). The Process of Innovation. *SPRU Working Paper Series*(89), 1-78.

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona, España: Plaza & Janes Editores.

Programa Regional de Políticas Sociales en América Latina. (2016). *La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento. ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro*

- de las sociedades del conocimiento?* (D. Gregosz, Ed.) Santiago de Chile, Chile: Konrad Adenauer Stiftung.
- Pulido, A. (2006). Investigación, innovación y universidad en la nueva sociedad del conocimiento. *Encuentros multidisciplinares*, 8(22), 34-41.
- Ramírez, D., Martínez, L., & Castellanos, O. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Real Academia Española. (23 de Octubre de 2017). *Diccionario de la lengua española* . Recuperado el 23 de Octubre de 2017, de Real Academia Española Web Site: <http://dle.rae.es/?id=Lgx0cfV>
- RICYT, OEA, CYTED. (Marzo de 2001). Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Colombia.
- Robalino-López, A., Ramos, V., Unda, X., & Franco, A. (8 de Mayo de 2017). University's contribution to industries in the creation of a tool to diagnose innovation management processes. *INTED 2017 Proceedings*, 2351-2360. doi:doi:10.21125/inted.2017.0677
- Robayo, P. (Julio–Diciembre de 2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de negocios*, 7(16), 125–140. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31. doi:<https://doi.org/10.1108/02651339410057491>
- Sandoval, J. (Abril–Junio de 2014). Los procesos de cambio organizacional y la generación de valor. *Estudios Gerenciales*, 30(131), 162–171. doi:<https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.04.005>
- Saren, M. (Enero de 1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24. doi:10.1111/j.1467-9310.1984.tb00504.x
- Sauñe, E., & Robalino-López, A. (27 de Julio de 2017). Construcción de un modelo teórico para medir el estado de los procesos de innovación dentro de las organizaciones. Propuesta de un índice contextualizado para el sector de telefonía móvil ecuatoriano. 215. Quito, Ecuador.

- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schwab, K., & Sala i Martin, X. (2017). *The Global Competitiveness Report 2017-2018*. Ginebra, Suiza: World Economic Forum.
- SENESCYT. (2013). 35 Logros de la revolución ciudadana en educación superior, ciencia, tecnología e innovación. Quito, Ecuador. Recuperado el 28 de Noviembre de 2017, de https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS_PROPnueva.pdf
- SENESCYT. (2015). *Informe de Rendición de Cuentas años fiscal 2015*. Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Quito. Obtenido de <http://www.senescyt.gob.ec/rendicion2015/assets/informe-de-rendici%C3%B3n-de-cuentas-2015.pdf>
- SENESCYT. (22 de Marzo de 2018). *Propuesta de la reforma a la LOES*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1gv9YHhXV77IgtWjOZGFhrKnLqMmdL-zt/view>
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017* (Primera ed.). Quito, Ecuador: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- SENPLADES. (2017). *Informe a la Nación 2007-2017*. Ministerios de Coordinación y sus Ministerios Sectoriales. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Recuperado el Noviembre de 2017
- SNIESE. (Diciembre de 2017). *Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador*. Obtenido de SNIESE Web site: <https://infoeducacionsuperior.gob.ec>
- Times Higher Education . (7 de Julio de 2017). *Latin America Rankings 2017*. Times Higher Education World University Rankings. Obtenido de Latin America Rankings 2017: timeshighereducation.com
- Trott, P. (2002). *Innovation Management and New Product Development* (Segunda ed.). Essex, Inglaterra: Prentice Hall.
- Velasco, E., & Zamanillo, I. (Mayo-Agosto de 2008). Evolución de las propuestas sobre el proceso de innovación: ¿Qué se puede concluir de su estudio? *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 14(2), 127-138.
- Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social. (2018). *Rendición de cuentas 2017 VIPS*. Escuela Politécnica Nacional, Quito.

- Walker, R. (Junio de 2006). Innovation type and diffusion: an empirical analysis of local. *Public Administration*, 84(2), 311–335. doi:10.1111/j.1467-9299.2006.00004.x
- Yengle, C. (2012). Aplicación del análisis de componentes principales como. *Scientia*, 4(2), 145-153.
- Young, G., Charns, M., & Shortell, S. (Octubre de 2001). Top manager and network effects on the adoption of innovative management practices: a study of TQM in a public hospital system. *Strategic Management Journal*, 22(10), 935 – 951. doi:10.1002/smj.194

ANEXOS

Anexo I – Países latinoamericanos en el Global Competitiveness Report 2010 – 2017

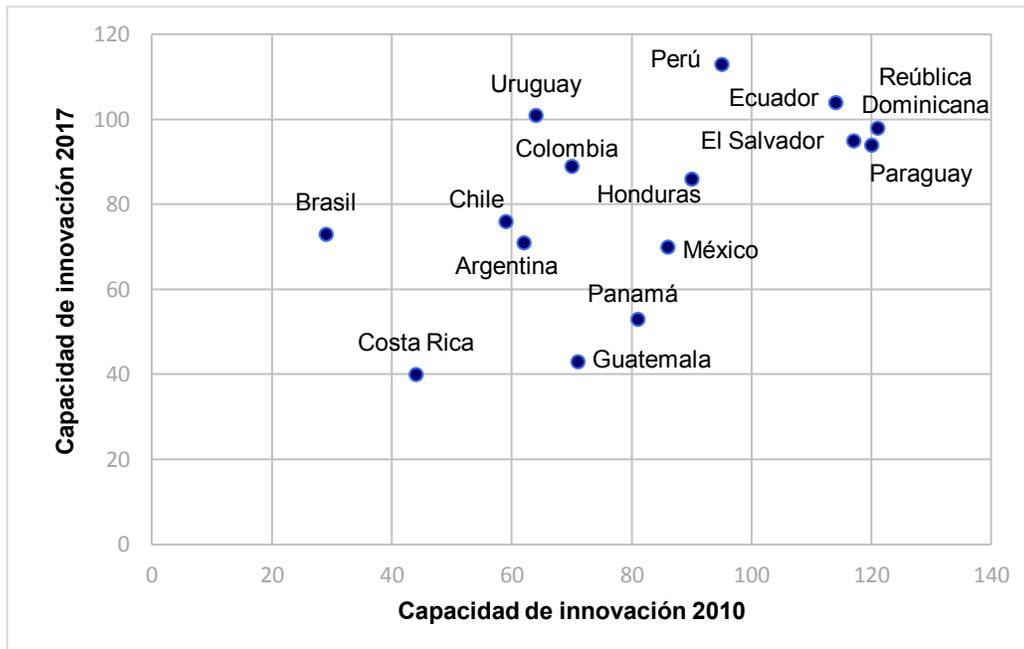


Figura 29 – Categoría: Capacidad de innovación
 Elaboración propia
 (Schwab & Sala i Martin, 2017)

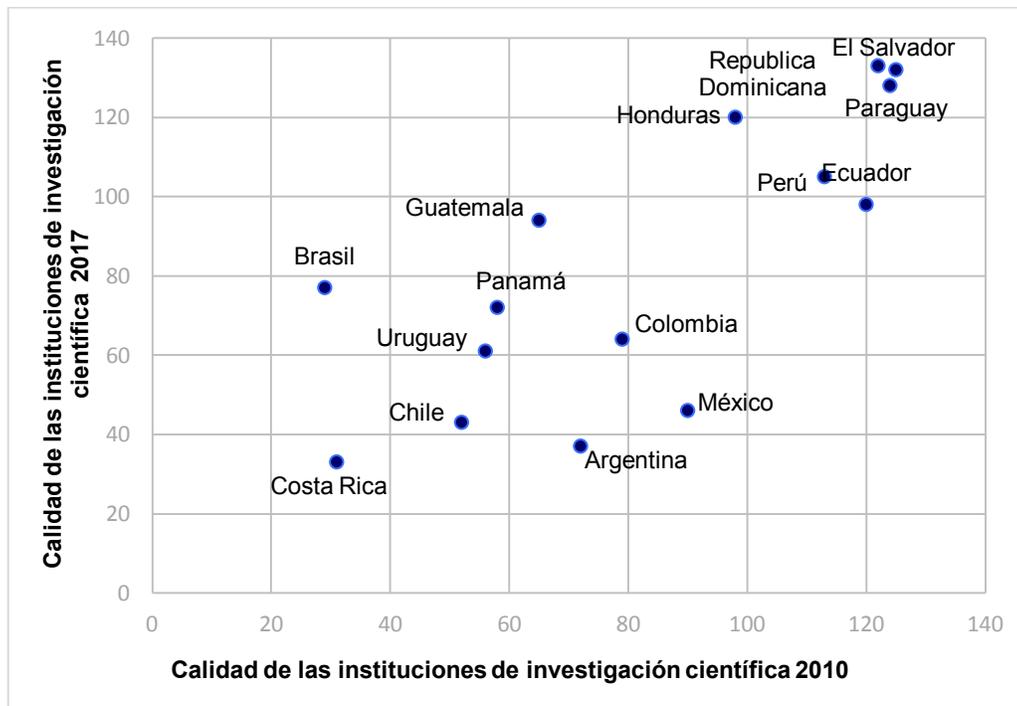


Figura 30 – Categoría: Calidad de las instituciones de investigación científica
 Elaboración propia
 (Schwab & Sala i Martin, 2017)

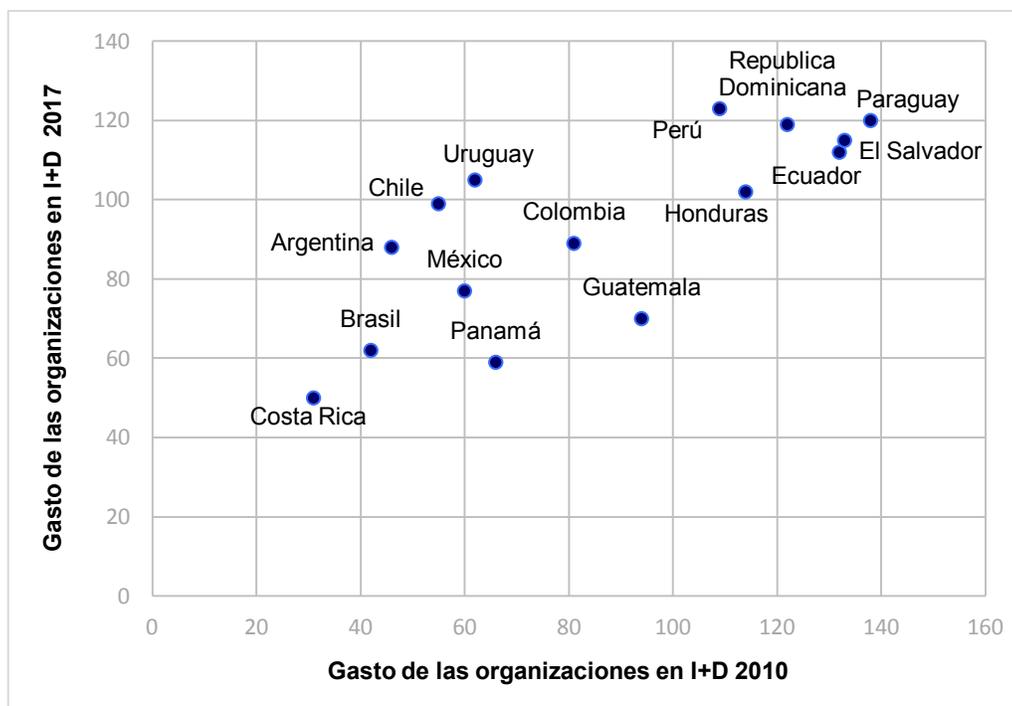


Figura 31 – Categoría: Gasto de las organizaciones en I + D
Elaboración propia
(Schwab & Sala i Martin, 2017)

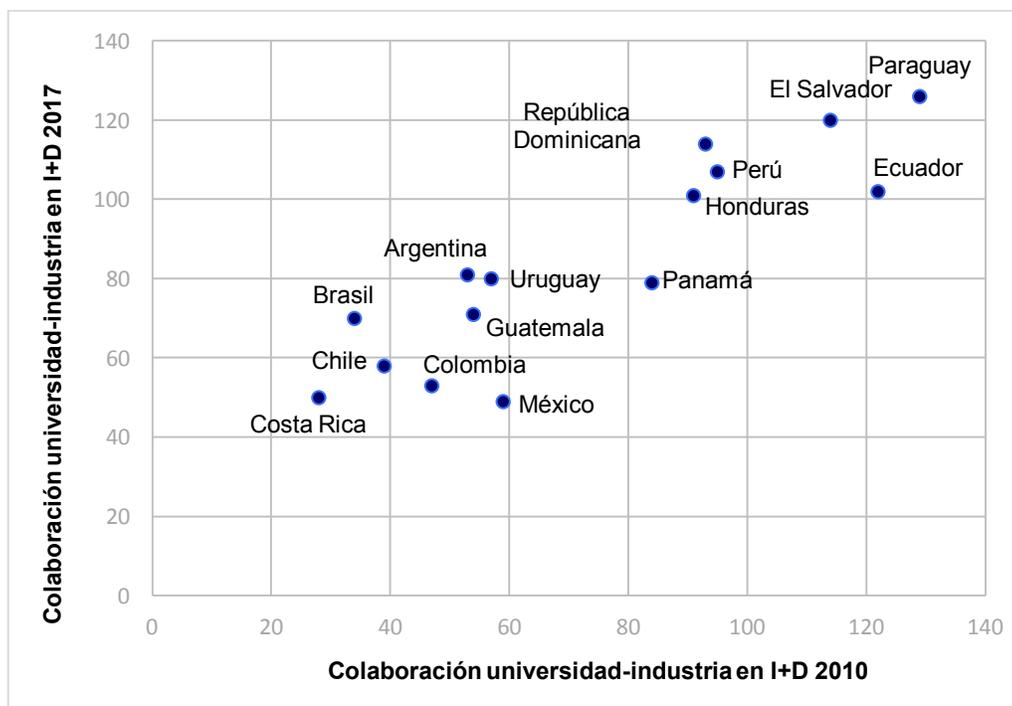


Figura 32 – Categoría: Colaboración universidad-industria en I + D
Elaboración propia
(Schwab & Sala i Martin, 2017)

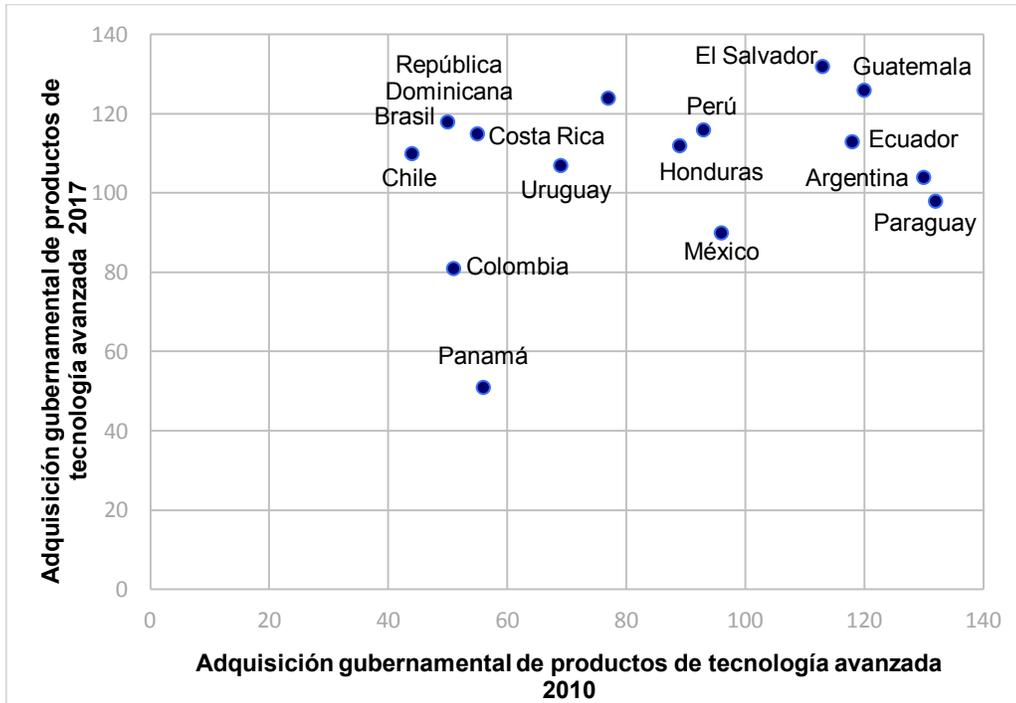


Figura 33 – Categoría: Adquisición gubernamental de productos de tecnología avanzada
Elaboración propia
(Schwab & Sala i Martin, 2017)

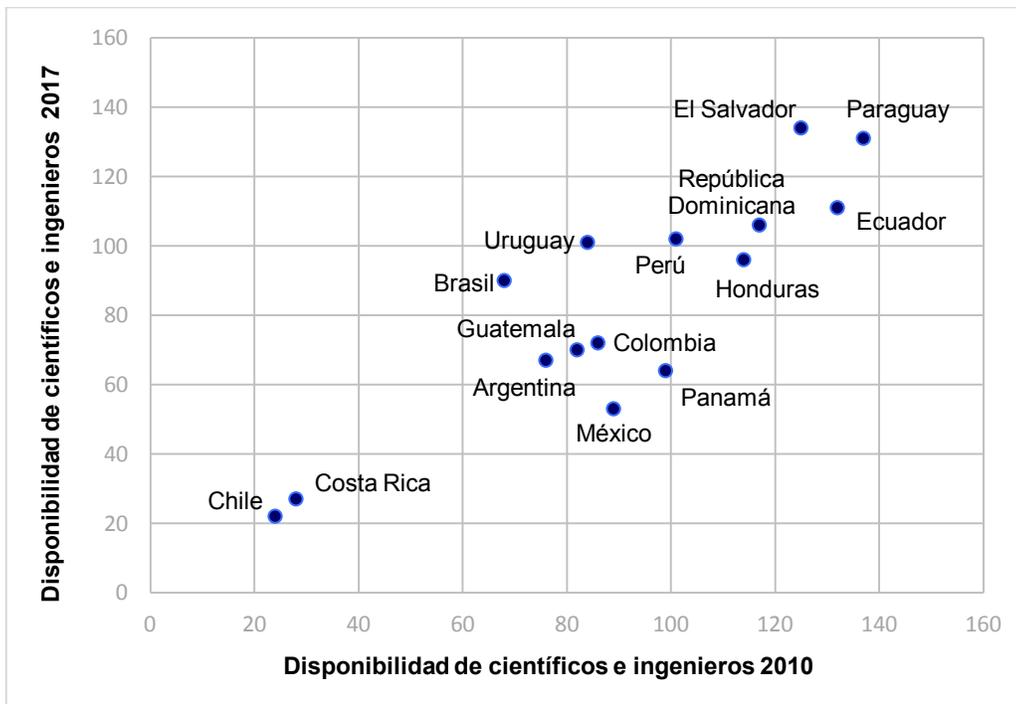


Figura 34 – Categoría: Disponibilidad de científicos e ingenieros
Elaboración propia
(Schwab & Sala i Martin, 2017)

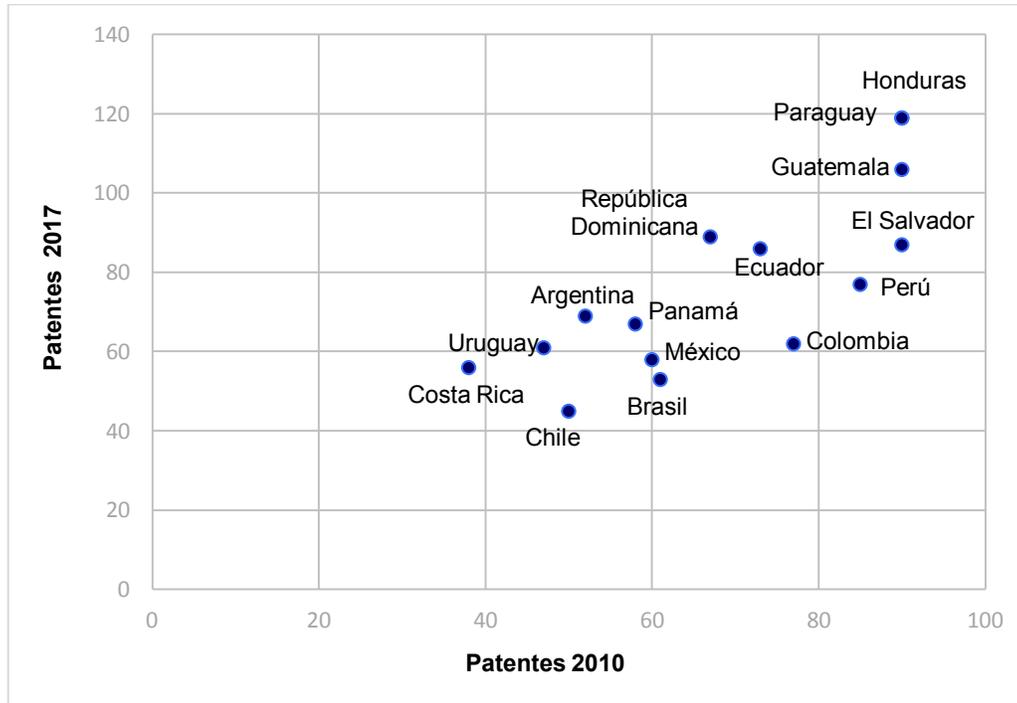


Figura 35 – Categoría: Patentes
 Elaboración propia
 (Schwab & Sala i Martin, 2017)

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El presente instrumento (cuestionario) forma parte del proyecto de investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas (FCA) de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) titulado:

"Procesos de innovación tecnológica en Ecuador. Línea Base para los sectores productivos del Ecuador"

Le agradecemos de antemano por su participación, ya que con su ayuda lograremos calibrar el instrumento que posteriormente nos servirá para recolectar información de suma importancia para los objetivos del proyecto.

El cuestionario esta planificado para que se lo pueda contestar en 20 minutos aproximadamente. Consiste de seis preguntas de contexto y una batería de preguntas en dos dimensiones diferentes (Implementación e Importancia) referentes a los objetivos de medición.

El cuestionario se divide en las siguientes secciones:

- * PREGUNTAS DE CONTEXTO: Preguntas abiertas que debe responderse bajo su criterio profesional
- * A. CAPACIDADES: Afirmaciones que responderá en dos dimensiones: Implementación e Importancia
- * B. RESULTADOS: Afirmaciones que responderá en dos dimensiones: Implementación e Importancia
- * C. IMPACTOS: Afirmaciones que responderá en dos dimensiones: Implementación e Importancia
- * CULTURA ORGANIZACIONAL: Afirmaciones que responderá en base a la situación ACTUAL y DESEADA
- * IDENTIFICACIÓN: Preguntas abiertas y cerradas de identificación

Los datos que se solicitan son confidenciales y serán utilizados con fines académicos únicamente.

DEFINICIONES:

Se entiende como INNOVACIÓN a toda actividad que desarrolla o financia la organización para crear o generar (si es necesario) conocimiento científico y tecnológico, para convertirlo en productos, servicios o procesos que son nuevos para la empresa o mejorar los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado.

A. CAPACIDADES DE LA INNOVACIÓN

INTRODUCCIÓN: Las capacidades implementadas por la organización son el conjunto de conocimientos y habilidades que sustentan los procesos de innovación tecnológica.

OBJETIVO: Identificar las capacidades de innovación tecnológica en las organizaciones, durante los últimos 5 años transcurridos (2010-2015), medidas a través de dos dimensiones: Implementación e Importancia.

INSTRUCCIONES: Este cuestionario contiene una serie de afirmaciones relacionadas con las capacidades de innovación tecnológica. Lea cada afirmación atentamente e indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo a la afirmación para su caso. No imagine como cree que debería o como quisiera que fuere. Piense en como es actualmente.

Utilice la siguiente escala ordinal:

0 Desacuerdo Total

1 Poco desacuerdo

2 Poco acuerdo

3 Acuerdo Total

CONSIDERACIONES: Debe considerar lo siguiente:

* Su respuesta deberá reflejar la SITUACIÓN REAL de su organización durante los últimos 5 años (2010-2015)

* Los términos PRODUCCIÓN, PRODUCTIVO/A, también son aplicables para empresas que brindan servicios

* Si la afirmación NO APLICA para su organización, la respuesta que debe elegir es: 0 Desacuerdo Total

A.1. IMPLEMENTACIÓN

Mide el grado en que la organización pone en marcha las afirmaciones mencionadas.

A.1.1. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, mi organización ha utilizado SIEMPRE como FUENTE DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN a:

A.1.1.1. DEPARTAMENTO O ÁREA INTERNOS DE I&D *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.1.2. DEPARTAMENTO O ÁREA DE VENTAS O MERCADEO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.3. DIRECTIVOS DE LA EMPRESA *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.4. CASA MATRIZ (del país de origen) *

Si su organización no es una Multinacional, su organización será considerada la Casa Matriz

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.5. CLIENTES *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.6. COMPETIDORES *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.7. PROVEEDORES (nacionales y extranjeros) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.8. DEPARTAMENTOS DE LOGISTICA, ENTREGA, DISTRIBUCIÓN O SIMILARES. *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.I.9. ENTIDADES EXTERNAS (consultores, expertos, universidades o de otras instituciones) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.II. FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, mi organización ha utilizado SIEMPRE como FUENTE DE FINANCIAMIENTO PARA LA INNOVACIÓN:

A.1.II.10. RECURSOS PROPIOS (organización) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.II.11. RECURSOS DE LA CASA MATRIZ (del país de origen) *

Si su organización no es una Multinacional, su organización será considerada la Casa Matriz

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.II.12. RECURSOS DEL SECTOR BANCARIO/FINANCIERO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.II.13. RECURSOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.II.14. RECURSOS DEL GRUPO EMPRESARIAL *

Se entiende como Grupo Empresarial a las empresas relacionadas a su organización que no tienen la misma línea de negocios pero responden al mismo grupo de accionistas (Holding)

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III. ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, mi organización ha realizado SIEMPRE como ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN:

A.1.III.15. DESARROLLO DE PROYECTOS DE I&D, con su respectiva asignación de recursos en personal, equipos, edificaciones e insumos *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.16. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO TIC (bienes de capital) que impliquen cambio tecnológico, y que estén asociados a productos y procesos nuevos *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.17. INVERSIÓN EN LICENCIAS O ACUERDOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (patentes, marcas y/o secretos industriales) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.18. INVERSIÓN EN CONSULTORÍAS en alguna de las siguientes áreas: producción, organización del sistema productivo, diseño de productos, gestión empresarial, finanzas o en comercialización y distribución *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.19. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA orientada a la innovación y mejora de procesos productivos *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.20. IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN en alguna de las siguientes áreas: gerencial, habilidades administrativas, tecnologías de la información, seguridad industrial o control de calidad *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.21. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MODERNIZACIÓN EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y SU GESTIÓN *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.22. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.23. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.24. INVERSIÓN EN EL DISEÑO DEL PORTAFOLIO DE NEGOCIO Y/O DE LOS PROCESOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.25. IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS FORMAS DE DISTRIBUCIÓN Y MERCADEO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.III.26. COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS INNOVADOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, mi organización se ha propuesto SIEMPRE como OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN:

A.1.IV.27. AMPLIAR EL MERCADO ACTUAL *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.28. ABRIR MERCADOS NUEVOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.29. REDUCIR COSTOS LABORALES UNITARIOS, DE CONSUMO DE MATERIALES Y/O DE CONSUMO DE ENERGÍA *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.30. MEJORAR LA CALIDAD DE SU PORTAFOLIO DE NEGOCIO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.31. MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.32. REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.33. AMPLIAR LÍNEAS DE PRODUCTOS/SERVICIOS HABITUALES *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.34. ABRIR LÍNEAS NUEVAS DE PRODUCTOS/SERVICIOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.35. FLEXIBILIZAR LA PRODUCCIÓN *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.36. REDUCIR TIEMPOS MUERTOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.37. MEJORAR LA GESTIÓN AMBIENTAL (producción más limpia o ecoeficiente) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.38. APROVECHAR LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN FAVOR DEL SECTOR *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.39. APROVECHAR LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS NUEVOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.40. APROVECHAR LOS NUEVOS MATERIALES O INSUMOS EXISTENTES *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

A.1.IV.41. AUMENTAR LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ORGANIZACIONAL *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN

INTRODUCCIÓN: Los resultados de innovación logrados por las empresas se reflejan en la introducción de productos/servicios, procesos, métodos organizacionales y comerciales nuevos o significativamente mejorados.

OBJETIVO: Identificar los resultados de innovación tecnológica, durante los últimos 5 años transcurridos (2010-2015), medidos a través de dos dimensiones: Implementación e Importancia.

INSTRUCCIONES: Este cuestionario contiene una serie de afirmaciones relacionadas con los resultados de innovación tecnológica. Lea cada afirmación atentamente e indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo a la afirmación para su caso. No imagine como cree que debería o como quisiera que fuere. Piense en como es actualmente.

Utilizando la siguiente escala ordinal:

0 Desacuerdo Total

1 Poco desacuerdo

2 Poco acuerdo

3 Acuerdo Total

CONSIDERACIONES: Debe considerar lo siguiente:

* Su respuesta deberá reflejar la SITUACIÓN REAL de su organización durante los últimos 5 años (2010-2015)

* Los términos PRODUCCIÓN, PRODUCTIVO/A, son utilizados para empresas que brindan servicios

* Si la afirmación NO APLICA para su organización, la respuesta que debe elegir es: 0 Desacuerdo Total

B.1. IMPLEMENTACIÓN

Mide el grado en que la organización pone en marcha las afirmaciones mencionadas.

B.1.V. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, mi organización ha obtenido SIEMPRE como RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN la:

B.1.V.1. INTRODUCCIÓN DE PRODUCTOS/SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS AL MERCADO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.2. INTRODUCCIÓN DE PRODUCTOS/SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS ORIGINALMENTE DESARROLLADOS POR OTRA EMPRESA *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.3. INTRODUCCIÓN DE PROCESOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.4. INTRODUCCIÓN DE SISTEMAS DE SOPORTE PARA SUS PROCESOS (sistemas de mantenimiento u operación de compras, contabilidad o informática) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.5. INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS ORGANIZACIONALES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.6. INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS ORGANIZACIONALES DE RESPONSABILIDADES Y DE TOMA DE DECISIONES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.7. INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS/MODELOS/PRÁCTICAS COMERCIALES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.8. INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN O COLOCACIÓN DE PRODUCTOS EN EL MERCADO NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.9. CERTIFICACIÓN DE SUS PRODUCTOS/SERVICIOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

B.1.V.10. CERTIFICACIÓN DE SUS PROCESOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C. IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN

INTRODUCCIÓN: Los impactos generados son la medida de éxito de las innovaciones tecnológicas.

OBJETIVO: Identificar los impactos de innovación tecnológica, durante los últimos 5 años transcurridos (2010-2015), medidos a través de dos dimensiones: Implementación e Importancia.

INSTRUCCIONES: Este cuestionario contiene una serie de afirmaciones relacionadas con los resultados de innovación tecnológica. Lea cada afirmación atentamente e indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo a la afirmación para su caso. No imagine como cree que debería o como quisiera que fuere. Piense en como es actualmente.

Utilizando la siguiente escala ordinal:

0 Desacuerdo Total

1 Poco desacuerdo

2 Poco acuerdo

3 Acuerdo Total

CONSIDERACIONES: Debe considerar lo siguiente:

* Su respuesta deberá reflejar la SITUACIÓN REAL de su organización durante los últimos 5 años (2010-2015)

* Los términos PRODUCCIÓN, PRODUCTIVO/A, son utilizados para empresas que brindan servicios

* Si la afirmación NO APLICA para su organización, la respuesta que debe elegir es: 0 Desacuerdo Total

C.1 IMPLEMENTACIÓN

Mide el grado en que la organización pone en marcha las afirmaciones mencionadas.

C.1.VI. DESEMPEÑO

En los últimos 5 años, mi organización ha obtenido SIEMPRE un IMPACTO POSITIVO, por la introducción de procesos, productos, métodos/modelos comerciales y/o cambios organizacionales relacionados a la innovación en la (s) :

C.1.VI.1. RENTABILIDAD *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.2. UTILIDAD BRUTA, UTILIDAD OPERACIONAL Y/O UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.3. PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.4. COMPETITIVIDAD *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.5. PRODUCTIVIDAD *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.6. CALIDAD DEL SERVICIO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.7. RELACIONES LABORALES *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.8. REMUNERACIONES DEL PERSONAL *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.9. VENTAS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.10. DISMINUCIÓN DE COSTOS *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.11. INVERSIÓN BRUTA Y/O EN MAQUINARIA Y EQUIPO *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.12. CALIDAD DE VIDA DE LOS CLIENTES *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

C.1.VI.13. USO DE LOS RECURSOS O SERVICIOS (energía, agua, papel, etc.) *

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

**C.1.VI.14. RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA
(contribución activa y voluntaria al mejoramiento social,
económico y ambiental) ***

	0	1	2	3	
Desacuerdo Total	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Acuerdo Total

IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1. NOMBRE ORGANIZACIÓN

Tu respuesta

2. SECTOR *

- Manufactura
- Petróleo
- Comercio
- Construcción
- Enseñanza
- Actividades Agropecuarias
- Otros Servicios
- Transporte
- Actividades Profesionales
- Administración Pública
- Correo y comunicaciones
- Otros Sectores

3. TIPO DE ORGANIZACIÓN *

- Pública
- Privada
- Mixta

4. ANTIGÜEDAD DE LA ORGANIZACIÓN *

- Menos de 5 años
- Menos de 10 años

5. CARGO *

- Director
- Mando Medio
- Operario

6. TIEMPO DE TRABAJO EN LA ORGANIZACIÓN *

- 0 a 1 años
- 1 a 3 años
- 3 a 5 años
- más de 5 años

DATOS PERSONALES

7. NOMBRE Y APELLIDO (opcional)

Tu respuesta

8. E-MAIL (opcional)

Tu respuesta

9. Edad (años) *

Tu respuesta

10. Género *

- 1. Masculino
- 2. Femenino

11. Número de hijos bajo su dependencia *

- uno
- dos
- tres
- mas de tres

12. Estado civil *

- 1. Casado
- 2. Soltero
- 3. Divorciado
- 4. Unión libre
- 5. Otros

Nivel académico *

- 1. Educación Básica
- 2. Educación Secundaria
- 3. Educación Técnica
- 4. Tercer Nivel
- 5. Maestría
- 6. Doctorado (Ph.D.)

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!



ENCUESTA PILOTO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE INNOVACIÓN EN LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

El presente instrumento (cuestionario) forma parte del proyecto de investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas (FCA) de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) titulado:

"Diagnóstico de los procesos de innovación en las organizaciones. Caso de estudio: Escuela Politécnica Nacional"

El cuestionario está planificado para que se lo pueda contestar en 10 minutos aproximadamente y se divide en las siguientes secciones:

- A. CAPACIDADES DE LA INNOVACIÓN
- B. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN
- C. IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN
- IDENTIFICACIÓN

Los datos que se solicitan son confidenciales y serán utilizados con fines académicos únicamente.

DEFINICIÓN:

Según el Manual de Oslo la innovación es la introducción de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el fin de mejorar los resultados. Dichos cambios se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología (OCDE y Eurostat, 2005). Por otro lado, la innovación tecnológica es el resultado de la aplicación de conocimientos científicos y técnicos en la solución a problemas que se plantean en diferentes sectores productivos.

A. CAPACIDADES DE LA INNOVACIÓN

INTRODUCCIÓN: Las capacidades implementadas por una organización son el conjunto de conocimientos, habilidades e infraestructura que sustentan los procesos de innovación tecnológica.

OBJETIVO: Identificar las capacidades de innovación en la Escuela Politécnica Nacional durante los últimos 5 años transcurridos, medidas a través de su percepción de implementación en la institución.

INSTRUCCIONES: Este cuestionario contiene una serie de afirmaciones relacionadas con las capacidades de innovación tecnológica. Lea cada afirmación atentamente e indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo. No imagine como cree que debería o como quiera que fuere. Piense en como es actualmente.

Utilice la siguiente escala ordinal:

- 0 Desacuerdo Total
- 1 Poco desacuerdo
- 2 Poco acuerdo
- 3 Acuerdo Total

CONSIDERACIONES: Debe considerar lo siguiente:

* Si la afirmación NO APLICA para la organización, la respuesta que debe elegir es: DESACUERDO TOTAL

* Su respuesta deberá reflejar la SITUACIÓN REAL de la institución durante los últimos 5 años.

A.1.I. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, la EPN ha utilizado siempre como FUENTE DE INFORMACIÓN para la innovación a:

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
A.1.I.1. VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.2. FACULTADES, DEPARTAMENTOS, UNIDADES ACADÉMICAS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.3. DIRECCION DE RELACIONES INSTITUCIONALES (Dirección encargada de promover las relaciones de la EPN con otros organismos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.4. CLIENTES (comunidad politécnica y público en general)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.5. COMPETIDORES (universidades a nivel nacional y regional)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.6. PROVEEDORES (equipo logístico, bienes, servicios, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.7. ENTIDADES EXTERNAS (Universidades extranjeras, centros de investigación o desarrollo tecnológico, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.8. ENCUENTROS CIENTIFICOS (Congresos, simposios, ferias, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.9. REVISTAS CIENTIFICAS Y CATÁLOGOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.I.10. INDICADORES GLOBALES (Global Innovation Index, Global Entrepreneurship Monitor, LATAM Innovation Index, Programa de Desarrollo Emprendedor, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.II. FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, la EPN ha utilizado siempre como FUENTE DE FINANCIAMIENTO para la innovación a:

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
A.1.II.11. RECURSOS PROPIOS (Autogestión)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.II.12. RECURSOS DEL ESTADO (Ministerio de Finanzas, SENESCYT, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.II.13. RECURSOS DE LA ASOCIACIÓN UNIVERSITARIA NACIONAL /INTERNACIONAL (REDU, UNIVERSIA, ASIBEI, PUEDES, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.II.14. RECURSOS DEL SECTOR BANCARIO/FINANCIERO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.II.15. RECURSOS DE COLABORACION INTERNACIONAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.II.16. RECURSOS DEL GRUPO EMPRESARIAL (CEDIA, AEI, CEIE, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.III. ACTIVIDADES DE INVERSIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, la EPN ha utilizado siempre como ACTIVIDADES DE INVERSIÓN E IMPLEMENTACIÓN de la innovación:

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
A.1.III.17. EJECUCION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO con su respectiva asignación de recursos en personal, equipos, edificaciones e insumos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.18. INVERSION EN INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO TECNOLÓGICO.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.19. INVERSION EN LICENCIAS O ACUERDOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA (patentes, paquetes de software, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.20. INVERSION EN CONSULTORIAS en alguna de las siguientes áreas: docencia, investigación, proyección social y gestión administrativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.21. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE CAPACITACION TECNOLÓGICA orientada a la innovación, transferencia tecnológica y al mejoramiento de la docencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.22. IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN EN GESTION DE PROYECTOS DE I+D+I.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.23. INVERSION EN EL DISEÑO DE NUEVAS CARRERAS Y PROGRAMAS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.24. IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE MODERNIZACION ORGANIZACIONAL (planeación estratégica, instalaciones, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.III.25. IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (Perfeccionamiento del personal académico, acreditación de laboratorios, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.IV. ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, la EPN ha realizado siempre como ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL que fomenten la innovación:

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
A.1.IV.26. REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL (campañas de reciclaje, manejo adecuado de desperdicios, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.V. ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL QUE FOMENTE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años la EPN ha realizado siempre como ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL que fomenten la innovación:

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
A.1.V.27. MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.V.28. APROVECHAR LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO - TECNOLÓGICOS NUEVOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.V.29. APROVECHAR LOS NUEVOS MATERIALES O INSUMOS EXISTENTES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.V.30. INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE EXCELENCIA Y LA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A.1.VI. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, la EPN ha realizado siempre como OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
A.1.VI.31. CREAR REDES EMPRESARIALES, STARTUPS, CENTROS DE INNOVACIÓN (Incubadoras, Coworking, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.VI.32. ABRIR EXTENSIONES UNIVERSITARIAS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.VI.33. MEJORAR LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS (formación académica, investigación con estándares internacionales de calidad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.VI.34. AMPLIAR OFERTA ACADÉMICA (nuevas carreras de pregrado y posgrado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A.1.VI.35. APROVECHAR LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN FAVOR A LA ACADEMIA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

B. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN

INTRODUCCIÓN: Los resultados de innovación logrados por las organizaciones se reflejan en la introducción de productos/servicios, procesos, métodos organizacionales y comerciales nuevos o significativamente mejorados.

OBJETIVO: Identificar los resultados de innovación tecnológica en la Escuela Politécnica Nacional durante los últimos 5 años transcurridos.

INSTRUCCIONES: Este cuestionario contiene una serie de afirmaciones relacionadas con los resultados de innovación tecnológica. Lea cada afirmación atentamente e indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo. No imagine como cree que debería o como quiera que fuere. Piense en como es actualmente. Utilice la siguiente escala ordinal:

- 0 Desacuerdo Total
- 1 Poco desacuerdo
- 2 Poco acuerdo
- 3 Acuerdo Total

CONSIDERACIONES: Debe considerar lo siguiente:

* Si la afirmación NO APLICA para la organización, la respuesta que debe elegir es: DESACUERDO TOTAL

* Su respuesta deberá reflejar la SITUACIÓN REAL de la institución durante los últimos 5 años.

B.1.V. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años, la EPN se ha propuesto siempre como RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN:

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
B.1.V.1. INTRODUCCION DE SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS A LA SOCIEDAD (nuevas carreras, patentes, publicaciones en revistas indexadas, prototipos, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.2. INTRODUCCION DE SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS ORIGINALMENTE DESARROLLADOS POR OTRA INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.3. CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.4. INTRODUCCION DE PROCESOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.5. INTRODUCCION DE SISTEMAS DE SOPORTE PARA SUS PROCESOS (sistemas de mantenimiento u operación de compras, contabilidad o informática)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.6. CERTIFICACIÓN DE PROCESOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.7. INTRODUCCION DE METODOS ORGANIZACIONALES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS (por ejemplo: mejoramiento de la cultura organizacional)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.8. INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS ORGANIZACIONALES DE RESPONSABILIDADES Y DE TOMA DE DECISIONES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS (normas, reglamentos organizacionales o estructura organizacional)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.9. INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS/ PRACTICAS COMERCIALES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS (publicidad, implementación, o mejoramiento de páginas web y redes sociales)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.1.V.10. INTRODUCCIÓN DE NUEVAS ORGANIZACIONES DESARROLLADAS POR LA INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR (StartUps, Incubadoras, Coworking, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C. IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN

INTRODUCCIÓN: Los impactos generados son la medida de éxito de las innovaciones tecnológicas.

OBJETIVO: Identificar los impactos de innovación tecnológica en la Escuela Politécnica Nacional durante los últimos 5 años transcurridos.

INSTRUCCIONES: Este cuestionario contiene una serie de afirmaciones relacionadas con los impactos de innovación tecnológica. Lea cada afirmación atentamente e indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo. No imagine como cree que debería o como quiera que fuere. Piense en como es actualmente.

CONSIDERACIONES: Debe considerar lo siguiente:

* Si la afirmación NO APLICA para la organización, la respuesta que debe elegir es: DESACUERDO TOTAL

* Su respuesta deberá reflejar la SITUACIÓN REAL de la institución durante los últimos 5 años.

C.1.VI. IMPACTOS ECONÓMICOS DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años la EPN ha obtenido siempre un IMPACTO POSITIVO ECONÓMICO, por la introducción de procesos, métodos y/o cambios organizacionales relacionados a la innovación en la(s):

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
C.1.VI.1. DESARROLLO ECONOMICO (fuentes de empleo, equipo más productivo, eficiencia en la ejecución presupuestaria, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VI.2. COMPETITIVIDAD (cumplimiento de estándares de calidad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VI.3. INGRESOS DE AUTOGESTION (venta de servicios)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C.1.VII. IMPACTOS SOCIALES DE LA INNOVACIÓN

En los últimos 5 años la EPN ha obtenido siempre un IMPACTO SOCIAL, por la introducción de procesos, servicios, métodos/modelos y/o cambios organizacionales relacionados a la innovación en la(s):

	Desacuerdo Total	Poco desacuerdo	Poco acuerdo	Acuerdo Total
C.1.VII.4. PRODUCTIVIDAD (publicaciones científicas nacionales/internacionales)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VII.5. CALIDAD DEL SERVICIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VII.6. RELACIONES LABORALES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VII.7. REMUNERACIONES DE LOS DOCENTES Y TRABAJADORES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VII.8. CALIDAD DE VIDA DE LA SOCIEDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VII.9. USO DE LOS RECURSOS O SERVICIOS (energía, agua, papel, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.1.VII.10. RESPONSABILIDAD SOCIAL (contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Considera usted que debe existir un portal de datos abiertos en donde se proporcione información acerca de indicadores de innovación de la EPN?

SI NO

¿Por qué?

D. IDENTIFICACIÓN

1. PUESTO INSTITUCIONAL

Docente

Trabajador Administrativo

2. TIEMPO EN LA INSTITUCIÓN

0 a 1 año

1 a 3 años

3 a 5 años

más de 5 años

3. NOMBRE Y APELLIDO

4. UNIDAD A LA QUE PERTENECE

5. E-MAIL

6. TELÉFONO

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!



FICHA ENTREVISTA

Fecha: Martes 06 de febrero de 2018

Hora: 17h10

Nombre del Entrevistado: Dr. Kléber Mejía / Profesor Titular de la EPN

Nombre de la Entrevistadora: Priscila Toapanta

Tipo de entrevista Semi- Estructurada

Objetivo de la entrevista:

- Validar el cuestionario en dos aspectos: comprensión de las preguntas y pertinencia a la institución.

Entrevistadora: ¿Qué observaciones tiene sobre la encuesta presentada?

Entrevistado: El instrumento que se presenta es pertinente al sector privado ya que utiliza conceptos como: tiempos muertos, utilidades, mercado; que se vuelve complicado trasladarlo al ámbito público y en especial a la EPN porque simplemente no se maneja dichos conceptos y sobre todo porque en la Poli no se habla de mercado sino de sociedad.

Además, el cuestionario es muy extenso y quien responda a las preguntas se va cansar por lo que no notará la diferencia de las dos dimensiones que se están midiendo y en consecuencia los resultados que se obtendrán no van a ser los más satisfactorios.

Por lo cual, se debe reducir o eliminar aquellas preguntas que no pertenecen a la educación superior y se debe redactar de mejor manera su enunciado de tal forma que la persona que este respondiendo entienda las preguntas y no tenga ningún tipo de confusión.

Entrevistadora: ¿Se comprendió el instrumento realizado?

Entrevistado: No se comprendió en su totalidad el instrumento presentado ya que como señale algunas preguntas no son claras, debido a que se no están dentro del área de experticia.

Entrevistadora: ¿A qué persona debo dirigirme para implementar la encuesta en la EPN?

Entrevistado: Este instrumento no es para todos ya que a mi parecer debido al tipo de preguntas está enfocada a las autoridades, en especial al rector. Aunque también se podría aplicar a los docentes y trabajadores del área de investigación, los que trabajan directamente con bienes, productos y servicios y aquellos que tienen más posibilidad de innovación es decir las personas que pertenezcan a las facultades de Eléctrica, Electrónica, Química, Biología, etc.



FICHA ENTREVISTA

Fecha: Lunes 19 de febrero de 2018

Hora: 16h00

Nombre del Entrevistado: Msc. Juan Ibujés / Profesor Titular de la EPN

Nombre de la Entrevistadora: Priscila Toapanta

Tipo de entrevista Semi- Estructurada

Objetivo de la entrevista:

- Validar el cuestionario en dos aspectos: comprensión de las preguntas y pertinencia a la institución.

Entrevistadora: ¿Qué observaciones tiene sobre la encuesta presentada?

Entrevistado: La encuesta no está completamente enfocada a las actividades que realiza una Institución de Educación Superior por lo que es complicado entenderle y dar una respuesta. Por lo cual, recomiendo ampliar la investigación documental para que se pueda comparar a la EPN con otra universidad destacada a nivel regional y así identificar las principales variables que están relacionadas al tema de innovación, puesto que por experiencia puedo señalar que al implementar dicha encuesta va tener retardos e imprecisiones en las respuestas.

Entrevistadora: ¿Se comprendió el instrumento realizado?

Entrevistado: En realidad, el instrumento es difícil comprenderlo en el sentido de que no se puede dar una respuesta rápida ya que algunas preguntas están dirigidas para empresas privadas. Por ejemplo, los impactos económicos como la rentabilidad, la participación en el mercado y las utilidades no son pertinentes a un centro universitario, por el contrario, en una universidad se gestiona el conocimiento y los resultados e impactos de éste será la cantidad de papers, patentes, certificaciones, seminarios que genere la institución, incluso se sumaría el número de profesores con doctorado que imparten cátedra y realizan investigación.

Entrevistadora: ¿A qué persona debo dirigirme para implementar la encuesta en la EPN?

Entrevistado: Los actores claves que pueden colaborar con la investigación son las autoridades estos incluyen al rector, a los decanos, subdecanos y jefes de departamento de cada facultad; los profesores y todos los estudiantes que estén aportando a sus facultades ya sean estos ayudantes de investigación o ayudantes de cátedra.



FICHA ENTREVISTA

Fecha: Lunes 27 de febrero de 2018

Hora: 09h50

Nombre del Entrevistado: Srta. Lourdes Carvajal /

Nombre de la Entrevistadora: Priscila Toapanta

Tipo de entrevista: Estructurada

Objetivo de la entrevista:

- Validar el cuestionario en dos aspectos: comprensión de las preguntas y pertinencia a la institución.

Entrevistadora: ¿Qué observaciones tiene sobre la encuesta presentada?

Entrevistado: La encuesta es muy larga y considero que los encuestados no van a responder porque va generar cansancio y aburrimiento, incluso va a provocar que las personas no lean conscientemente y den respuestas aleatorias, consecuencias que sin duda afectarán a los resultados del estudio.

Además, se debería dar un ejemplo de cómo se debe llenar ya que según la explicación estos cuestionarios miden dos dimensiones implementación e importancia o también se podría separarlos para que no afecte a los resultados y se optimice el tiempo de duración de la encuesta.

Entrevistadora: ¿Se comprendió el instrumento realizado?

Entrevistado: Con una previa explicación del encuestador se entiende el instrumento realizado porque parece que hay preguntas duplicadas ya que es la misma información. No obstante, todas las preguntas si están orientadas a las actividades que gestiona una universidad.

Entrevistadora: ¿A qué persona debo dirigirme para implementar la encuesta en la EPN?

Entrevistado: Pueden responder la encuesta los docentes, personal que trabaje en el Vicerrectado de Investigación y los directivos de la EPN, porque el personal administrativo tiene poca información de algunos de los temas que se están tratando. Así mismo, los estudiantes tendrán muy poco conocimiento acerca del tema, excepto de aquellos que están trabajando o haciendo pasantías en la misma universidad.



FICHA ENTREVISTA

Fecha: Lunes 27 de febrero de 2018

Hora: 09h30

Nombre del Entrevistado: Srta. Karina Chicaiza / Pasante de la Facultad de Ciencias Administrativas de la EPN

Nombre de la Entrevistadora: Priscila Toapanta

Tipo de entrevista: Estructurada

Objetivo de la entrevista:

- Validar el cuestionario en dos aspectos: comprensión de las preguntas y pertinencia a la institución.

Entrevistadora: ¿Qué observaciones tiene sobre la encuesta presentada?

Entrevistado: Considero que la encuesta esta extensa, sin embargo está bien estructura y las preguntas están enfocadas a las instituciones de educación superior.

Entrevistadora: ¿Se comprendió el instrumento realizado?

Entrevistado: Se comprendió en su totalidad el instrumento porque las preguntas están bien redactadas.

Entrevistadora: ¿A qué persona debo dirigirme para implementar la encuesta en la EPN?

Entrevistado: Este instrumento está dirigido a profesores, administrativos y estudiantes que dominan conceptos de gestión, por ejemplo los estudiantes de Ciencias Administrativas.

No obstante, de acuerdo a la de información que manejo puedo responder los cuestionarios que miden el nivel de importancia porque se me dificulta contestar la parte de implementación ya que no sé con seguridad que actividades de innovación ha realizado la EPN en los últimos años; por lo que considero que se debería separar dichos cuestionarios, así quienes tengan más años de permanencia en la universidad como los profesores y administrativos puedan responder los cuestionarios que miden la implementación, mientras que los estudiantes puedan contestar aquellos que miden la importancia.

Anexo V – Laboratorios y Centros de Investigación de la EPN

Tabla 34 – Laboratorios y Centros de Investigación de la EPN

FACULTAD	DEPARTAMENTO / LABORATORIOS, ÁREAS Y CENTROS
Facultad de Ingeniería Mecánica	Departamento de Ingeniería Mecánica
	Laboratorio de Automatización de Procesos Mecánicos
	Laboratorio de Fluidos
	Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en nuevas tecnologías de Diseño, Manufactura y Producción
	Laboratorio de Máquinas-Herramientas
	Laboratorio de Mecánica Informática
	Laboratorio de Motores de Combustión Interna
	Laboratorio de Termodinámica
	Laboratorio de Transferencia de Calor
	Laboratorio de Análisis de Esfuerzos y Vibraciones
	Laboratorio de Energías Alternativas y Eficiencia Energética
	Departamento de Materiales
	Laboratorio de Conformado Mecánico por Deformación Plástica
	Laboratorio de Ensayos no Destructivos
Laboratorio de Fundición	
Laboratorio de Metalografía	
Laboratorio de Nuevos Materiales	
Laboratorio de Soldadura	
Laboratorio de Tratamientos Térmicos y Superficiales	
Facultad de Ciencias	Departamento de Biología
	Área de Entomología
	Área de Herpetología
	Área de Ictiología
	Área de Mastozoología
	Área de Paleontología
	Departamento de Física
	Laboratorio de Biofísica
	Laboratorio de Difracción de Rayos X
	Laboratorio de Docencia de Física Básica
	Laboratorio de Electrocerámica
	Laboratorio de Espectroscopia Óptica y Espectrometría de Masas
	Laboratorio de Materia Condensada
	Laboratorio de Modelización Computacional de Biomoléculas
Departamento de Matemática	
Centro de Modelización Matemática	
Laboratorio del Departamento de Matemática	
Departamento de Economía Cuantitativa	

Facultad de Ciencias Administrativas	Departamento de Estudios Organizacionales y Desarrollo Humano Centro de Innovación, Diseño y Servicios Departamento de Ciencias Administrativas
Facultad de Geología y Petróleos	Departamento de Geología Fotointerpretación Laboratorio de Láminas Delgadas Laboratorio de Microscopia Museo y Geoquímica Sedimentología Departamento de Petróleos Laboratorio de Fluidos de Perforación Laboratorio de Petrofísica
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental	Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental Centro de Investigación de la Vivienda Centro de Investigación y Control Ambiental Centro de Investigaciones y Recursos Hídricos Laboratorio de Ensayo de Materiales y Mecánica de Suelos Laboratorio de Investigaciones Hidráulicas Laboratorio Docente de Ingeniería Ambiental
Facultad de Ingeniería de Sistemas	Departamento de Informática y Ciencias de la Computación Laboratorio de Informática y Ciencias de la Computación Laboratorio de Software Laboratorio de Tecnologías de la Información Laboratorio SYS2K
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Departamento de Automatización y Control Industrial Laboratorio de Circuitos Eléctricos y Mediciones Laboratorio de Control de Procesos Industriales Laboratorio de Control Industrial Laboratorio de Electrónica de Potencia Laboratorio de Instrumentación Laboratorio de Redes Industriales Laboratorio de Robótica Laboratorio de Sistemas de Control Microprocesados Laboratorio de vehículos aéreos Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información Antenas Comunicación inalámbrica Comunicaciones ópticas Comunicaciones unificadas Electrónica de alta frecuencia

Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria	<p>Electrónica y microcontroladores</p> <p>Informática</p> <p>Interconectividad</p> <p>Investigación</p> <p>Laboratorio de Comunicación Digital</p> <p>Laboratorio de Sistemas Digitales</p> <p>Maestría (conectividad y redes)</p> <p>Medios de transmisión</p> <p>Radio definido por software</p> <p>Redes</p> <p>Televisión Digital</p>
	<p>Departamento de Energía Eléctrica</p> <p>Laboratorio de Alto Voltaje</p> <p>Laboratorio de Máquinas Eléctricas</p> <p>Laboratorio de Sistemas Eléctricos de Potencia</p>
	<p>Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología</p> <p>Área de Alimentos</p> <p>Área de Bioprocesos</p> <p>Área de Química</p>
	<p>Departamento de Ciencias Nucleares</p> <p>Laboratorio de Acelerador de Electrones</p> <p>Laboratorio de Química Orgánica e Investigaciones Aplicadas</p> <p>Laboratorio de Tecnología de Radiaciones</p>
	<p>Departamento de Ingeniería Química</p> <p>Centro Textil Politécnico</p> <p>Laboratorio de Análisis Instrumental</p> <p>Laboratorio de Operaciones Unitarias</p> <p>Laboratorio de Petróleos</p> <p>Laboratorio de Química Analítica</p> <p>Laboratorio de Termodinámica</p>
	<p>Departamento de Metalurgia Extractiva</p> <p>Laboratorio de Análisis Químico, de Análisis Mineralógico y Difracción de Rayos X, y Planta piloto para Procesamiento de Minerales</p>

Elaboración propia basada en Escuela Politécnica Nacional (2018)

Anexo VI – Matriz de definiciones de cada variable del Modelo CRI propuesto (primera versión)

ÍNDICE DE INNOVACIÓN		
A	CAPACIDADES DE INNOVACIÓN	
A.I.	FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN	Información que sirve para que la organización pueda implementar la innovación en sus instalaciones. Dicha información puede ser interna, es decir proviene de la organización misma; o externa que proviene de los agentes externos como clientes, proveedores, instituciones, etc.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN ha utilizado SIEMPRE como FUENTE DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN a:	
A.1.1.1	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL	Información obtenida de la unidad encargada de la gestión de programas y proyectos de investigación, desarrollo y monitoreo tecnológico que ayuda a los procesos de innovación realizados al interior de la organización.
A.1.1.2	FACULTADES, DEPARTAMENTOS, UNIDADES ACADÉMICAS	Información obtenida de las entidades encargadas de logística externa, es decir aquellas que son responsables de formar profesionales, publicaciones y proyectos de investigación y vinculación, para llevar a cabo la innovación dentro de la organización.
A.1.1.3	DIRECCIÓN DE RELACIONES INSTITUCIONALES (Dirección encargada de promover las relaciones de la EPN con otros organismos)	Información obtenida de la encargada de promover las relaciones de la EPN con otras instituciones y sociedad en general que es usada como causa para generar innovación en la organización.
A.1.1.4	COMUNIDAD POLITÉCNICA Y SOCIEDAD	Información obtenida de la comunidad politécnica (docentes, alumnos, personal administrativo y trabajadores) y la sociedad (industria, estado) que sirven como fuente para llevar a cabo la innovación dentro de la organización.
A.1.1.5	COMPETIDORES (universidades a nivel nacional y regional)	Información obtenida de los competidores, es decir universidades e instituciones nacionales e internacionales que sirven como fuente para llevar a cabo la innovación dentro de la organización.
A.1.1.6	PROVEEDORES (equipo logístico, bienes, servicios, etc.)	Información que proviene de los proveedores nacionales o extranjeros (bienes, servicios, etc.) de la organización que es utilizada para ejecutar la innovación en la organización.
A.1.1.7	ENTIDADES EXTERNAS (Universidades extranjeras, centros de investigación o desarrollo tecnológico, etc.)	Información que proviene de fuentes externas como por ejemplo asesores, expertos, o de otras organizaciones que sirve como base para implementar la innovación en la organización.
A.1.1.8	ENCUENTROS CIENTÍFICOS (congresos, simposios, ferias, etc.)	Información obtenida de encuentros científicos como ferias, congresos, simposios que es usada para ejecutar la innovación en la organización.
A.1.1.9	REVISTAS CIENTÍFICAS Y CATÁLOGOS	Información obtenida de revistas científicas y catálogos que sirven como base para implementar la innovación en la organización.

A.1.I.10	INDICADORES GLOBALES (Global Innovation Index, Global Entrepreneurship Monitor, LATAM Innovation Index, Programa de Desarrollo Emprendedor, etc.)	Información obtenida de indicadores globales que sirven como fuente para poder realizar actividades innovadoras en la organización.
A.II.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA INNOVACIÓN	Recursos económicos destinados para llevar a cabo actividades innovadoras dentro de la organización con el fin de mejorar su desempeño, durante un lapso de tiempo.
	Dimensión de Implementación En los últimos 5 años, la EPN ha utilizado SIEMPRE como FUENTE DE FINANCIAMIENTO PARA LA INNOVACIÓN:	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA INNOVACIÓN
A.1.II.11	RECURSOS PROPIOS (autogestión)	
A.1.II.12	RECURSOS DEL ESTADO	Fuente de financiamiento obtenido del Presupuesto General del Estado adquirido anualmente a través del Ministerio de Finanzas y SENESCYT, para ejecutar actividades innovadoras en la organización.
A.1.II.13	RECURSOS DE LA ASOCIACIÓN UNIVERSITARIA NACIONAL /INTERNACIONAL (REDU, UNIVERSIA, ASIBEI, PUEDES, etc.)	Fuente de financiamiento obtenido de las redes internacionales a la que la EPN pertenece (REDU, UNIVERSIA, ASIBEI, PUEDES, etc.), para implementar la innovación en la organización
A.1.II.14	RECURSOS DEL SECTOR BANCARIO/FINANCIERO	Fuente de financiamiento adquirido de instituciones financieras para realizar actividades innovadoras en la organización.
A.1.II.15	RECURSOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL	Fuente de financiamiento adquirido de la cooperación internacional para implementar la innovación en la organización
A.1.II.16	RECURSOS DEL GRUPO EMPRESARIAL (CEDIA, AEI, CEIE, etc.)	Fuente de financiamiento para llevar a cabo actividades de innovación en la organización, adquirida de corporaciones privadas (sociedades jurídicamente independientes).
A.III.	ACTIVIDADES DE INVERSIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN	Actividades que posibilitan el desarrollo de la innovación dentro de la organización mediante la inversión e implementación de elementos relacionados con la misma.
	Dimensión de Implementación En los últimos 5 años, la EPN ha utilizado SIEMPRE como ACTIVIDADES DE INVERSIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN:	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ACTIVIDADES DE INVERSIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN
A.1.III.17	DESARROLLO DE PROYECTOS DE I+D, con su respectiva asignación de recursos en personal, equipos, edificaciones e insumos	
A.1.III.18	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO TECNOLÓGICO	Actividad que favorece al desarrollo de la innovación por medio de la inversión en infraestructura y equipo desempeño tecnológico mejorado (incluso software integrado) vinculado con las innovaciones que han sido llevadas a cabo por la organización.

A.1.III.19	INVERSIÓN EN LICENCIAS O ACUERDOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (patentes, paquetes de software, etc.)	Actividad que favorece al desarrollo de la innovación gracias a la inversión en licencias o acuerdos de transferencia de tecnología (patentes, paquetes de software, etc.)
A.1.III.20	INVERSIÓN EN CONSULTORÍAS en alguna de las siguientes áreas: docencia, investigación, proyección social y gestión administrativa	Actividad que posibilita el desarrollo de la innovación por medio de la inversión en consultorías que ayudan a mejorar distintas áreas de la organización como: docencia, investigación, proyección social, gestión administrativa, etc.
A.1.III.21	IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA orientada a la innovación, transferencia tecnológica y al mejoramiento de la docencia.	Actividad que favorece el desarrollo de la innovación mediante la implementación de programas de capacitación tecnológica
A.1.III.22	IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D	Actividad que posibilita el desarrollo de la innovación gracias al mejoramiento de los conocimientos y habilidades del talento humano de la organización mediante la implementación de programas de capacitación en gestión de proyectos de I+D.
A.1.III.23	INVERSIÓN EN EL DISEÑO DE NUEVAS CARRERAS Y PROGRAMAS	Actividad que favorece el desarrollo de la innovación mediante el diseño de nuevos servicios (carreras de pregrado y posgrado; proyectos y programas de I+D y prestación de servicios a la industria)
A.1.III.24	IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MODERNIZACIÓN ORGANIZACIONAL (planeación estratégica, instalaciones, etc.)	Actividad que posibilita el desarrollo de la innovación por medio de la implementación de programas de modernización en procesos institucionales (docencia, investigación y proyección social) y su eficiente gestión.
A.1.III.25	IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (Perfeccionamiento del personal académico, acreditación de laboratorios, etc.)	Actividad que favorece el desarrollo de la innovación gracias a la implementación de programas que permiten el control y aseguramiento de la calidad de los procesos y servicios ofertados por organización.
A.IV.	ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA INNOVACIÓN	Actividades que posibilitan el desarrollo de la innovación dentro de la organización gracias a la gestión ambiental.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN ha realizado SIEMPRE como ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA INNOVACIÓN:	
A.1.IV.26	REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL (campañas de reciclaje, manejo adecuado de desperdicios, etc.)	Actividad que favorece al desarrollo de la innovación mediante la reducción del impacto ambiental que provoca la organización.
A.V	ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL QUE FOMENTE LA INNOVACIÓN	Actividades que favorecen al desarrollo de la innovación dentro de la organización a través de la gestión organizacional.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL QUE FOMENTE LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN ha realizado SIEMPRE como ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL QUE FOMENTE LA INNOVACIÓN:	
A.1.V.27	MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO	Actividad que posibilita el desarrollo de la innovación mediante el mejoramiento de las condiciones laborales

A.1.V.28	APROVECHAR LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO - TECNOLÓGICOS NUEVOS	Actividad que facilita el desarrollo de la innovación con el aprovechamiento de los conocimientos científico-tecnológicos generados en la organización.
A.1.V.29	APROVECHAR LOS NUEVOS MATERIALES O INSUMOS EXISTENTES	Actividad que propicia el desarrollo de la innovación mediante el aprovechamiento de materiales o insumos necesarios para mejorar servicios ofertados por la organización.
A.1.V.30	INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE EXCELENCIA Y LA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	Actividad que propicia el desarrollo de la innovación a través de estrategias para incrementar la producción científica y tecnológica, formación de profesionales y vinculación con la sociedad
A.VI	OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN	Cumplimiento de objetivos definidos por la institución para obtener innovación en un lapso de tiempo.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN se ha propuesto SIEMPRE como OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN:	
A.1.VI.31	CREAR REDES EMPRESARIALES, STARTUPS, CENTROS DE INNOVACIÓN (Incubadoras, Coworking, etc.)	Actividad que genera el desarrollo de la innovación por medio de la ampliación del grupo de personas y organizaciones que intervienen en la oferta de servicios y promuevan la transferencia de conocimientos.
A.1.VI.32	ABRIR EXTENSIONES UNIVERSITARIAS	Actividad que propicia el desarrollo de la innovación con la apertura de nuevos mercados geográficos (extensiones universitarias).
A.1.VI.33	MEJORAR LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS (formación académica, investigación con estándares internacionales de calidad)	Actividad que favorece al desarrollo de la innovación mediante el mejoramiento de la calidad de los servicios que forman parte del portafolio de servicios (carreras de pregrado, postgrado, prestación de servicios, etc.).
A.1.VI.34	AMPLIAR OFERTA ACADÉMICA (nuevas carreras de pregrado y posgrado)	Actividad que propicia el desarrollo de la innovación con la ampliación de la cobertura de los servicios habituales que ofrece la organización
A.1.VI.35	APROVECHAR LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN FAVOR A LA ACADEMIA	Actividad que favorece el desarrollo de la innovación gracias a las facilidades que concede el gobierno a las IES mediante sus distintas entidades.
B	RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN	
B.1.VII.	RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN	Generación de diversos tipos de innovación en: productos, procesos, organizacional y comercial, en un lapso de tiempo.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN se ha propuesto SIEMPRE como RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN:	
B.1.VII.1	INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS A LA SOCIEDAD (nuevas carreras, patentes, publicaciones en revistas indexadas, prototipos, etc.)	Resultado de la innovación que se refleja en la elaboración de servicios nuevos o significativamente mejorados, esto implica la introducción de nuevas carreras, nuevos programas, proyectos, patentes, publicaciones en revistas indexadas, prototipos, etc.

B.1.VII.2	INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS ORIGINALMENTE DESARROLLADOS POR OTRA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	Resultado de la innovación que se expresa en la elaboración de servicios de otras organizaciones que han sido significativamente mejorados por otra IES
B.1.VII.3	CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS	Resultado de la innovación que se expresa en la certificación de productos o servicios (Certificación ISO, BPM, etc.).
B.1.VII.4	INTRODUCCIÓN DE PROCESOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS	Resultado de la innovación que se expresa en la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados
B.1.VII.5	INTRODUCCIÓN DE SISTEMAS DE SOPORTE PARA SUS PROCESOS (sistemas de mantenimiento u operación de compras, contabilidad o informática)	Resultado de la innovación que se refleja en la implementación de sistemas de apoyo a los procesos nuevos o significativamente mejorados.
B.1.VII.6	CERTIFICACIÓN DE PROCESOS	Resultado de la innovación que se refleja en la certificación de procesos organizacionales (Certificación ISO, OSHAS, etc).
B.1.VII.7	INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS ORGANIZACIONALES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS (por ejemplo: mejoramiento de la cultura organizacional)	Resultado de la innovación que se refleja en la implementación métodos nuevos o significativamente mejorados que permiten el mejoramiento en el desempeño de la institución
B.1.VII.8	INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS ORGANIZACIONALES DE RESPONSABILIDADES Y DE TOMA DE DECISIONES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS (normas, reglamentos organizacionales o estructura organizacional)	Resultado de la innovación que se expresa en la implementación métodos nuevos o significativamente mejorados que permiten el mejoramiento en el desempeño de la institución con respecto a la gestión, responsabilidades y toma de decisiones.
B.1.VII.9	INTRODUCCIÓN DE MÉTODOS /PRACTICAS COMERCIALES NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS (publicidad, implementación, o mejoramiento de páginas web y redes sociales)	Resultado de la innovación que se expresa en la implementación métodos, modelos, prácticas comerciales nuevas o significativamente mejorados para la oferta de servicios de la EPN.
B.1.VII.10	INTRODUCCIÓN DE NUEVAS ORGANIZACIONES DESARROLLADAS POR LA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR (Startups, centros de investigación, etc.)	Resultado de la innovación que se expresa en la creación de nuevas organizaciones, tales como incubadoras, startups, coworking, las mismas que han sido o serán asesoradas por la IES
C.	IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN	
C.VII.	IMPACTOS ECONÓMICOS DE LA INNOVACIÓN	Impactos económicos positivos en la institución, como producto del desarrollo de innovación.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE IMPACTOS ECONÓMICOS Y COMERCIALES DE LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN ha obtenido SIEMPRE un IMPACTO POSITIVO ECONÓMICO, por la introducción de procesos, productos, métodos/modelos comerciales y/o cambios organizacionales relacionados a la innovación en la(s) :	

C.1.V.1	DESARROLLO ECONÓMICO (fuentes de empleo, equipo más productivo, eficiencia en la ejecución presupuestaria, etc.)	Consecuencias o cambios existentes en la institución por la implementación de la innovación que permite el desarrollo económico, durante un lapso de tiempo.
C.1.V.2	COMPETITIVIDAD (cumplimiento de estándares de calidad)	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación que ayudan a crear satisfacción en la sociedad mediante el mejoramiento de la calidad de los servicios (competitividad), durante un lapso de tiempo.
C.1.V.3	INGRESOS DE AUTOGESTIÓN (venta de servicios)	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación que se expresa en el incremento de los ingresos de autogestión (ventas de bienes y servicios) o en el manejo del mismo de forma eficiente y eficaz, durante un lapso de tiempo.
C.VIII.	IMPACTOS ORGANIZACIONALES DE LA INNOVACIÓN	Impactos organizacionales positivos en la institución, como producto del desarrollo de innovación.
	Dimensión de Implementación	EXPLICACIÓN DE LOS ÍTEMS DE IMPACTOS ORGANIZACIONALES DE LA INNOVACIÓN
	En los últimos 5 años, la EPN ha obtenido SIEMPRE un IMPACTO POSITIVO ORGANIZACIONAL, por la introducción de procesos, productos, métodos/modelos comerciales y/o cambios organizacionales relacionados a la innovación en la (s) :	
C.1.VII.4	PRODUCTIVIDAD (publicaciones científicas nacionales/internacionales)	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación que posibilitan mejorar la relación entre la cantidad de servicios ofertados y la cantidad de recursos utilizados (productividad), durante un lapso de tiempo.
C.1.VII.5	CALIDAD DEL SERVICIO	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación que posibilitan brindar un buen servicio a la sociedad, durante un lapso de tiempo.
C.1.VII.6	RELACIONES LABORALES	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación que favorecen a las relaciones laborales entre los miembros de la institución, durante un lapso de tiempo.
C.1.VII.7	REMUNERACIONES DE LOS DOCENTES Y TRABAJADORES	Consecuencias o cambios existentes en la institución por la implementación de la innovación que se expresa en el incremento de las remuneraciones de los miembros de la institución, durante un lapso de tiempo.
C.1.VII.8	CALIDAD DE VIDA DE LA SOCIEDAD	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación, que mejora la calidad de vida de los clientes (comunidad politécnica y agentes externos) que son beneficiarios de los servicios que oferta la organización, durante un lapso de tiempo.
C.1.VII.9	USO DE LOS RECURSOS O SERVICIOS (energía, agua, papel, etc.)	Consecuencias o cambios existentes en la institución por la implementación de la innovación, mediante la reducción del uso de los recursos que son utilizados por la institución durante un lapso de tiempo.

C.1.VII.10	RESPONSABILIDAD SOCIAL (contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental)	Consecuencias o cambios existentes en la institución, por la implementación de la innovación para mejorar la vinculación con los grupos de interés.
------------	---	---

Anexo VII – Ítems eliminados del Modelo CRI (primera versión) después del análisis factorial

Tabla 35 – Ítems eliminados del Modelo CRI (primera versión)

A	CAPACIDADES DE INNOVACIÓN
A.1.I.3	DIRECCIÓN DE RELACIONES INSTITUCIONALES (Dirección encargada de promover las relaciones de la EPN con otros organismos)
A.1.I.6	PROVEEDORES (equipo logístico, bienes, servicios, etc.)
A.1.I.10	INDICADORES GLOBALES (Global Innovation Index, Global Entrepreneurship Monitor, LATAM Innovation Index, Programa de Desarrollo Emprendedor, etc.)
A.1.II.11	RECURSOS PROPIOS (autogestión)
A.1.II.13	RECURSOS DE LA ASOCIACIÓN UNIVERSITARIA NACIONAL /INTERNACIONAL (REDU, UNIVERSIA, ASIBEI, PUEDES, etc)
A.1.II.14	RECURSOS DEL SECTOR BANCARIO/FINANCIERO
A.1.II.15	RECURSOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL
A.1.II.16	RECURSOS DEL GRUPO EMPRESARIAL (CEDIA, AEI, CEIE, etc.)
A.1.III.20	INVERSIÓN EN CONSULTORÍAS en alguna de las siguientes áreas: docencia, investigación, proyección social y gestión administrativa
A.1.IV.26	REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL (campañas de reciclaje, manejo adecuado de desperdicios, etc.)
A.1.V.29	APROVECHAR LOS NUEVOS MATERIALES O INSUMOS EXISTENTES
A.1.VI.32	ABRIR EXTENSIONES UNIVERSITARIAS
B	RESULTADOS DE INNOVACIÓN
B.1.VII.2	INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS ORIGINALMENTE DESARROLLADOS POR OTRA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
C	IMPACTOS DE INNOVACIÓN
C.1.VII.7	REMUNERACIONES DE LOS DOCENTES Y TRABAJADORES