



**DOCTORADO EN ECONOMÍA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

**PLAN DE TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DOCTOR EN  
ECONOMÍA**

**TEMA:**

**MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA MEJORA DE PROCESOS DE LAS  
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CASO ESPAM MFL**

**AUTORA:**

**ECO. LETICIA YANINA SABANDO GARCÉS MG.SC.**

**DIRECTORA:**

**DR. C. CECILIA PARRA FERIÉ**

**CO DIRECTOR:**

**MG. JAVIER EDUARDO GANEM**

**ARGENTINA, MARZO 2026**

**Resumen:**

La presente investigación se centró en evaluar la eficiencia del macroproceso de Investigación en las instituciones de educación superior (IES), desde un enfoque de economía de la producción y mejora continua, mediante la construcción de un sistema de medición, aplicado en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí como IES ecuatoriana. Para ello, se desarrolló una investigación con enfoque cuali-cuantitativo, con alcance explicativo, en la que se realizó una caracterización del sistema de educación superior en el país para analizar la correspondencia del modelo de evaluación de desempeño de los procesos con las exigencias actuales de los organismos rectores del Sistema de Educación Superior. Con la intervención directa de un compacto grupo de expertos en el área, se construyó un sistema de indicadores de desempeño y se evaluaron los procesos de investigación en dos etapas: año 2021 para el establecimiento de una línea base, y aplicación de un plan de mejoras, cuyos resultados se midieron en una segunda etapa, en el año 2022. Como aporte más relevante de la evaluación fue la propuesta y validación de un indicador integral de eficiencia de los procesos de Investigación, que puede ser utilizado como un activo fiable para la toma de decisiones en el futuro y contribuye al establecimiento de planes de mejoras de estos procesos como vía fundamental para la obtención de mayor impacto en la generación y transferencia del conocimiento científico.

**Palabras clave:** eficiencia, proceso, evaluación, indicadores de desempeño, mejora.

## Tabla de contenido

<b>CAPÍTULO 1. Introducción</b> .....	7
<b>1.1 Relevancia de la investigación</b> .....	9
<b>1.2 Problema</b> .....	11
<b>1.3 Objetivos</b> .....	13
<b>1.3.1 Objetivo general</b> .....	13
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	13
<b>1.4 Hipótesis</b> .....	13
<b>1.5 Marco conceptual</b> .....	13
<b>1.5.1 Instituciones de Educación Superior</b> .....	13
<b>1.5.2 Educación Superior en el Ecuador</b> .....	22
<b>1.5.2.1 Evaluación de universidades y escuelas politécnicas en Ecuador</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.5.3 Teoría organizacional y gestión por procesos</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.5.4 Eficiencia</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.5.4.1 Medición de la eficiencia</b> .....	22
<b>1.5.4.1.1 Matriz de análisis jerárquico (AHP)</b> .....	24
<b>1.5.4.1.2 Coeficiente de competencia experta</b> .....	15
<b>1.5.4.1.3 Método Delphi</b> .....	15
<b>1.5.4.1.4 Coeficiente de validación V de Aiken</b> .....	15
<b>1.6 Diseño metodológico</b> .....	7
<b>1.6.1 Tipo de estudio</b> .....	27
<b>1.6.2 Tipo de diseño de investigación</b> .....	27
<b>1.6.3 Fuentes de información</b> .....	28
<b>CAPÍTULO 2: Análisis de la estructura y funcionamiento del Sistema Ecuatoriano de Educación Superior, con énfasis en los mecanismos de asignación de recursos y evaluación del desempeño institucional, como fundamento para la medición de la eficiencia en la función sustantiva de investigación.</b> .....	28
<b>2.1 Estudio del Sistema de Educación Superior Ecuatoriano</b> .....	28
<b>2.2 Análisis comparativo de los modelos de evaluación y acreditación de las instituciones de educación superior</b> .....	30
<b>2.2.1 Determinación de los estándares establecidos para medición de la calidad en las instituciones de educación superior.</b> .....	30
<b>2.2.2 Particularidades del Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019</b> .....	37
<b>2.2.3 Análisis de los estándares de calidad para la elaboración de indicadores de desempeño institucional.</b> .....	39
<b>2.2.4 Análisis de los estándares de la función sustantiva Investigación</b> .....	39

2.2.5 Distribución de recursos .....	39
<b>CAPÍTULO 3: Construcción de un sistema de indicadores que permita evaluar la eficiencia del macroproceso de investigación en instituciones de educación superior.....</b>	<b>42</b>
3.1 Construcción del modelo de selección de los procesos a evaluarse .....	42
3.2 Selección de expertos para la investigación.....	51
3.3 Diseño de indicadores de desempeño.....	56
3.3.1 Selección de indicadores en procesos de etapa planificación: .....	57
3.3.2 Selección de indicadores en procesos de etapa ejecución: .....	60
3.3.3 Selección de indicadores en procesos de etapa resultados.....	64
<b>CAPÍTULO 4: Aplicación del modelo de medición de eficiencia propuesto en una institución de educación superior, bajo la metodología de estudio de caso, con el propósito de estimar brechas de desempeño y validar su pertinencia analítica.....</b>	<b>68</b>
4.1 Asignación de pesos a indicadores de desempeño seleccionados.....	68
4.2 Determinación de escalas de puntuación para el comportamiento de los indicadores de desempeño. ....	71
4.3 Aplicación de indicadores de desempeño en el año 2021. ....	80
4.4 Aplicación de plan de mejora del proceso Investigación. ....	83
4.5 Discusión.....	88
<b>CAPÍTULO 5. Conclusiones. ....</b>	<b>92</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo 1: Fichas de caracterización de proceso planificación de programas y/o proyectos.....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo 2: Fichas de caracterización de proceso asignación de programas y/o proyectos. ....</b>	<b>114</b>
<b>Anexo 3: Fichas de caracterización de proceso ejecución de programas y/o proyectos. ....</b>	<b>118</b>
<b>Anexo 4: Fichas de caracterización de proceso seguimiento de programas y/o proyectos.....</b>	<b>122</b>
<b>Anexo 5: Ficha de caracterización de proceso participación de docentes en actividades de investigación.....</b>	<b>125</b>
<b>Anexo 6: Ficha de caracterización de proceso publicación o registro de resultados de investigación.....</b>	<b>128</b>
<b>Anexo 7: Ficha de caracterización de proceso publicación de libros y capítulos de libros. ....</b>	<b>132</b>
<b>Anexo 8: Ficha de caracterización de proceso publicación de artículo en revista.....</b>	<b>136</b>
<b>Anexo 9: Ficha de caracterización de proceso registro de: propiedad industrial, obtenciones vegetales, prototipos, diseños, incluidos software.....</b>	<b>140</b>
<b>Anexo 10: Ficha de caracterización de proceso reconocimiento a la producción científica de los docentes. ....</b>	<b>144</b>

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1:</b> Antecedentes investigativos.....	8
<b>Tabla 2:</b> Indicadores de Inputs y outputs del proceso de Investigación .....	22
<b>Tabla 3:</b> Análisis comparativo de los modelos de evaluación 2009, 2013, 2015 y 2019 .....	31
<b>Tabla 4:</b> Estructuración del modelo de evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas 2019. Fuente: CACES (2019). .....	38
<b>Tabla 5:</b> Ejes, dimensiones y número de estándares del modelo de evaluación institucional 2019.....	39
<b>Tabla 6:</b> Modelo de matriz de levantamiento de procesos. ....	43
<b>Tabla 7:</b> Caracterización de procesos institucionales ESPAM-MFL.....	45
<b>Tabla 8:</b> Perfil de experto.....	51
<b>Tabla 9:</b> Caracterización de candidatos a expertos en la investigación. ....	52
<b>Tabla 10:</b> Cálculo de coeficiente de conocimiento (Kc).....	53
<b>Tabla 11:</b> Coeficiente de argumentación (Ka) .....	54
<b>Tabla 12:</b> Coeficiente de competencia K .....	54
<b>Tabla 13:</b> Niveles de coeficiente de competencia. ....	55
<b>Tabla 14:</b> Matriz de selección de expertos según nivel de competencia.....	56
<b>Tabla 15:</b> Procesos separados por etapas: planificación, ejecución y resultados. ....	56
<b>Tabla 16:</b> Caracterización de proceso Planificación de la Investigación.....	57
<b>Tabla 17:</b> Caracterización de proceso Asignación de recursos de programas y/o proyectos ....	58
<b>Tabla 18:</b> Propuesta de indicadores por proceso.....	58
<b>Tabla 19:</b> Propuesta de escala de Likert para V de Aiken .....	59
<b>Tabla 20:</b> Selección de indicadores para procesos de planificación mediante V de Aiken. ....	60
<b>Tabla 21:</b> Coeficiente de concordancia de expertos para indicadores de procesos de etapa planificación.....	60
<b>Tabla 22:</b> Caracterización de proceso Ejecución de recursos de programas y/o proyectos. ....	61
<b>Tabla 23:</b> Caracterización de proceso Seguimiento de Programas y/o Proyectos.....	61
<b>Tabla 24:</b> Caracterización del proceso Participación de estudiantes en programas de investigación. ....	62
<b>Tabla 25:</b> Caracterización de Proceso Participación de docentes en actividades de investigación. .....	62
<b>Tabla 26:</b> Selección de indicadores para procesos de ejecución mediante V de Aiken. ....	63
<b>Tabla 27:</b> Coeficiente de concordancia de expertos para indicadores de procesos de etapa ejecución. ....	64
<b>Tabla 28:</b> Caracterización del proceso publicación o registro de resultados de investigación. .	65
<b>Tabla 29:</b> Caracterización del proceso Reconocimiento a la producción científica de los docentes.....	66
<b>Tabla 30:</b> Selección de indicadores para procesos de resultados mediante V de Aiken. ....	66
<b>Tabla 31:</b> Coeficiente de concordancia de expertos para indicadores de procesos de etapa resultados.....	67
<b>Tabla 32:</b> Indicadores de desempeño de investigación. ....	68
<b>Tabla 33:</b> Tabla de valoración de criterios para matriz de jerarquía analítica.....	69
<b>Tabla 34:</b> Comparación pareada en matriz de jerarquía analítica .....	70
<b>Tabla 35:</b> Normalización de valores para hallar vector propio. ....	70
<b>Tabla 36:</b> Ponderaciones de indicadores de desempeño de Investigación. ....	70
<b>Tabla 37:</b> Aproximación a escala de puntuaciones. ....	72

<b>Tabla 38:</b> Presupuesto asignado a gestión de la Investigación y presupuesto de la universidad, períodos 2015-2018.....	73
<b>Tabla 39:</b> Presupuesto planificado y presupuesto ejecutado para la gestión de la investigación, períodos 2015-2018.....	74
<b>Tabla 40:</b> Matriz condensada de indicadores. ....	78
<b>Tabla 41:</b> Matriz condensada de valoraciones y ponderaciones de los indicadores.....	82
<b>Tabla 42:</b> Plan de mejora propuesto.....	83
<b>Tabla 43:</b> Matriz de comparación de resultados de indicadores de desempeño, año 2021 y 2022. ....	88
<b>Tabla 44:</b> Presupuesto asignado a investigación en 5 instituciones de educación superior. ....	89

#### **Índice de figuras:**

<b>Figura 1:</b> Esquema de la estructura del modelo 2019. ....	37
<b>Figura 2:</b> Modelo de ficha de caracterización de procesos. ....	44
<b>Figura 3:</b> Mapa de procesos institucionales ESPAM-MFL .....	44
<b>Figura 4:</b> Procedimiento general del modelo .....	50

#### **Índice de gráficos:**

<b>Gráfico 1:</b> Comportamiento del porcentaje de presupuesto asignado a gestión de la investigación, períodos 2015-2018. ....	73
<b>Gráfico 2:</b> comportamiento del porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado a la gestión de la Investigación, períodos 2015-2018. ....	74

## CAPÍTULO 1. Introducción

En las últimas décadas, las universidades han experimentado transformaciones profundas, impulsadas por cambios estructurales tanto en el contexto internacional como en sus propias regiones. Estas transformaciones han estado motivadas, en parte, por presiones financieras sobre el sector público, especialmente por la necesidad de reducir déficits fiscales, lo cual ha derivado en una creciente exigencia de eficiencia en la ejecución de funciones sustantivas como la docencia, la investigación y la vinculación (Martin, 2007). Paralelamente, el incremento de las demandas sociales por una educación superior de calidad, más eficaz y alineada con los desafíos del desarrollo nacional, ha estimulado un volumen considerable de estudios dedicados a la evaluación de la eficiencia institucional (Hernangomez *et al.*, 2007).

Ante el surgimiento del paradigma de la nueva gestión pública como respuesta a las exigencias sociales para el incremento de la transparencia y rendición de cuentas de las organizaciones públicas y con la finalidad de mejorar la calidad y utilización de los recursos públicos, las instituciones de educación superior se han visto presionadas a mejorar su desempeño, fomentando el interés por analizar y comparar los resultados entre las diferentes instituciones universitarias, con especial intensidad en el ámbito de la investigación (Mateos-González & Boliver, 2019).

La educación superior es un aspecto clave en el desarrollo de cualquier país. En Ecuador, la importancia de las universidades se refleja en la creciente demanda por parte de los estudiantes y la inversión del gobierno en el sector. Sin embargo, la eficiencia de los procesos en estas instituciones es un tema que merece una atención especial, siendo definida como la capacidad de alcanzar los objetivos con el menor costo posible. En el contexto de la educación superior, la eficiencia se refiere a la capacidad de las instituciones para brindar educación de calidad a los estudiantes con el menor costo posible.

Como señala Álvarez (2013), la medición de la eficiencia es esencial para la toma de decisiones en cualquier organización. En el caso de las instituciones de educación superior, la medición de este indicador puede ayudar a los gestores a identificar las áreas en las que se pueden realizar mejoras para lograr una educación de mayor calidad con los recursos disponibles, proporcionando, además, elementos de juicio para la toma de decisiones relacionadas a la asignación de recursos.

En la literatura, el método más común para evaluar eficiencia institucional es el DEA (Data Envelopment Analysis); sin embargo, el desarrollo de un índice integral basado en indicadores de desempeño permite sintetizar múltiples dimensiones de procesos en una estructura coherente, facilitando la medición de eficiencia institucional, la comparabilidad intertemporal y la toma de decisiones estratégicas. La construcción de un modelo multicriterio compuesto y ponderado, construido mediante la combinación de método de expertos y el AHP (Proceso Analítico Jerárquico), brinda la posibilidad de integrar el juicio experto con datos objetivos, y pondera indicadores seleccionados estratégicamente, tanto cuantitativos como cualitativos, permitiendo

una evaluación holística del desempeño del proceso seleccionado. A diferencia del DEA, este índice no compara unidades entre sí, sino que establece rangos de cumplimiento en función de metas institucionales explícitas (Saaty, 1980).

Los indicadores sintéticos ofrecen ventajas importantes en contextos donde no se busca tanto una comparación entre pares, sino más bien una evaluación interna en función de metas propias. Permite establecer prioridades estratégicas a través de la ponderación de indicadores alineados a la planificación institucional. Además, se integra de forma ágil con sistemas de gestión por procesos y mejora continua, siendo más práctico para la gestión operativa en el corto plazo. Existen investigaciones al respecto en diversas partes del mundo, donde se plantean elementos de evaluación mediante la aplicación del método de análisis jerárquico, tal como se refleja en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Antecedentes investigativos

<b>Autor(es)</b>	<b>Región / País</b>	<b>Enfoque de eficiencia</b>	<b>Método / modelo</b>	<b>Hallazgos principales</b>
Arévalo	Ecuador	Aplicación del método multicriterio proceso de análisis jerárquico (AHP) para la priorización de la inversión en los proyectos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.	AHP aplicado a proyectos de inversión universitarios.	AHP es la mejor opción para priorizar la inversión en los proyectos porque permite realizar un análisis rápido y exacto.
Peñañiel <i>et al.</i>	Ecuador	Proceso analítico jerárquico (AHP) en la determinación de competencias significativas para la formación de profesionales de fisioterapia en la Universidad técnica de Ambato	AHP aplicado a la formación de profesionales universitarios en una carrera específica.	Permite determinar el estado de la formación de los profesionales universitarios en la carrera de fisioterapia.
Nantes	Argentina	El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones.	Aplicación AHP	Expone la importancia de incorporar métodos cuantitativos en la práctica organizacional.
Vásquez <i>et al.</i>	Ecuador	Análisis AHP de Aulas Virtuales (LMS) para Organizaciones de Educación Superior en el Ecuador	Aplicación del modelo AHP, estableciendo criterios como procesos académicos, administrativos y	Determinación de Moodle como mejor alternativa LMS para las IES.

			tecnológicos.	
Liang <i>et al.</i>	China	Research on Higher Education Evaluation System Based on AHP-NBM Comprehensive Evaluation Model	Desarrollo de un sistema de evaluación integral para educación superior basado en AHP.	Estudio analítico de índices aplicados a la investigación científica y calidad de graduados.
Labanauskis <i>et al.</i>	Lituania	Evaluation of university study process using AHP method	AHP aplicado a procesos académicos.	Utiliza AHP para evaluar el proceso académico universitario desde múltiples criterios estructurados jerárquicamente, con participación de expertos institucionales.
Yin	China	An Analytical Hierarchy Process Model for the Evaluation of College Experimental Teaching Quality	AHP	Diseña e implementa un modelo AHP para evaluar la calidad de la enseñanza experimental en instituciones de educación superior.
Garinei	Italia	R&D evaluation methodology based on group-AHP with uncertainty	AHP aplicado a proyectos de investigación y desarrollo	Evalúa el desempeño de proyectos de investigación y desarrollo.

**Fuente:** Elaboración propia

En este sentido, en contextos como el de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, donde existe una alta restricción presupuestaria y limitada autonomía sobre los insumos, un índice integral, como el diseñado en esta investigación, tiene un enfoque endógeno, que permite evaluar el desempeño interno con base en las capacidades reales y objetivos estratégicos institucionales, algo clave en instituciones pequeñas o con presupuestos reducidos. Este modelo es más accesible para la gestión universitaria, ya que refleja la eficiencia en términos prácticos y directamente asociados a los procesos internos, lo que favorece la toma de decisiones basada en evidencia.

### 1.1 Relevancia de la investigación

La Constitución de la República del Ecuador establece en su artículo 343 que “El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, ..., y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.” Para cuyo efecto, el Estado garantizará el financiamiento de las instituciones públicas de educación superior basando la distribución de recursos en la calidad y otros criterios definidos en la ley, de conformidad con lo consagrado en el artículo 357 de la Carta Magna.

De conformidad con lo preceptuado en la Constitución de la República, el Plan Nacional de Desarrollo condensa las políticas públicas conducentes a transformar el Estado, repensando la gestión en todos los niveles de administración con la finalidad de disponer de procedimientos y mecanismos capaces de promover la eficiencia social de la acción pública para la toma de decisiones. En tal sentido, el objetivo 7 de este Plan contempla en sus políticas la consolidación de la gestión estatal eficiente y democrática, que impulse las capacidades ciudadanas e integre las acciones sociales en la administración pública. En este contexto, el sistema de educación superior debe responder a las necesidades de mejora de la calidad de sus servicios a partir de la gestión eficiente de sus recursos.

En concordancia con lo anterior, el artículo 24 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) dispone que la asignación de recursos a las universidades y escuelas politécnicas se realizará atendiendo, entre otros parámetros, la d) Eficiencia en docencia e investigación y relación con el desarrollo nacional y regional, e) Eficiencia terminal; y, f) Eficiencia administrativa. En el caso de las universidades públicas, dado que se trata de organizaciones que gestionan sus recursos con considerable autonomía, la producción universitaria ha sido objeto de especial atención por parte de la literatura económica.

En las últimas décadas investigadores de la economía de la educación han considerado relevante evaluar la eficiencia en la educación superior, especialmente por la necesidad de rendir cuentas a la sociedad sobre el empleo de los recursos públicos, así como de mejorar a nivel institucional en un entorno altamente competitivo a nivel internacional (Hernández, *et al.* 2020). En este sentido son numerosos los trabajos realizados en este tema, las investigaciones realizadas sobre la medida de la eficiencia en las universidades de un país concreto han sido bastante prolíficas y no precisamente en América Latina, sino que fueron llevadas a cabo en los países desarrollados. Tal es el caso de Estados Unidos (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978; Breu y Raab, 1994; Colbert *et al.*, 2000; Sav, 2012), Canadá (Mcmillan y Datta, 1998), Australia (Abbot y Doucouliagos, 2003; Carrington, Coelli y Rao, 2005; Lee, 2011), Alemania (Warning, 2004; Kempkes y Pohl, 2010), Reino Unido (Athanasopoulos y Shale, 1997; Flegg *et al.*, 2004; Johns, 2008; Thanassoulis *et al.*, 2011), Italia (Agasisti y Dal Bianco, 2009) y China (NG y Li, 2000) (Ayaviri, 2016).

Como señala Espinoza *et al.* (2017), las universidades públicas de los países desarrollados han experimentado transformaciones importantes derivadas, principalmente, de los cambios producidos en su contexto. Dentro de estos cambios, las presiones financieras sobre el sector público, concretadas, por ejemplo, en la búsqueda de la reducción del déficit, han producido una creciente preocupación por la medida de la eficiencia con la que desarrollan sus actividades las distintas organizaciones que forman dicho sector. La preocupación por la calidad, productividad y competitividad, que existe hoy en día al interior de las universidades, tanto en el ámbito mundial como local, es el resultado de cambios internos y externos que las han afectado, fundamentalmente en la última década.

Desde una visión global e integral, la calidad de la docencia es el resultado de un conjunto de procesos que conducen a su obtención y que llevan implícitos indicadores cuya mejora permanente repercute en la asignación de recursos, de manera que es importante analizar los procesos intermedios o coadyuvantes, en diversos grados de los aprendizajes y no sólo su resultado final.

Dado que la eficiencia es uno de los temas centrales de estudio de la ciencia económica, el cual está estrechamente relacionado con la teoría organizacional, el objetivo de esta investigación es analizar la eficiencia a partir de la mejora de los procesos llevados a cabo en la ESPAM MFL mostrando las potencialidades que tienen las herramientas de gestión como coadyuvantes en la toma de decisiones para mejorar el desempeño de las universidades.

En consecuencia, una vez analizadas las bases bibliográficas en las que se enfoca la investigación, se genera una metodología centrandó la teoría en la matriz de análisis jerárquico (AHP), a fin de mejorar la capacidad de discriminación en el análisis de eficiencia. De esta manera, la presente investigación aporta al campo de la economía al desarrollar un modelo integral para medir la eficiencia del macroproceso de investigación en instituciones públicas de educación superior, integrando teoría económica de eficiencia con herramientas multicriterio y mejora continua. La tesis amplía el análisis tradicional de eficiencia al nivel organizacional del proceso investigativo, construye un índice replicable basado en AHP y genera evidencia empírica aplicada al contexto ecuatoriano, contribuyendo a la economía pública, la economía de la educación y la gestión eficiente del gasto público en investigación.

## **1.2 Problema**

En las últimas décadas, los sistemas de educación superior han experimentado transformaciones profundas derivadas de tres procesos interrelacionados: la expansión de la matrícula, la creciente presión por rendición de cuentas y la consolidación de la economía del conocimiento como eje del desarrollo económico. En este contexto, las universidades públicas han pasado de ser instituciones centradas predominantemente en la formación profesional a convertirse en actores estratégicos de generación de conocimiento, innovación y transferencia tecnológica.

Sin embargo, esta ampliación de funciones no ha estado acompañada necesariamente de un incremento proporcional de los recursos públicos disponibles. La restricción fiscal estructural en economías emergentes, como la ecuatoriana, ha intensificado la necesidad de justificar el uso eficiente de los recursos asignados a la educación superior, particularmente en la función sustantiva de investigación, que implica inversión en capital humano avanzado, infraestructura científica y financiamiento competitivo.

Los estudios contemporáneos sobre economía del conocimiento sostienen que la productividad científica no solo incide en indicadores académicos, sino en competitividad sistémica y resiliencia económica (Aghion et al., 2021). En este contexto, la universidad pública asume una

doble responsabilidad: producir conocimiento de frontera y justificar el uso eficiente de recursos públicos en entornos de restricción fiscal estructural.

En la literatura posterior a 2020, la eficiencia en universidades ha sido analizada bajo tres grandes enfoques: modelos de frontera y benchmarking internacional (Johnes, 2021; Wolszczak-Derlacz, 2022); evaluación de desempeño basada en indicadores compuestos (OECD, 2021); gobernanza y accountability en sistemas universitarios (De Boer, Enders & Schimank, 2021). De este modo, la medición de eficiencia ha estado dominada por enfoques de frontera (DEA, SFA) centrados en comparar instituciones según relaciones input-output. Sin embargo, estos enfoques presentan limitaciones cuando se aplican al análisis interno de procesos organizacionales complejos, como el macroproceso de investigación (Witte & López-Torres, 2021).

La investigación universitaria no es un simple sistema de producción lineal; es un proceso sistémico que integra planificación estratégica, gestión de proyectos, formación de investigadores, producción científica, vinculación y transferencia, evaluación y retroalimentación. Por tanto, medir eficiencia únicamente en términos de cantidad de publicaciones o captación de fondos puede generar una visión parcial e incluso distorsionada del desempeño real, tal como sostienen Moed (2020) y Hicks et al. (2022) quienes señalan que el énfasis en métricas cuantitativas puede incentivar producción fragmentada y menor impacto real, lo que es concordante con estudios recientes realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico los que muestran que la presión por productividad puede generar precarización académica y reducción de investigación exploratoria de largo plazo (OECD, 2021).

En un contexto de economía del conocimiento, restricción fiscal y creciente cultura de métricas en educación superior, las instituciones universitarias requieren instrumentos que permitan evaluar la eficiencia del macroproceso de investigación desde una perspectiva sistémica, organizacional y económicamente fundamentada. Sin embargo, los enfoques predominantes posteriores a 2020 se concentran en comparaciones interinstitucionales o métricas agregadas, sin ofrecer herramientas integrales que capturen la complejidad interna del proceso investigativo, particularmente en sistemas universitarios emergentes como el ecuatoriano.

La preocupación por la calidad, eficiencia, productividad y competitividad, que existe hoy en día al interior de las universidades, tanto en el ámbito mundial como local, es el resultado de cambios internos y externos. Entre los elementos que caracterizan este nuevo entorno se encuentran los siguientes: diferenciación institucional, masificación de la matrícula, restricción de recursos, incremento de la competencia entre instituciones de educación superior, diversificación de la demanda, transición hacia economías basadas en el conocimiento, globalización de los mercados y competitividad.

Es así que el problema de investigación se centra principalmente en responder a las siguientes interrogantes:

¿Cómo influye en la eficiencia de la ESPAM MFL, las técnicas de mejoras aplicadas al proceso de investigación en su desempeño institucional?

¿Cuál es el desempeño actual del proceso de investigación?

¿Cómo se comporta el proceso de investigación al aplicar las mejoras?

¿Qué resultados se contrastan entre el desempeño inicial del proceso de investigación y los obtenidos luego de la aplicación de técnicas de mejoras?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Modelar y evaluar la eficiencia del macroproceso de investigación en las instituciones de educación superior, desde un enfoque de economía de la producción y mejora continua, mediante la construcción y aplicación de un sistema de medición en el caso de la ESPAM MFL.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Analizar la estructura y funcionamiento del Sistema Ecuatoriano de Educación Superior, con énfasis en los mecanismos de asignación de recursos y evaluación del desempeño institucional, como fundamento para la medición de la eficiencia en la función sustantiva de investigación.
2. Construir un sistema de indicadores que permita evaluar la eficiencia del macroproceso de investigación en instituciones de educación superior.
3. Aplicar el modelo de medición de eficiencia propuesto en una institución de educación superior, bajo la metodología de estudio de caso, con el propósito de estimar brechas de desempeño y validar su pertinencia analítica.

### **1.4 Hipótesis**

La implementación de un sistema de indicadores, fundamentado en el análisis multicriterio, permite identificar y reducir las ineficiencias técnicas en el macroproceso de investigación, logrando una mayor tasa de transformación de insumos (presupuesto y horas docente) en productos (publicaciones y patentes) bajo condiciones de alta restricción financiera.

### **1.5 Marco conceptual**

La gestión pública contemporánea ha incorporado con mayor intensidad enfoques de evaluación del desempeño orientados a resultados, en los que la eficiencia se entiende como la capacidad de transformar recursos fiscales en valor público verificable (De Boer, Enders & Schimank, 2021). Para las universidades públicas, ello supone no solo administrar presupuestos con racionalidad económica, sino articular sus funciones sustantivas —docencia, investigación y vinculación— con objetivos de desarrollo territorial y generación de conocimiento estratégico (OECD, 2021).

Esta exigencia se traduce en la necesidad de contar con instrumentos analíticos que permitan evaluar de manera sistemática el uso de recursos asignados a las funciones sustantivas, particularmente la investigación.

La teoría organizacional latinoamericana ha desarrollado una mirada crítica que permite analizar a las Instituciones de Educación Superior (IES) más allá de esquemas mecanicistas de eficiencia. En esta línea, la universidad pública no es únicamente una estructura técnica que transforma insumos en productos académicos, sino un espacio donde convergen autonomía, regulación estatal y expectativas sociales. Por ello, cualquier aproximación a la eficiencia debe reconocer la especificidad organizacional universitaria y evitar trasladar de manera acrítica modelos empresariales.

Desde la perspectiva de la gestión pública latinoamericana, las reformas orientadas a resultados han introducido nuevas exigencias de desempeño en las organizaciones estatales, incluyendo a las universidades. Sin embargo, advierten que la eficiencia en el sector público debe entenderse dentro de marcos de gobernanza democrática y responsabilidad social. En el ámbito universitario, esto implica que la medición del desempeño investigativo no puede limitarse a indicadores de productividad, sino que debe incorporar dimensiones estratégicas, institucionales y de impacto territorial.

En el contexto de la educación superior, la medición de la eficiencia enfrenta desafíos particulares derivados de la naturaleza compleja y multidimensional de estas instituciones. Por lo tanto, la eficiencia no puede reducirse a una simple relación lineal entre insumos y productos. Estudios recientes subrayan que los enfoques tradicionales de frontera presentan limitaciones cuando se pretende capturar procesos internos, dinámicas organizacionales y dimensiones cualitativas del desempeño científico (Johnes, 2021; Witte & López-Torres, 2021). La creciente “cultura de métricas” en educación superior ha intensificado el uso de indicadores cuantitativos, lo cual puede generar incentivos distorsionados si no se integran adecuadamente criterios de impacto académico y pertinencia social (Hicks et al., 2022).

Publicaciones de la UNESCO (2022), en colaboración con el Banco Mundial, destacan que la sostenibilidad financiera de la educación superior depende de la capacidad institucional para demostrar resultados medibles sin sacrificar calidad ni equidad. En este sentido, la aplicación rigurosa de herramientas de evaluación económica en el ámbito universitario no debe interpretarse como una subordinación de la academia a lógicas puramente mercantiles, sino como un mecanismo para fortalecer la transparencia, optimizar la asignación de recursos y potenciar la contribución de la investigación al desarrollo socioeconómico. Así, la eficiencia se configura como un principio instrumental que, correctamente operacionalizado, puede coexistir con la autonomía universitaria y la misión pública de generación de conocimiento.

### **1.5.1 Instituciones de Educación Superior**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) constituyen organizaciones complejas cuya naturaleza trasciende la provisión de servicios educativos, al desempeñar funciones estratégicas en la generación de conocimiento, formación de capital humano avanzado y contribución al desarrollo socioeconómico. En la economía contemporánea basada en conocimiento, las universidades son consideradas nodos centrales de los sistemas nacionales de innovación, al articular investigación científica, transferencia tecnológica y formación profesional (OECD, 2021). Desde esta perspectiva, las IES no operan como simples unidades productivas, sino como organizaciones intensivas en conocimiento cuya producción genera externalidades positivas de carácter público.

En términos organizacionales, las IES se caracterizan por su estructura multiproducto y su gobernanza colegiada, lo que las diferencia de otras entidades del sector público. Estudios recientes destacan que las universidades combinan lógicas académicas, administrativas y políticas, configurando sistemas institucionales donde la toma de decisiones no responde exclusivamente a criterios jerárquicos tradicionales. Esta condición complejiza la aplicación de herramientas convencionales de evaluación del desempeño, pues los resultados académicos no siempre son inmediatamente cuantificables ni atribuibles a un único proceso productivo.

Las funciones sustantivas de las IES (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) configuran un modelo integral de producción académica que articula formación, generación de conocimiento y transferencia social. La literatura reciente enfatiza que estas funciones no deben analizarse de manera aislada, sino como dimensiones interdependientes que conforman la misión universitaria (Hazelkorn, 2021). La docencia forma capital humano; la investigación produce nuevo conocimiento; y la vinculación permite la aplicación social y productiva de dicho conocimiento.

En términos económicos, la docencia puede asociarse a la formación de capital humano y al incremento de la productividad laboral futura, mientras que la investigación contribuye al crecimiento endógeno mediante innovación y spillovers tecnológicos (Aghion et al., 2021). La vinculación, por su parte, fortalece la interacción universidad-empresa-Estado, consolidando ecosistemas de innovación territorial (OECD, 2021). La eficiencia en cada una de estas funciones no puede medirse exclusivamente por volumen de producción, sino por su capacidad de generar impacto sostenible.

No obstante, la literatura advierte que la creciente presión por métricas de productividad científica puede generar desequilibrios entre funciones sustantivas, privilegiando la investigación cuantificable sobre la calidad docente o la pertinencia social (Hicks et al., 2015). Por ello, los modelos de evaluación contemporáneos proponen enfoques integrales que ponderen adecuadamente cada función dentro de la estrategia institucional, evitando distorsiones derivadas de incentivos unidimensionales.

### **1.5.2 Educación Superior en el Ecuador**

El artículo 350 de la Constitución de la República del Ecuador, consagra que el sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo, en concordancia con los artículos 2 y 3 de la Ley Orgánica de Educación Superior. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

El sistema nacional de educación integra el proceso permanente de educación a lo largo de la vida y se articula con la formación inicial, básica, bachillerato y la educación no formal. Este sistema se rige por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global, y rige de manera integral a las instituciones, actores, procesos, normas, recursos, y demás componentes del sistema.

La Constitución de la República garantiza la autonomía de las universidades y escuelas politécnicas, pero concomitantemente se sujetan a los mecanismos de control legalmente establecidos y tienen la responsabilidad de rendir cuentas a la sociedad sobre el buen uso de su autonomía y el cumplimiento de su misión, fines y objetivos (Alvarado, 2015); así mismo, deben responder al principio de calidad mediante la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente.

De acuerdo a la estructura organizativa que rige el sistema de educación superior en Ecuador, corresponde a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) garantizar el cumplimiento de normativas y la aplicación de los principios declarados en la Constitución de la República y en la Ley Orgánica de Educación Superior; al Consejo de Educación Superior (CES) planificar, regular y coordinar el Sistema de Educación Superior; y al Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), garantizar la calidad y alcanzar la excelencia a través de la evaluación permanente de las instituciones que componen el sistema de educación superior ecuatoriano.

#### **1.5.2.1 Evaluación de universidades y escuelas politécnicas en Ecuador**

La evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas en Ecuador tiene como objetivo determinar el grado de cumplimiento de los estándares de calidad definidos en el modelo de evaluación vigente. El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior ejecuta procesos de evaluación quinquenal con fines de acreditación a todas las universidades y escuelas politécnicas, para determinar la categorización de las instituciones según lo determina la Ley Orgánica de Educación Superior (2010). El modelo de evaluación contiene los criterios y estándares que se exigen para asegurar niveles mínimos de calidad y su objetivo es generar una cultura de excelencia.

Tal como lo declara la Política de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas en el marco del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (2018), el modelo de acreditación se centra en mejorar sustancialmente los criterios, el tipo de indicadores, las fuentes de información requeridas y los procedimientos a seguir en el proceso, buscando que se ajusten sobre todo a la pertinencia del quehacer de las IES y su aporte nacional.

En el marco del sistema de aseguramiento de la calidad se aspira que los modelos de evaluación logren una equilibrada combinación de los enfoques pedagógicos, de interacción social y racional-técnico de conformidad con lo señalado por la UNESCO. Para cuyo efecto se establecen dos elementos centrales en los procesos de evaluación: indicadores que midan apropiadamente las realidades que se quieren observar y pares evaluadores con perfiles adecuados. El primero, la forma en que se miden y valoran los indicadores de cada criterio y subcriterio de los modelos de evaluación merece un análisis profundo para que logren captar adecuadamente los parámetros de calidad de las funciones sustantivas de las IES, y se hallen bien articulados en el modelo. El segundo elemento y, quizá, uno de los más importantes en los procesos de evaluación es que los pares académicos tengan perfiles que contribuyan a la evaluación.

La búsqueda de la calidad de la educación superior surge por los diferentes fenómenos que experimentaban las IES, entre ellos el poco apoyo financiero a la educación pública, el crecimiento de la matrícula, el aumento de instituciones privadas, la educación transfronteriza, el surgimiento de nuevas especialidades, planes de estudio sin la debida fundamentación, modelos educativos sin fundamentos y la falta de sistematización de procesos de las IES (Santamaría y González, 2013; Vilela, 2024). Con estas consideraciones y ante las particularidades institucionales y educativas propias de cada país se abre paso la difusión de un concepto inicial de calidad promulgado por la UNESCO, logrando vincular tres categorías primordiales calidad-evaluación-acreditación.

En consecuencia, la producción académica sobre la construcción de un modelo de evaluación y acreditación en Ecuador puntualiza tres etapas: 1) los primeros esfuerzos a partir de 1998, donde su principal institución fue el CONEA; 2) el giro que se produce en la Constitución de 2008, donde su ente organizador fue el CEAACES; y 3) la renovación del modelo en el año 2018, coordinado y ejecutado por el CACES. Este modelo reviste una importancia estratégica para el fortalecimiento del sistema nacional de educación superior. En primer lugar, constituye un mecanismo formal de aseguramiento de la calidad que permite verificar el cumplimiento de estándares académicos, científicos y de gestión definidos por el CACES, en coherencia con la normativa establecida por el CES. Este proceso no solo garantiza niveles mínimos de desempeño institucional, sino que contribuye a consolidar una cultura de evaluación permanente orientada a la mejora continua.

En segundo lugar, la evaluación fortalece la transparencia y la rendición de cuentas en el uso de recursos públicos. Dado que gran parte de las universidades ecuatorianas se financian con

fondos estatales, la aplicación del modelo permite generar evidencia objetiva sobre resultados en docencia, investigación y vinculación con la sociedad. Desde la perspectiva de la economía pública, este mecanismo reduce asimetrías de información entre el Estado y las instituciones, legitima la inversión pública en educación superior y promueve una asignación más eficiente de recursos en función del desempeño.

Asimismo, el modelo de evaluación impulsa procesos internos de planificación estratégica y gestión por resultados. La exigencia de cumplir con indicadores y estándares fomenta la sistematización de procesos académicos y administrativos, la consolidación de sistemas de información y la alineación entre objetivos institucionales y metas nacionales de desarrollo. En este sentido, la evaluación no debe interpretarse únicamente como un mecanismo de control externo, sino como una herramienta que estimula la autoevaluación crítica y la mejora estructural de los macroprocesos universitarios, incluyendo la función sustantiva de investigación.

Sin embargo, la aplicación de un modelo de evaluación también presenta limitaciones dado que puede generar una excesiva orientación al cumplimiento normativo que lleve a las instituciones a priorizar el cumplimiento formal de indicadores por encima de la mejora sustantiva de procesos, lo que puede derivar en conductas estratégicas orientadas a “optimizar la evaluación” más que a optimizar la calidad real. Para reducir estos sesgos, es recomendable que las IES implementen modelos internos de medición de eficiencia y desempeño utilizando indicadores ponderados para cada función sustantiva que permitan realizar un diagnóstico continuo, incorporando modelos multicriterio que reflejen prioridades institucionales conducentes a la sostenibilidad, legitimidad y eficiencia institucional de las universidades y escuelas politécnicas del país.

### **1.5.3 Teoría organizacional y gestión por procesos**

La teoría organizacional latinoamericana reciente ha enfatizado la necesidad de analizar a las Instituciones de Educación Superior (IES) desde su complejidad y dinamismo. Ibarra-Colado (2020) sostiene que las organizaciones públicas latinoamericanas no pueden comprenderse únicamente desde una lógica instrumental de eficiencia, sino como construcciones históricas donde interactúan poder, normas y racionalidades múltiples. En el caso universitario, esta perspectiva permite entender que el macroproceso de investigación está condicionado tanto por estructuras formales como por prácticas académicas arraigadas. En consecuencia, la medición de la eficiencia requiere un enfoque técnico que respete dicha complejidad organizacional y evite reduccionismos productivistas.

Desde el campo de la gestión pública, Rodríguez (2021) argumenta que la orientación a resultados en América Latina debe complementarse con el fortalecimiento de capacidades institucionales internas. La mejora organizacional no se limita al cumplimiento de indicadores externos, sino que implica desarrollar sistemas internos de información, evaluación y retroalimentación. Aplicado a las IES, este enfoque técnico supone estructurar los procesos sustantivos en fases claramente definidas y medibles, permitiendo identificar brechas de desempeño y oportunidades de optimización en el uso de recursos públicos.

La gestión por procesos constituye el puente operativo entre teoría organizacional y mejora técnica. Longo (2020) y Ramió (2020) señalan que las organizaciones públicas que adoptan una visión procesual logran mayor coherencia estratégica y eficiencia operativa. En el contexto universitario, concebir la investigación como un macroproceso implica mapear entradas (financiamiento, talento humano, infraestructura), actividades (formulación, ejecución y seguimiento de proyectos) y resultados (publicaciones, innovación, impacto social). Este mapeo constituye la base técnica para introducir ciclos sistemáticos de mejora continua.

El enfoque técnico de la mejora, aplicado al macroproceso de investigación, se sustenta en la medición estructurada mediante indicadores jerarquizados. Desde la perspectiva de la gobernanza universitaria latinoamericana, Brunner (2021) destaca que la evaluación del desempeño debe equilibrar calidad, autonomía y eficiencia. En este sentido, la utilización de métodos multicriterio permite asignar ponderaciones explícitas a dimensiones estratégicas del proceso investigativo, garantizando transparencia metodológica y coherencia institucional. La mejora continua deja de ser una práctica informal para convertirse en un procedimiento técnico sustentado en evidencia.

En síntesis, integrar teoría organizacional (Ibarra-Colado, 2020), gestión pública orientada a resultados (Rodríguez, 2021) y gestión por procesos (Longo, 2020; Ramió, 2020) permite fundamentar técnicamente un modelo de medición de eficiencia aplicado al macroproceso de investigación universitaria, redefiniéndola como la capacidad organizacional de optimizar recursos, fortalecer capacidades internas y generar valor público, coherente con las exigencias contemporáneas de calidad y rendición de cuentas en la educación superior.

#### **1.5.4 Eficiencia**

La definición del término eficiencia es compleja dada la falta de consenso que existe al respecto. El Diccionario de la Real Academia Española indica que eficiencia es la “virtud y facultad para lograr un efecto determinado”. Para Alvarado (2015) la eficiencia es un concepto relativo, que se obtiene por comparación con otras alternativas disponibles, considerando los recursos empleados en la consecución de los resultados. Se trata de un concepto económico que viene justificado por la escasez de recursos susceptibles de empleo en usos alternativos. No tiene un carácter absoluto, ya que viene determinado por las alternativas existentes.

De manera general, la eficiencia es un término que puede ser aplicado en distintos ámbitos de la economía. Tal es así, que según lo expuesto por Rueda (2011), citado por Casanova *et al.* (2021), eficiencia es el término que permite calcular la relación que existe entre la oferta de servicios públicos y el gasto público que genera la producción de la misma. Es decir, es el concepto que posibilita medir cómo utiliza el sector público los recursos o gasto que tiene asignados para cumplir con la prestación de servicios a la sociedad. De esta manera el autor introduce la medición de la eficiencia en el sector público, como una alternativa para conocer la asignación de recursos y su uso en relación con los servicios puestos a disposición de la comunidad. Partiendo del principio de eficiencia con que deben ser manejados los recursos públicos, las universidades estatales deben sujetarse a evaluaciones periódicas que determinen si su gestión está permitiendo minimizar el uso de recursos y maximizar los resultados alcanzados gracias a su utilización.

Aludiendo la Teoría de la Eficiencia desarrollada por Farrell (1957), cuyo aporte principal distingue conceptualmente entre eficiencia técnica y eficiencia asignativa, se destaca que la eficiencia técnica se refiere a la capacidad de una unidad productiva para obtener el máximo output posible dado un conjunto de inputs, o alternativamente, utilizar la mínima cantidad de insumos para producir un nivel determinado de producto. Por su parte, la eficiencia asignativa considera los precios relativos de los insumos y evalúa si la combinación utilizada minimiza el costo de producción. De la combinación de ambas surge la eficiencia productiva, que expresa la capacidad de una unidad para transformar recursos en resultados de manera óptima. Sin embargo, más allá del reconocimiento de la existencia de un proceso productivo de servicios generados a partir del desarrollo de las funciones sustantivas de las universidades; hay que recalcar, que debido a las características propias de las entidades de educación superior, su eficiencia se relaciona principalmente con la ejecución de sus procesos, por lo que cabe analizar la eficiencia desde el punto de vista del desempeño institucional.

Este marco ha sido retomado y extendido en trabajos contemporáneos sobre eficiencia educativa y organizacional que señalan que, para comprender verdaderamente la productividad de instituciones complejas como universidades, es necesario distinguir entre distintos tipos de eficiencia que operan en niveles complementarios (Johnes, 2021; Witte & López-Torres, 2021).

Como ya se mencionó, la eficiencia técnica se refiere al uso más eficiente posible de los recursos físicos sin considerar los precios de los factores, y representa una condición necesaria para la eficiencia productiva. Una unidad productiva es técnicamente eficiente cuando opera sobre la frontera de producción (Coelli et al., 2005; Johnes, 2021). En el contexto de las Instituciones de Educación Superior, esto implica analizar si los recursos asignados (financiamiento, infraestructura, capital humano), se transforman de manera óptima en resultados científicos y académicos, sin desperdicio de insumos.

La eficiencia asignativa, por su parte, incorpora la dimensión económica del uso de recursos, evaluando si los factores se combinan de manera costo-eficiente dadas sus relaciones de precio o valor relativo (Coelli et al., 2005; Witte & López-Torres, 2021). Solo cuando una unidad es a la vez técnica y asignativamente eficiente se alcanza la eficiencia productiva total. En las IES, esta doble condición obliga a considerar no solo la productividad física, sino también la priorización estratégica de recursos institucionales, armonizando objetivos académicos con criterios de uso racional desde la economía pública.

Para proceder a la evaluación de la eficiencia de la Universidad, es preciso conocer la función de producción que caracteriza su proceso productivo, para lo que se hace necesario identificar la relación existente entre los inputs y los outputs de la actividad universitaria. Por tanto, para tratar de encontrar la función de producción hay que comenzar con la identificación de las variables implicadas y posteriormente, tratar de observar el tipo de relación que pueda existir entre ellas. Dicho de otro modo, es necesario distinguir qué recursos humanos, materiales y

financieros a partir de los cuales las universidades desarrollan sus funciones docentes e investigativas (Martín, 2007).

La determinación de las variables que representan apropiadamente la actividad productiva de las organizaciones resulta fundamental para aproximarnos a la eficiencia real de las entidades evaluadas, sin embargo, hay que tener en cuenta que existen una serie de factores que dificultan la identificación, la selección y la medición de las variables que intervienen en el proceso productivo universitario. Por un lado, nos encontramos con los elementos externos que influyen en el proceso de producción, tales como los factores no controlables y las variables ambientales. Por otro lado, en el ámbito interno, también existen factores que influyen en la producción de docencia e investigación. Entre otros, nos encontramos con el clima de trabajo, la carga docente, la carga de gestión para los profesores, la estabilidad en el puesto de los docentes e investigadores, la existencia de grupos consolidados de investigación o el interés de los alumnos en participar en actividades de investigación.

Diversos estudios proponen una serie de variables a considerar como outputs del proceso de investigación, como por ejemplo el número de publicaciones como indicador de la producción científica (Harris, 1990; Martínez, 2000, 2003; Wallmark y otros, 1988; Pina y Torres, 1995a; González, Lafuente y Mato, 1998; Tomkins y Green, 1988; Madden y Savage, 1997, Ng y Li, 2000; Sinuany-Stern y otros, 1994). Sin embargo, es una variable que refleja el nivel de actividad de los investigadores, pero no su calidad. Con el objetivo de incluir aspectos cualitativos en los indicadores de investigación, otros autores proponen el establecimiento de una suma ponderada de las investigaciones o la división de las investigaciones según su categoría, distinguiendo entre artículos publicados en revistas nacionales e internacionales, libros o capítulos de libros, tesis leídas, etc. (Korhonen, Tainio y Wallenius, 2001; Pina y Torres, 1995b; García Valderrama, 1995; Caballero y otros, 2000; Castrodeza y Peña, 2000; Athanassopoulos y Shale, 1997). Otra forma de medir la producción científica es a través del índice o factor de impacto elaborado por el Institute for Scientific Information (ISI) en su Journal Citation Report (JCR) (Harris, 1990; García Valderrama, 1995; Korhonen, Tainio y Wallenius, 2001; Trillo, 1998).

Otros trabajos incluyen como indicadores de investigación el número de proyectos en ejecución (Castrodeza y Peña, 2000; Athanassopoulos y Shale, 1997; García y Gómez, 1999; González, Lafuente y Mato, 1998) o los ingresos asignados a proyectos de investigación (Avkiran, 2001; Pina y Torres, 1995b; Tomkins y Green, 1988; García Valderrama, 1995; González, Lafuente y Mato, 1998; Abbott y Doucouliagos, 2003). Dichos indicadores muestran indirectamente la actividad investigativa. El primero de ellos, refleja aspectos cualitativos, pues su continuidad en el tiempo significa que proyectos anteriores han pasado la evaluación de la institución que los financia. El segundo, nos informa de la repercusión externa de la investigación. Sin embargo, a la hora de analizar la cartera de proyectos, se encuentra la dificultad de que la cuantía de ingresos que se recibe para realizar la investigación difiere entre proyectos experimentales y no experimentales (Martín, 2007).

En lo que respecta a los inputs, estos se suelen clasificar según representan recursos humanos, recursos materiales o recursos financieros. Con relación a los recursos humanos se hace referencia, principalmente, al profesorado y se utilizan distintos indicadores. La OCDE (2021) propone dos formas de incluir la dedicación del profesorado: a tiempo completo y a tiempo parcial. En lo referente a los recursos materiales se plantean varios indicadores: número de ubicaciones por departamento (González, Lafuente y Mato, 1998) o tamaño de las infraestructuras (Trillo, 1998), número de ordenadores o de aparatos específicos (Pina y Torres, 1995a y 1995b), gastos en equipamiento (Beasley, 1990) o el valor de la inversión física (García Valderrama, 1995). Por último, se incluyen como indicadores, dentro de los recursos financieros, el presupuesto departamental (Abbott y Doucouliagos, 2003), los ingresos por investigaciones (Beasley, 1990; García y Gómez, 1999; García Valderrama, 1995; Ng y Li, 2000) o gastos en libros y revistas (Pina y Torres, 1995a; García Valderrama, 1995).

En la tabla 2 se ofrece una síntesis de las variables utilizadas en trabajos que estudian la eficiencia universitaria, y que han sido comentadas en párrafos anteriores:

**Tabla 2:** Indicadores de inputs y outputs del proceso de Investigación

Proceso	Recursos	Inputs	Outputs
Investigación	Humanos	Nº de profesores TP Nº de profesores TC Nº de estudiantes Carga docente	Nº de publicaciones (libros, revistas) Ayudas externas a la investigación Nº de tesis Nº de citas
	Materiales	Infraestructura Nº de equipos Inversión física	
	Financieros	Presupuesto Ayudas externas a la investigación Gastos en libros y revistas	

**Fuente:** Elaboración propia

#### 1.5.4.1 Medición de la eficiencia

Como plantean Martín (2007), citado por Fontalvo *et al.* (2017), la eficiencia se puede describir como la relación recursos/resultados; por lo tanto, puede ser evaluada mediante comparaciones, siendo más eficiente quien mejor relación recursos/resultados presenta. Existen diversas técnicas que ayudan a enfocar económicamente los problemas de gestión pública. Pero las peculiaridades de la producción de servicios en el sector público convierten unas técnicas en más idóneas que otras. (García *et al.*, 2015).

Tradicionalmente, las técnicas de estimación utilizadas para este tipo de medición son de dos tipos. Por un lado, las técnicas frontera ofrecen una medida de la eficiencia relativa de una

unidad productiva por comparación con otras unidades similares. Por otro lado, se encuentran las técnicas no frontera, que se basan en la elaboración de indicadores representativos de la actuación y gestión del sector público. La selección de la técnica más adecuada para cada tipo de análisis constituye una de las cuestiones fundamentales que hay que resolver en este campo de estudio (Rueda, 2011).

Entre las vías propuestas para medir la eficiencia del conjunto del sector público se puede citar la iniciada por Valle (1989 y 1992) y que ha tenido continuación en los trabajos de Rueda (2011). Ésta consiste en calcular, por un lado, un indicador total de la producción de los servicios públicos; y, por otro lado, del coste que se genera con dicha producción. Una vez calculados dichos indicadores se comparan sus respectivos crecimientos (Rueda, 2011).

Por su parte Ganga (2014) propone otra métrica de la eficiencia aplicada a las universidades haciendo alusión al trabajo desarrollado por Salcedo (1999). El objetivo básico de la investigación de este último autor fue ofrecer un conjunto de indicadores de gestión que puedan suministrar información relevante en relación con procesos evaluativos a diferentes niveles organizacionales de las universidades objeto de estudio y faciliten el proceso de toma de decisiones que contribuya a una mayor eficiencia de la institución.

La propuesta de Salcedo (1999) se centra en la construcción de un conjunto de indicadores de acuerdo a un sistema de variables y categorías que representan la gestión o funcionamiento de una unidad de análisis, respecto de una función determinada, por ejemplo, docencia, investigación, extensión o servicio institucional.

Como señala Salcedo (1999), el desarrollo y utilización de indicadores como criterios para la formulación de políticas, planificación, toma de decisiones y evaluación de la calidad de las instituciones de educación superior, está asociado a un cambio muy importante en la metodología empleada tradicionalmente para evaluar la educación superior, ya que en lugar del énfasis en los insumos (inputs), es decir, el costo por estudiante, selectividad en la admisión de estudiantes, calidad de los profesores, bibliotecas, planta física y otros recursos, la atención se centra ahora en demostrar los logros alcanzados por los estudiantes como consecuencia de los recursos puestos a disposición de la institución.

Con base en la literatura citada en párrafos anteriores, se precisan algunas características fundamentales de los indicadores de desempeño institucional, entre las que se destaca la presencia de estándares como punto de referencia para medición los cuales permiten juzgar el valor de lo que se evalúa dentro de un contexto determinado. Otra característica de estos indicadores es su correspondencia con la relación insumo-proceso-producto. De tales precisiones se infiere que los indicadores se convierten en fuente de información relacionada con los resultados obtenidos a partir de la utilización y transformación de insumos, sin que ello signifique desvirtuar la complejidad del proceso educativo.

Es importante considerar que la medición de la eficiencia en los procesos de las Instituciones de Educación Superior (IES) requiere superar visiones unidimensionales que asocian eficiencia únicamente con relaciones simples input-output. En contextos organizacionales complejos, especialmente en sistemas universitarios públicos, la eficiencia emerge como un constructo multidimensional que integra no solo la utilización de recursos, sino también la coordinación de procesos internos, la generación de conocimiento relevante y la capacidad adaptativa de la organización (Brunner & Miranda, 2021).

Desde la teoría económica, la eficiencia ha estado tradicionalmente asociada a marcos de frontera tecnológica y optimización de insumos y productos, como lo conceptualizó seminalmente Michael J. Farrell (1957). No obstante, este enfoque presenta limitaciones cuando se enfrenta a la heterogeneidad de outputs y a la diversidad de funciones sustantivas que caracterizan a los procesos universitarios (Johnes, 2021; Witte & López-Torres, 2021). Investigadores vinculados a la economía de la educación superior en América Latina han planteado expresamente la necesidad de complementar las aproximaciones tradicionales con métodos que incorporen juicios estructurados, integren criterios cualitativos, cuantitativos y reflejen prioridades estratégicas institucionales (Brunner, 2020; Pérez & Báez, 2021). En este sentido, el enfoque multicriterio constituye una alternativa metodológica sólida.

El Analytic Hierarchy Process (AHP), desarrollado por Saaty (1980), se presenta como un método multicriterio particularmente idóneo para operacionalizar la eficiencia en contextos donde coexisten múltiples dimensiones de desempeño y no se dispone de una función de producción homogénea. El AHP permite estructurar jerárquicamente el fenómeno de interés y asignar ponderaciones relativas a cada elemento mediante comparaciones por pares, asegurando consistencia lógica y transparencia. Esta estructuración metodológica facilita que las decisiones de medición no dependan exclusivamente de abstracciones técnicas, sino que incorporen juicios expertos y prioridades estratégicas con respaldo empírico.

La adopción del AHP en la medición de eficiencia se sustenta también en la literatura latinoamericana sobre evaluación y desempeño universitario. Diversos estudios recientes han evidenciado que los modelos de frontera pueden no capturar adecuadamente la complejidad organizacional interna de la investigación académica, al no integrar dimensiones de gestión, pertinencia e impacto social. Bajo esta perspectiva, la eficiencia no solo se entiende como un nivel de producción óptimo, sino como una capacidad organizacional integrada que requiere evaluación sistémica. El AHP, al permitir ponderar criterios cuidadosamente seleccionados, posibilita un enfoque holístico que articula eficiencia técnica, coherencia institucional y objetivos estratégicos, proporcionando una herramienta robusta para analizar y mejorar la eficiencia del macroproceso de investigación en las IES del contexto ecuatoriano y latinoamericano.

#### **1.5.4.1.1 Matriz de análisis jerárquico (AHP)**

La matriz de análisis jerárquico se trata de un procedimiento de comparación entre pares de criterios, cotejando la importancia de cada uno de ellos con los demás, para posteriormente

establecer un vector propio principal, que asigna pesos y proporciona una medida cuantitativa de la consistencia de los juicios de valor entre pares de factores (Saaty,1980).

La escala de medida que se emplea en este método y que estima el coeficiente  $a_{ij}$ , ha surgido de 28 escalas alternativas que se ensayaron y es la siguiente:

$a_{ij}$ vale	cuando el criterio i, al compararlo con j, es
1	igualmente importante
3	ligeramente más importante
5	notablemente más importante
7	demostrablemente más importante
9	absolutamente más importante

En contextos como la evaluación institucional o la gestión pública, la eficiencia no depende de un solo indicador, sino de diversas dimensiones (recursos, resultados, calidad, impacto), que deben ser ponderadas según su relevancia relativa. En consecuencia, la importancia de este método radica en que, luego de la asignación de los pesos, otorga una medida global de consistencia de la matriz, que permite valorar la relación de los criterios entre sí, determinando su coherencia y pertinencia (Ramírez, 2004), contribuyendo a fundamentar técnicamente la jerarquización de variables, fortaleciendo la transparencia y validez del análisis.

#### **1.5.4.1.2 Coeficiente de competencia experta**

El coeficiente de competencia experta (Coeficiente K), está siendo utilizado en los últimos tiempos en diferentes estudios referidos a distintas problemáticas, entre los que se puede citar los realizados por Mengual (2011); García y Fernández (2008). Su aplicación fortalece significativamente la rigurosidad metodológica, ya que permite seleccionar de manera objetiva y sistemática a los especialistas que participarán en la validación de instrumentos, modelos o propuestas teóricas. Al evaluar tanto el nivel de conocimiento declarado como la solidez de los argumentos que sustentan su experiencia (trayectoria profesional, producción científica, experiencia práctica y dominio temático), se reduce la subjetividad en la elección de expertos y se incrementa la confiabilidad de los juicios emitidos.

De este modo, el estudio no solo se apoya en opiniones calificadas, sino en criterios medibles que garantizan validez de contenido, coherencia técnica y mayor credibilidad científica en los resultados obtenidos. Como explican Cabero y Barroso (2013), el cálculo del coeficiente de competencia experta se efectúa a partir de la opinión mostrada por el experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema de investigación, así como de las fuentes que le permiten argumentar el criterio establecido.

#### **1.5.4.1.3 Método Delphi**

El método Delphi se basa en el principio de la inteligencia colectiva, que trata de lograr un consenso de opiniones expresadas de forma individual por un grupo de personas seleccionadas cuidadosamente como expertos calificados en torno al tema, por medio de la iteración sucesiva de un cuestionario retroalimentado de los resultados promedio de la ronda anterior, con la aplicación de cálculos estadísticos (Carreño, 2009).

Las principales características del método están dadas por: el anonimato de los participantes (excepto el investigador); iteración (manejar tantas rondas como sean necesarias); retroalimentación (*feedback*) controlada, sin presiones para la conformidad; respuesta de grupo en forma estadística (el grado de consenso se procesa por medio de técnicas estadísticas) y justificación de respuestas (discrepancias/consenso). El objetivo de la técnica es lograr un consenso fiable entre las opiniones de un grupo de expertos, por medio de una serie de cuestionarios que se responden anónimamente. La técnica ha pasado de un enfoque predictivo sobre situaciones futuras posibles, a uno basado en identificar y/o priorizar preferencias o soluciones a problemas prácticos por parte de un grupo de expertos.

La principal ventaja de este método es la obtención de consenso en áreas donde no existe certeza o donde la evidencia sobre un tema es empírica. La retroalimentación entre las rondas puede ampliar el conocimiento y generar nuevas ideas que pueden ser motivantes para los participantes. Es útil cuando inconvenientes geográficos o de distancias puedan dificultar la reunión de los expertos. Disminuye la posibilidad de errores al agotar el tema con expertos para obtener una idea central.

#### **1.5.4.1.4 Coeficiente de validación V de Aiken**

El coeficiente V de Aiken es un índice estadístico que permite cuantificar el grado de validez de contenido de ítems o instrumentos de medición, a partir de las valoraciones realizadas por un grupo de expertos. Este coeficiente evalúa el grado de consenso entre jueces sobre la relevancia, representatividad o claridad de los ítems en función de una escala ordinal previamente establecida.

Según Aiken (1980), el coeficiente V proporciona una estimación de la validez de contenido basada en el juicio experto, calculando la proporción del contenido considerado válido respecto al rango total de la escala utilizada por los jueces.

La aplicación del coeficiente V de Aiken es fundamental en el proceso de construcción y validación de instrumentos de medición en investigaciones educativas, psicológicas, sociales y de otras ciencias humanas. Su importancia radica en que permite asegurar la validez de contenido, es decir, que los ítems del instrumento realmente representen el constructo que se desea medir, con base en el juicio experto. Así lo sugieren autores como Merino y Livia (2009),

quienes sostienen que el coeficiente V de Aiken es ampliamente utilizado como método de valoración por jueces para determinar la validez de contenido en escalas e instrumentos, aportando rigor metodológico y reduciendo la subjetividad en la selección de ítems.

## **1.6 Diseño metodológico**

### **1.6.1 Tipo de estudio**

La investigación se fundamentó en un estudio de caso; método que según la definición de Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), permite analizar unidades sociales, organizacionales o institucionales de manera intensiva, integrando múltiples fuentes de evidencia (documentales, entrevistas, observación y datos cuantitativos), con el propósito de generar explicaciones analíticas más que generalizaciones estadísticas. Dado que constituye una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes, un estudio de casos trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; además, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos; lo que resulta particularmente pertinente en investigaciones aplicadas al sector público y a instituciones de educación superior, donde la complejidad organizacional exige una aproximación interpretativa, contextual y rigurosamente estructurada.

El trabajo se realizó siguiendo un esquema explicativo que permitió determinar no solo el comportamiento de las variables, sino además la dependencia o vinculación entre ellas; apoyado en un diseño no experimental, identificando variables independientes y dependientes, y las relaciones surgidas entre ellas al introducir ciertas condiciones para evaluar sus resultados.

### **1.6.2 Tipo de diseño de investigación**

La investigación se basó en una hipótesis causal multivariada.

Las unidades de análisis fueron:

- Procesos
- Indicadores de desempeño
- Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López

Las variables conforme a cada unidad de análisis fueron:

- Inputs / outputs: asignación y utilización de recursos, productos obtenidos (de carácter longitudinal)

- Mejora de procesos: aplicación de indicadores (de carácter longitudinal)
- Eficiencia institucional (de carácter longitudinal)

La temporalidad de la investigación fue de carácter longitudinal mediante la obtención de datos de la misma población en distintos momentos durante un período determinado, con la finalidad de examinar sus variaciones en el tiempo.

El universo poblacional de estudio fueron los procesos llevados a cabo en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

La muestra se estableció con la aplicación de un procedimiento metodológico y técnico para la selección de los procesos operativos y estratégicos que tengan lugar en diferentes niveles de la organización y sirvan de apoyo a los procesos de toma de decisiones por parte de las autoridades universitarias, contribuyan al mejoramiento constante y a una mayor eficiencia de la institución. Para el efecto se utilizó, entre otros, el método Delphi para definir los criterios de selección de indicadores en los procesos, en base a opiniones de expertos; así mismo, se hizo uso de una matriz de ponderación multicriterio para establecer los pesos de cada indicador.

### **1.6.3 Fuentes de información**

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria.

Las fuentes primarias de información fueron el personal docente y administrativo responsable de los procesos; base de datos construida a partir del levantamiento de línea base. Como fuentes de información secundarias se tomaron los modelos de evaluación de la calidad universitaria; libros y documentos sobre procedimientos para mejora de procesos; libros y documentos sobre indicadores de desempeño institucional; normativas legales y técnicas para la gestión de recursos públicos. Los instrumentos aplicados para la obtención de la información serán la entrevista, matriz de caracterización de procesos, análisis de material bibliográfico, análisis de resultados.

## **CAPÍTULO 2: Análisis de la estructura y funcionamiento del Sistema Ecuatoriano de Educación Superior, con énfasis en los mecanismos de asignación de recursos y evaluación del desempeño institucional, como fundamento para la medición de la eficiencia en la función sustantiva de investigación.**

### **2.1 Estudio del Sistema de Educación Superior Ecuatoriano**

En el Ecuador, a partir de la Constitución de 1998, se crea el sistema nacional de evaluación y acreditación como preámbulo a la promulgación de la Ley de Educación Superior del año 2000, la misma que en el marco de una política neoliberal restringió la gratuidad en educación hasta nivel de bachillerato, provocando el fortalecimiento de la oferta privada en educación superior (Cabrera, 2020).

Este mismo autor refiere que la nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), promulgada en el 2010, incluye nuevos procesos técnicos de evaluación y acreditación de las instituciones de educación superior (IES) y crea las instancias gubernamentales que regirán la educación superior: Consejo de Educación Superior (CES), y el Consejo para la evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior (CEAACES), que desde el 2018, pasó a convertirse en el Consejo para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).

Dentro de la normativa que regula la educación superior en Ecuador cabe mencionar el estudio realizado por Stefos & Acosta (2021):

- Ley Orgánica Educación Superior (2000): Se configura el Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación, a cargo del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA)
- Constitución de la República de Ecuador (2008): El Artículo 26, establece que: “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”. El artículo 29 establece que: “el Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.
- Ley Orgánica de Educación Superior (2010): Regula el sistema de educación superior en el país, a los organismos e instituciones que lo integran, determina derechos, deberes y obligaciones de las personas naturales y jurídicas”.
- Reglamento de régimen académico (2017): Regula y orienta el que hacer académico de las instituciones de educación superior (IES) en sus diversos niveles de formación, incluyendo sus modalidades de aprendizaje o estudio y su organización en el marco de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior
- Ley Orgánica Reformatoria a la LOES (2018): Tiene como objeto definir sus principios, garantizar el derecho a la educación superior de calidad que propenda a la excelencia interculturalidad, al acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y con gratuidad en el ámbito público hasta el tercer nivel.
- Política de evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas en el marco del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior (2018): La nueva política lleva el aseguramiento de la calidad de ser un proceso a un Sistema marco.

Como puede observarse la Constitución Política del Ecuador define la educación como un derecho de la persona, y establece la base constitucional del marco normativo de la educación en la Ley Orgánica de la Educación Superior del año 2000, consolidándose como la ley que sustenta a la reglamentación de la evaluación de la calidad en la educación superior. Se ha visualizado una evolución y actualización de la normatividad, presentándose en el 2018, la

política de evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas en el marco del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior.

## **2.2 Análisis comparativo de los modelos de evaluación y acreditación de las instituciones de educación superior**

### **2.2.1 Determinación de los estándares establecidos para medición de la calidad en las instituciones de educación superior.**

Los sistemas de aseguramiento de la calidad en la mayoría de los países de Latinoamérica iniciaron hacia el decenio de los años 90 del siglo XX, han sido procesos graduales, con la creación no solo de organismos de control de la calidad de las Instituciones de Educación Superior (IES), sino que también ha dado lugar a desarrollo de las políticas educativas y modelos de evaluación de la calidad que han ido cambiando y evolucionando (Stefos & Acosta, 2021).

El CACES, en su Política de evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas en el marco del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior (2018), establece que el aseguramiento de la calidad “alude a procesos continuos, altamente participativos, proyectados al mediano y largo plazo, pues solo la sostenibilidad en el tiempo y el enraizamiento en las prácticas académicas y organizacionales de los miembros de una institución, pueden garantizar que la calidad realmente se asegure. El aseguramiento de la calidad propende a la generación paulatina de una “cultura” de calidad en la vida institucional”.

El modelo de evaluación de Ecuador se fundamenta en las funciones sustantivas, docencia que comprende estudiantes y profesores, la función sustantiva investigación y la función sustantiva vinculación con la sociedad y un cuarto eje que corresponde a las condiciones institucionales. Es necesario entonces realizar un análisis comparativo de cómo se han establecido en los modelos de evaluación institucional que se han venido presentando desde el año 2009 hasta el 2019 los estándares para la medición de la calidad en las IES.

En la Tabla 3 se muestra un análisis comparativo de los modelos de evaluación 2009, 2013, 2015 y 2019.

**Tabla 3:** Análisis comparativo de los modelos de evaluación 2009, 2013, 2015 y 2019.

Modelo	Dimensiones básicas o Ejes	Criterios	Subcriterios	Definición
MODELO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO INSTITUCIONAL DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR 2009	Academia universitaria	Formación Académica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel Académico</li> <li>Categoría Posgrado</li> <li>Doctorado</li> </ul>	<p>Se parte del supuesto de que la calidad de la enseñanza mejora en una institución con un cuerpo docente:</p> <p>a) con formación académica de alto nivel (planta docente);</p> <p>b) que posibilite una efectiva interacción docente-alumno mediante una atención personalizada a los estudiantes (dedicación);</p> <p>c) bajo estatutos y reglamentos que garanticen sus derechos (carrera docente);</p> <p>d) que constituya un nexo de vinculación de la institución con su entorno (vinculación con la colectividad)</p>
		Dedicación Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo completo</li> <li>Tiempo Parcial</li> <li>Calidad de dedicación</li> </ul>	
		Carrera Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberes y derechos</li> <li>Institucional</li> </ul>	
		Vinculación con la Colectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas</li> <li>Participación docentes</li> <li>Participación estudiantes</li> </ul>	
	Los estudiantes y su entorno de aprendizaje	Deberes y derechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso</li> <li>Reglamentación</li> <li>Titulación</li> </ul>	<p>El criterio "Estudiantes" destaca la centralidad de los/as estudiantes y de los aprendizajes en los nuevos modelos pedagógicos y evaluativos.</p> <p>Bajo este criterio se trata de evaluar a la institución a través de dos subcriterios:</p> <p>1) los recursos de apoyo académico que ofrece la institución para el aprendizaje de los estudiantes (soporte académico); y</p> <p>2) el conjunto de reglamentos que garantizan los derechos y norman las obligaciones de los estudiantes (deberes y derechos de los estudiantes).</p>
		Soporte académico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biblioteca</li> <li>Laboratorios</li> <li>TICs</li> </ul>	
	La investigación	Políticas de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líneas de investigación</li> <li>Licencia sabática</li> <li>Becas para investigación</li> </ul>	<p>La institución plantea estrategias y programas claros y un compromiso explícito con la investigación. Las estrategias y programas de investigación son evaluadas a través de tres subcriterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>las políticas de investigación</li> <li>la praxis investigativa</li> <li>la pertinencia de la investigación</li> </ul>
		Praxis investigativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fondos para investigación</li> <li>Formación en investigación</li> </ul>	
		Pertinencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Publicaciones</li> <li>Resultados</li> </ul>	
	La gestión interna de las instituciones.	Organización/Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Políticas Institucionales</li> <li>Gestión interna</li> </ul>	<p>Se refiere a los aspectos relacionados con la institucionalidad del Proyecto Académico. Se evalúa el liderazgo legítimo en la gestión, sus orientaciones y las condiciones que contribuyen a la estabilidad administrativa de la institución y la continuidad de sus programas.</p>
		Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accesibilidad</li> <li>Espacios bienestar</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas docentes TC</li> </ul>	
<p>MODELO DE EVALUACIÓN, ACREDITACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITÉCNICAS 2013</p>	Academia	Posgrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación posgrado</li> <li>• Posgrado en formación</li> <li>• Doctores a TC</li> </ul>	<p>Alude a las condiciones fundamentales para el ejercicio de una docencia universitaria de calidad, tomando en cuenta que la comunidad universitaria debe constituirse en una verdadera comunidad científica, profesional y artística con autoridad, reconocimiento, legitimidad, dedicación y debida protección en su medio. Parte del concepto de que la calidad de la enseñanza impartida en las IES está relacionada con la formación académica de los docentes, su tiempo de dedicación, su institucionalización, los derechos de los docentes y condiciones de vinculación con la universidad.</p>
		Dedicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo completo</li> <li>• Tiempo parcial y medio tiempo</li> </ul>	
		Carrera docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad</li> <li>• Institucionalización</li> <li>• Derechos mujeres</li> </ul>	
	Eficiencia académica	<p>Eficiencia terminal de pregrado  Eficiencia terminal de posgrado  Tasa de retención inicial de pregrado  Admisión a estudios de pregrado  Admisión a estudios de posgrado</p>		<p>Se enfoca en la tasa de retención y la eficiencia terminal que las IES obtienen como resultado de las estrategias establecidas para sostener y acompañar a los estudiantes durante el proceso educativo.</p>
	Investigación	<p>Planificación de la investigación  Investigación regional  Producción científica  Libros revisados por pares</p>		<p>Permite establecer el nivel en que las universidades y escuelas politécnicas del Sistema de la Educación Superior han alcanzado a partir de la generación del nuevo conocimiento a través de la investigación científica. Permite establecer los niveles de impacto de las publicaciones que sus investigaciones han generado.</p>
Organización	Vinculación con la colectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del seguimiento a graduados</li> <li>• Programas de vinculación</li> <li>• Presupuesto de programas de vinculación</li> </ul>	<p>Se considera a la IES como un sistema que interactúa con la sociedad en general y dentro del cual se desarrollan las actividades necesarias para el cumplimiento de las funciones del Sistema de la Educación Superior. Este criterio exige a las universidades responsabilidad social en la asignación y uso de los recursos, impacto de los programas de vinculación, manejo transparente de la información, calidad en el gasto y aplicación de las normativas correspondientes.</p>	
	Transparencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendición anual de cuentas</li> <li>• Transparencia</li> <li>• Ética y responsabilidad</li> </ul>		
	Gestión interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del gasto</li> <li>• Información para evaluación</li> </ul>		
	Reglamentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régimen académico</li> </ul>		

	Infraestructura		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acción afirmativa</li> </ul>	Aborda las condiciones que ofrecen las IES para la realización del trabajo académico. Se enfoca en la funcionalidad y características de las instalaciones y facilidades de los espacios pedagógicos esenciales para apoyar a los docentes y a estudiantes en el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje.
		Biblioteca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio estudiantes</li> <li>• Libros</li> <li>• Gestión de biblioteca</li> <li>• Consulta por usuario</li> </ul>	
		TIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectividad</li> <li>• Innovación tecnológica</li> <li>• Cobertura estudiantes</li> </ul>	
		Espacios docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas docentes a TC</li> <li>• Salas para docentes a Medio tiempo y Tiempo parcial</li> </ul>	
		Calidad de las aulas		
		Espacios de bienestar		
MODELO DE EVALUACIÓN INSTITUCIONAL DE UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITÉCNICAS 2015	Organización	Planificación Institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica</li> <li>• Planificación operativa</li> </ul>	Considera los procesos de organización institucional que se constituyen en el marco que permite a la institución y a las unidades académicas establecer, monitorizar y evaluar la consecución de los objetivos institucionales, considerando el marco normativo vigente en general y los principios de calidad y transparencia en particular.
		Ética institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendición de cuentas</li> <li>• Ética</li> </ul>	
		Gestión de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas y Procedimientos</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Oferta académica</li> <li>• Información para la evaluación</li> </ul>	
	Academia	Posgrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de posgrado</li> <li>• Doctores a TC</li> <li>• Posgrado en formación</li> </ul>	Evalúa las cualidades de la planta docente y las condiciones laborales y de contratación en las que se desarrollan sus actividades, las que deben procurar el desarrollo adecuado de las actividades sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la sociedad. Estos aspectos se relacionan con la formación académica de los profesores, su tiempo de dedicación, las condiciones de contratación y prestaciones necesarias para asegurar la carrera profesional de los
		Dedicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes por docente a TC</li> <li>• Titularidad TC</li> <li>• Horas clase TC</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas clase MT/TP</li> </ul>	mismos, considerando las condiciones de estabilidad y la garantía de sus derechos.
		Carrera docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titularidad</li> <li>• Evaluación Docente</li> <li>• Dirección mujeres</li> <li>• Docencia mujeres</li> <li>• Remuneración TC</li> <li>• Remuneración MT/TP</li> </ul>	
	Investigación	Institucionalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la investigación</li> <li>• Gestión de recursos para la investigación</li> </ul>	<p>Evalúa la institucionalización de los objetivos, proyectos y actividades de investigación, así como los resultados obtenidos por los investigadores de la institución.</p> <p>La investigación debe planificarse y ejecutarse considerando los objetivos institucionales, asegurando una estructura y la disponibilidad de recursos que propendan crecientes niveles de calidad en los resultados obtenidos; en particular, debe considerar: la disponibilidad del talento humano de acuerdo a sus características, la estructura organizativa institucional (en particular la oferta académica de posgrado) y la disponibilidad de los recursos.</p> <p>Adicionalmente, para efectos de la evaluación externa se consideran los resultados obtenidos por los investigadores de la institución agrupándolos en publicaciones periódicas, indexadas y no indexadas, y libros o capítulos de libros.</p>
		Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción científica</li> <li>• Producción regional</li> <li>• Libros o capítulos revisados por pares</li> </ul>	
	Vinculación con la sociedad	Institucionalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la vinculación</li> <li>• Gestión de recursos para la vinculación</li> </ul>	La vinculación con la sociedad demanda de una planificación que considere los objetivos institucionales y de políticas y procedimientos claros para la gestión de recursos, elementos indispensables a través de los cuales la institución puede obtener los resultados esperados.
		Resultados de la vinculación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas / proyectos de vinculación</li> </ul>	
	Recursos e infraestructura	Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de aulas</li> <li>• Espacios de bienestar</li> <li>• Oficinas a TC</li> <li>• Salas MT/TP</li> </ul>	Se propone evaluar que las características de la infraestructura física, de las tecnologías de la información y de los recursos bibliotecarios, con los que cuenta una institución, sean adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades de la comunidad académica.

		TIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectividad</li> <li>• Plataforma de gestión académica</li> </ul>	
		Bibliotecas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de bibliotecas</li> <li>• Libros por estudiante</li> <li>• Espacio estudiantes</li> </ul>	
	Estudiantes	Condiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admisión a estudios de posgrado</li> <li>• Bienestar estudiantil</li> <li>• Acción afirmativa</li> </ul>	Este criterio considera las políticas y acciones emprendidas por la institución para garantizar y promover condiciones adecuadas que permitan a los estudiantes alcanzar resultados exitosos en su carrera académica, así como los resultados medidos en términos de eficiencia académica.
		Eficiencia académica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de retención Grado</li> <li>• Tasa de titulación Grado</li> <li>• Tasa de titulación posgrado</li> </ul>	
MODELO DE EVALUACIÓN INSTITUCIONAL DE UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITÉCNICAS 2019	Docencia	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de procesos del profesorado</li> <li>• Planificación de procesos del estudiantado</li> </ul>	Es la construcción de conocimientos y desarrollo de capacidades y habilidades, resultante de la interacción entre profesores y estudiantes en experiencias de enseñanza-aprendizaje, en ambientes que promueven la relación de la teoría con la práctica y garantizan la libertad de pensamiento, la reflexión crítica y el compromiso ético.
		Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de procesos del profesorado</li> <li>• Ejecución de procesos del estudiantado</li> </ul>	
		Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titularidad del profesorado</li> <li>• Formación del profesorado</li> <li>• Titulación del estudiantado</li> </ul>	
	Investigación	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los procesos de investigación</li> </ul>	Se planifica de acuerdo con el modelo educativo, políticas, normativas, líneas de investigación y recursos propios o gestionados por la IES y se implementa mediante programas y/o proyectos desarrollados bajo principios éticos y prácticas colaborativas. La ejecutan diversos actores como institutos, centros, unidades, grupos, centros de transferencia de tecnología, profesores investigadores y estudiantes, a través de mecanismos democráticos, arbitrados y transparentes. Los resultados de la investigación son difundidos y divulgados para garantizar el uso social del conocimiento y su aprovechamiento en la generación de nuevos productos, procesos o servicios.
		Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de los procesos de investigación</li> </ul>	
		Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción académica y científica</li> <li>• Publicación de artículos en revistas indizadas.</li> </ul>	

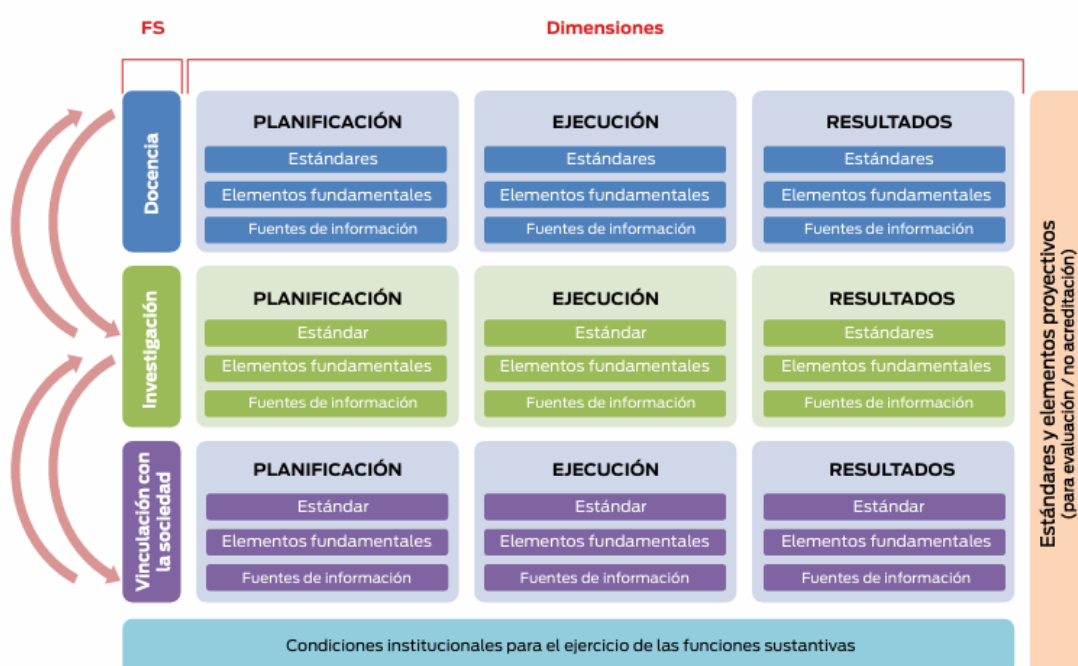
	Vinculación	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los procesos de vinculación con la sociedad</li> </ul>	Se desarrolla mediante un conjunto de programas y/o proyectos planificados, ejecutados, monitoreados y evaluados de manera sistemática por la IES, tales como: servicio comunitario 16, prestación de servicios especializados, consultorías, educación continua, gestión de redes, cooperación y desarrollo, difusión y distribución del saber, que permiten la democratización del conocimiento y el desarrollo de la innovación social
		Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de los procesos de vinculación con la sociedad</li> </ul>	
		Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de los procesos de vinculación con la sociedad</li> </ul>	
	Condiciones institucionales	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica operativa</li> </ul>	Son escenarios y recursos esenciales para el funcionamiento de una IES y, por ende, para la implementación de sus funciones sustantivas.
		Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura y equipamiento informático</li> </ul>	
		Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibliotecas</li> <li>• Gestión interna de la calidad</li> <li>• Bienestar estudiantil</li> <li>• Igualdad de oportunidades</li> </ul>	

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.2.2 Particularidades del Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019

A diferencia de los modelos anteriores, el Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas (2019), establece los ejes de evaluación centrados en las tres funciones sustantivas y en las condiciones institucionales de soporte, pero además introduce tres dimensiones de evaluación de las funciones sustantivas: planificación, ejecución y resultados. Estas se incluyen tanto por razones conceptuales como por la necesidad de mejorar la comprensión del alcance de los aspectos a evaluar. En la figura 1 se muestra la estructura del modelo de evaluación de universidades y escuelas politécnicas 2019.

**Figura 1:**Esquema de la estructura del modelo 2019.



**Fuente:** CACES (2019).

El modelo 2019 tiene como línea directriz otra definición de calidad expresada en el art. 93 de la LOR LOES 2018, del cual se derivan los ejes del modelo de evaluación que son las tres funciones sustantivas de la educación superior, entendidas de manera articulada y equilibrada, que definen el quehacer principal y sustantivo de las instituciones.

Los ejes de evaluación derivados en criterios/componentes que se contempla en este modelo se muestran en la siguiente Tabla 4.

**Tabla 4:** Estructuración del modelo de evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas 2019. Fuente: CACES (2019).

Ejes de evaluación	Componentes	Definición
Docencia	<p><b>Profesorado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los procesos del profesorado</li> <li>• Ejecución de procesos del profesorado</li> <li>• Titularidad del profesorado</li> <li>• Formación del profesorado</li> </ul> <p><b>Estudiantado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los procesos del estudiantado</li> <li>• Ejecución de los procesos del estudiantado</li> <li>• Titulación del estudiantado</li> </ul>	<p>Es la construcción de conocimientos y desarrollo de capacidades y habilidades, resultante de la interacción entre profesores y estudiantes en experiencias de enseñanza-aprendizaje, en ambientes que promueven la relación de la teoría con la práctica y garantizan la libertad de pensamiento, la reflexión crítica y el compromiso ético.</p>
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los procesos de investigación</li> <li>• Ejecución de los procesos de investigación</li> <li>• Producción académica y científica</li> <li>• Publicación de artículos en revistas indizadas</li> </ul>	<p>Es una labor creativa, sistemática y sistémica, fundamentada en debates epistemológicos, que potencia los conocimientos científicos y los saberes ancestrales e interculturales, generando respuestas pertinentes para las necesidades del entorno.</p> <p>Se planifica de acuerdo con el modelo educativo, políticas, normativas, líneas de investigación y recursos propios o gestionados por la IES y se implementa mediante programas y/o proyectos desarrollados bajo principios éticos y prácticas colaborativas.</p>
Vinculación con la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los procesos de vinculación con la Sociedad</li> <li>• Ejecución de los procesos de vinculación con la Sociedad</li> <li>• Resultados de los procesos de vinculación con la Sociedad</li> </ul>	<p>Genera capacidades e intercambio de conocimientos acorde con los dominios académicos de la IES, para garantizar la construcción de respuestas efectivas a las necesidades y desafíos de su entorno. Contribuye con la pertinencia del quehacer universitario, mejorando la calidad de vida, el medio ambiente, el desarrollo productivo y la preservación, difusión y enriquecimiento de las culturas y saberes.</p> <p>Se desarrolla mediante un conjunto de programas y/o proyectos planificados, ejecutados, monitoreados y evaluados de manera sistemática por la IES.</p>
Condiciones Institucionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica y operativa</li> <li>• Infraestructura y equipamiento informático</li> <li>• Bibliotecas</li> <li>• Gestión interna de la calidad</li> <li>• Bienestar estudiantil</li> <li>• Igualdad de oportunidades</li> </ul>	<p>Son escenarios y recursos esenciales para el funcionamiento de una IES y, por ende, para la implementación de sus funciones sustantivas. Incluyen <i>aspectos materiales</i> como la infraestructura y equipamiento físico e informático, las bibliotecas, los servicios de bienestar estudiantil y universitario; <i>organizacionales</i>, como la planificación estratégica y operativa, la gestión interna de la calidad; y <i>axiológicos y sociales</i>, como la igualdad de oportunidades y las dimensiones inmateriales del bienestar estudiantil y universitario.</p>

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3 Análisis de los estándares de calidad para la elaboración de indicadores de desempeño institucional.

El modelo de evaluación 2019 contiene 20 estándares a ser evaluados. Compacta y reduce los estándares, a la vez que los refiere a las funciones sustantivas de las IES, concediendo a la propuesta una proyección de mayor estabilidad. Simplifica la comprensión y manejo del modelo para las IES y para los equipos evaluadores, al introducir las tres dimensiones de evaluación en los estándares de las funciones sustantivas, como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5:** Ejes, dimensiones y número de estándares del modelo de evaluación institucional 2019.

Ejes de la evaluación	Dimensiones de la evaluación			Total de estándares
	Planificación	Ejecución	Resultados	
Función sustantiva Docencia (Profesorado y estudiantado)	2	2	3	7
Función sustantiva Investigación	1	1	2	4
Función sustantiva Vinculación con la Sociedad	1	1	1	3
Condiciones institucionales				6
				20

**Fuente:** CACES (2019).

Como puede observarse, en este modelo 2019 se definen 20 estándares en total, siendo una cifra inferior a las propuestas de estándares de los modelos de evaluación anteriores (modelo 2009/53 indicadores; modelo 2013/46 indicadores; modelo 2015/44 indicadores), lo que lo hace más objetivo y concreto, simplifica la comprensión y manejo del modelo para las IES y para los equipos evaluadores. Este enfoque se sustenta en el deseo de volver a la evaluación de la educación superior un ejercicio de toda la comunidad universitaria, de volver asequible la comprensión de sus propósitos e instrumentos, para que pueda permear en los comportamientos cotidianos y coadyuve a la construcción de una cultura de calidad (CACES, 2019).

### 2.2.4 Análisis de los estándares de la función sustantiva Investigación

Teniendo en cuenta las tres dimensiones mencionadas, se realiza a continuación un estudio de los estándares definidos para la función sustantiva de Investigación.

#### ❖ Dimensión Planificación

##### Estándar: Planificación de los procesos de investigación

La institución cuenta con normativa y/o procedimientos, aprobados y vigentes, e instancias responsables, para el desarrollo de la investigación, así como para la selección, asignación de recursos, seguimiento, evaluación y publicación de resultados de los programas y/o proyectos de investigación científica y/o tecnológica y/o de creación artística, enmarcados en sus líneas de investigación, procurando la participación del estudiantado.

## ❖ Dimensión Ejecución

### Estándar: Ejecución de los procesos de investigación

La institución selecciona programas y/o proyectos de investigación científica y/o tecnológica y/o de creación artística mediante procedimientos de arbitraje preferentemente enmarcados en las líneas de investigación y/o dominios académicos, ejecuta los recursos provenientes de fondos internos y externos, da seguimiento y los evalúa, reconociendo los logros del profesorado y estudiantado, acorde con la normativa del sistema de educación superior, en el marco de principios éticos.

## ❖ Dimensión Resultados

### Estándar: Producción académica y científica

La institución produce resultados de la investigación científica y/o tecnológica y/o de creación artística, plasmados en obras de relevancia, valoradas por pares internos y externos a la institución, que cumplen con requisitos básicos de publicación, exposición y/o registro, y están articuladas a sus líneas de investigación y/o proyectos de creación artística.

### Estándar: Publicación de artículos en revistas indizadas

El profesorado de la institución publica artículos en revistas indizadas en bases de datos. En el modelo 2019, los anteriores estándares Producción científica en revistas de impacto mundial y Producción científica en revistas de impacto regional se unifican en uno solo denominado “Publicación de artículos en revistas indizadas”.

Las variaciones que se introducen obedecen a la necesidad de contemplar el índice de impacto bibliométrico como marcador de calidad y factor adicional de reconocimiento. Sin embargo, se reconoce que no existen aún consensos respecto de las mejores formas de valorar la calidad de la producción científica y algunas universidades se han orientado por este parámetro durante estos años. El cambio más significativo que se propone en este estándar es reconocer como otro factor de estímulo, a aquellas publicaciones que no son resultados de proyectos de investigación de la IES, puesto que ello permite valorar las capacidades investigativas en las instituciones, que se expresan en publicaciones. Desde esa misma perspectiva se considera un umbral de artículos por autor para desestimular la concentración de la capacidad de publicación en pocas personas de la IES, y de autores por artículo, para desestimular la práctica de involucrar personas como autoras cuando estas no se hallan insertas en la función de investigación.

En el estándar de “Producción de obras de relevancia” se abarca todo tipo de producción científica, académica, artística, tecnológica se tiene la misma consideración de valorarla en tanto proviene de proyectos de investigación de la IES.

### 2.2.5 Distribución de recursos

De conformidad con lo establecido en el Reglamento sobre la Metodología de la Elaboración y Aplicación de la Fórmula para la Distribución de los Recursos Destinados Anualmente por parte del Estado a Favor de las Universidades y Escuelas Politécnicas, Capítulo II De los Criterios, Parámetros y Metodología de Distribución de Recursos, artículo 9 Criterios y Parámetros de Distribución de Recursos.- Para el desarrollo de la fórmula de distribución de recursos se considerará un equilibrio entre las funciones sustantivas de la educación superior y se tomará en cuenta la gestión institucional, en los siguientes criterios:

- a) Calidad y excelencia académica. - Es el mejoramiento continuo y la construcción sistemática de la cultura colectiva de la calidad de las universidades y escuelas politécnicas, mediante la evaluación interna y externa; el establecimiento de estándares de superación a fin de que el sistema de educación superior responda a las necesidades sociales y de desarrollo del país.
- b) Eficiencia administrativa y financiera. - Es la capacidad de generar y ejecutar una planificación óptima para el aprovechamiento de los recursos públicos asignados, que pueden invertirse en la consecución de los fines de la educación superior, así como generar recursos de autogestión.
- c) Justicia y equidad. - Es la aplicación de políticas dentro de las universidades y escuelas politécnicas que garanticen la igualdad de oportunidades y la inclusión de grupos históricamente excluidos.
- d) Pertinencia. - Es la articulación del sistema de educación superior con las necesidades sociales, de desarrollo nacional y local, a través de la adecuada gestión de la investigación y ejecución de políticas académicas hacia la ampliación y diversificación de la oferta, la vinculación con la sociedad y la igualdad de oportunidades.

Para la aplicación de la norma citada, se ha desarrollado e implementado un modelo y una fórmula de distribución de los recursos públicos que destina anualmente el Estado a favor de las universidades y escuelas politécnicas, con el objeto de fomentar y reconocer la calidad, la excelencia y el cumplimiento de las políticas públicas. Del mismo modo, que se garantice la transparencia, eficiencia y suficiencia, principio que responde a la necesidad de que todas las instituciones cuenten con los recursos necesarios para cumplir con su misión y con la gratuidad de la educación superior de forma adecuada.

Esta fórmula establece criterios de calidad, excelencia y eficiencia; para cuya aplicación se ha asignado pesos en función de los resultados alcanzados por las IES. Dentro de la función de investigación se evalúa el gasto en I+D, producción científica y producción regional; teniendo una participación importante dentro del cálculo del presupuesto institucional; así, en el criterio calidad el gasto I+D tiene un peso de 5%, producción científica 15%, y producción regional 5%. Del mismo modo, en el criterio excelencia el gasto I+D tiene un peso de 12%, producción científica 34%, y producción regional 12%.

## **CAPÍTULO 3: Construcción de un sistema de indicadores que permita evaluar la eficiencia del macroproceso de investigación en instituciones de educación superior.**

### **3.1 Construcción del modelo de selección de los procesos a evaluarse**

Para la selección de los procesos a evaluar, es necesario partir desde la premisa que los macroprocesos están definidos por la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, y responden a las funciones sustantivas de la Educación Superior Ecuatoriana: docencia, investigación, vinculación y gestión. Estos se presentan en el mapa general de procesos de la ESPAM-MFL, el cual nace a partir del trabajo de la Dirección de Gestión de la Calidad y Jefatura de Aseguramiento de la calidad para la elaboración del Manual de Procesos Institucionales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, en el cual se define el levantamiento de los procesos, y el llenado de la ficha de procesos.

Para el levantamiento de información de los procesos institucionales, la Dirección de Gestión de la calidad cuenta con la Matriz de levantamiento de procesos, definida en el Manual de Procesos Institucionales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, establecida de la siguiente forma:

**Tabla 6:** Modelo de matriz de levantamiento de procesos.

Proceso	Subproceso	Actividad	Diagrama	Responsable	Corresponsable	Descripción	Proveedores	Entradas	Cientes	Salidas	Partes interesadas
Nombre del proceso	Nombre del subproceso	Secuencia de actividades consecutivas que se desarrollan en el proceso	Si actualmente se cuenta con el flujograma del proceso	Responsable del proceso	Personas que comparten responsabilidad del proceso	Descripción detallada de cada actividad del proceso	Quiénes brindan información para el desarrollo del proceso	Elementos necesarios para la ejecución del proceso. De dónde se nutre el proceso	Destinatarios	Resultado final del proceso	Personas/estamentos que se ven afectados por los resultados del proceso

**Fuente:** Manual de Procesos Institucionales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí

Esta matriz es elaborada para cada proceso identificado en las áreas de la institución, a partir del levantamiento de información realizado por los especialistas en calidad, la que se resume en la ficha de procesos de conformidad con los requerimientos de información planteados en la Norma ISO 21001:2018:

**Figura 2:** Modelo de ficha de caracterización de procesos.

The image shows two forms for process characterization. The left form is titled 'CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO' and the right form is titled 'DOCUMENTOS EXTERNOS'. Both forms include sections for process objectives, information flow, specifications, operations, and documentation.

**Form 1: CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO**

DOCUMENTO: Código: CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO Versión: 01 Página: 1 de 2

**CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO**

Proceso: \_\_\_\_\_ LÍNEA: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO DEL PROCESO**

ENTRADAS: ¿Cuáles son los insumos del proceso? INFORMACIÓN

PROVEEDORES: ¿Cuáles proveen los insumos? PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN

SALIDAS: ¿Cuáles son los outputs del proceso? INFORMACIÓN

CLIENTES RECEPTORES: ¿Cuáles reciben los outputs? CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS

**ESPECIFICACIONES**

¿Están establecidos los requisitos para esta entrada y salida? ¿Qué controles de calidad se han establecido?

ENTRADAS: INFORMACIÓN

SALIDAS: INFORMACIÓN

**OPERACIÓN**

¿Cómo se opera y controla el proceso? ACTIVIDADES

¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?

INFORMACIÓN DOCUMENTADA

DOCUMENTOS INTERNOS: (Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.)

**Form 2: DOCUMENTOS EXTERNOS**

DOCUMENTO: Código: CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO Versión: 01 Página: 2 de 2

**DOCUMENTOS EXTERNOS**

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.)

REGISTROS: ¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

ALMACENAMIENTO

Nº	NOMBRE	Tipo (Papel o Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima	MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

APOYO: ¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso? INFRAESTRUCTURA (Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)

AMBIENTE DE TRABAJO: ¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

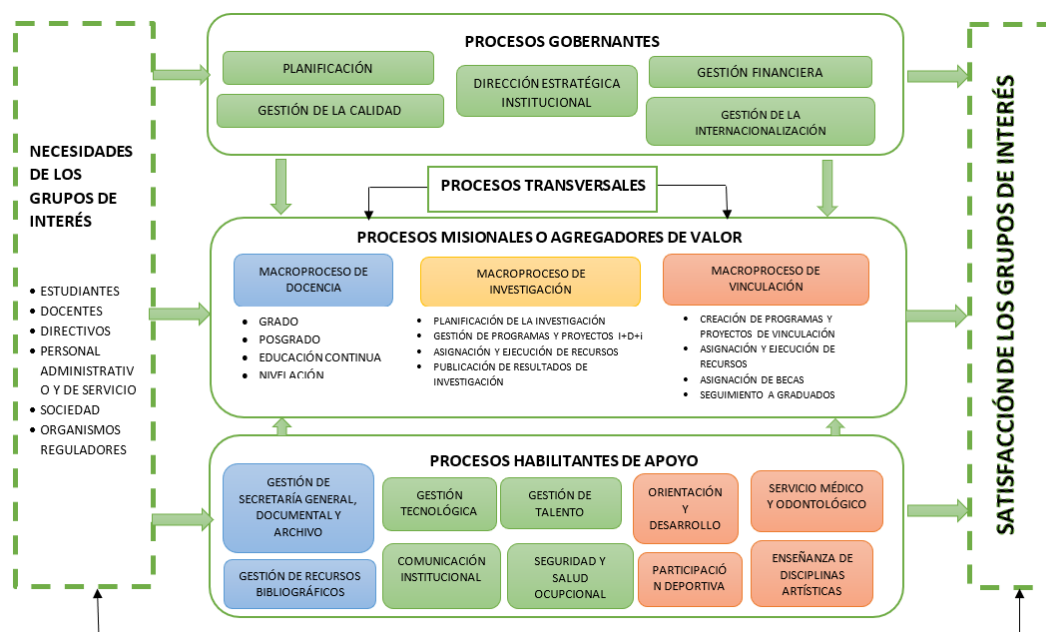
RECURSOS HUMANOS: (Indicar puesto del personal y número de personas por puesto)

Nombre del puesto	Número

**Fuente:** Manual de Procesos Institucionales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

Con la información consolidada, se define el mapa general de procesos institucionales, en el que se identifica los procesos gobernantes, procesos misionales o agregadores de valor y procesos habilitantes de apoyo.

**Figura 3:** Mapa de procesos institucionales ESPAM-MFL



**Fuente:** Manual de Procesos Institucionales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí

**Tabla 7:** Caracterización de procesos institucionales ESPAM-MFL.

	Proceso	Objetivo del macroproceso	Procesos vinculados
<b>PROCESOS GOBERNANTES</b>	Dirección estratégica institucional	Dirigir estratégicamente la gestión académica y administrativa de la ESPAM MFL, así como formular, aprobar e implementar políticas y expedir normas internas para analizar y resolver los asuntos relativos a la organización y funcionamiento de la ESPAM MFL, en el orden académico, investigación, vinculación y de gestión	Rendición de cuentas Transparencia de la información
	Planificación	Coordinar y elaborar la planificación estratégica y plan operativo anual institucional, así como consolidar, controlar y monitorear la ejecución de los planes, programas y proyectos, en mira a la proyección del desarrollo de la institución.	Elaboración del diagnóstico estratégico Elaboración de PEDI Evaluación y seguimiento del PEDI Elaboración del POA y PAC Evaluación y seguimiento del POA Mantenimiento Institucional Limpieza Institucional
	Gestión financiera	Programar, dirigir y controlar las actividades administrativas y financieras de la institución, de conformidad con las políticas institucionales y lo dispuesto en las leyes, normas y reglamentos vigentes.	Adquisición de bienes y/o servicios Baja de bienes Egresos en personal
	Gestión de la internacionalización		Plan de cooperación nacional e internacional Convenios interinstitucionales Movilidad estudiantil y de docentes Redes académicas
	Gestión de la calidad	Fomentar la calidad de la educación en la ESPAM MFL y asesorar a la Comisión de Aseguramiento de la Calidad en el ámbito de sus atribuciones con la finalidad de aportar instrumentos técnicos que permitan emitir un juicio o diagnóstico para controlar, reformar o mejorar los	Sistema de Gestión de la Calidad Autoevaluación Institucional Evaluación integral del desempeño docente Carga de Información a la plataforma SIIES Estandarización y mejoramiento de procesos institucionales Elaboración y seguimiento de planes de mejora

		procesos de la Institución, carreras o programas de posgrado.	
<b>PROCESOS MISIONALES O AGREGADORES DE VALOR</b>	Docencia	Planificar, coordinar y evaluar el desarrollo integral de las actividades de gestión académica y de investigación de las carreras y unidades a su cargo.	Gestión académica de grado Grado Posgrado Educación Continua Nivelación Gestión de recursos bibliográficos Gestión de secretaría general, documental y archivo.
	Investigación	Institucionalizar y sistematizar la investigación en la ESPAM MFL de manera interactiva y multidisciplinaria para propiciar la creación, adaptación, generación y transferencia de tecnologías, en la búsqueda de alternativas viables e innovadoras para la solución de problemas prioritarios y productivos de la región y el país.	Planificación de la investigación Asignación de recursos a programas y proyectos Ejecución de recursos de programas y proyectos Seguimiento a programas y/o proyectos Participación de estudiantes en actividades de investigación Participación de docentes en actividades de investigación Resultados de la investigación – Producción científica Resultados de la investigación: impactos generados por la ejecución de los programas/ proyectos de investigación Reconocimiento a profesorado y estudiantes por sus resultados de investigación
	Vinculación	Desarrollar programas y proyectos con pertinencia, comprometidos con el mejoramiento de la calidad de vida de la colectividad, para contribuir al desarrollo sostenido e integral de la región, buscando alternativas de solución a los problemas o necesidades, y enmarcados en los lineamientos establecidos por la ESPAM MFL, en concordancia con los objetivos del Buen Vivir.	Planificación de Vinculación creación de programas y/o proyectos de vinculación Asignación de recursos a programas y proyectos Ejecución de recursos de programas y proyectos Seguimiento de programas y proyectos Participación de estudiantes en programas de vinculación Participación de docentes en actividades de vinculación Resultados de la vinculación – Producción científica Resultados de la vinculación: impactos generados por la ejecución de los programas/ proyectos de vinculación Seguimiento a graduados Asignación de becas
<b>PROCESOS HABILITANTES DE APOYO</b>	Gestión de secretaría general, documental y archivo	Administrar las actividades desarrolladas en la Secretaría General de la ESPAM MFL, a fin de establecer la competencia de la misma, dar fe de los actos administrativos institucionales a fin de que estos se ajusten a los principios legales correspondientes.	Matriculación Transferencia documental primaria Baja documental en archivo de gestión Baja documental en el archivo central Acceso a la información custodiada Asesoramiento jurídico Procesos judiciales y Constitucionales
	Gestión de recursos	Brindar servicios de accesibilidad y	Adquisición de recursos bibliográfico

	bibliográficos	transmisión de información de orden científico, investigativo, cultural y de vinculación, con tecnología de última generación que satisfaga las necesidades de la Comunidad Politécnica y del país; para lograr el desarrollo de la formación integral y continua de profesionales.	Catalogación de material bibliográfico Preservación y conservación del material bibliográfico Expurgo de recursos bibliográficos
	Gestión tecnológica	Administrar y velar por la estructura tecnológica de la institución.	Mantenimiento preventivo de equipos tecnológicos Mantenimiento correctivo de equipos tecnológicos Desarrollo de productos de software
	Comunicación institucional	Establecer procedimientos y acciones comunicacionales que permitan la generación de información académica, de investigación, vinculación y gestión, para fortalecer la comunicación interna y externa.	Organización de eventos institucionales Cobertura de eventos Diseño de material digital e impreso
	Gestión de talento humano	Administrar el sistema integrado de desarrollo institucional, gestión de talento humano y remuneraciones.	Reclutamiento, selección y contratación del personal administrativo y trabajadores. Capacitación de personal administrativo y trabajadores Jubilación de personal administrativo, trabajadores y docente.
	Seguridad y salud ocupacional	Manejar un sistema de Gestión en prevención de riesgos, que cumpla con los estándares de calidad, para que cada uno de los trabajadores de la ESPAM MFL, cumplan en armonía y a cabalidad cada uno de sus procesos laborales.	Elaboración y seguimiento al plan de emergencia. Gestión de Riesgos Laborales. Vigilancia de la Salud

	Orientación y desarrollo	Crear y ejecutar estrategias para la inclusión y el acompañamiento constante de docentes, empleados, trabajadores y estudiantes que se encuentren inmersos en el grupo de atención prioritaria o en estado de vulnerabilidad en la ESPAM MFL	Ejecución de encuestas Reconocimiento de los grupos históricamente vulnerables de la ESPAM MFL Seguimiento de bajo rendimiento académico y de comportamiento de conducta a estudiantes Seguimiento a estudiantes de segunda y tercera matrícula Identificación de estudiantes con situaciones vulnerables para adjudicación de ayuda económica Ejecución de proyectos y programas para precautelar que no se vulneren los derechos de los miembros de la comunidad politécnica. Seguimiento de casos de acoso, discriminación y violencia basada en género y orientación sexual en la ESPAM MFL Aplicación del Protocolo de actuación en caso de consumo o comercialización de sustancias estupefacientes.
	Servicio médico y odontológico		Atención médica Atención odontológica
	Enseñanza de disciplinas artísticas	Planificar, organizar y ejecutar actividades para la enseñanza de manifestaciones artísticas que contribuyan a la formación integral de los estudiantes.	Enseñanza de disciplinas artísticas
	Enseñanza de disciplinas deportivas		Participación deportiva

**Fuente:** elaboración propia a partir del manual de procesos de la ESPAM-MFL

Una vez delimitados los macroprocesos de las funciones sustantivas y los procesos asociados a cada uno de estos, y a partir de la información recabada, se determina seleccionar el Macroproceso o función sustantiva de Investigación para la aplicación de los indicadores de desempeño y mejora de procesos, por la importancia que tiene como proceso misional y agregador de valor, y la necesidad de la institución del mejoramiento de resultados en el ámbito investigativo.

La decisión de centrar esta investigación doctoral en el macroproceso de Investigación responde tanto a su carácter estratégico dentro del quehacer universitario, como a su importancia crítica en el contexto de las instituciones de educación superior en Ecuador. Las universidades no solo están llamadas a formar profesionales, sino también a producir conocimiento científico y tecnológico que aporte a la solución de los desafíos sociales, económicos y ambientales del país. En este marco, la función sustantiva de investigación constituye un proceso misional y agregador de valor, cuya eficiencia y efectividad impactan directamente en la pertinencia y calidad del sistema de educación superior (SENESCYT, 2020).

Desde el enfoque económico, resulta esencial analizar este proceso bajo la lógica de la eficiencia institucional, la asignación óptima de recursos y la generación de externalidades positivas. Diversos estudios coinciden en señalar que la inversión en investigación y desarrollo (I+D) en las universidades ecuatorianas es limitada, representando entre el 3% y el 5% de sus presupuestos institucionales, lo que repercute negativamente en la infraestructura científica, la capacidad de innovación y la publicación en revistas de alto impacto (Carranco et al., 2025). Esta situación se enmarca en una problemática más amplia a nivel regional, donde la mayoría de países de América Latina destinan menos del 1% del PIB a I+D, alejándose de los estándares de la OCDE (UNESCO, 2015, 2023).

A nivel regional, Toapanta (2017) demuestra que la asignación presupuestaria a la investigación en América Latina sigue siendo baja y homogénea, lo que limita el desarrollo de una economía basada en el conocimiento. En este sentido, se destaca la necesidad urgente de establecer políticas públicas que incentiven la participación del sector privado, a fin de alinear la investigación universitaria con los objetivos del desarrollo económico nacional.

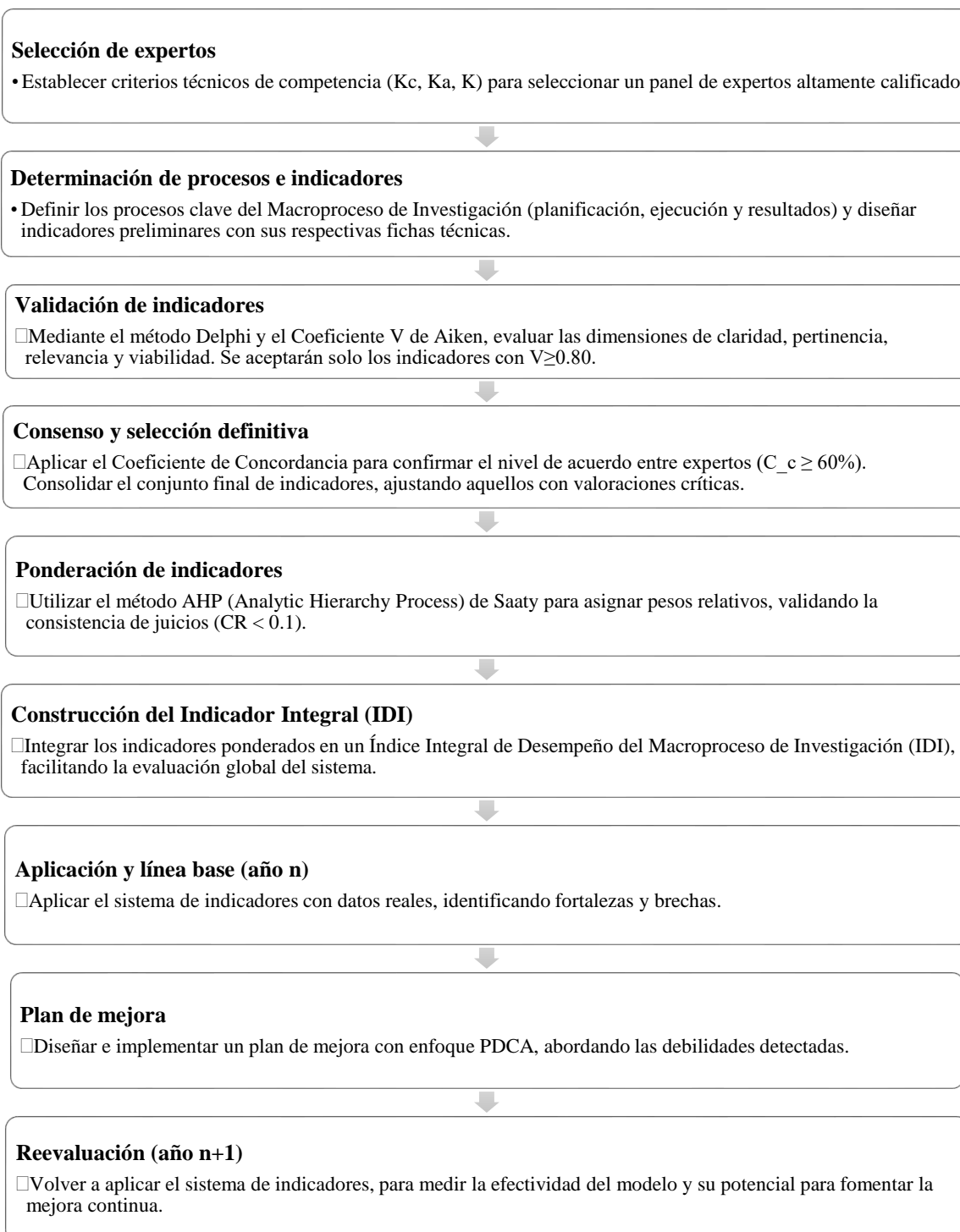
Asimismo, en la mayoría de las instituciones de educación superior del país, la gestión del proceso de investigación adolece de sistemas de monitoreo y mejora continua que permitan tomar decisiones basadas en datos. Esto dificulta la identificación de cuellos de botella, la evaluación del uso eficiente de los recursos asignados, y la implementación de estrategias que mejoren los resultados investigativos y su articulación con el entorno productivo y social.

En síntesis, la literatura evidencia una vacancia crítica en cuanto a la gestión eficiente del proceso de investigación en Ecuador, tanto a nivel institucional como en el plano de política pública. Esta situación justifica plenamente la pertinencia de esta tesis doctoral, orientada a diseñar y aplicar indicadores de desempeño que contribuyan al mejoramiento del proceso de investigación en las universidades ecuatorianas, con una mirada desde la economía de la educación, mediante la aplicación de un enfoque metodológico orientado a la evaluación y mejora de este proceso, basado en criterios de eficiencia organizacional como de impacto

académico y social. Este enfoque no solo contribuirá a la generación de conocimiento en el campo de la economía aplicada a la educación superior, sino que ofrecerá herramientas prácticas para la toma de decisiones y el fortalecimiento institucional.

Delimitado el macroproceso de investigación, se muestra el desarrollo lógico del procedimiento para establecer el Índice integral de desempeño:

**Figura 4:** Procedimiento general del modelo



### 3.2 Selección de expertos para la investigación.

Se reconoce que los especialistas seleccionados pertenecen a la misma institución y, por tanto, sus juicios podrían verse influenciados por factores del entorno común. No obstante, su selección se justifica por poseer el conocimiento técnico específico y la experiencia directa en la función de producción científica de la ESPAM MFL. Para mitigar posibles sesgos, se aplicó el anonimato estricto del método Delphi y se verificó la transitividad de las preferencias mediante el Índice de Consistencia.

Con tal motivo se diseñó un esbozo sobre el perfil del experto en el ámbito investigativo, en el cual se delimita los años de experiencia en el ámbito, área laboral y los temas de dominio.

**Tabla 8:** Perfil de experto.

Disposición a colaborar	Voluntario
Área laboral	Docente investigador, Integrante de grupo de investigación, director de grupo de Investigación
Años de experiencia en el ámbito	5 años
Conocimiento específico	Reglamento de investigación, proceso de investigación

**Fuente:** elaboración propia.

La validación de indicadores de desempeño en el ámbito de la investigación universitaria requiere del juicio informado de actores con conocimiento profundo, experiencia demostrada y criterio técnico en la materia evaluada. El uso del juicio de expertos constituye una técnica empírica válida dentro del repertorio metodológico en Ciencias de la Educación, al igual que la entrevista, la encuesta y la prueba pedagógica (Konow y Pérez, 1990). A través de este método es posible obtener valoraciones calificadas sobre fenómenos complejos, recurriendo al conocimiento especializado y la experiencia acumulada de individuos con competencias reconocidas en el objeto de estudio.

Autores como Linstone y Turoff (1975) argumentan que el juicio colectivo, cuando es estructurado adecuadamente, supera las apreciaciones individuales, ya que promueve la confrontación de ideas, la formación de consensos y la proyección de valoraciones prospectivas con base en la experiencia, el conocimiento y el análisis crítico.

Pese a la diversidad de criterios sobre lo que constituye un experto, existe consenso en torno a ciertos atributos esenciales: competencia profesional, capacidad de emitir juicios fundamentados, habilidad para prever impactos y pertinencia de las recomendaciones ofrecidas (Landeta, 1999; Crespo, 2007). Esta tesis adopta la definición integradora de Crespo (2007), quien describe al experto como un individuo o colectivo capaz de emitir valoraciones concluyentes sobre un problema, prever la viabilidad y efectos de soluciones propuestas y brindar recomendaciones fundamentadas para su mejora.

Para operacionalizar la selección de expertos, se aplicó la metodología del coeficiente de competencia (K), y se estableció un punto de corte mínimo de  $K \geq 0.80$  como umbral de aceptación, garantizando que los expertos seleccionados posean un nivel de competencia superior al promedio. Aunque esta metodología tuvo su origen en contextos tecnológicos, su aplicación en el campo educativo ha sido validada por múltiples estudios, los cuales han adaptado los ítems y escalas para mejorar la discriminación y pertinencia del instrumento (Aguilasocho, 2004; Campistrous y Rizo, 1998).

Este proceso fue complementado con la aplicación del método Delphi, estructurado en varias rondas de consulta anónima, que permitió obtener no solo valoraciones individuales, sino

también consensos estables y argumentados sobre la validez de los indicadores propuestos (Hasson y Keeney, 2011). La combinación de ambas metodologías —selección objetiva y consulta iterativa— fortaleció la fiabilidad, transparencia y legitimidad del proceso investigativo.

El panel de expertos estuvo conformado por académicos y profesionales de unidades administrativas directamente vinculadas con la investigación universitaria. Los criterios de inclusión consideraron formación de cuarto nivel, experiencia en gestión y evaluación de proyectos, publicaciones en revistas indexadas y participación en redes científicas. Esta composición asegura que las valoraciones emitidas estén respaldadas por un conocimiento profundo, actualizado y pertinente al contexto evaluado.

Aunque todos los expertos pertenecen a una misma institución, se tomaron medidas para asegurar la objetividad y la independencia de sus juicios: el uso de instrumentos estructurados, el anonimato de las respuestas y la ausencia de presión grupal o jerárquica en el proceso de consulta. Además, se garantizó la representación de diversas facultades, departamentos y disciplinas, promoviendo una visión multidimensional y enriquecida del fenómeno de estudio.

La universidad seleccionada como caso de estudio posee una trayectoria consolidada en investigación, una estructura organizacional compleja y programas de posgrado acreditados, lo cual la convierte en una institución representativa del sistema universitario ecuatoriano. En este sentido, los expertos consultados ofrecen un reflejo válido de las condiciones, desafíos y prácticas que caracterizan al campo investigativo nacional.

Finalmente, se solicitó a cada experto que acompañara sus valoraciones con fundamentos teóricos, empíricos o normativos, lo que permitió identificar el sustento de cada juicio emitido. Este enfoque no solo refuerza la validez de los indicadores seleccionados, sino que aporta transparencia y profundidad al análisis. Cabe destacar que la composición del panel se mantuvo constante durante todo el proceso de validación, asegurando la coherencia y estabilidad metodológica en la interpretación de los resultados.

**Tabla 9:** Caracterización de candidatos a expertos en la investigación.

Experto	Área laboral	Años de experiencia
1	Director de gestión de la calidad	10
2	Jefe de aseguramiento de la calidad	12
3	Director de proyecto de investigación	8
4	Director de proyecto de investigación	6
5	Coordinador de grupo de investigación	6
6	Coordinador de grupo de investigación	7
7	Profesor investigador	4
8	Profesor investigador	3
9	Coordinador de grupo de investigación	6

**Fuente:** elaboración propia.

Para la selección de los expertos a participar, se utilizó el Método de Selección de expertos aprobado en el año 1971 por el Comité Estatal para la Ciencia y la Técnica de la antigua URSS (1971), donde se plantea un coeficiente de competencia (K) a partir de las valoraciones individuales de conocimiento, medidas a través de un Coeficiente de conocimiento (Kc) y habilidad argumentativa, medidos a través del Coeficiente de argumentación (Ka).

Como mencionan Cabero y Barroso (2013), el coeficiente de conocimiento y argumentación es un indicador utilizado para medir de forma integral el nivel de conocimiento y la habilidad argumentativa de un posible experto relacionado con un tema específico.

El coeficiente de conocimiento (Kc) se refiere al nivel de comprensión y dominio que tiene un individuo sobre un tema. Para esto, de forma individual se les planteó a los posibles candidatos un instrumento de autoevaluación para medir el nivel de conocimiento e información que tienen sobre el tema. Los expertos valoran en una escala de 1 a 10, siendo 10 un conocimiento amplio, y 1 muy básico, lo que conocen sobre los temas presentados: reglamento de investigación, procesos de función sustantiva Investigación en la ESPAM-MFL e indicadores de desempeño.

Donde:

$$Kc = \left( \frac{c1 + c2 + c3}{3} \right) \times 0,1$$

Siendo c1, c2 y c3 los valores de la valoración que tienen los expertos sobre los conocimientos que poseen relacionados al estudio.

**Tabla 10:** Cálculo de coeficiente de conocimiento (Kc)

Conocimientos	Coeficiente de conocimiento (Kc)								
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Reglamento de investigación	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1
Procesos de función sustantiva Investigación en ESPAM-MFL	c2	c2	c2	c2	c2	c2	c2	c2	c2
Indicadores de desempeño	c3	c3	c3	c3	c3	c3	c3	c3	c3
Kc									

**Fuente:** elaboración propia.

Por otro lado, el coeficiente de argumentación (Ka) se refiere a la habilidad de una persona para construir y presentar argumentos lógicos y convincentes en relación con un tema específico. Los expertos decidirán el nivel de argumentación que tengan sobre cada criterio mostrado, a partir de su experiencia profesional en este campo. Se plantean 3 niveles, Alto, Medio y Bajo, como se muestra en la Tabla 11.

**Tabla 11:** Coeficiente de argumentación (Ka)

Fuente de argumentación	Nivel de influencia de las fuentes en sus criterios		
	A (Alto)	M (Medio)	B (Bajo)
Planificación de la investigación	0,15	0,12	0,075
Asignación de recursos a programas y proyectos	0,15	0,12	0,075
Ejecución de recursos de programas y proyectos	0,15	0,12	0,075
Seguimiento de programas y proyectos de investigación	0,10	0,08	0,05
Participación de estudiantes en actividades de investigación	0,10	0,08	0,05
Participación de docentes en actividades de investigación	0,10	0,08	0,05
Resultados de la investigación – Producción científica	0,15	0,12	0,075
Reconocimiento a profesorado y estudiantes por sus resultados de investigación	0,10	0,08	0,05
Ka	1	0,8	0,5

**Fuente:** elaboración propia.

En conjunto, el coeficiente de conocimiento y argumentación es una medida que puede ser utilizada para determinar la capacidad de una persona para comprender y analizar un tema específico, calculado a través del Coeficiente de competencia (K). Este coeficiente se calcula a través de la siguiente ecuación.

$$K = \frac{K_c + K_a}{2}$$

El cálculo del coeficiente de competencia de los posibles expertos para la investigación se muestra en la Tabla 12.

**Tabla 12:** Coeficiente de competencia K

Experto	Kc	Ka	K
1	0,83	0,97	0,9
2	0,87	0,95	0,91
3	0,77	0,94	0,855
4	0,77	0,8	0,785
5	0,77	0,85	0,81
6	0,73	0,91	0,82
7	0,53	0,56	0,545
8	0,57	0,59	0,58
9	0,8	0,83	0,815

**Fuente:** elaboración propia.

Una vez calculado el Coeficiente de competencia se seleccionaron los expertos con un nivel de competencia alto, a partir del Nivel de competencia de expertos sugerido por Fernández (1993).

**Tabla 13:** Niveles de coeficiente de competencia.

K	Competencia
$0.8 < K \leq 1$	Alta
$0.7 \leq K \leq 0.8$	Media

$0.5 \leq K < 0.7$	Baja
--------------------	------

**Fuente:** elaboración propia.

A continuación, se seleccionan aquellos candidatos con coeficiente de competencia alto, como expertos a participar en la investigación, como se muestra en la Tabla 14.

**Tabla 14:** Matriz de selección de expertos según nivel de competencia.

Experto	K	Valoración
1	0,9	Seleccionado
2	0,91	Seleccionado
3	0,855	Seleccionado
4	0,785	Seleccionado
5	0,81	Seleccionado
6	0,82	Seleccionado
7	0,545	No seleccionado
8	0,58	No seleccionado
9	0,815	Seleccionado

**Fuente:** elaboración propia.

Quedando seleccionados 7 expertos para la investigación.

### 3.3 Diseño de indicadores de desempeño.

Una vez delimitado el grupo de expertos para la investigación, se procedió a la definición y selección de indicadores de desempeño para cada uno de los procesos del Macroproceso Investigación. Estos indicadores permitieron, a través de su inclusión en un Indicador integral, conocer de forma global la situación del Macroproceso Investigación de la ESPAM-MFL.

Para llevar a cabo dicha tarea fue necesario dividir los procesos en las tres etapas planteadas por el CACES para las entidades educativas, que son planificación, ejecución y resultados, que dan una línea a seguir para el control de los procesos en las distintas áreas de cada universidad, como se observa a continuación:

**Tabla 15:** Procesos separados por etapas: planificación, ejecución y resultados.

Etapas	Procesos
Planificación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación de la investigación</li> <li>2. Asignación de recursos a programas y proyectos</li> </ol>
Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecución de recursos de programas y proyectos</li> <li>2. Seguimiento a programas y/o proyectos</li> <li>3. Participación de estudiantes en actividades de investigación</li> </ol>

	4. Participación de docentes en actividades de investigación
Resultados	1. Resultados de la investigación – Producción científica 2. Resultados de la investigación: impactos generados por la ejecución de los programas/ proyectos de investigación 3. Reconocimiento a profesorado y estudiantes por sus resultados de investigación

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3.1 Selección de indicadores en procesos de etapa planificación:

Para la definición de indicadores en los procesos de planificación, se describe el proceso de Planificación de la investigación y el de Asignación de recursos a programas y proyectos, con el objetivo de la elaboración de los indicadores con sus respectivas fórmulas. La planificación de la investigación presenta de forma integral, objetiva y medible la proyección de la gestión investigativa de la universidad, teniendo como premisa el cumplimiento de los objetivos institucionales.

**Tabla 16:** Caracterización de proceso Planificación de la Investigación

<b>Proceso: Planificación de la investigación</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Ficha de evaluación del comité de bioética 2. Ficha de evaluación por pares	1. Informe de resultados de la convocatoria de programas y/o proyectos
<b>Actividades:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Coordinación General de Investigación recibe los resultados de las evaluaciones emitidas por el Comité de Bioética Institucional y los pares evaluadores.</li> <li>2. La Coordinación General de Investigación realiza la revisión de la calificación obtenida por cada uno de los programas y/o proyectos acordes a los rangos establecidos</li> <li>3. La Coordinación General de Investigación elabora informe condensado de resultados de la convocatoria y remite a la Comisión de Investigación.</li> <li>4. La Comisión de Investigación sugiere al Honorable Consejo Politécnico la aprobación de los proyectos resultantes de la convocatoria para su ejecución.</li> <li>5. El Honorable Consejo Politécnico emite resolución de aprobación.</li> <li>6. La Coordinación General de Investigación solicita a la Dirección de Planificación se registren los nuevos programas y/o proyectos en la plataforma del Sistema Nacional de Planificación</li> <li>7. La Dirección de Planificación remite a la Coordinación General de Investigación las fichas de cada programa y/o proyecto de investigación con el CUP correspondiente.</li> <li>8. La Coordinación General de Investigación notifica a las direcciones de carrera los proyectos aprobados con las fichas correspondientes.</li> </ol>	

**Fuente:** elaboración propia.

La asignación de recursos para programas y proyectos es clave para el aseguramiento de los objetivos propuestos. Para esto se tienen en cuenta los requisitos de presupuesto de los proyectos, donde el máximo establecido que puede aportar la ESPAM-MFL es de \$10,000.00, y existe un techo presupuestario por rubro de inversión sugerido por la SENESCYT. En dicha asignación de recursos se consideran recursos humanos; viajes técnicos; equipos; recursos bibliográficos y software; materiales y suministros; transferencia de resultados; subcontratos y servicios; capacitación. Dicho proceso se caracteriza a continuación:

**Tabla 17:** Caracterización de proceso Asignación de recursos de programas y/o proyectos

<b>Proceso: Asignación de recursos de programas y/o proyectos</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Programas y/o proyectos de investigación 2. Listado de programas y/o proyectos a ejecutar 3. Reporte de asignación presupuestaria	1. Ficha de proyectos de investigación 2. Dictamen de prioridad de los programas y/o proyectos de investigación 3. Reporte de ejecución de gastos
<b>Actividades:</b> 1. Recibir reporte de asignación presupuestaria 2. Revisar el reporte de asignación presupuestaria ¿Asignación es igual a la planificada? 3. Si, notificar el presupuesto asignado por proyecto 4. Solicitar la inclusión del presupuesto 5. Entregar certificación presupuestaria 6. No, identificar los proyectos no incluidos 7. Redistribuir el presupuesto asignado 8. Solicitar el dictamen de prioridad 9. Recibir dictamen aprobado 10. Notificar aprobación de dictamen 11. Solicitar la inclusión del presupuesto 12. Entregar certificación presupuestaria	

**Fuente:** elaboración propia.

Una vez caracterizados de forma objetiva ambos procesos, se procedió a definir indicadores de desempeño por proceso, a partir de una revisión bibliográfica de documentación de instituciones educativas semejantes en el sector, como se muestra en la Tabla 18.

**Tabla 18:** Propuesta de indicadores por proceso.

Proceso	Indicador	Fórmula
Planificación de la investigación	Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	$(\text{Programas y proyectos aprobados} / \text{Programas y proyectos presentados en la convocatoria}) * 100$
	Eficiencia de entrega de proyectos	$(\text{Programas y proyectos aprobados en primera revisión} / \text{Programas y proyectos presentados en la convocatoria}) * 100$
Asignación de recursos a programas y proyectos	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación	$(\text{Total asignado por la institución} / \text{Total de presupuesto asignado por el Estado}) * 100$
	Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	$(\text{Monto de recursos asignados por la institución a los GI} / \text{requerimientos presentados por los GI}) * 100$
	Rendimiento de presupuesto de investigación asignado	$\text{Presupuesto asignado para investigación} / \text{Total de programas y/o proyectos aprobados}$

**Fuente:** elaboración propia.

La validación de los indicadores diseñados para evaluar el desempeño en los procesos de la etapa de planificación constituye una fase esencial dentro del desarrollo metodológico de este estudio. Una vez delimitados conceptualmente los procesos clave y propuestos los indicadores iniciales, se hizo necesaria la revisión crítica y estructurada de su validez, confiabilidad y pertinencia por parte de un panel de expertos, conforme a estándares metodológicos ampliamente reconocidos en la investigación educativa y de gestión universitaria.

Para ello, se adoptó un enfoque combinado que integra el método Delphi y el Coeficiente de Validez de Contenido V de Aiken, con el objetivo de establecer un sistema de evaluación riguroso que permita seleccionar únicamente aquellos indicadores que cuenten con un alto nivel de consenso experto. Este procedimiento se desarrolló en dos fases sucesivas: la primera, orientada a identificar el nivel de adecuación de cada indicador a través de escalas de valoración tipo Likert, y la segunda, destinada a consolidar la selección mediante el análisis del grado de acuerdo entre los participantes.

La utilización del coeficiente V de Aiken permitió estimar cuantitativamente la validez de contenido de los indicadores a partir de la media de las calificaciones emitidas por los expertos, estableciéndose como umbral de aceptación un valor mínimo de 0,80, en concordancia con la literatura especializada (Aiken, 1980). Aquellos indicadores que no alcanzaron este valor fueron descartados o sometidos a revisión. Posteriormente, el nivel de consenso alcanzado fue evaluado mediante el Coeficiente de Concordancia (Cc), con base en el cual se determinó la estabilidad y solidez de las valoraciones obtenidas. Se consideró un nivel aceptable de concordancia aquel igual o superior al 60%.

Este proceso metodológico no solo garantiza la validez técnica de los indicadores seleccionados, sino que también fortalece su legitimidad y aplicabilidad en contextos reales de evaluación institucional. La participación de expertos con competencias verificadas y experiencia en los ámbitos objeto de estudio contribuye a asegurar que las mediciones propuestas respondan de manera efectiva a los propósitos evaluativos del macroproceso investigativo.

Los expertos de forma individual evaluaron la pertinencia de cada indicador a partir de una escala de Likert, distribuida de la siguiente manera:

**Tabla 19:** Propuesta de escala de Likert para V de Aiken

Votación	Valoración
1	No adecuado
2	Poco adecuado
3	Adecuado
4	Bastante adecuado
5	Muy adecuado

**Fuente:** elaboración propia.

Para esto, se define la ecuación para la determinación del valor V de Aiken:

$$V = \frac{\bar{X} - 1}{k}$$

Donde  $\bar{X}$  corresponde a la media de las calificaciones emitidas por el panel de expertos, 1 es la valoración más baja, y k es el valor del rango disponible, en este caso igual a 4 ( $k=5-1$ ).

Quedando definido de la siguiente manera:

**Tabla 20:** Selección de indicadores para procesos de planificación mediante V de Aiken.

Proceso	Indicador	Fórmula	$\bar{X}$	V	Análisis
Planificación de la investigación	Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	(Programas y proyectos aprobados/Programas y proyectos presentados en la convocatoria) * 100	4,857	0,96	Seleccionado
	Eficiencia de entrega de proyectos	(Programas y proyectos aprobados en primera revisión / Programas y proyectos presentados en la convocatoria) * 100	1,714	0,179	No seleccionado
Asignación de recursos a programas y proyectos	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación	(Total asignado por la institución/Total de presupuesto asignado por el Estado) * 100	4,714	0,929	Seleccionado
	Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	(Monto de recursos asignados por la institución a los GI / requerimientos presentados por los GI) * 100	4,857	0,964	Seleccionado
	Rendimiento de presupuesto de investigación asignado	Presupuesto asignado para investigación / Total de programas y/o proyectos aprobados	2,286	0,321	No seleccionado

**Fuente:** elaboración propia.

Quedaron seleccionados 3 posibles indicadores para los procesos de la etapa de planificación. Estos son: Porcentajes de programas/ proyectos aprobados para el proceso Planificación de la investigación; Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación y Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos para el proceso asignación de recursos a programas y proyectos. Esta primera etapa de selección, fue puesta a consideración de los expertos.

Realizada la primera revisión de indicadores, fue considerada una segunda ronda, donde los expertos establecieron su acuerdo con los indicadores finales para los procesos de la etapa de planificación. Para esto se determinó el consenso entre el panel de expertos mediante el Coeficiente de Concordancia determinado a través de la expresión:

$$Cc = \left(1 - \frac{Vn}{Vt}\right) * 100$$

donde:

Vn: número de votos negativos emitidos por los expertos.

Vt: número de votos totales emitidos por los expertos

Según varios autores, se considera que hay un nivel de consenso aceptable cuando el Coeficiente de Concordancia es mayor al 60%. (Aiken, 1980; Merino & Livia, 2009). Los resultados se muestran en la Tabla 21.

**Tabla 21:** Coeficiente de concordancia de expertos para indicadores de procesos de etapa planificación.

Experto	Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación	Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.
E1	Si	Si	Si
E2	Si	Si	Si
E3	Si	Si	Si
E4	Si	Si	Si
E5	No	Si	Si
E6	Si	No	Si
E7	Si	Si	Si
Si	6	6	7
No	1	1	0
Coeficiente	85,7%	85,7%	100%

**Fuente:** elaboración propia.

Los tres indicadores evaluados obtuvieron un Coeficiente de Concordancia superior al 60%, por lo tanto, se consideró que se había alcanzado el nivel de consenso establecido, y se dio por finalizado el proceso de evaluación. Se decidió no utilizar nuevas rondas de valoración y se consideró el contenido y la estructura del conjunto de indicadores propuesto como definitivo.

### 3.3.2 Selección de indicadores en procesos de etapa ejecución:

La ejecución de los recursos de programas y proyectos permite el cumplimiento de los requerimientos por rubro de inversión para cada uno de estos. Es clave en la cumplimentación de los objetivos propuestos. En esta etapa, se consideró los procesos que direccionan la puesta en marcha de las estrategias y objetivos planteados. A continuación, se caracterizan estos procesos:

**Tabla 22:** Caracterización de proceso Ejecución de recursos de programas y/o proyectos.

<b>Proceso: Ejecución de recursos de programas y/o proyectos</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Programas y/o proyectos de investigación 2. Reporte de asignación presupuestaria 3. Directrices sobre la ejecución de recursos	1. Requerimientos por partida presupuestaria 2. Reporte de ejecución de Gastos
<b>Actividades:</b> La Coordinación General de Investigación recibe las estructuras programáticas de los programas y/o proyectos de investigación. 2. La Coordinación General de Investigación solicita a las direcciones de carrera los requerimientos de los programas y/o proyectos de investigación. 3. Los directores de carrera entregan los requerimientos por proyecto a la Coordinación General de Investigación. 4. La Coordinación General de Investigación agrupa los requerimientos por partida presupuestaria. ¿El requerimiento corresponde a partida presupuestaria para la cual se ha designado un delegado por rubro de inversión?	

5. Si, la Coordinación General de Investigación entrega los requerimientos a delegados por rubro de inversión.
6. Los delegados por rubro de inversión gestionan la elaboración de ficha técnica de requerimiento y demás documentos habilitantes.
7. Los delegados por rubro de inversión entregan a la Coordinación General de Investigación las fichas técnicas de requerimientos y demás documentos habilitantes.
8. No, la Coordinación General de Investigación gestiona la adquisición de bien o servicio.
9. La Coordinación General de Investigación solicita la gestión de adquisición de bien o servicio ante Vicerrectorado Académico e Investigación, adjuntando la documentación pertinente.

**Fuente:** elaboración propia.

Un proceso clave en la etapa de ejecución es el seguimiento de los programas y proyectos. Es necesario realizar la comprobación de lo que los proyectos producen, mediante informes de cumplimiento, teniendo como base la planificación de cada uno de los proyectos y las actividades propuestas para ejecución. En la Tabla 23 se caracteriza dicho proceso:

**Tabla 23:** Caracterización de proceso Seguimiento de Programas y/o Proyectos

<b>Proceso: Seguimiento de Programas y/o Proyectos</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Planificación anual de programas y/o proyectos	1. Informes trimestrales de cumplimiento con las evidencias correspondientes.
<b>Actividades:</b> 1. El/la directora/a de proyecto elabora el informe trimestral y lo entrega a dirección de carrera. 2. El/la directora de carrera remite el informe a la CGI 3. La CGI receipta el informe. 4. Verificar los informes con las evidencias ¿El informe está a lo planificado y consta de evidencias? 5. No, emitir observaciones a directores de proyecto 6. Si, generar reporte condensado. 7. Enviar reportes a la Dirección de Planificación	

**Fuente:** elaboración propia.

En los centros de educación superior del Ecuador, es imprescindible la promoción de la integración de estudiantes en equipos docentes e investigadores, para la ejecución de proyectos y programas de investigación. Esta participación estudiantil en las actividades investigativas es reconocida como actividad curricular. A continuación, se presenta la caracterización del proceso Participación de estudiantes en programas de investigación.

**Tabla 24:** Caracterización del proceso Participación de estudiantes en programas de investigación.

<b>Proceso: Participación de estudiantes en programas de investigación</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Solicitud de ingreso al programa de semillero de investigadores 2. Ficha de participación de estudiante	1. Registro de estudiantes que integran el programa semillero de investigadores (matriz SIIES)
<b>Actividades:</b> 1. Socializar el PSI a los estudiantes 2. Postular para ingresar al PSI 3. Preseleccionar a los estudiantes 4. Notificar a la CGI el ingreso de estudiantes al PSI 5. CGI notifica a la Comisión de Investigación las solicitudes de ingreso al semillero de investigadores	

6. Comisión de Investigación sugiere al HCP el ingreso de los estudiantes al semillero de investigadores
7. HCP emite resolución de aprobación a la CGI
8. CGI notifica la aprobación a los coordinadores de grupo de investigación
9. Presentar la idea de proyecto al GI de interés  
¿Aprueba?
10. No, realizar correcciones
11. Si, presentar el proyecto en sesión de trabajo del GI
12. Presentar a la CGI el proyecto de investigación
13. Registrar el proyecto de semillero en la base de datos de CGI
14. Ejecutar proyecto
15. Entregar resultados del proyecto a CGI
16. Difundir resultados del proyecto
17. Entregar certificado de participación en PSI

**Fuente:** elaboración propia.

La investigación, como función sustantiva de la institución, es protagonista en el mejoramiento de la excelencia educativa. Los docentes son el principal activo con que se cuenta para llevar a cabo los proyectos investigativos. Estos, basados en su juicio y conocimiento profesional, llevan a cabo las actividades propuestas para la consecución de los objetivos planteados en cada proyecto y programa. En la Tabla 25 se muestra la caracterización de este proceso.

**Tabla 25:** Caracterización de Proceso Participación de docentes en actividades de investigación.

<b>Proceso: Participación de docentes en actividades de investigación</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Solicitud de asignación de carga horaria	1. Distributivo de carga horaria
<b>Actividades:</b> 1. El/la docente solicita carga horaria para actividades de investigación al Coordinador del GI. 2. El Coordinador de grupo de investigación remite solicitud al Coordinador General de Investigación. 3. La CGI pone a consideración de la Comisión de Investigación el reporte de solicitudes de carga horaria para actividades de investigación. ¿La comisión de investigación aprueba las solicitudes de carga horaria? 4. Si, la Comisión de Investigación solicita carga horaria a dirección de carrera. No, finaliza el proceso. 5. La dirección de carrera asigna carga horaria al docente. 6. La CGI recibe reporte de asignación de carga horaria 7. La CGI solicita a Vicerrectorado Académico e investigación el reporte de distributivo docente. 8. La CGI recibe los distributivos de los docentes que tienen asignadas actividades de investigación. 9. La CGI genera un reporte de la participación de docentes en actividades de investigación.	

**Fuente:** elaboración propia.

Caracterizado el proceso de ejecución, se identifican posibles indicadores de desempeño para su selección, a partir de la V de Aiken:

**Tabla 26:** Selección de indicadores para procesos de ejecución mediante V de Aiken.

Proceso	Indicador	Fórmula	$\bar{X}$	V	Análisis

Ejecución de recursos de programas y proyectos	Eficiencia del uso de presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	Total de presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación/ Total de programas/proyectos de investigación	2,43	0,35	No seleccionado
	Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	(Presupuesto ejecutado/Presupuesto planificado) *100	4,57	0,89	Seleccionado
Seguimiento a programas y/o proyectos	Cumplimiento de las actividades planificadas	(Actividades ejecutadas/Actividades planificadas en el período) * 100	4,86	0,96	Seleccionado
Participación de estudiantes en actividades de investigación	Número de estudiantes que participan en la ayudantía de investigación con relación a los GI.	Número de estudiantes/Grupo de investigación	2,57	0,39	No seleccionado
	Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	(Número de TIC/Titulación que responden a proyectos de investigación/Total de TIC o Titulación) * 100	4,57	0,89	Seleccionado
	Número de estudiantes que participan en el PSI y son beneficiados por incentivos a la investigación	Estudiantes beneficiados por incentivos a la investigación/ Número de estudiantes que participan en el PSI	3,29	0,57	No seleccionado
Participación de docentes en actividades de investigación	Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.	Número de docentes con horas asignadas para investigación/ Total de docentes de la institución.	4	0,75	Seleccionado

**Fuente:** elaboración propia.

En esta etapa son seleccionados 4 indicadores: cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación; cumplimiento de las actividades planificadas; número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación; y, asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.

Para el indicador asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente se consideró la sugerencia emitida por los expertos, y se cambia el denominador en la fórmula de total de docentes de la institución a total de docentes vinculados a proyectos de investigación en el período correspondiente, para asegurar la objetividad de dicha expresión matemática.

Los indicadores seleccionados en la primera revisión, fueron puestos por segunda ocasión a consideración para demostrar el consenso de opiniones en este punto.

**Tabla 27:** Coeficiente de concordancia de expertos para indicadores de procesos de etapa ejecución.

Experto	Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	Cumplimiento de las actividades planificadas	Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.
E1	Si	Si	Si	Si
E2	Si	Si	Si	Si
E3	Si	Si	Si	Si
E4	Si	Si	Si	Si
E5	No	Si	Si	Si
E6	Si	Si	No	Si
E7	Si	Si	Si	Si
Si	6	7	6	7
No	1	0	1	0
Coficiente	85,7%	100%	85,7%	100%

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3.3 Selección de indicadores en procesos de etapa resultados

La finalidad de los proyectos y programas de investigación es entregar resultados que generen impacto científico y demuestren el trabajo realizado en el período. Las publicaciones científicas son la principal fuente de medición para determinar los resultados alcanzados por un proyecto investigativo.

Los investigadores como resultado del cumplimiento de su proyecto investigativo, producen diversas publicaciones científicas, que marcan la consecución de los objetivos planteados en cada proyecto. Dichas publicaciones puede ser libros, capítulos de libros, artículos en revistas indexadas, producciones industriales y vegetales, entre otros. A continuación, se caracteriza el proceso publicación o registro de resultados de investigación.

**Tabla 28:** Caracterización del proceso publicación o registro de resultados de investigación.

<b>Proceso: Publicación o registro de resultados de investigación</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Libros y capítulos de libros 2. Artículos en revistas indizadas 3. Título de la producción industrial u obtenciones vegetales 4. Documento de registro de prototipo, diseños, incluidos software	1.Matriz SIIES
<b>Actividades:</b> 1. Presentar a dirección de carrera la publicación o registro de: -Libros y capítulos de libros -Artículos en revistas indizadas -Propiedad Industrial -Obtenciones Vegetales -Prototipos, diseños, incluidos software 2. Remitir a la CGI las evidencias 3. Verificar la evidencia 4. ¿La evidencia muestra toda la información requerida? 5. (No), notificar a dirección de carrera 6. (Si), archivar evidencia 7. Cargar información a matriz SIIES	

**Fuente:** elaboración propia.

El esfuerzo realizado en la ejecución y finalización de los proyectos y programas de investigación, debe ser reconocido, a partir de la producción científica de los docentes investigadores. En la Tabla 29 se caracteriza el proceso Reconocimiento a la producción científica de los docentes.

**Tabla 29:** Caracterización del proceso Reconocimiento a la producción científica de los docentes.

<b>Proceso: Reconocimiento a la producción científica de los docentes</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
1. Memorando con reporte de producción académica-científica Evidencias 2. Certificado otorgado por la CGI 3. Registro SENADI 4. Registro SENADI	1. Certificado
<b>Actividades:</b> 1. Generar reporte de producción académica-científica, en función del baremo del Programa de Incentivos de la ESPAM MFL 2. Identificar al docente con mayor producción académica-científica a nivel institucional; y a los tres docentes mejor puntuados en esta categoría, en cada carrera 3. Recomendar aprobación al HCP 4. Aprobar la recomendación de la CI 5. Entregar reconocimiento: 1. Mérito institucional a la producción académica-científica 2. Mérito de carrera a la producción académica-científica (oro, plata, bronce)"	

**Fuente:** elaboración propia.

Caracterizados los procesos para esta etapa, se pusieron en consideración un conjunto de indicadores definidos mediante la literatura y la sugerencia de los expertos, para su selección. En una primera parte, se realizó al igual que en los procesos previos, una ronda donde los expertos votaron que tan de acuerdo estaban con un indicador, y dieran sugerencias a las fórmulas de cálculo propuestas.

**Tabla 30:** Selección de indicadores para procesos de resultados mediante V de Aiken.

Proceso	Indicador	Fórmula	$\bar{X}$	V	Análisis
Resultados de la investigación – Producción científica	Producción científica derivada de los proyectos de investigación	(Cantidad de producción científica derivada de los proyectos/ total de producción científica) * 100 (Artículos publicados en revistas de alta impacto/ total de artículos publicados) * 100	4,57	0,89	Seleccionado
	Patentes y/o registros de propiedad intelectual	Patentes registradas/ patentes solicitadas*100	4,29	0,82	Seleccionado
Reconocimiento a profesorado y estudiantes por sus resultados de	Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	(Número de docentes premiados / Total de docentes de la institución) * 100	4,57	0,89	Seleccionado

investigación	Porcentaje de docentes sin carga horaria para investigación que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	(Número de docentes sin carga horaria premiados / Total de docentes premiados) * 100	2,43	0,36	No seleccionado
	Porcentaje de estudiantes premiados por resultados de investigación	(Número de estudiantes premiados / Total de estudiantes que participan en investigación) * 100	1,86	0,21	No seleccionado

**Fuente:** elaboración propia.

En esta primera ronda, quedaron eliminados 2 indicadores de 5 posibles. Fueron sugeridos cambios en la fórmula del indicador Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación, donde se cambió el denominador de Total de docentes de la institución a Total de docentes vinculados a proyectos de investigación en el período correspondiente. Para el indicador Producción científica derivada de los proyectos de investigación, se desestimó la fórmula (Artículos publicados en revistas de alta impacto/ total de artículos publicados) \* 100, debido a la naturaleza del indicador, se decidió sólo contabilizar de forma global la producción científica derivada de los proyectos.

Seleccionados los indicadores en la primera ronda, se pasó a una ronda final para demostrar la concordancia en la elección de los expertos.

**Tabla 31:** Coeficiente de concordancia de expertos para indicadores de procesos de etapa resultados.

Experto	Producción científica derivada de los proyectos de investigación	Patentes y/o registros de propiedad intelectual	Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación
E1	Si	Si	Si
E2	Si	Si	Si
E3	Si	Si	Si
E4	Si	No	Si
E5	No	Si	Si
E6	Si	Si	Si
E7	Si	Si	Si
Si	6	6	7
No	1	1	0
Coeficiente	85,7%	85,7%	100%

**Fuente:** elaboración propia.

Quedando seleccionados 3 indicadores para la etapa de resultados.

## **CAPÍTULO 4: Aplicación del modelo de medición de eficiencia propuesto en una institución de educación superior, bajo la metodología de estudio de caso, con el propósito de estimar brechas de desempeño y validar su pertinencia analítica**

La presente sección tiene como propósito principal demostrar la aplicabilidad del sistema de indicadores diseñado para la evaluación de la eficiencia del macroproceso de investigación en instituciones de educación superior. Con este fin, se seleccionó como caso de estudio a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” (ESPAM MFL), en la cual se ejecuta el modelo propuesto bajo condiciones reales de funcionamiento institucional.

La implementación del sistema permite validar su operatividad y pertinencia mediante la recolección, análisis y valoración de datos relacionados con los procesos de planificación, ejecución y seguimiento de la actividad investigativa. Asimismo, se incorporan herramientas metodológicas que garantizan la objetividad de los resultados obtenidos, como la ponderación de indicadores a través del método AHP y la utilización de escalas de desempeño previamente validadas.

Este capítulo muestra los resultados de la aplicación del sistema, permitiendo identificar fortalezas y oportunidades de mejora dentro del macroproceso de investigación institucional, al tiempo que aporta evidencia empírica para evaluar la funcionalidad del modelo en contextos reales. Con ello, se busca consolidar un aporte metodológico replicable para otras instituciones de educación superior interesadas en fortalecer sus mecanismos de evaluación y mejora continua en el ámbito de la investigación.

### **4.1 Asignación de pesos a indicadores de desempeño seleccionados.**

El cálculo del autovalor máximo ( $\lambda_{\max}$ ) de la matriz de Saaty y el Índice de Consistencia (CI) se realizó siguiendo el procedimiento detallado en Saaty y Vargas (1982). El CI muestra el nivel de consistencia de la matriz de decisión normalizada, asegurando que los juicios expertos no sean aleatorios.

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$$CR = CI / RI$$

**Tabla 22:** Indicadores de desempeño de investigación.

Indicador	Codificación
Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	C1
Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación	C2

Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	C3
Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	C4
Cumplimiento de las actividades planificadas	C5
Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	C6
Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.	C7
Producción científica derivada de los proyectos de investigación	C8
Patentes y/o registros de propiedad intelectual	C9
Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	C10

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 33:** Tabla de valoración de criterios para matriz de jerarquía analítica.

Escala	Valoración
9	Absolutamente más importante
7	Demostrablemente más importante
5	Notablemente más importante
3	Ligeramente más importante
1	Igual importante.

**Fuente:** elaboración propia.

El AHP se basa en tres axiomas fundamentales:

- 1. Reciprocidad:** si el elemento A es n veces más importante que B, entonces B es 1/n veces menos importante que A.
- 2. Homogeneidad:** los elementos comparados deben estar en rangos de importancia similares.
- 3. Consistencia:** si A es más importante que B, y B más que C, entonces A debe ser más importante que C.

Se definió una matriz cuadrada de orden 10x10, correspondiente a los 10 indicadores de desempeño previamente seleccionados. A través del juicio consensuado del panel de expertos, se comparó cada indicador (criterio) frente a los restantes, asignando una valoración relativa de importancia según la escala establecida por Saaty, que va de 1 (igual importancia) a 9 (absoluta superioridad de un criterio sobre otro). Las valoraciones individuales de estos fueron consolidadas mediante la media geométrica, procedimiento ampliamente recomendado por autores como Aczél y Saaty (1983) y confirmado en trabajos como el de Mendoza et al. (2019), debido a que garantiza la reciprocidad de la matriz, respeta la escala multiplicativa del método y permite obtener un valor de consenso que no está influenciado por valores extremos. La matriz de comparación pareada resultante fue construida con los valores obtenidos a partir de dicha media geométrica. Por ejemplo, para la comparación entre los criterios C1 y C4, las valoraciones de los siete expertos fueron: 0,2; 2; 0,125; 0,1428; 4; 4; y 9. Al aplicar la media geométrica sobre estas valoraciones, se obtuvo un valor de 1,004, el cual fue utilizado en la celda correspondiente de la matriz. Este proceso se repitió para los 45 pares posibles entre los

10 indicadores seleccionados, como se muestra en la tabla resumen adjunta (ver Anexo 11). La matriz resultante de comparación analítica con los 10 indicadores se muestra en la Tabla 34.

**Tabla 34:** Comparación pareada en matriz de jerarquía analítica

Criterios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	4
C2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	1
C3	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
C4	1	1	1/2	1	1	3	4	4	4	4
C5	1	1	1/2	1	1	4	1	1	1	2
C6	1/2	1/3	1/3	1/3	1/4	1	1	1	1	1
C7	1	1/2	1/3	1/4	1	1	1	1	1	1
C8	1/3	1/2	1/3	1/4	1	1	1	1	1	1
C9	1/3	1/2	1/3	1/4	1	1	1	1	1	1
C10	1/4	1	1/3	1/4	1/2	1	1	1	1	1
SUMA	7,42	7,83	5,67	7,33	9,75	20,00	16,00	18,00	18,00	19,00

**Fuente:** elaboración propia.

Una vez construida la matriz, se procedió a su normalización. Cada elemento de la matriz fue dividido entre la suma total de su respectiva columna, generando una matriz normalizada. Posteriormente, se calculó el promedio de cada fila de esta matriz normalizada, obteniéndose así el vector propio o peso relativo de cada indicador. Este vector representa la ponderación final asignada a cada criterio, reflejando su importancia relativa dentro del conjunto. Las ponderaciones obtenidas se reportan en la Tabla 35.

**Tabla 35:** Normalización de valores para hallar vector propio.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Promedio fila ( $w_i$ )
C1	0,135	0,128	0,176	0,136	0,103	0,100	0,063	0,167	0,167	0,211	0,14
C2	0,135	0,128	0,176	0,136	0,103	0,150	0,125	0,111	0,111	0,053	0,12
C3	0,135	0,128	0,176	0,273	0,205	0,150	0,188	0,167	0,167	0,158	0,17
C4	0,135	0,128	0,088	0,136	0,103	0,150	0,250	0,222	0,222	0,211	0,16
C5	0,135	0,128	0,088	0,136	0,103	0,200	0,063	0,056	0,056	0,105	0,11
C6	0,067	0,043	0,059	0,045	0,026	0,050	0,063	0,056	0,056	0,053	0,05
C7	0,135	0,064	0,059	0,034	0,103	0,050	0,063	0,056	0,056	0,053	0,07
C8	0,045	0,064	0,059	0,034	0,103	0,050	0,063	0,056	0,056	0,053	0,06
C9	0,045	0,064	0,059	0,034	0,103	0,050	0,063	0,056	0,056	0,053	0,06
C10	0,034	0,128	0,059	0,034	0,051	0,050	0,063	0,056	0,056	0,053	0,06

**Fuente:** elaboración propia.

El siguiente paso de la metodología es calcular la consistencia de los resultados. Para esto primero se calcula el Lambda Max ( $\lambda_{max}$ ), que es el valor propio de la matriz normalizada, y consiste en la sumatoria de cada celda del vector propio por la suma de las valoraciones pareadas.

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^{10} w_i \times \text{suma de columna } i$$

$$\lambda_{max} = 10,5254865$$

Luego se calculó el índice de consistencia de los datos (Ci), a partir del  $\lambda_{max}$  calculado y la cantidad de criterios (n). Este valor muestra el nivel de consistencia de la matriz de decisión normalizada, siendo más consistente mientras más cerca del cero esté.

$$Ci = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{10,5254865 - 10}{10 - 1} = 0,05838739$$

A continuación, se estimó el índice aleatorio (RI), que representa el valor esperado del Ci para matrices aleatorias de tamaño n=10. Utilizando la fórmula propuesta por Aguaron y Moreno-Jiménez (2003):

$$RI = \frac{1,98 * (n - 2)}{n} = \frac{1,98 * (10 - 2)}{10} = 1,584$$

Una vez obtenidos CI y RI, se calculó la proporción de consistencia CR, que evalúa la coherencia global de la matriz: bajo el precepto de que la proporción de consistencia debe quedar por debajo de 0,1 o 10% cuando son utilizados más de 5 criterios. (Aznar y Guijarro, 2012)

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,05838739}{1,584} = 0,03686072$$

Demostrándose la consistencia de los datos obtenidos, y quedando definidas las ponderaciones para cada indicador reflejadas en el vector promedio calculado previamente, mostradas a continuación en la Tabla 36.

**Tabla 36:** Ponderaciones de indicadores de desempeño de Investigación.

Indicador	Ponderación
Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	0,14
Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de	0,12

recursos para programas/proyectos de investigación	
Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	0,17
Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	0,16
Cumplimiento de las actividades planificadas	0,11
Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	0,05
Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.	0,07
Producción científica derivada de los proyectos de investigación	0,06
Patentes y/o registros de propiedad intelectual	0,06
Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	0,06

**Fuente:** elaboración propia.

Definidas las ponderaciones para cada uno de los indicadores de desempeño, se procedió a la presentación de la ecuación para el cálculo del índice integral de desempeño de Investigación en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

#### **Fórmula para el indicador integral de desempeño de Investigación.**

$$I_{ai} = \Sigma (p_n \times I_{n}) / 5$$

Siendo:

$I_{ai}$ = Índice integral de desempeño de investigación para el período.

$p_n$ = ponderación específica del indicador de desempeño de investigación.

$I_n$ =puntuación individual del indicador de desempeño de investigación para el período

Nota: en el denominador figura la cifra de 5, debido a que es la máxima puntuación de la escala establecida.

#### **4.2 Determinación de escalas de puntuación para el comportamiento de los indicadores de desempeño.**

La siguiente actividad consistió en establecer escalas de puntuación para cada uno de los indicadores definidos. Para esto se hizo uso de una escala de 1 a 5, tomando la tendencia de los indicadores precedentes estudiados y donde el indicador si se acerca a 5 está muy bien, a 4 está bien, a 3 regular, a 2 mal y si lo hace a 1 está muy mal, usando como referencia la escala propuesta por Likert (1932) y Joshi *et al* (2015). Cabe destacar que esta escala también servirá para evaluar el Índice integral de desempeño de investigación.

**Tabla 37:** Aproximación a escala de puntuaciones.

Clasificación	Escala	Puntuación
Muy bueno	(0.90-1.00)	5
Bueno	(0.80-0.90)	4
Regular	(0.50-0.80)	3
Malo	(0.20-0.50)	2
Muy malo	(0.00-0.20)	1

**Fuente:** elaborado por el autor a partir de Suárez Hernández (2003).

Los indicadores debieron ser tratados por separado para la valoración de las puntuaciones de la escala.

#### **Indicador Porcentaje de programas/ proyectos aprobados**

La meta a cumplir para este indicador es aprobar el 100% de los programas/proyectos presentados. Se establece que como mínimo sean aprobados el 50% de los programas/ proyectos presentados. Por lo que los valores de la escala quedaron en 5 [90%-100%), 4 [80%-90%) ,3 [70%-80%), 2 [50%-70%), 1(0%-50).

La meta del 100% de aprobación para los programas/proyectos de investigación presentados responde a un criterio de excelencia institucional, reflejando una gestión eficiente y propuestas bien formuladas. Se establece como mínimo aceptable un 50% de aprobación, alineado con estándares comunes en convocatorias competitivas, por debajo del cual se evidencian fallas estructurales. La escala de valoración propuesta (de 1 a 5) permite una evaluación progresiva del desempeño institucional, desde deficiente hasta excelente, facilitando el seguimiento y mejora continua. Esta escala fue definida con base en criterios técnicos, referencias comparativas y validación experta dentro del proceso metodológico de la investigación.

#### **Indicador Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación**

Para la definición del indicador, se hace una comparación del presupuesto planificado y presupuesto ejecutado para la gestión de la investigación en los períodos 2015-2018.

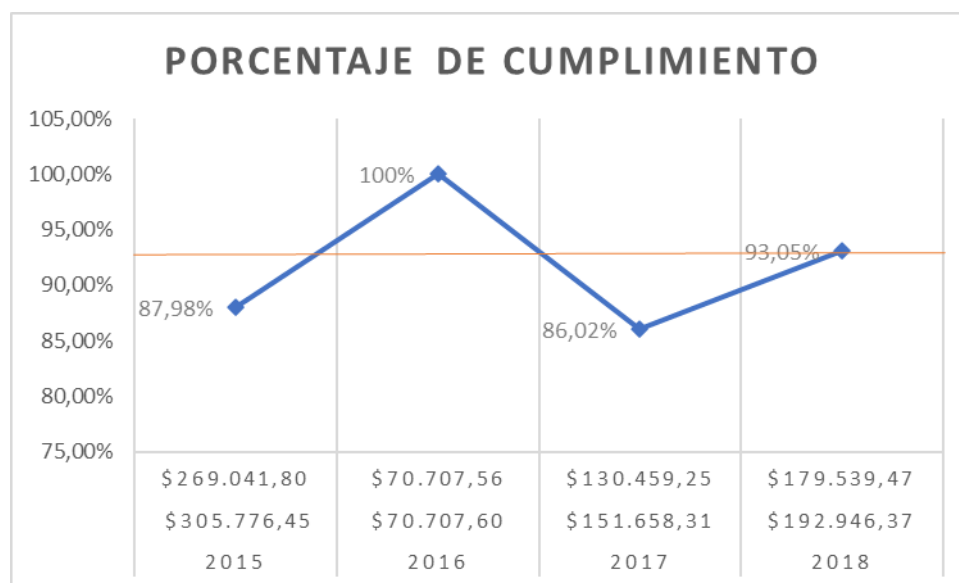
**Tabla 38:** Presupuesto planificado y presupuesto ejecutado para la gestión de la investigación, períodos 2015-2018.

Año	2015	2016	2017	2018
Presupuesto planificado	\$305.776,45	\$70.707,60	\$151.658,31	\$192.946,37
Presupuesto ejecutado	\$269.041,80	\$70.707,56	\$130.459,25	\$179.539,47
Porcentaje de cumplimiento	87,98%	100%	86,02%	93,05%

**Fuente:** Informes de rendición de cuentas ESPAM-MFL.

En el gráfico 1 se muestra el comportamiento del porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado a la gestión de la Investigación en los períodos 2015-2018.

**Gráfico 1:** Comportamiento del porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado a la gestión de la Investigación, períodos 2015-2018.



**Fuente:** elaboración propia.

La definición de este indicador responde a la necesidad de evaluar la eficiencia en la ejecución presupuestaria destinada a la gestión de la investigación, dada la importancia de garantizar que los proyectos y programas cuenten con los recursos necesarios para su ejecución efectiva, lo cual impacta directamente en su calidad, alcance y cumplimiento de objetivos. Por ello, se propone medir el grado de correspondencia entre los recursos financieros asignados por la institución y los recursos requeridos por los Grupos de Investigación (GI). Este análisis permite evidenciar el nivel de compromiso institucional con la planificación y el fortalecimiento de la investigación.

Para ello, se compararon los valores planificados y ejecutados durante los años 2015 a 2018, a partir de los informes oficiales de rendición de cuentas institucionales. Los resultados revelan porcentajes de cumplimiento que oscilan entre el 86,02% y el 100%, lo que evidencia una gestión generalmente eficaz, aunque con variaciones que deben ser consideradas en los procesos de mejora. Con base en estos valores, se estableció una escala de puntuación que permite clasificar el desempeño: 5 para cumplimientos entre el 90% y el 100%, 4 entre 80% y 90%, 3 entre 70% y 80%, 2 entre 50% y 70%, y 1 para valores inferiores al 50%. Esta escala permite valorar objetivamente el grado de cumplimiento del presupuesto planificado, promoviendo prácticas financieras responsables y orientadas a la ejecución eficiente de los recursos destinados al desarrollo de la investigación institucional.

**Indicador. Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.**

En este indicador se contabiliza el presupuesto asignado para el rubro de Gestión de la investigación. Se establece una histografía sobre el presupuesto de dicho rubro desde el año 2015 hasta el año 2018 para la correcta definición del indicador.

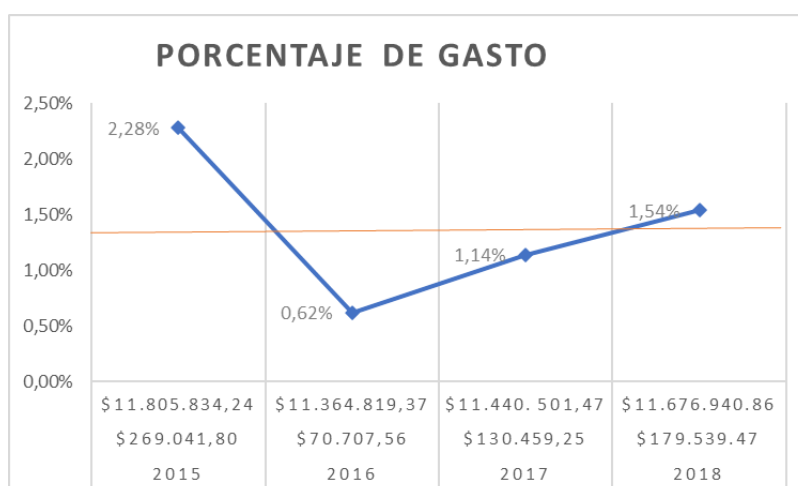
**Tabla 39:** Presupuesto asignado a gestión de la Investigación y presupuesto de la universidad, períodos 2015-2018

Año	2015	2016	2017	2018
Presupuesto asignado a Gestión de la investigación	\$269.041,80	\$70.707,56	\$130.459,25	\$179.539,47
Presupuesto de la universidad	\$11.805.834,24	\$11.364.819,37	\$11.440.501,47	\$11.676.940,86
Porcentaje de gasto	2,279%	0,622%	1,140%	1,538%

**Fuente:** Informes de rendición de cuentas ESPAM-MFL (2015-2018).

En el gráfico 2 se muestra el comportamiento de estos valores en los cuatro años analizados.

**Gráfico2:** Comportamiento del porcentaje de presupuesto asignado a gestión de la investigación, períodos 2015-2018.



**Fuente:** elaboración propia.

La definición de este indicador responde a la necesidad de evaluar la eficiencia en la ejecución presupuestaria destinada a la gestión de la investigación. Para ello, se compararon los valores planificados y ejecutados durante los años 2015 a 2018, a partir de los informes oficiales de rendición de cuentas institucionales. Los resultados revelan porcentajes de cumplimiento que oscilan entre el 86,02% y el 100%, lo que evidencia una gestión generalmente eficaz, aunque con variaciones que deben ser consideradas en los procesos de mejora. Con base en estos valores, se estableció una escala de puntuación que permite clasificar el desempeño: 5 para cumplimientos entre el 90% y el 100%, 4 entre 80% y 90%, 3 entre 70% y 80%, 2 entre 50% y 70%, y 1 para valores inferiores al 50%. Esta escala permite valorar objetivamente el grado de cumplimiento del presupuesto planificado, promoviendo prácticas financieras responsables y orientadas a la ejecución eficiente de los recursos destinados al desarrollo de la investigación institucional.

### **Indicador Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación**

La justificación de este indicador se fundamenta en la importancia de garantizar que los proyectos y programas de investigación cuenten con los recursos necesarios para su ejecución efectiva, lo cual impacta directamente en su calidad, alcance y cumplimiento de objetivos. Por ello, se propone medir el grado de correspondencia entre los recursos financieros asignados por la institución y los recursos requeridos por los Grupos de Investigación (GI). Este análisis permite evidenciar el nivel de compromiso institucional con la planificación y el fortalecimiento de la investigación. Para operacionalizar este indicador, se adopta una escala de valoración progresiva: puntaje 5 para asignaciones que cubren entre el 90% y 100% de los requerimientos; 4 para asignaciones entre el 80% y 90%; 3 entre el 70% y 80%; 2 entre el 50% y 70%; y 1 para valores por debajo del 50%. Esta escala facilita un diagnóstico claro del desempeño presupuestario en términos de equidad y suficiencia, promoviendo una asignación más eficiente, estratégica y orientada a resultados en función de las necesidades reales de los grupos de investigación.

### **Indicador Cumplimiento de las actividades planificadas**

La definición de las puntuaciones para este indicador responde a la necesidad de medir el grado de cumplimiento de las actividades planificadas dentro de los programas y proyectos de investigación, como un reflejo directo de su ejecución y eficacia. La planificación, en el contexto investigativo, representa el diseño estructurado de objetivos, metas, cronogramas y resultados esperados; por tanto, el seguimiento a su cumplimiento permite identificar fortalezas y debilidades en la gestión técnica y operativa de los proyectos. Para valorar este cumplimiento, se estableció una escala en cinco niveles: 5 [90%-100%), 4 [80%-90), 3 [70%-80%), 2 [50%-70%) y 1 (1%-50%). Esta escala permite una evaluación objetiva y estandarizada del desempeño de los proyectos, fomentando el compromiso con la planificación inicial y la implementación efectiva de las actividades propuestas.

### **Indicador Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación**

La participación de estudiantes de pregrado y posgrado en proyectos de investigación constituye un eje clave para el fortalecimiento de la formación académica y la consolidación de la cultura investigativa institucional. Su involucramiento no solo fomenta competencias científicas, sino que también contribuye de manera significativa a la producción de conocimiento, al integrarlos activamente en procesos reales de generación de resultados. Para asegurar la validez y pertinencia del indicador asociado, se revisó la experiencia de la institución en períodos anteriores, tomando como base los porcentajes de producción científica derivados directamente de proyectos con participación estudiantil. Así, se definió una escala de valoración que refleja el impacto creciente de esta participación: puntaje 5 cuando al menos el 20% de la producción científica institucional proviene de tales proyectos; 4 si se encuentra entre 15% y menos de 20%; 3 entre 10% y menos de 15%; 2 entre 5% y menos de 10%; y 1 para niveles entre 1% y menos de 5%. Esta escala permite monitorear el compromiso institucional con la formación investigativa de sus estudiantes y promover su integración efectiva en los procesos de investigación.

### **Indicador Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.**

El presente indicador busca evaluar el grado de vinculación del personal docente a proyectos de investigación con carga horaria asignada, reconociendo que esta participación es fundamental para garantizar el desarrollo técnico-científico, la calidad de los resultados obtenidos y el cumplimiento de los objetivos planteados en cada proyecto. La asignación formal de tiempo a las actividades de investigación asegura que los docentes no solo estén inscritos nominalmente, sino que efectivamente contribuyan con sus capacidades y experticia al avance de los programas científicos institucionales. Con base en esta premisa, y considerando los niveles históricos de vinculación observados en la institución, se definieron los siguientes rangos de valoración: puntaje 5 para porcentajes de docentes involucrados entre el 80% y 100%; puntaje 4 para niveles entre 60% y menos de 80%; puntaje 3 entre 40% y menos de 60%; puntaje 2 entre 20% y menos de 40%; y puntaje 1 cuando la vinculación se encuentra entre 1% y menos de 20%. Esta escala facilita un seguimiento objetivo del compromiso institucional con la investigación como función sustantiva universitaria.

### **Indicador Producción científica derivada de los proyectos de investigación**

La producción científica derivada de proyectos de investigación representa un indicador clave del impacto y pertinencia de la actividad investigativa en las instituciones de educación superior. Esta vinculación directa asegura que los resultados de los proyectos financiados se traduzcan en productos concretos de conocimiento, fortaleciendo la visibilidad académica, la transferencia de saberes y el cumplimiento de objetivos institucionales. En función de los registros históricos de la institución, como el año 2020 donde el 25,74% de los artículos científicos publicados provenían de proyectos de investigación —porcentaje coherente con los alcanzados en otros períodos—, se definió una escala de valoración que permite monitorear este indicador con base en estándares realistas pero exigentes. Las categorías quedaron definidas de la siguiente manera: puntaje 5 para niveles iguales o superiores al 25% de producción derivada;

puntaje 4 para el rango de 20% a menos de 25%; puntaje 3 de 15% a menos de 20%; puntaje 2 de 10% a menos de 15%; y puntaje 1 de 1% a menos de 10%. Esta escala permite evaluar de forma sistemática el grado de efectividad de los proyectos en la generación de resultados científicos tangibles.

### **Indicador Patentes y/o registros de propiedad intelectual**

Las patentes y registros de propiedad intelectual representan mecanismos fundamentales para proteger la innovación generada en las instituciones de educación superior, asegurando el reconocimiento legal y la posibilidad de transferencia tecnológica de los productos, servicios o desarrollos científicos. En este contexto, la eficiencia en el registro de las patentes solicitadas es un indicador clave del compromiso institucional con la gestión del conocimiento. Para su evaluación, se definió una escala de valoración orientada a medir el porcentaje de solicitudes de patentes que culminan en registros efectivos. Así, se asigna una puntuación de 5 cuando entre el 80% y el 100% de las patentes solicitadas son registradas; 4 para un cumplimiento entre el 60% y menos del 80%; 3 entre el 40% y menos del 60%; 2 entre el 20% y menos del 40%; y 1 cuando se registra entre el 1% y menos del 20%. Esta categorización permite valorar el desempeño institucional en cuanto a la consolidación jurídica de los resultados de investigación y desarrollo.

### **Indicador Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación**

Para la determinación de las valoraciones asociadas a este indicador, se parte del principio de que el reconocimiento institucional a los docentes por sus resultados de investigación refleja un alto nivel de productividad y compromiso con la generación de conocimiento. Estos reconocimientos, conferidos anualmente por la Coordinación General de Investigación, se otorgan a aquellos docentes que han demostrado un desempeño sobresaliente, especialmente a través de publicaciones en revistas científicas de alto impacto. En este sentido, se establece una escala de valoración proporcional al porcentaje de docentes participantes en proyectos de investigación que han sido merecedores de este reconocimiento. Así, se asigna una puntuación de 5 cuando el 25% o más de los docentes involucrados son reconocidos; 4 cuando se encuentran entre el 20% y menos del 25%; 3 para un rango entre el 15% y menos del 20%; 2 entre el 10% y menos del 15%; y 1 cuando el porcentaje se encuentra entre el 1% y menos del 10%. Esta clasificación permite medir el grado de excelencia investigativa promovida y reconocida dentro de la institución. Definidas las valoraciones para cada indicador, se diseña una matriz condensada donde se muestran los indicadores, la forma de cálculo, la meta o propósito y el rango de resultados para cada uno de ellos.

**Tabla 40:** Matriz condensada de indicadores.

<b>Indicadores</b>	<b>Forma de cálculo</b>	<b>Propósito</b>	<b>Rango de resultados</b>	
Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	Programas y proyectos aprobados/Programas y proyectos presentados en la convocatoria *	100%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	[90%-100%)
			Aproximación a satisfactorio	[80%-90%)

	100		Parcial	[70%-80%)
			Aproximación a parcial	[50%-70%)
			Insatisfactorio	(0%-50).
Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación.	Total asignado por la institución/Total de presupuesto asignado por el Estado * 100	≥1,39%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	(≥1,39%)
			Aproximación a satisfactorio	[1,20%-1,39%),
			Parcial	[1%-1,20%)
			Aproximación a parcial	[0,8%-1%)
			Insatisfactorio	(< 0,8%)
Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	Monto de recursos asignados por la institución a los GI / requerimientos presentados por los GI * 100	100%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	[90%-100%)
			Aproximación a satisfactorio	[80%-90%)
			Parcial	[70%-80%)
			Aproximación a parcial	[50%-70%)
			Insatisfactorio	(0%-50).
Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	Presupuesto ejecutado por proyecto /Presupuesto planificado por proyecto*100	100%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	[90%-100%)
			Aproximación a satisfactorio	[80%-90%)
			Parcial	[70%-80%)
			Aproximación a parcial	[50%-70%)
			Insatisfactorio	(0%-50).
Cumplimiento de las actividades planificadas	Actividades ejecutadas/Actividades planificadas en el período * 100	100%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	[90%-100%)
			Aproximación a satisfactorio	[80%-90%)
			Parcial	[70%-80%)
			Aproximación a parcial	[50%-70%)
			Insatisfactorio	(0%-50).
Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	Número de TIC/Titulación que responden a proyectos de investigación/Total de TIC o Titulación* 100	≥20%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	(≥20%)
			Aproximación a satisfactorio	[15%-20%)
			Parcial	[10%-15%)
			Aproximación a parcial	[5%-10%)
			Insatisfactorio	(1%-5%).
Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa	Número de docentes con horas asignadas para investigación/ Total de docentes vinculados a proyectos	100%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	[80%-100%),
			Aproximación a satisfactorio	[60%-80%)

vigente.	de investigación en el período correspondiente.		Parcial	[40%-60%)
			Aproximación a parcial	[20%-40%)
			Insatisfactorio	(1%-20%)
Producción científica derivada de los proyectos de investigación	Cantidad de producción científica derivada de los proyectos/ total de producción científica * 100	≥25%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	(≥25%)
			Aproximación a satisfactorio	[20%-25%)
			Parcial	[15%-20%)
			Aproximación a parcial	[10%-15%)
			Insatisfactorio	(1%-15%)
Patentes y/o registros de propiedad intelectual	Patentes registradas/ patentes solicitadas*100	100%	Clasificación	Escala
			Satisfactorio	[80%-100%),
			Aproximación a satisfactorio	[60%-80%)
			Parcial	[40%-60%)
			Aproximación a parcial	[20%-40%)
			Insatisfactorio	(1%-20%)
Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	Número de docentes premiados / Total de docentes que participan en investigación* 100		Clasificación	Escala
			Satisfactorio	(≥25%)
			Aproximación a satisfactorio	[20%-25%)
			Parcial	[15%-20%)
			Aproximación a parcial	[10%-15%)
			Insatisfactorio	(1%-15%)

**Fuente:** elaboración propia.

### 4.3 Aplicación de indicadores de desempeño en el año 2021.

Una vez establecidos los indicadores y las valoraciones de estos, fueron aplicados a comienzos del 2022, a partir de la información recopilada en el año 2021. Este cálculo preliminar permitirá definir la línea base de los indicadores objeto de estudio, para su posterior aplicación en los períodos siguientes, y ajuste o modificaciones de los valores según sea necesario. Los distintos resultados se muestran a continuación:

- **Indicador Porcentajes de programas/ proyectos aprobados**

Para el año 2021, se aprobaron 8 proyectos de 8 presentados, el 100%, por lo que la valoración en este indicador es de 5 según la escala presentada previamente.

- **Indicador Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación.**

El presupuesto asignado para este año fue de \$62,193.61, y el devengado fue de \$62,091.80, alcanzando un 99,84% de ejecución equivalente a 5 en la escala de medición.

- **Indicador Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.**

Para este año el presupuesto de la institución fue de \$10,835,323.85, de los cuales fueron destinados para investigación \$62,091.80, lo que representa un 0,57% en relación al presupuesto de la institución, teniendo una valoración de 1 según la escala.

- **Indicador Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación**

En este período se cumplió con el 100% del presupuesto asignado para los 7 proyectos aprobados, puntuación de 5.

- **Indicador Cumplimiento de las actividades planificadas**

En el período se verificó un cumplimiento del 73,78% de las actividades planificadas en los proyectos de investigación, para un 3 en la escala de valoración.

- **Indicador Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación**

En el período se contó con 192 trabajos de integración curricular, de los cuáles 28 estaban vinculados a proyectos de investigación, para un 14,58%, para una valoración de 3.

- **Indicador Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.**

En el período se evidencia una cantidad de 146 docentes participantes en investigación, de los cuáles 104 tienen carga horaria asignada para este rubro, para un 71,23%, teniendo una puntuación de 4 según la escala para este indicador.

- **Indicador Producción científica derivada de los proyectos de investigación**

En el año la producción científica institucional fue de 76 ítems, de los cuales 23 fueron derivados de proyectos de investigación, para un 30,26%, valoración de 5.

- **Indicador Patentes y/o registros de propiedad intelectual**

En el período se presentaron 15 solicitudes de registro de propiedad intelectual de productos y/o servicios, de los cuales 12 fueron registrados satisfactoriamente, para un 80%, 4 de valoración.

- **Indicador Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación**

De los 146 docentes participantes en actividades de investigación, 30 docentes obtuvieron reconocimiento por su destacada participación en actividades investigativas, para un 20,5%, obteniéndose 4 puntos en este indicador.

Definidas las puntuaciones individuales para cada indicador, se elaboró una matriz condensada con los distintos resultados y las ponderaciones para cada uno de ellos.

**Tabla 41:** Matriz condensada de valoraciones y ponderaciones de los indicadores.

<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>	<b>Ponderación</b>
Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	5	0,14
Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación.	1	0,12
Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	5	0,17
Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	5	0,16
Cumplimiento de las actividades planificadas	3	0,11
Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	3	0,05
Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.	4	0,07
Producción científica derivada de los proyectos de investigación	5	0,06
Patentes y/o registros de propiedad intelectual	4	0,06
Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	4	0,06

**Fuente:** elaboración propia.

Luego se procedió al cálculo del indicador integral de desempeño de Investigación, a partir de la ecuación:

$$I_{di} = \frac{\sum_{n=1}^{10} p_n \times I_n}{5}$$

$$I_{di} = \frac{0,14 \times 5 + 0,12 \times 1 + 0,17 \times 5 + 0,16 \times 5 + 0,11 \times 3 + 0,05 \times 3 + 0,07 \times 4 + 0,06 \times 5 + 0,06 \times 4 + 0,06 \times 4}{5}$$

$$I_{di} = \frac{0,70 + 0,12 + 0,85 + 0,8 + 0,33 + 0,15 + 0,28 + 0,30 + 0,24 + 0,24}{5}$$

$$I_{di} = \frac{4,01}{5}$$

$$I_{di} = 80,2\%$$

El índice integral de desempeño de Investigación para el año 2021 fue del 80,2%, puntuación de 4 equivalente a bueno según la escala propuesta.

#### **4.4 Aplicación de plan de mejora del proceso Investigación**

A partir de los resultados obtenidos, y siguiendo la metodología del Ciclo Deming, se planteó un Plan de Mejora para la gestión de Investigación, a aplicarse para el año 2022. Este plan fue desarrollado en conjunción con el grupo de expertos, y socializado a las partes interesadas. Se dio seguimiento a su ejecución definiéndose responsables, tiempos y medios de verificación. El objetivo de este plan de mejoras es facilitar la obtención de resultados en la aplicación del sistema de indicadores de desempeño, y demostrar la mejora de la eficiencia de los procesos reflejado en el valor del indicador integral final.

**Tabla 42:** Plan de mejora propuesto.

Proceso	Indicador	Evaluación/línea base	Meta	Actividades	Medio de verificación
Planificación de la investigación	Porcentajes de programas/ proyectos aprobados	5 (Satisfactorio)	Satisfactorio	Ejecución de curso taller sobre los formatos de planificación, seguimiento y cierre de programas y/o proyectos de investigación para la calidad en entrega de proyectos aprobados	Informe de curso taller
Asignación de recursos a programas y proyectos	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación.	1 (Insatisfactorio)	Parcial	Difusión y ampliación de los tiempos de entrega de proyectos para aseguramiento de una mayor cantidad entrega de proyectos de investigación	Informe de seguimiento
Ejecución de recursos de programas y proyectos	Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	5 (Satisfactorio)	Satisfactorio	Elaboración de condensado de seguimiento de las necesidades de presupuesto para los proyectos en fase de aprobación.	Informe de seguimiento firmado
Seguimiento a programas y/o proyectos	Cumplimiento de las actividades planificadas	3 (Parcial)	Satisfactorio	Ejecución de curso taller sobre los formatos de planificación, seguimiento y cierre de programas y/o proyectos de investigación para garantizar una evidencia sólida de las actividades realizadas	Informe de curso taller
Participación de estudiantes en actividades de investigación	Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	3 (Parcial)	Satisfactorio	Elaboración condensado de la participación de estudiantes en ayudantías de investigación con TIC y de Titulación	Reporte condensado de estudiantes en ayudantías de investigación con TIC y de titulación
Participación de docentes en actividades de investigación	Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.	4 (En aproximación a satisfactorio)	Satisfactorio	Presentación de informe semestral de docentes con y sin carga horaria para actividades de investigación	Informe actividades de investigación
Resultados de la investigación –	Producción científica derivada de los proyectos de investigación	5 (Satisfactorio)	Satisfactorio	Entrega de información a la Unidad de Comunicación para	Publicación realizada

Producción científica				su difusión en las cuentas oficiales de la institución	
	Patentes y/o registros de propiedad intelectual	4 (En aproximación a satisfactorio)	Satisfactorio	Creación archivo electrónico por cada registro de propiedad intelectual solicitado	Archivo electrónico
	Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	4 (En aproximación a satisfactorio)	Satisfactorio	Seguimiento a docentes con producción científica en fase de aprobación y publicación, para la difusión en tiempo de sus resultados.	Reporte condensado de seguimiento de producción científica de docentes en fase de aprobación y publicación

**Fuente:** elaboración propia.

Verificada la ejecución del Plan de Mejora de los procesos de Investigación para el año 2022, se aplicó nuevamente el conjunto de indicadores de desempeño, con el objetivo de contrastar los resultados, y poder establecer criterios comparativos que permitan una acertada toma de decisiones para la implantación final del indicador integral de desempeño de investigación. A continuación, se muestran los resultados de las mediciones al finalizar el año 2022:

- **Indicador Porcentajes de programas/ proyectos aprobados**

Para el año 2022, se aprobaron 7 proyectos de 7 presentados, el 100%, por lo que la valoración en este indicador es de 5 o satisfactorio según la escala.

- **Indicador Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación.**

El presupuesto asignado para este año fue de \$65,655.20, y el devengado fue de \$65,654.69 por lo que se alcanzó 100 % en su ejecución, correspondiendo a una valoración de 5 en la escala de medición.

- **Indicador Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.**

Para este año el presupuesto de la institución fue de \$10,835,323.85, de los cuales fueron destinados para investigación \$65,654.69, es decir, un 0,6% del presupuesto general de la institución, teniendo una valoración de 1 según la escala.

- **Indicador Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación**

En este período se cumplió con el 100% del presupuesto asignado para los 7 proyectos aprobados, puntuación de 5.

- **Indicador Cumplimiento de las actividades planificadas**

En el período se verificó un cumplimiento del 100% de las actividades planificadas en los proyectos de investigación, para un 5 en la escala de valoración.

- **Indicador Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación**

En el período se contó con 231 trabajos de integración curricular, de los cuáles 36 estaban vinculados a proyectos de investigación, para un 15,58%, para una valoración de 4.

- **Indicador Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.**

En el período se evidencia una cantidad de 149 docentes participantes en investigación, de los cuáles 106 tienen carga horaria asignada para este rubro, para un 71,11%, teniendo una puntuación de 4 según la escala para este indicador.

- **Indicador Producción científica derivada de los proyectos de investigación**

En el año la producción científica institucional fue de 89 ítems, de los cuales 15 fueron derivados de proyectos de investigación, para un 16,85%, valoración de 3.

- **Indicador Patentes y/o registros de propiedad intelectual**

En el período se presentaron 11 solicitudes de registro de propiedad intelectual de productos y/o servicios, de los cuales 11 fueron registrados satisfactoriamente, para un 100%, 5 de valoración.

- **Indicador Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación**

De los 149 docentes inmiscuidos en actividades de investigación, 32 docentes obtuvieron reconocimiento por su destacada participación en actividades investigativas, para un 21,48%, obteniéndose 4 puntos en este indicador.

Una vez definidos las puntuaciones se realiza el cálculo del indicador integral de desempeño de Investigación, a partir de la ecuación:

$$I_{di} = \frac{\sum_{n=1}^{10} p_n \times I_n}{5}$$

$$I_{di} = \frac{0,14 \times 5 + 0,12 \times 1 + 0,17 \times 5 + 0,16 \times 5 + 0,11 \times 5 + 0,05 \times 4 + 0,07 \times 4 + 0,06 \times 3 + 0,06 \times 5 + 0,06 \times 4}{5}$$

$$I_{di} = \frac{0,70 + 0,12 + 0,85 + 0,80 + 0,55 + 0,20 + 0,28 + 0,18 + 0,30 + 0,24}{5}$$

$$I_{di} = \frac{4,22}{5}$$

$$I_{di} = 84,4\%$$

El índice integral de desempeño de Investigación para el año 2022 fue del 84,4%, puntuación de 4 o bueno según la escala propuesta.

## 4.5 Discusión

Establecida la medición a partir de los indicadores de desempeño propuestos, es necesario establecer una comparación entre los dos períodos de estudio, para analizar posibilidades de mejora en el procedimiento. Para esto, se elaboró la matriz de comparación de resultados de indicadores de desempeño, para el año 2021 y 2022.

**Tabla 43:** Matriz de comparación de resultados de indicadores de desempeño, año 2021 y 2022.

Proceso	Indicador	Evaluación año 2021	Evaluación año 2022	Análisis comparativo
Planificación de la investigación	Porcentajes de programas/proyectos aprobados	5	5	Se evidencia una efectiva gestión para la aprobación de proyectos de investigación.
Asignación de recursos a programas y proyectos	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto asignado por el Estado para la asignación de recursos para programas/proyectos de investigación.	1	1	En el año 2022 se destinó un pequeño porcentaje más de presupuesto a la gestión de Investigación. Este bajo porcentaje debido a que no existen proyectos con altas necesidades monetarias, pero aun así se debe promover la creación de proyectos más ambiciosos y con más alcance investigativo.
Ejecución de recursos de programas y proyectos	Porcentaje de recursos asignados por la institución a los GI para el desarrollo de proyectos.	5	5	En el último período se entregó el 100% del presupuesto planificado de investigación. Si bien este indicador es independiente de la gestión de Investigación, afecta en forma directa la ejecución de sus actividades, por eso la importancia de mantener en niveles altos este cumplimiento.
	Cumplimiento del presupuesto asignado para la ejecución del programa/proyecto de investigación	5	5	Se cumplieron en ambos períodos los requerimientos de los proyectos aprobados, para asegurar la calidad de la función sustantiva Investigación, y su principal base, los proyectos investigativos.
Seguimiento a programas y/o proyectos	Cumplimiento de las actividades planificadas	3	5	Se mejoró en el último período la cultura de la evidencia. Los proyectos presentaron en forma el seguimiento de sus actividades realizadas.
Participación de estudiantes en actividades de investigación	Número de estudiantes que participan con TIC y de Titulación en proyectos de investigación	3	4	En el período 2022 se evidencia una mejora sustancial en la cantidad de TIC y de titulación derivados de los proyectos de investigación.
Participación de docentes en actividades de investigación	Asignación de actividades de investigación en correspondencia con la normativa vigente.	4	4	No existe una diferencia considerable en cuanto a valoración numérica del último año sobre el primero. Se evidencia mejor gestión documental, a partir de los informes mensuales sobre docentes con carga y sin carga horaria participantes en actividades de investigación.
Resultados de la investigación –	Producción científica derivada de los proyectos de	5	3	En el año 2022 existió una mayor cantidad de publicaciones que en su

Producción científica	investigación			año predecesor, pero existen menos que están derivados de proyectos de investigación. Es una debilidad institucional la realización de publicaciones que se deriven tanto de proyectos investigativos como de vinculación. Es necesario establecer un mecanismo más efectivo para asegurar este indicador.
	Patentes y/o registros de propiedad intelectual	4	5	Los archivos electrónicos para cada solicitud de patente y propiedad intelectual mejora la gestión documental y agiliza el registro de estos, como queda demostrado en el año 2022
	Porcentaje de docentes que han sido acreedores del reconocimiento por resultados de investigación	4	4	Existe una mejoría del 2022 respecto a 2021. La eficacia en el seguimiento y registro de publicaciones de los docentes permite que estos sean reconocidos a tiempo.

**Fuente:** elaboración propia.

Desde una perspectiva económica, la aplicación del sistema de indicadores de desempeño en el proceso de investigación de la ESPAM MFL ha permitido observar con mayor precisión cómo se asignan y ejecutan los recursos, así como los retornos obtenidos en términos de productividad académica. La comparación de los resultados entre los años 2021 y 2022 evidencia avances importantes en ciertos indicadores clave, lo que sugiere una mejora en la eficiencia interna del proceso, a pesar del limitado presupuesto institucional destinado a investigación. En términos globales, el índice de desempeño aumentó de 80,2% en 2021 a 84,4% en 2022, representando una mejora del 4,2%. Este incremento refleja la capacidad de la institución para optimizar procesos internos y alcanzar mejores resultados incluso bajo condiciones financieras restrictivas. Si bien el presupuesto asignado para investigación en muchas universidades del Ecuador alcanza hasta el 6%, en la ESPAM-MFL, universidad con el presupuesto más bajo del país, es totalmente distinta la realidad. El ajuste presupuestario supone una proeza para asegurar las actividades de investigación, y esto hace que no se generen investigaciones con altos costos. En la tabla 44 se hace una comparación de los presupuestos asignados a Investigación en 4 universidades del país, además de la ESPAM.

**Tabla 44:** Presupuesto asignado a investigación en 5 instituciones de educación superior.

Años	UNIVERSIDAD EST. DE GUAYAQUIL	UNIVERSIDAD DE BOLIVAR	UNEMI	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	ESPAM-MFL
2015	\$ 2.856.104,85	\$ 404.673,88	\$ 2.751.374,50	\$ 414.434,71	\$269.041,80
2016	\$ 5.108.989,30	\$ 445.835,00	\$ 3.978.752,91	\$ 376.757,07	\$70.707,56
2017	\$ 7.695.003,12	\$ 1.382.835,82	\$ 3.356.649,25	\$ 1.421.610,42	\$130.459,25

**Fuente:** elaboración propia.

La tendencia en las universidades es aumentar, en algunos casos de manera considerable, el presupuesto asignado a Investigación, bajo la premisa de que es un proceso transversal y de vital importancia para el crecimiento académico de las instituciones. En la ESPAM-MFL la tendencia ha sido la reducción de este presupuesto, debido a factores de recorte de recursos públicos, pero aun así en los últimos períodos esta disminución ha sido menos notoria, asignándose \$62,091.80 para el año 2021 y \$65.654.69 para el año 2022. Ello motiva la gestión de recursos externos que permitan el alcance de las investigaciones.

El análisis de la planificación de la investigación y la ejecución presupuestaria muestra una gestión eficaz desde el punto de vista operativo. En ambos años, se aprobó el 100% de los programas y proyectos presentados, lo que refleja que los mecanismos de formulación y evaluación están bien fundamentados. Sin embargo, la asignación de recursos por parte del Estado para programas y proyectos sigue siendo muy baja, manteniéndose en el nivel más bajo de la escala establecida. Desde el punto de vista económico, esto genera una brecha importante entre las necesidades de la gestión investigativa y la capacidad real de financiamiento público, lo que imposibilita o disminuye la posibilidad de generar investigación de mayor impacto y alcance. Es urgente, por tanto, gestionar fuentes de financiamiento externas como alternativa o complemento al presupuesto público, que permitan sostener un sistema investigativo más amplio y rentable a largo plazo.

Respecto al uso de los recursos institucionales, la ejecución del presupuesto planificado se mantuvo en el 100% en ambos años, lo que denota una disciplina financiera adecuada y la capacidad institucional de cumplir con lo que se planifica. Esto tiene implicaciones económicas positivas, ya que minimiza el subejercicio presupuestario y fortalece la rendición de cuentas. Además, el cumplimiento del presupuesto en los proyectos aprobados garantiza la continuidad y calidad de las investigaciones, elemento clave para maximizar el retorno de la inversión pública.

Uno de los aspectos con mayor variación fue el seguimiento a los proyectos de investigación, donde se evidenció un salto de 3 a 5 puntos en la escala. Esta mejora se logró mediante el fortalecimiento de la cultura de la evidencia y la implementación de mecanismos más rigurosos para el control documental. Desde una perspectiva económica, el seguimiento eficiente permite identificar desvíos a tiempo, optimizar recursos y evitar gastos innecesarios, contribuyendo directamente a la eficiencia del proceso.

En relación con la participación estudiantil, se observó una mejora en la vinculación de trabajos de integración curricular y de titulación con proyectos de investigación. Este avance, si bien modesto, tiene efectos positivos en términos de retorno académico, dado que incrementa el valor de los productos generados por los estudiantes y aumenta el impacto de los proyectos ejecutados. De igual forma, la participación docente en actividades de investigación se mantuvo estable, aunque persisten limitaciones, como la falta de carga horaria asignada. Este fenómeno implica un aprovechamiento no óptimo de los recursos humanos disponibles, lo cual puede limitar la eficiencia del sistema, al no poder capitalizar completamente la capacidad investigativa del cuerpo académico.

Un punto crítico en el análisis fue la producción científica derivada de proyectos de investigación, que disminuyó en el segundo año de estudio. A pesar de una mayor cantidad total de publicaciones, el porcentaje vinculado directamente a proyectos se redujo. Esta desconexión representa una pérdida de oportunidad para consolidar la inversión realizada en dichos proyectos, ya que la publicación científica es uno de los principales indicadores de retorno académico y reputacional en las universidades. Por ello, es prioritario establecer mecanismos que fortalezcan el vínculo entre proyectos y resultados publicados, asegurando que la inversión en investigación genere productos de alto valor.

Por otro lado, el registro de patentes y propiedad intelectual mejoró significativamente en 2022. La implementación de una estrategia de digitalización y agilización de trámites redujo los tiempos de gestión y mejoró la trazabilidad del proceso. Este resultado es relevante en términos de rentabilidad del conocimiento, al asegurar la protección de los activos intangibles que puede generar la institución. Desde

la lógica económica, esto representa un paso hacia la consolidación de un modelo de innovación institucional con potencial de transferencia tecnológica.

Finalmente, el reconocimiento a docentes por resultados de investigación se mantuvo estable, aunque con mejoras en los mecanismos de seguimiento y evaluación. Estos reconocimientos actúan como incentivos no monetarios que fortalecen el capital humano y promueven una cultura de excelencia, siendo fundamentales para la sostenibilidad del sistema.

En conjunto, los resultados obtenidos confirman la hipótesis central de la investigación: la mejora sistemática de procesos incide positivamente en la eficiencia institucional de las Instituciones de Educación Superior (IES). Este hallazgo se sustenta en la articulación entre teoría de la eficiencia económica, gestión por procesos y enfoques contemporáneos de evaluación multicriterio aplicados al sector público universitario. Desde la perspectiva clásica, Farrell (1957) definió la eficiencia técnica como la capacidad de maximizar productos dados ciertos insumos o minimizar insumos para un nivel determinado de producción. Los resultados obtenidos muestran que la estandarización y rediseño del macroproceso de investigación generan un desplazamiento hacia una frontera de eficiencia superior, evidenciado en la mejora de la relación insumo-producto y en la optimización de tiempos y recursos. No obstante, el aporte del presente estudio radica en trascender la visión estrictamente productiva, incorporando una estructura multicriterio que integra dimensiones estratégicas, organizacionales y de impacto institucional.

La aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), desarrollado por Saaty (1980), permitió estructurar jerárquicamente el problema, asignar ponderaciones relativas consistentes y reducir la discrecionalidad en la evaluación del desempeño. En línea con estudios posteriores que han aplicado AHP en educación superior, como los trabajos de Johnes (2021) en evaluación comparativa universitaria, Wolszczak-Derlacz (2022) en análisis de eficiencia institucional multicriterio, y Liang et al. (2021) en modelos integrados AHP para sistemas de evaluación universitaria, los resultados obtenidos confirman que el AHP constituye una herramienta robusta para integrar variables cuantitativas y cualitativas en contextos organizacionales complejos. A diferencia de aproximaciones puramente métricas, el modelo implementado permite capturar la estructura interna del proceso investigativo, reforzando su coherencia estratégica mediante la validación de juicios expertos y la verificación de consistencia ( $CR < 0,10$ ).

Si bien el análisis envolvente de datos propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) ha dominado la literatura de eficiencia universitaria, investigaciones recientes advierten sus limitaciones para analizar procesos organizacionales internos cuando la comparación interinstitucional no es el objetivo principal (Witte & López-Torres, 2021). En este sentido, el presente estudio aporta al desplazar el foco desde el benchmarking externo hacia la mejora endógena del proceso, integrando explícitamente la variable “mejora continua” como determinante estructural de la eficiencia. Este enfoque se alinea con modelos contemporáneos de gobernanza universitaria orientados a resultados y accountability, discutidos por Hood (1991) y actualizados en la literatura reciente sobre gestión pública basada en desempeño.

Asimismo, los hallazgos dialogan con los principios de mejora continua formulados por Deming (1986), en la medida en que la eficiencia observada no responde únicamente a incrementos presupuestarios, sino a la madurez organizacional alcanzada mediante rediseño de procesos, sistematización operativa y alineación estratégica. Estudios recientes de la OECD (2021) refuerzan esta interpretación al señalar que

la productividad académica sostenible depende de estructuras organizacionales eficientes más que de expansiones incrementales de financiamiento.

En consecuencia, la evidencia empírica obtenida en el caso ESPAM MFL contribuye a la literatura reciente que integra economía de la educación, evaluación multicriterio y gestión por procesos, demostrando que la eficiencia institucional puede ser explicada no solo por la combinación óptima de factores productivos, sino por la capacidad organizacional para rediseñar y gobernar estratégicamente sus procesos sustantivos. Este resultado amplía el debate tradicional sobre eficiencia universitaria al situarlo en el nivel meso-organizacional del macroproceso investigativo, aportando evidencia aplicada al contexto ecuatoriano y fortaleciendo la discusión contemporánea sobre eficiencia pública basada en procesos y desempeño estratégico.

Para garantizar la replicabilidad del modelo en otras IES o contextos institucionales, se requiere disponer de información estructurada y confiable en las siguientes dimensiones:

1. Datos financieros desagregados por procesos.
2. Indicadores académicos estandarizados.
3. Indicadores administrativos (tiempos de trámite, costos operativos, niveles de digitalización).
4. Información estratégica vinculada al cumplimiento del plan institucional.
5. Panel de expertos con competencia validada mediante instrumentos formales.
6. Series temporales que permitan análisis comparativos longitudinales.

La calidad, homogeneidad y trazabilidad de estos datos constituye una condición indispensable para asegurar la consistencia metodológica del modelo. Sin embargo, pueden presentarse ciertas limitaciones, identificando principalmente:

- La dependencia parcial del juicio experto para la ponderación de criterios, aunque mitigada mediante el coeficiente de competencia.
- El carácter de estudio de caso único, lo que restringe la generalización estadística de los resultados.
- La posible variabilidad contextual entre instituciones, especialmente en marcos regulatorios y estructuras organizativas.
- La dependencia de la calidad de los sistemas de información institucional.

Asimismo, el modelo no incorpora de manera explícita variables exógenas como cambios presupuestarios, reformas normativas o cambios macroeconómicos, factores que podrían incidir en los niveles de eficiencia observados. No obstante, el modelo desarrollado presenta coherencia conceptual con el marco teórico adoptado y responde a las características estructurales de las IES públicas. Su pertinencia

radica en integrar eficiencia, gestión por procesos y evaluación estratégica en una estructura analítica única.

En términos de validez las dimensiones evaluadas se corresponden con los fundamentos teóricos de eficiencia y gestión pública, convirtiéndose en un modelo adaptable a otras instituciones con ajustes conceptuales. Su validez interna está garantizada mediante la consistencia de las matrices AHP y la verificación de coherencia de los juicios. En consecuencia, la herramienta desarrollada no solo permite medir eficiencia, sino explicar sus determinantes estructurales desde la perspectiva de la mejora de procesos, aportando un marco analítico replicable y metodológicamente robusto para el estudio de la gestión universitaria.

## **CAPÍTULO 5. Conclusiones.**

La presente investigación tuvo como propósito analizar y medir la eficiencia en la mejora de procesos en una Institución de Educación Superior pública, tomando como caso de estudio la ESPAM MFL, mediante la construcción y validación de un modelo metodológico integrador. Los resultados obtenidos permiten formular conclusiones de carácter teórico, metodológico y aplicado que amplían la comprensión de la eficiencia en el ámbito universitario público.

En el plano teórico, se concluye que la eficiencia institucional no puede ser entendida exclusivamente desde la concepción clásica de eficiencia técnica planteada por Farrell (1957), centrada en la relación insumo-producto. Si bien este enfoque constituye un fundamento esencial en la teoría económica, resulta limitado para explicar la complejidad organizacional de las universidades públicas, cuya misión incorpora dimensiones académicas, sociales y estratégicas. La investigación demuestra que la eficiencia debe concebirse como un constructo multidimensional que integra uso racional de recursos, calidad y madurez de procesos, alineación estratégica e impacto institucional. En consecuencia, la eficiencia universitaria no es un resultado meramente productivo, sino una capacidad organizacional que emerge de la coherencia sistémica entre planificación, gestión y evaluación. Asimismo, los hallazgos confirman que la mejora de procesos constituye un determinante estructural de la eficiencia. En coherencia con los principios de mejora continua propuestos por Deming (1986), se evidencia que la optimización sistemática de procedimientos administrativos y académicos incide directamente en la reducción de costos operativos, la disminución de tiempos de respuesta y la mejora del desempeño institucional. La eficiencia, por tanto, no depende exclusivamente del volumen presupuestario disponible, sino de la capacidad organizacional para rediseñar, estandarizar y controlar sus procesos críticos.

Desde la perspectiva metodológica, el estudio valida la pertinencia de integrar herramientas de análisis multicriterio con fundamentos económicos de medición de eficiencia. La aplicación del Proceso Analítico Jerárquico permitió estructurar jerárquicamente los criterios de evaluación y asignar ponderaciones consistentes, fortaleciendo la validez interna del modelo. La incorporación del coeficiente de competencia experta aportó rigor adicional en la selección de especialistas, reduciendo la discrecionalidad y asegurando la fundamentación técnica de los juicios emitidos. No obstante, se reconoce que todo modelo multicriterio incorpora un componente normativo implícito, en la medida en que la jerarquización de criterios refleja prioridades estratégicas institucionales. Este reconocimiento no debilita el modelo, sino que transparenta sus supuestos y fortalece su consistencia epistemológica.

En el plano empírico, se identificó que las principales brechas de eficiencia no necesariamente se asocian con menor disponibilidad de recursos financieros, sino con fragmentación de procesos, duplicidad de funciones y débil articulación interdepartamental. Este hallazgo cuestiona la visión reduccionista que equipara eficiencia con austeridad presupuestaria y aporta evidencia a favor de enfoques organizacionales centrados en la arquitectura institucional. La eficiencia universitaria se configura, así, como un fenómeno estructural más que meramente financiero.

En términos de aportes científicos, la investigación contribuye a ampliar la frontera conceptual sobre eficiencia en el sector público universitario al integrar economía de la eficiencia, gestión por procesos y evaluación estratégica en un modelo analítico unificado. A diferencia de enfoques tradicionales centrados exclusivamente en mediciones relativas, el modelo propuesto incorpora la mejora de procesos como variable explicativa, permitiendo no solo medir la eficiencia, sino comprender sus determinantes organizacionales.

El Índice Integral de Desempeño de Investigación calculado con base en los 10 indicadores ponderados reflejó de forma sintética el comportamiento del proceso durante el período analizado. La puntuación total obtenida estuvo por debajo del valor esperado para una gestión eficiente, ubicándose en un rango de desempeño medio. Este resultado respalda de forma empírica la hipótesis central del estudio, al demostrar que el uso de un sistema integral de indicadores facilita una evaluación económica del proceso, revelando brechas en la eficiencia del uso de recursos y desarrollando acciones de mejora. No obstante, se identificó como limitación la dependencia de datos institucionales históricos, lo cual puede llegar a afectar el cálculo final si estos no son fiables o consistentes.

Desde una perspectiva económica, esta investigación permitió establecer vínculos claros entre la gestión investigativa y principios como la eficiencia económica y la rendición de cuentas. Los resultados obtenidos demuestran que el logro de los objetivos académicos no puede desligarse de una administración racional e inteligente de los recursos, más aún en contextos presupuestarios limitados como el que enfrentan muchas instituciones públicas en Ecuador. En este sentido, el sistema propuesto no solo cumple con fines diagnósticos, sino que ofrece una herramienta práctica y transferible que puede ser utilizada por otras universidades interesadas en mejorar su desempeño investigativo con base en evidencia y criterios de sostenibilidad institucional.

Respecto a su aplicabilidad, se concluye que el modelo es potencialmente replicable en otras Instituciones de Educación Superior, siempre que se disponga de información confiable y sistematizada sobre recursos, procesos, indicadores académicos y cumplimiento estratégico. La calidad de los sistemas de información constituye una condición crítica para su implementación. Asimismo, su adaptación requiere considerar particularidades normativas y organizativas propias de cada institución.

En síntesis, esta investigación demuestra que la eficiencia en las Instituciones de Educación Superior públicas no es un estado estático ni una simple relación técnica entre insumos y productos, sino una capacidad organizacional dinámica que emerge de la interacción entre estrategia, procesos y gestión de recursos. El modelo desarrollado ofrece una herramienta conceptualmente sólida, metodológicamente rigurosa y estratégicamente pertinente, contribuyendo tanto al debate académico sobre eficiencia pública como al fortalecimiento de la gestión universitaria basada en evidencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, M., & Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian universities: A data envelopment analysis. *Economics of Education Review*, 22(1), 89–97. [https://doi.org/10.1016/S0272-7757\(01\)00068-1](https://doi.org/10.1016/S0272-7757(01)00068-1)
- Aczél, J., & Saaty, T. L. (1983). Procedures for synthesizing ratio judgements. *Journal of Mathematical Psychology*.
- Agasisti, T., & Dal Bianco, A. (2009). Reforming the university sector: Effects on efficiency. *European Journal of Education*, 44(3), 387–407.
- Aghion, P., Cherif, R., & Hasanov, F. (2021). *Competition, innovation, and inclusive growth*. IMF Working Paper No. 2021/080. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781513568069.001>
- Aiken, L. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*.
- Aguarón, J.; Moreno-Jiménez, J. (2003). The geometric consistency index: Approximated thresholds. *European Journal of Operational Research*, 147(1), 137–145. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00255-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00255-2)
- Aguilasocho, D. (2004). La validación de instrumentos mediante juicio de expertos en investigaciones educativas. *Revista Pedagogía Universitaria*, 9(2), 45–58.
- Alvarado, D. 2015. Medición de la eficiencia estática y dinámica de las universidades mediante métodos no paramétricos. Aplicación a las universidades públicas ecuatorianas. Disponible en <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/41103/Tesis%20Sr.%20Diego%20Inicio%20Alvarado.pdf?sequence=1>
- Álvarez, A. 2013. La medición de la eficiencia y la productividad. Ediciones Pirámide. ISBN 978-84-368-2905-1
- Arévalo, C. (2021). *Aplicación del método multicriterio proceso de análisis jerárquico (AHP) para la priorización de la inversión en los proyectos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo* [Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional ESPOCH.
- Athanassopoulos, A. D., & Shale, E. (1997). Assessing the comparative efficiency of higher education institutions in the UK by the means of DEA. *Education Economics*, 5(2), 117–134.
- Avkiran, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(1), 57–80. [https://doi.org/10.1016/S0038-0121\(00\)00010-0](https://doi.org/10.1016/S0038-0121(00)00010-0)
- Ayaviri, D. (2016). La eficiencia en la educación superior: Una revisión de la literatura. *Revista de Economía del Caribe*, 18, 145–170.
- Aznar, J., & Guijarro, F. (2012). *Nuevos métodos de valoración: Modelos multicriterio*. Universitat Politècnica de València.
- Beasley, J. E. (1990). Comparing university departments. *Omega*, 18(2), 171–183. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(90\)90054-H](https://doi.org/10.1016/0305-0483(90)90054-H)

- Breu, T. M., & Raab, R. L. (1994). *Efficiency and perceived quality of the nation's "top 25" national universities and national liberal arts colleges: An application of data envelopment analysis*. *Socio-Economic Planning Sciences*, 28(1), 33–45. [https://doi.org/10.1016/0038-0121\(94\)90023-X](https://doi.org/10.1016/0038-0121(94)90023-X)
- Brunner, J. J. (2020). *Educación superior en América Latina: Reformas, gobernanza y desafíos contemporáneos*. Fondo de Cultura Económica.
- Brunner, J. (2021). *Universidad y sociedad del conocimiento: Gobernanza, calidad y financiamiento en América Latina*. Fondo de Cultura Económica.
- Brunner, J.; Miranda, D. (2021). *Educación superior en Iberoamérica: Informe 2021*. Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA).
- Caballero, R., Galache, T., Gómez, T., Molina, J., & Torrico, A. (2000). *Budget allocation and efficiency in Spanish universities*. *Applied Economics*, 32(8), 1097–1104. <https://doi.org/10.1080/000368400322174>
- Cabero, J; Barroso, J; 2013. La utilización del juicio de experto para la evaluación de tic: el coeficiente de competencia experta. *Revista Bordón*. Vol. 65 (Nº 2). En línea. Disponible en <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/brp.2013.65202/11419>.
- Cabrera, F. (2020). La evaluación y acreditación universitaria en Ecuador: antecedentes y contextualización regional. *Revista Pucara*, N.º 31 (159-182), ISSN-e 2661-6912
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1998). Criterios metodológicos para la selección de expertos en investigaciones pedagógicas. *Revista Educación*, 86(3), 32–41.
- Carreño, M; (2009). El método Delphi: cuando dos cabezas piensan más que una en el desarrollo de guías de práctica clínica. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. Vol. 38 (Nº 1). En línea. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502009000100013](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502009000100013).
- Carrington, R., Coelli, T., & Rao, D. S. P. (2005). The performance of Australian universities: Conceptual issues and preliminary results. *Economic Papers*, 24(2), 145–163. <https://doi.org/10.1111/j.1759-3441.2005.tb01063.x>
- Casanova, M.; Navarrete, M.; Sánchez, M.; López, S. (2021). Modelo de calidad para el mejoramiento de la eficiencia en las instituciones públicas del Ecuador. *Ciencia Digital*. 1. 15-29. [10.33262/cienciadigital.v5i1.1516](https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i1.1516).
- Castrodeza, C., & Peña, J. I. (2000). La evaluación de la eficiencia investigadora en la universidad española. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 153(2), 107–126.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Coelli, T.; Rao, D.; O'Donnell, C.; & Battese, G. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/b136381>
- Colbert, A., Levary, R. R., & Shaner, M. C. (2000). Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA. *European Journal of Operational Research*, 125(3), 656–669. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00275-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00275-5)

- Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2018). *Política de evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas en el marco del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior*. <https://www.caces.gob.ec>
- Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2019). Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019. <https://www.caces.gob.ec>
- Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial No. 449 (2008). <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/constitucion-de-la-republica-del-ecuador>
- Crespo, T. (2007). La evaluación por expertos en la investigación educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(4), 1–12.
- De Boer, H. F., Enders, J., & Schimank, U. (2007). *Comparing higher education governance systems in four European countries*. En N. C. Soguel & P. Jaccard (Eds.), *Governance and performance of education systems* (pp. 35–54). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6446-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6446-3_3)
- Deming, E. (1986). *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Madrid, España: Ed. Díaz de Santos.
- Espinoza, P; Córdova, A; Saltos, N; Cabrera, E; y Guerrero, M. (2017). Las universidades públicas de Latinoamérica. Una visión desde el emprendimiento. *Revista Didáctica y Educación*. Vol. VIII. Número 4.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, 120(3), 253–290. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fernández, E. 1993. *Fundamentos Estratégicos*. S.L. Civitas ediciones
- Flegg, A.; Allen, D.; Field, K.; & Thurlow, T. (2004). Measuring the efficiency of British universities: A multi-period data envelopment analysis. *Education Economics*, 12(3), 231–249.
- Fontalvo, T; De La Hoz, E. y Morelos, José. (2017) La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 47-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375> JEL: D21, D24.
- Ganga, F. 2014. El concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. Disponible en [http://ceder.ulagos.cl/lider/images/numeros/25/5\\_Ganga.pdf](http://ceder.ulagos.cl/lider/images/numeros/25/5_Ganga.pdf)
- García, A., García, E., Díaz, M., Oduardo, O., y González, A. (2015). Oportunidades y retos de la medición de la eficiencia organizacional de las farmacias comunitarias cubanas. *Revista Cubana de Salud Pública*, 41(4) Recuperado en 16 de agosto de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662015000400008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662015000400008&lng=es&tlng=es).
- García, M., & Fernández, M. (2008). El juicio de expertos en la validación de instrumentos de investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 193–209.
- García, F., & Gómez, F. (1999). Análisis de la eficiencia investigadora en las universidades españolas. *Investigaciones Económicas*, 23(1), 93–123
- García Valderrama, T. (1995). La evaluación de la eficiencia investigadora de las universidades públicas españolas. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(84), 775–804.

- Garinei, A., Piccioni, E., Proietti, M., Marini, A., Speziali, S., Marconi, M., Di Sante, R., Casaccia, S., Castellini, P., Martarelli, M., Paone, N., Revel, G. M., Scalise, L., Arnesano, M., Chiariotti, P., Montanini, R., Quattrocchi, A., Silvestri, S., Ficco, G., ... & Vacca, G. (2021). *R&D evaluation methodology based on group-AHP with uncertainty*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2108.02595>
- González, X., Lafuente, A., & Mato, G. (1998). The determinants of research output in Spanish universities. *Research Policy*, 27(6), 589–604. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00049-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00049-2)
- Harris, R. I. D. (1990). Measuring the efficiency of research in UK universities. *Oxford Economic Papers*, 42(3), 605–620. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a041968>
- Hasson, F., & Keeney, S. (2011). Enhancing rigour in the Delphi technique research. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1695–1704. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.04.005>
- Hazelkorn, E. (2021). *Are Rankings (Still) Fit for Purpose?* En H. van't Land, A. Corcoran & D. C. Iancu (Eds.), *The Promise of Higher Education* (pp. 465–480). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-67245-4\\_45](https://doi.org/10.1007/978-3-030-67245-4_45)
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernangomez, J.; Borge, L.; Gutiérrez, B.; Cruz, N. (2007): *Las Universidades de Castilla y León ante el reto del Espacio Europeo de Educación Superior: un análisis de su competitividad y eficiencia*. Revista de investigación económica y social de Castilla y León, N° 10, págs. 13-154.
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). *Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics*. *Nature*, 520(7548), 429–431. <https://doi.org/10.1038/520429a>
- Ibarra-Colado, E. (2020). *Organization studies in Latin America: Toward a critical and decolonial perspective*. *Organization*, 27(4), 556–575. <https://doi.org/10.1177/1350508419883389>
- Johnes, J. (2008). Efficiency and productivity change in the English higher education sector. *The Manchester School*, 76(6), 653–674.
- Johnes, J. (2021). *Data envelopment analysis and its application in higher education*. *Economics of Education Review*, 80, 102113. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.102113>
- Kempkes, G., & Pohl, C. (2010). The efficiency of German universities—Some evidence from non-parametric and parametric methods. *Applied Economics*, 42(16), 2063–2079. <https://doi.org/10.1080/00036840701765361>
- Konow, I., & Pérez, G. (1990). Método Delphi y juicio de expertos en la investigación pedagógica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 10(3), 35–48.
- Korhonen, P., Tainio, R., & Wallenius, J. (2001). Value efficiency analysis of academic research. *European Journal of Operational Research*, 130(1), 121–132. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00045-8](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00045-8)
- Labanauskis, R., & Kasparavičiūtė, A. (2019). *Evaluation of university study process using AHP method*. *Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering*, (2019), 760–770. <https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.077>
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi: Una técnica de previsión para la incertidumbre*. Ariel.

- Lee, B. L. (2011). Efficiency of research performance in Australian universities: A DEA approach. *Economic Analysis and Policy*, 41(3), 341–352.\*
- Ley Orgánica de Educación Superior, Registro Oficial Suplemento No. 298 (2010). <https://www.ces.gob.ec/loes>
- Liang, Q., Pang, Y., Xiong, X., & Pan, D. (2021). *Research on higher education evaluation system based on AHP-NBM comprehensive evaluation model*. *Frontiers in Educational Research*, 4(4), 89–92. <https://doi.org/10.25236/FER.2021.040418>
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (Eds.). (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Longo, F. (2020). *Liderazgo público y gestión estratégica en las organizaciones públicas*. Instituto Nacional de Administración Pública (INAP).
- Madden, G., & Savage, S. J. (1997). Measuring public sector efficiency: A study of economics departments at Australian universities. *Education Economics*, 5(2), 153–168. <https://doi.org/10.1080/09645299700000013>
- Martín, R. (2007): *La eficiencia productiva en el ámbito universitario: aspectos claves para su evaluación*, Estudios de Economía Aplicada: N° 25, pág. 793 - 812.
- Martínez, R. (2000). Análisis de eficiencia en las universidades públicas españolas. *Revista de Economía Aplicada*, 8(24), 131–156.
- Martínez, R. (2003). Evaluación de la eficiencia técnica en las universidades públicas españolas mediante análisis envolvente de datos. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 164(1), 101–123.
- Mateos-González, J. L., & Boliver, V. (2019). Performance-based university funding and the drive towards ‘institutional meritocracy’ in Italy. *British Journal of Sociology of Education*, 40(2), 145–158. <https://doi.org/10.1080/01425692.2018.1497947>
- McMillan, M. L., & Datta, D. (1998). The relative efficiencies of Canadian universities: A DEA perspective. *Canadian Public Policy*, 24(4), 485–511. <https://doi.org/10.2307/3551932>
- Mengual-Andrés, S. (2011). La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en educación superior. *Revista de Educación*, 356, 585–607.
- Merino, C.; Livia, J. (2009). Intervalos de confianza para la validez de contenido: Un programa computacional para el coeficiente V de Aiken. *Anales de Psicología*, 25(1), 169–171.
- Moed, H. F. (2020). *Appropriate use of metrics in research assessment of autonomous academic institutions*. *Scholarly Assessment Reports*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.29024/sar.8>
- Nantes, E. A. (2019). *El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones: repaso de la metodología y aplicaciones*. *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, 27(46), 54–73. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/6060>
- Ng, Y.; Li, S. (2000). Measuring the research performance of Chinese higher education institutions: An application of data envelopment analysis. *Education Economics*, 8(2), 139–156. <https://doi.org/10.1080/096452900410747>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *Resourcing higher education: Challenges, choices and consequences*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/735e1f44-en>
- Peñafiel-Luna, A. C., Reales-Chacón, L. J., Campos-Moposita, A., Espín-Pastor, V., & Ortiz-Villalba, P. (2023). *Proceso analítico jerárquico (AHP) en la determinación de competencias significativas para la formación de profesionales de fisioterapia en la Universidad Técnica de Ambato*. **Revista Universidad y Sociedad**, **15**(2), 40–48. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202023000200040](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000200040)
- Pérez, M.; Báez, J. (2021). Evaluación multicriterio en la educación superior: Integración de indicadores cuantitativos y cualitativos para la toma de decisiones estratégicas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, *12*(34), 75–94. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2021.34.XXXX>
- Pina, V., & Torres, L. (1995a). Evaluating the efficiency of public universities: An application of data envelopment analysis. *Financial Accountability & Management*, *11*(2), 131–146. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0408.1995.tb00402.x>
- Pina, V., & Torres, L. (1995b). Evaluating the efficiency of public universities: An application of data envelopment analysis. *Financial Accountability & Management*, *11*(2), 131–146. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0408.1995.tb00402.x>
- Ramió, C. (2020). *La administración pública del futuro (Horizonte 2050): Instituciones, política, mercado y sociedad de la innovación*. Tecnos.
- Ramírez, M; 2004. El método de jerarquías analítica de Saaty en la ponderación de variables. Aplicación al nivel de mortalidad y morbilidad en la provincia del Chaco. En línea. Disponible en <https://hum.unne.edu.ar/investigacion/geografia/labtig/publicaciones/public16.pdf>.
- Rueda, N. 2011. La eficiencia y su importancia en el sector público. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4017945.pdf>
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill.
- Saaty, T., & Vargas, L. (1982). *The logic of priorities*. Kluwer-Nijhoff.
- Salcedo, H. (1999). *Indicadores de Gestión para las Universidades Venezolanas: un proyecto de alcance nacional*. Disponible en [http://evalinstitucional.homestead.com/indicadores\\_de\\_gestionpara\\_universidades.pdf](http://evalinstitucional.homestead.com/indicadores_de_gestionpara_universidades.pdf)
- Santamaría, L., & González, M. (2013). *Factores que influyen en la calidad de la educación superior: Una aproximación desde la gestión institucional*. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, *4*(10), 45–60. <https://doi.org/10.1234/ries.v4i10.2013>
- Sav, G. T. (2012). Declining state funding and efficiency effects on public higher education: Government really does matter. *International Advances in Economic Research*, *18*(4), 397–408. <https://doi.org/10.1007/s11294-012-9386-3>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Plan Nacional de Investigación y Desarrollo 2017-2021*. Recuperado de <https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/01/PNID-2017-2021-1.pdf>

- Sinuany-Stern, Z., Mehrez, A., & Barbooy, A. (1994). Academic departments efficiency via DEA. *Computers & Operations Research*, 21(5), 543–556. [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(94\)90078-7](https://doi.org/10.1016/0305-0548(94)90078-7)
- Stefos y Acosta (2021). Comparativo de los sistemas aseguramiento de la calidad de la educación superior en Colombia y Ecuador. *Revista Educación en Ingeniería*, 16 (32), pp. 55-61, marzo - julio, 2021. Bogotá. ISSN 1900-8260. DOI: 10.26507/rei.v16n32.1190
- Thanassoulis, E., Kortelainen, M., Johnes, G., & Johnes, J. (2011). Costs and efficiency of higher education institutions in England. *Journal of the Operational Research Society*, 62(7), 1282–1297.
- Tomkins, C., & Green, R. (1988). An experiment in the use of data envelopment analysis for evaluating the efficiency of UK university departments of accounting. *Financial Accountability & Management*, 4(2), 147–164. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0408.1988.tb00274.x>
- Trillo, F. (1998). Indicadores bibliométricos y evaluación de la investigación universitaria. *Revista Española de Documentación Científica*, 21(3), 281–296.
- UNESCO. (2022). *2022 Education Finance Watch*. UNESCO / World Bank / UNESCO Institute for Statistics. <https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/2022-education-finance-watch>
- Valle, V. (1989). La medición de la eficiencia en el sector público. *Hacienda Pública Española*, 120, 137–156.
- Valle, V. (1992). Eficiencia y evaluación del gasto público: Un análisis metodológico. *Papeles de Economía Española*, 50, 210–224.
- Vásquez, M., Hidalgo, J., Avilés, M., Molina, M., & Suárez, A. (2025). *Análisis AHP de aulas virtuales (LMS) para organizaciones de educación superior en el Ecuador*. *Ecuadorian Science Journal*, 8(2), 8–13. <https://doi.org/10.46480/esj.8.2.201>
- Vilela, P. (2024). *Retos contemporáneos en la educación superior: Financiamiento, expansión y calidad en América Latina*. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 46(1), 89–105. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2024.1234567>
- Witte, K., & López-Torres, L. (2021). Efficiency in education: A review of frontier methods and their applications. *Socio-Economic Planning Sciences*, 75, 100981. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100981>
- Wallmark, J.; McQueen, D.; Sedig, K. (1988). Measurement of input and output in university research. *Research Policy*, 17(1), 29–39. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(88\)90048-3](https://doi.org/10.1016/0048-7333(88)90048-3)
- Warning, S. (2004). Performance differences in German higher education: Empirical analysis of strategic groups. *Review of Industrial Organization*, 24(4), 393–408. <https://doi.org/10.1023/B:REIO.0000038278.78843.4b>
- Wolszczak-Derlacz, J. (2022). An evaluation and explanation of (in)efficiency in higher education institutions in Europe and the U.S. with the application of two-stage semi-parametric DEA. *Research Policy*, 51(1), 104133. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104133>
- Yin, Q. (2013). *An analytical hierarchy process model for the evaluation of college experimental teaching quality*. *Journal of Technology and Science Education*, 3(2), 59–65. <https://doi.org/10.3926/jotse.66>

## ANEXOS

### Anexo 1: Fichas de caracterización de proceso planificación de programas y/o proyectos.

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM. INV.01.03
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PLANIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS</b>	Versión: 01
		Página: 102 de 3
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Subproceso:</b> Evaluación de programas y/o proyectos	<b>Líder:</b> Coordinador General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Garantizar que los programas y/o proyectos de investigación de la ESPAM MFL cumplan con los requisitos establecidos en las bases de la convocatoria.		
<b>ENTRADAS</b>	<b>PROVEEDORES</b>	
¿Cuáles son los inputs del proceso?	¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
1. Documentación de los programas y/o proyectos 2. Fichas y rúbricas de evaluación	1. Coordinación General de Investigación 2. Comité de Bioética Institucional	
<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b>	
¿Cuáles son los outputs del proceso?	¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
1. Fichas de evaluación 2. Informe de verificación de requisitos	1. Coordinación General de Investigación 2. Comité de Bioética Institucional 3. Evaluadores internos y externos	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
1. Fichas y rúbricas vigentes 2. Documentación de los programas y/o proyectos completa	1. Resultado de evaluación debidamente firmado por los evaluadores	

<b>OPERACIÓN</b>						
<b>¿Cómo se opera y controla el proceso?</b>						
<b>ACTIVIDADES</b>						
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Coordinación General de Investigación verifica que la documentación de los programas y/o proyectos de investigación cumplan con los requisitos de las bases de la convocatoria. ¿La documentación cumple con los requisitos?</li> <li>2. No, se devuelve a la carrera para completar la información.</li> <li>3. Si, se autoriza la evaluación bioética y por pares.</li> <li>4. Se envía documentación del programa y/o proyecto de investigación al Comité de Bioética.</li> <li>5. El Comité de Bioética emite la ficha de evaluación de programa y/o proyecto y envía a la CGI.</li> <li>6. Se solicita al director de carrera que sugiera el nombre de los evaluadores pares.</li> <li>7. La Coordinación General de Investigación envía invitación a pares evaluadores. ¿El evaluador acepta la invitación?</li> <li>8. No, se genera una nueva invitación.</li> <li>9. Si, se entrega documentación del programa y/o proyecto de investigación con las fichas y rúbricas correspondientes.</li> <li>10. Los evaluadores pares aplican rúbrica y elaboran la ficha de evaluación.</li> <li>11. Los evaluadores pares entregan resultados y observaciones de evaluación a la CGI.</li> </ol>						
<b>INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>						
<b>DOCUMENTOS INTERNOS</b>						
(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instructivo técnico de aplicación de los principios de Bioética en evaluación en los procesos de docencia, investigación, vinculación e innovación de la ESPAM MFL.</li> <li>2. Bases de la convocatoria</li> <li>3. Fichas y rúbricas de evaluación</li> <li>4. Proceso para la asignación de evaluadores</li> <li>5. Políticas de investigación</li> </ol>						
<b>DOCUMENTOS EXTERNOS</b>						
(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disposiciones de la Secretaría Nacional de Planificación</li> </ol>						
<b>REGISTROS</b>						
¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?						
N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Documentación de los programas y/o proyectos	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación	

2	Fichas y rúbricas de evaluación	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive	
3	Invitación a evaluador	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive	
4	Matriz de programas y/o proyectos	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación	

#### APOYO

¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?

#### INFRAESTRUCTURA

(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)

1. Computadora
2. Impresora

#### AMBIENTE DE TRABAJO

¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

Infraestructura de trabajo con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas

#### RECURSOS HUMANOS

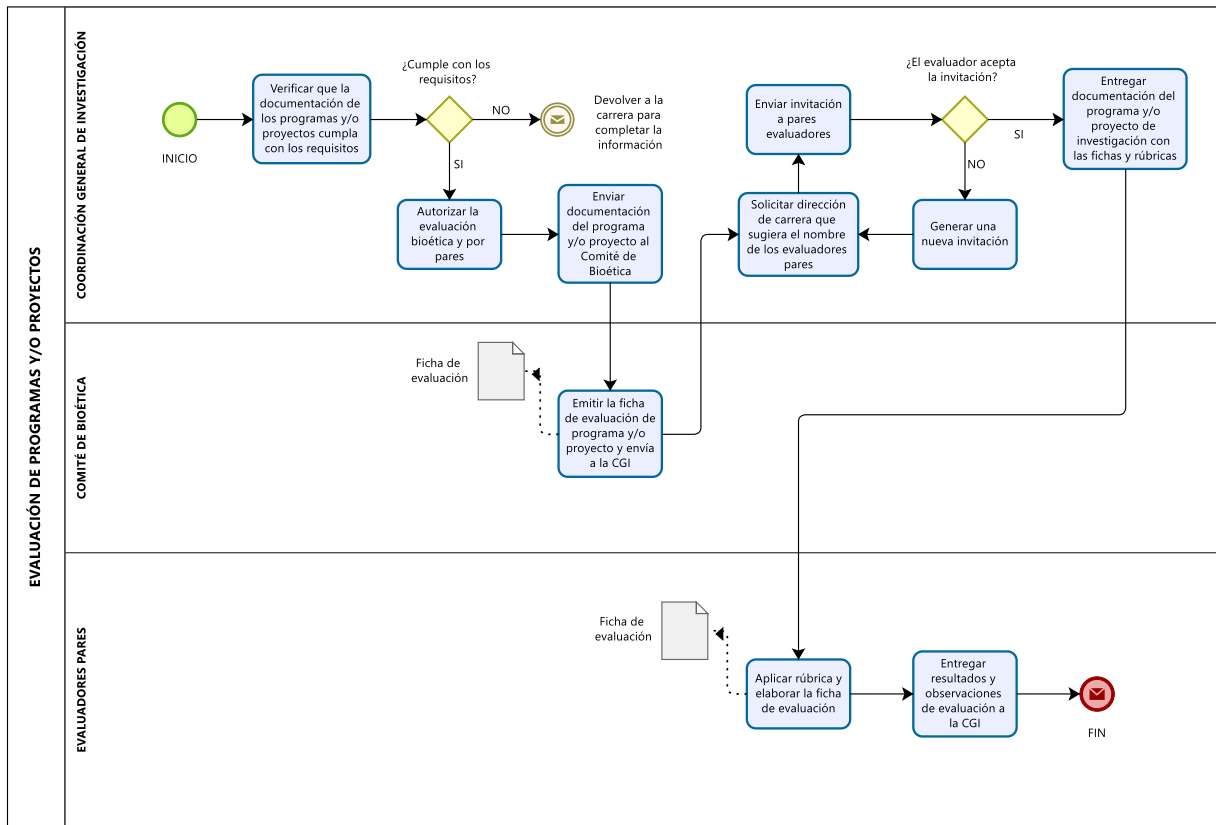
(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)


Nombre del puesto	Número
Evaluadores	2**
Directores de carrera	1***
Coordinador(a) General de Investigación	1
Integrantes del Comité de Bioética Institucional	1*

\* 1 por carrera

\*\* 2 evaluadores por programa y/o proyecto de investigación

\*\*\* 1 por carrera



	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.01.04
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PLANIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS</b>	Versión: 01
		Página: 106 de 2
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Subproceso:</b> Aprobación de programa y/o proyecto	<b>Líder:</b> Coordinador General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Aprobar los programas y/o proyectos de investigación en correspondencia a los resultados de la evaluación bioética y por pares.		
<b>ENTRADAS</b>	<b>PROVEEDORES</b>	
¿Cuáles son los inputs del proceso?	¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
1. Ficha de evaluación del comité de bioética 2. Ficha de evaluación por pares	1. Comité de Bioética 2. Pares evaluadores	
<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b>	
¿Cuáles son los outputs del proceso?	¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
1. Informe de resultados de la convocatoria de programas y/o proyectos	1. Comisión de Investigación 2. Director(a) de Planificación	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
1. Ficha de evaluación debidamente firmado por los evaluadores	1. Informe de resultados de la convocatoria de programas y/o proyectos debidamente firmado con la evidencia correspondiente	
<b>OPERACIÓN</b>		
¿Cómo se opera y controla el proceso?		
<b>ACTIVIDADES</b>		
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?		
1. La Coordinación General de Investigación receipta los resultados de las evaluaciones emitidas por el Comité de Bioética Institucional y los pares evaluadores. 2. La Coordinación General de Investigación realiza la revisión de la calificación obtenida por cada uno de los programas y/o proyectos acorde a los rangos establecidos 3. La Coordinación General de Investigación elabora informe condensado de resultados de la convocatoria y remite a la Comisión de Investigación. 4. La Comisión de Investigación sugiere al Honorable Consejo Politécnico la aprobación de los		

<p>proyectos resultantes de la convocatoria para su ejecución.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El Honorable Consejo Politécnico emite resolución de aprobación.</li> <li>La Coordinación General de Investigación solicita a la Dirección de Planificación se registren los nuevos programas y/o proyectos en la plataforma del Sistema Nacional de Planificación</li> <li>La Dirección de Planificación remite a la Coordinación General de Investigación las fichas de cada programa y/o proyecto de investigación con el CUP correspondiente.</li> <li>La Coordinación General de Investigación notifica a las direcciones de carrera los proyectos aprobados con las fichas correspondientes.</li> </ol>																																					
<b>INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>																																					
<b>DOCUMENTOS INTERNOS</b>																																					
(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).																																					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Bases de convocatoria</li> <li>Acuerdos y Recomendaciones de la Comisión de Investigación</li> <li>Resoluciones del Honorable Consejo Politécnico</li> <li>Políticas de investigación</li> </ol>																																					
<b>DOCUMENTOS EXTERNOS</b>																																					
(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).																																					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Disposiciones de la Secretaría Nacional de Planificación</li> </ol>																																					
<b>REGISTROS</b>																																					
¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">NOMBRE</th> <th colspan="3">ALMACENAMIENTO</th> <th rowspan="2">MODO DE RECUPERACIÓN</th> <th rowspan="2">DISPOSICIÓN FINAL</th> </tr> <tr> <th>Tipo (Físico / Electrónico)</th> <th>Ubicación</th> <th>Tiempo de retención mínima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Informe condensado de resultados de la convocatoria</td> <td>Físico / Electrónico</td> <td>CGI</td> <td>5 años</td> <td>Respaldo En drive/ Comisión de Investigación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Documentación de los programas y/o proyectos aprobados</td> <td>Físico / Electrónico</td> <td>CGI</td> <td>5 años</td> <td>Respaldo En drive/ Comisión de Investigación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Resolución de aprobación del HCP</td> <td>Físico / Electrónico</td> <td>CGI</td> <td>5 años</td> <td>Respaldo En drive/ Secretaría General</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL	Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima	1	Informe condensado de resultados de la convocatoria	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación		2	Documentación de los programas y/o proyectos aprobados	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación		3	Resolución de aprobación del HCP	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Respaldo En drive/ Secretaría General	
N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL																															
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima																																	
1	Informe condensado de resultados de la convocatoria	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación																																
2	Documentación de los programas y/o proyectos aprobados	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación																																
3	Resolución de aprobación del HCP	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Respaldo En drive/ Secretaría General																																
<b>APOYO</b>																																					
¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?																																					
<b>INFRAESTRUCTURA</b>																																					
(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)																																					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Impresora</li> </ol>																																					

### AMBIENTE DE TRABAJO

¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

Infraestructura de trabajo con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas

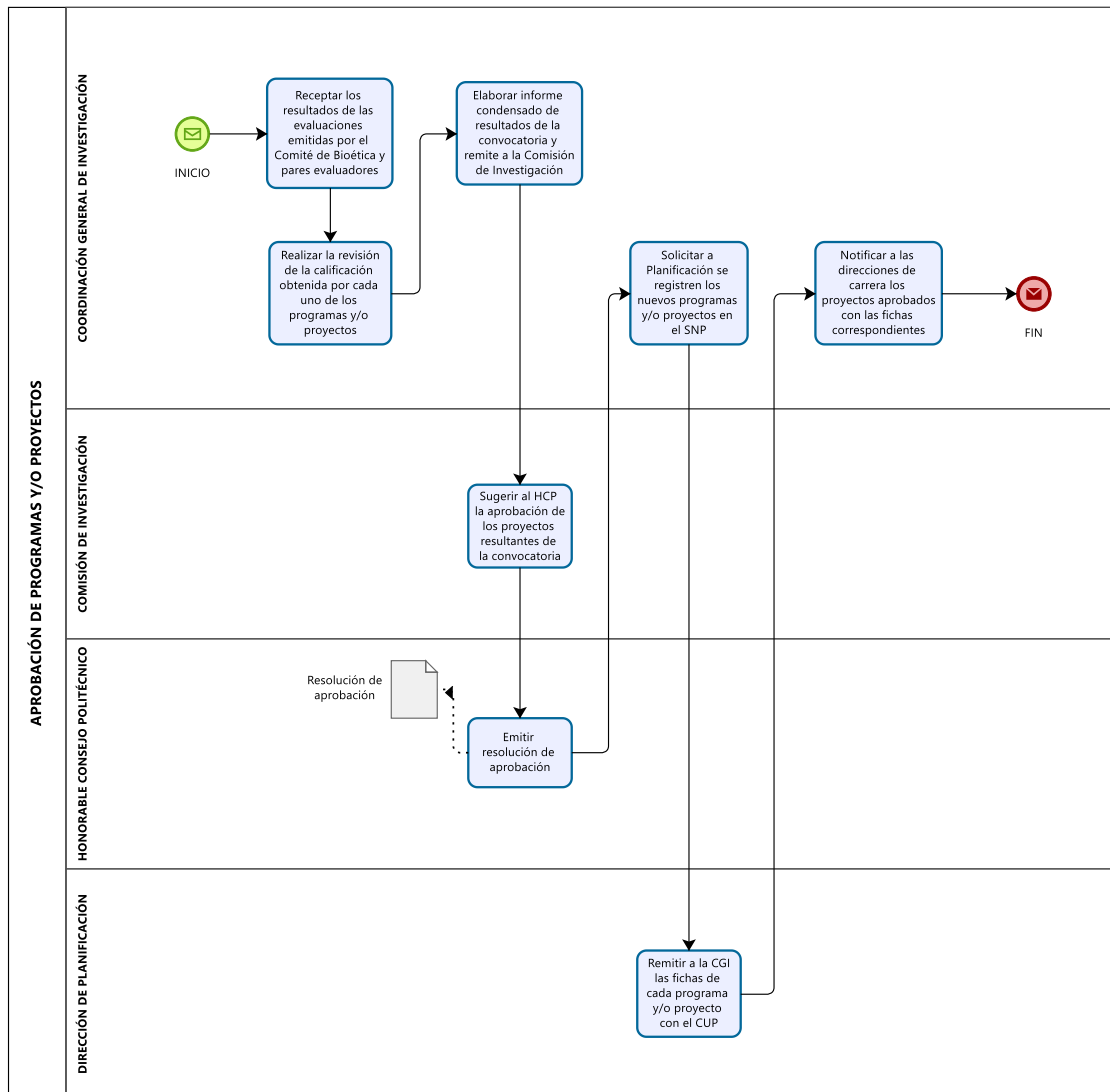
### RECURSOS HUMANOS


(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)

Nombre del puesto	Número
Integrantes del H. Consejo Politécnico	11
Integrantes de la Comisión de Investigación	15
Coordinador(a) General de Investigación	1
Director(a) de Planificación	1
Director(a) de programas y/o proyecto	1*
Directores de carrera	1**

\*1 por programa y/o proyecto

\*\* 1 por carrera



	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.01.02
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PLANIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS</b>	Versión: 01
		Página: 110 de 2
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Subproceso:</b> Presentación de programas y/o proyectos	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Generar propuestas de programas y/o proyectos de investigación de la ESPAM MFL con pertinencia a las líneas de investigación institucionales.		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
1. Bases de la convocatoria	1. Coordinador(a) General de Investigación	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
1. Programas y/o proyectos de investigación	1. Coordinadores de los Grupos de Investigación 2. Directores de proyectos 3. Direcciones de carrera	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
1. Bases de la convocatoria vigente.	1. Cumplimiento de cronograma y bases de la convocatoria 2. Aval del Coordinador de Grupo de Investigación 3. Auspicio del Director/a de carrera	
<b>OPERACIÓN</b>		
¿Cómo se opera y controla el proceso?		
<b>ACTIVIDADES</b>		
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?		

1. Direcciones de carrera reciben las bases de la convocatoria de programas y/o proyectos de investigación
2. Los grupos de investigación elaboran el programa y/o proyecto
3. El director/a de programa y/o proyecto solicita el aval del coordinador de grupo de investigación
4. El director/a de programa y/o proyecto solicita el auspicio a la dirección de carrera
5. El director/a de carrera constata los documentos  
¿La documentación está correcta?
6. No, se emiten sugerencias al director del programa y/o proyecto
7. Si, se emite el auspicio de carrera
8. El director/a de carrera envía la documentación del programa y/o proyecto de investigación a la CGI.

### INFORMACIÓN DOCUMENTADA

#### DOCUMENTOS INTERNOS

(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).

1. Bases de convocatoria
2. Acuerdos y Recomendaciones de la Comisión de Investigación
3. Resoluciones del Honorable Consejo Politécnico
4. Políticas de investigación

#### DOCUMENTOS EXTERNOS

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).

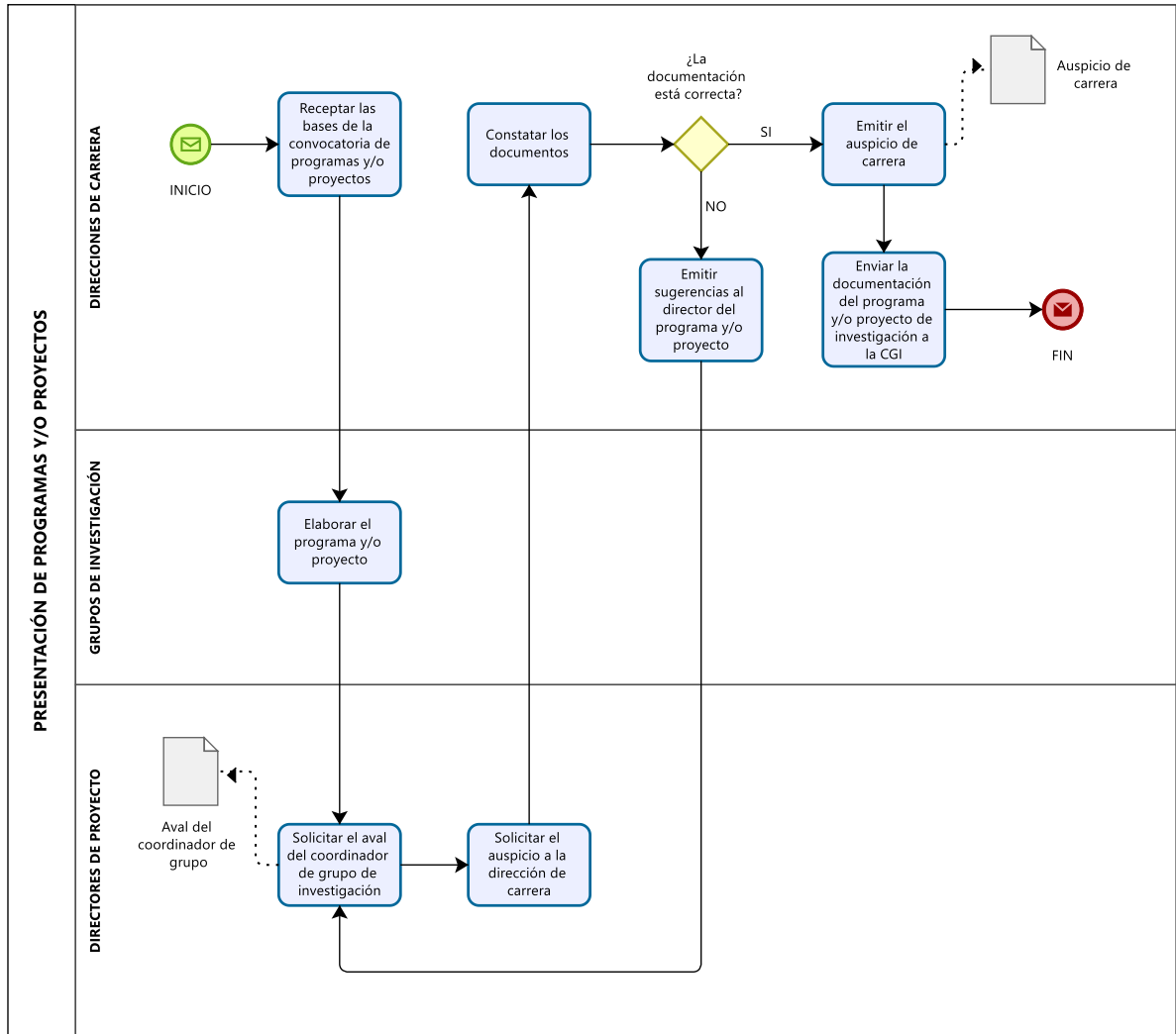
1. Disposiciones de la Secretaría Nacional de Planificación

#### REGISTROS


¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Programas y/o proyectos	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación	
2	Aval del Grupo de Investigación	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación/ Grupo de Investigación	
3	Auspicio de la Dirección de carrera	Físico / Electrónico	CGI	3 años	Respaldo En drive/ Comisión de Investigación/ Dirección de carrera	

<b>APOYO</b> ¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?									
<b>INFRAESTRUCTURA</b> (Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)									
1. Computadora 2. Impresora									
<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b> ¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)									
Infraestructura de trabajo con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas									
<b>RECURSOS HUMANOS</b> (indicar puesto del personal y número de personas por puesto)									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Nombre del puesto</th> <th style="width: 20%;">Número</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coordinador(a) Grupo de Investigación</td> <td style="text-align: center;">1**</td> </tr> <tr> <td>Directores de carrera</td> <td style="text-align: center;">1*</td> </tr> <tr> <td>Coordinador(a) General de Investigación</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre del puesto	Número	Coordinador(a) Grupo de Investigación	1**	Directores de carrera	1*	Coordinador(a) General de Investigación	1
Nombre del puesto	Número								
Coordinador(a) Grupo de Investigación	1**								
Directores de carrera	1*								
Coordinador(a) General de Investigación	1								
*1 por carrera ** 1 por Grupo de Investigación vigente									



**Anexo 2: Fichas de caracterización de proceso asignación de programas y/o proyectos.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.02
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS</b>	Versión: 01
		Página: 114 de 3
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Proceso:</b> Asignación de recursos de programas y/o proyectos	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Definir las acciones para la asignación de recursos de programas y/o proyectos de investigación de la ESPAM MFL.		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programas y/o proyectos de investigación</li> <li>2. Listado de programas y/o proyectos a ejecutar</li> <li>3. Reporte de asignación presupuestaria</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinadores de los Grupos de Investigación</li> <li>2. Directores de programas y/o proyectos de investigación</li> <li>3. Directores de carreras</li> <li>4. Director(a) de Planificación</li> <li>5. Director(a) Financiera</li> <li>6. Coordinador(a) General de Investigación</li> </ol>	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ficha de proyectos de investigación</li> <li>2. Dictamen de prioridad de los programas y/o proyectos de investigación</li> <li>3. Reporte de ejecución de gastos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Directores de programas y/o proyectos de investigación</li> <li>2. Director/a de Planificación</li> <li>3. Direcciones de carreras</li> <li>4. Ministerio de Economía y Finanzas</li> <li>5. Secretaría Nacional de Planificación</li> </ol>	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Periodicidad de los programas y/o proyectos de investigación aprobados</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Correspondencia de los recursos asignados con lo planificado de los programas y/o proyectos con dictamen de prioridad</li> </ol>	

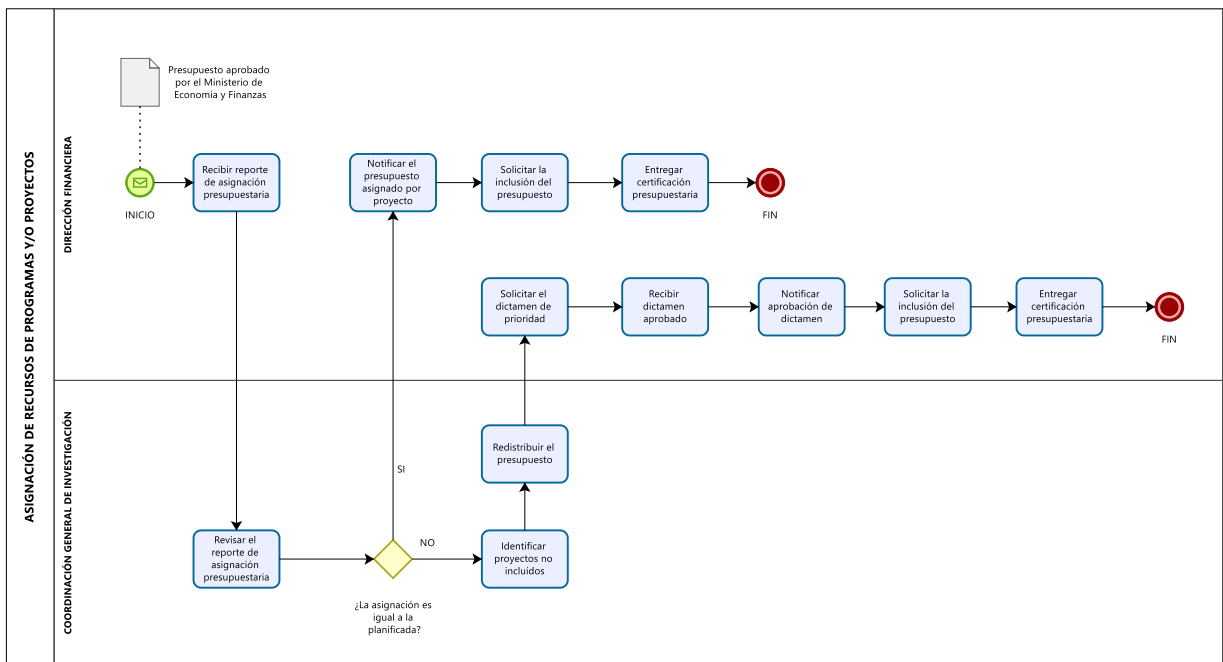
<p><b>OPERACIÓN</b></p> <p>¿Cómo se opera y controla el proceso?</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recibir reporte de asignación presupuestaria</li> <li>2. Revisar el reporte de asignación presupuestaria ¿Asignación es igual a la planificada?</li> <li>3. Si, notificar el presupuesto asignado por proyecto</li> <li>4. Solicitar la inclusión del presupuesto</li> <li>5. Entregar certificación presupuestaria</li> <li>6. No, identificar los proyectos no incluidos</li> <li>7. Redistribuir el presupuesto asignado</li> <li>8. Solicitar el dictamen de prioridad</li> <li>9. Recibir dictamen aprobado</li> <li>10. Notificar aprobación de dictamen</li> <li>11. Solicitar la inclusión del presupuesto</li> <li>12. Entregar certificación presupuestaria</li> </ol>
<p><b>INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b></p>
<p><b>DOCUMENTOS INTERNOS</b></p> <p>(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reglamento del sistema de investigación institucional</li> <li>2. Acuerdos y Recomendaciones de la Comisión de Investigación</li> <li>3. Resoluciones del H. Consejo Politécnico</li> <li>4. Políticas de investigación</li> </ol>
<p><b>DOCUMENTOS EXTERNOS</b></p> <p>(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disposiciones del Ministerio de Economía y Finanzas</li> <li>2. Disposiciones de la Secretaría Nacional de Planificación</li> </ol>
<p><b>REGISTROS</b></p> <p>¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?</p>

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL														
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima																
1	Matriz de proyectos a ejecutar	Electrónico / Físico	Computadora CGI	5 años	Respaldo En drive															
2	Solicitud de dictamen de prioridad	Electrónico / Físico	Computadora CGI/ Dirección Financiera/ Rectorado	5 años	Respaldo En drive Oficina de Dirección Financiera/ Rectorado															
3	Aprobación de dictamen	Electrónico / Físico	Computadora CGI/ Dirección Financiera/ Rectorado	5 años	Respaldo En drive Oficina de Dirección Financiera/ Rectorado															
<b>APOYO</b>																				
<b>¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?</b>																				
<b>INFRAESTRUCTURA</b>																				
(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)																				
1. Computadora																				
2. Impresora																				
<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>																				
¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)																				
Este proceso se desarrolla en la oficina de la Coordinación General de Investigación, ubicada en el edificio La Biblioteca en coordinación con la Dirección Financiera. Es importante indicar que se cuenta con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas																				
<b>RECURSOS HUMANOS</b>																				
(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)																				
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nombre del puesto</th> <th>Número</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Director (a) de programa y/o proyecto</td> <td>1*</td> </tr> <tr> <td>Coordinador(a) Grupo de Investigación</td> <td>1**</td> </tr> <tr> <td>Director/a Carrera</td> <td>1*</td> </tr> <tr> <td>Director (a) de Planificación</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Director (a) Financiera</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Coordinador(a) General de Investigación</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>							Nombre del puesto	Número	Director (a) de programa y/o proyecto	1*	Coordinador(a) Grupo de Investigación	1**	Director/a Carrera	1*	Director (a) de Planificación	1	Director (a) Financiera	1	Coordinador(a) General de Investigación	1
Nombre del puesto	Número																			
Director (a) de programa y/o proyecto	1*																			
Coordinador(a) Grupo de Investigación	1**																			
Director/a Carrera	1*																			
Director (a) de Planificación	1																			
Director (a) Financiera	1																			
Coordinador(a) General de Investigación	1																			


\*1 por programa y/o proyecto vigente

\*1 Director por carrera vigente

\*\* 1 por Grupo de Investigación vigente



**Anexo 3: Fichas de caracterización de proceso ejecución de programas y/o proyectos.**

 <p><b>ESPAMMFL</b> ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MARCELO FERRER LÓPEZ</p>	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.03
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO EJECUCIÓN DE RECURSOS DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS</b>	Versión: 01
		Página: 118 de 3
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Proceso:</b> Ejecución de recursos de programas y/o proyectos	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Definir el proceso para la ejecución de recursos de programas y/o proyectos de investigación de la ESPAM MFL.		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Programas y/o proyectos de investigación</li> <li>Reporte de asignación presupuestaria</li> <li>Directrices sobre la ejecución de recursos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coordinadores de los Grupos de Investigación</li> <li>Directores de programas y/o proyectos de investigación</li> <li>Director(a) de Planificación</li> <li>Director(a) Financiera</li> <li>Coordinador General de Investigación</li> <li>Directores de carrera</li> <li>Ministerio de Economía y Finanzas</li> </ol>	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos por partida presupuestaria</li> <li>Reporte de ejecución de Gastos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coordinador General de Investigación</li> <li>Directores de programas y/o proyectos de investigación</li> </ol>	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida? ¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Notificación de dictamen de prioridad de los programas y/o proyectos, emitida por la Dirección Financiera.</li> <li>Estructura programática de los programas y/o proyectos, generados por el sistema del Ministerio de Economía y Finanzas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Reporte de ejecución de gastos, generado por el sistema del Ministerio de Economía y Finanzas.</li> </ol>	
<b>OPERACIÓN</b>		
¿Cómo se opera y controla el proceso?		
<b>ACTIVIDADES</b>		
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?		
<ol style="list-style-type: none"> <li>La Coordinación General de Investigación recibe las estructuras programáticas de los</li> </ol>		

- programas y/o proyectos de investigación.
2. La Coordinación General de Investigación solicita a las direcciones de carrera los requerimientos de los programas y/o proyectos de investigación.
  3. Los directores de carrera entregan los requerimientos por proyecto a la Coordinación General de Investigación.
  4. La Coordinación General de Investigación agrupa los requerimientos por partida presupuestaria.  
¿El requerimiento corresponde a partida presupuestaria para la cual se ha designado un delegado por rubro de inversión?
  5. Si, la Coordinación General de Investigación entrega los requerimientos a delegados por rubro de inversión.
  6. Los delegados por rubro de inversión gestionan la elaboración de ficha técnica de requerimiento y demás documentos habilitantes.
  7. Los delegados por rubro de inversión entregan a la Coordinación General de Investigación las fichas técnicas de requerimientos y demás documentos habilitantes.
  8. No, la Coordinación General de Investigación gestiona la adquisición de bien o servicio.
  9. La Coordinación General de Investigación solicita la gestión de adquisición de bien o servicio ante Vicerrectorado Académico e Investigación, adjuntando la documentación pertinente.

### INFORMACIÓN DOCUMENTADA

#### DOCUMENTOS INTERNOS

(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).

1. Reglamento del sistema de investigación institucional.
2. Acuerdos y Recomendaciones de la Comisión de Investigación
3. Resoluciones del Honorable Consejo Politécnico
4. Políticas de investigación

#### DOCUMENTOS EXTERNOS

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).

1. Disposiciones del Ministerio de Economía y Finanzas
2. Disposiciones de la Secretaría Nacional de Planificación

#### REGISTROS

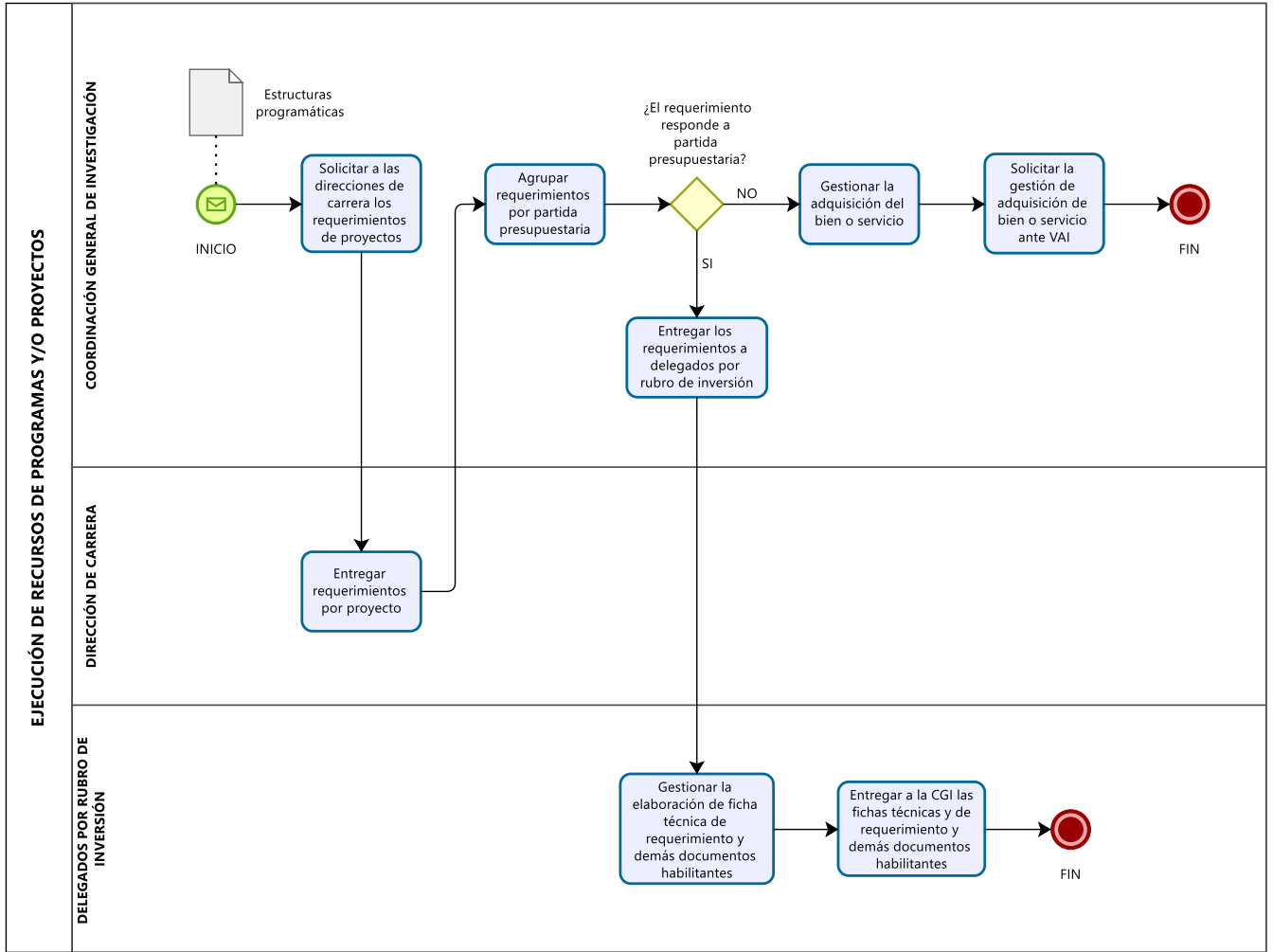
¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Matriz de proyectos a ejecutar	Electrónico	Computadora CGI	2 años	Respaldo En drive	
2	Gestión de requerimientos	Electrónico y físico	Computadora CGI/ Dirección Financiera/ Rectorado	2 años	Respaldo En drive Oficina de Dirección Financiera/ Rectorado	
3	Reporte de ejecución de gastos	Electrónico y físico	Computadora y archivo físico Dirección Financiera	2 años	Respaldo En drive Oficina de Dirección Financiera	


#### APOYO

¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?

<b>INFRAESTRUCTURA</b> (Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)												
1. Computadora 2. Impresora												
<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b> ¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)												
Infraestructura de trabajo con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas												
<b>RECURSOS HUMANOS</b> (indicar puesto del personal y número de personas por puesto)												
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Nombre del puesto</th> <th style="padding: 5px;">Número</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Director (a) de programa y/o proyecto</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1*</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Director (a) de carrera</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1**</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Director (a) Financiera</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Coordinador General de Investigación</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Delegado por rubro de inversión</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1***</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre del puesto	Número	Director (a) de programa y/o proyecto	1*	Director (a) de carrera	1**	Director (a) Financiera	1	Coordinador General de Investigación	1	Delegado por rubro de inversión	1***
Nombre del puesto	Número											
Director (a) de programa y/o proyecto	1*											
Director (a) de carrera	1**											
Director (a) Financiera	1											
Coordinador General de Investigación	1											
Delegado por rubro de inversión	1***											
<p>*1 por programa y/o proyecto vigente  ** 1 por carrera  *** 1 por partida presupuestaria</p>												



**Anexo 4: Fichas de caracterización de proceso seguimiento de programas y/o proyectos.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.04
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO SEGUIMIENTO DE PROGRAMAS Y/O PROYECTOS</b>	Versión: 01
		Página: 122 de 2

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>	
<b>Proceso:</b> Seguimiento de Programas y/o Proyectos	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>	
Realizar el seguimiento de las actividades programadas en los proyectos con disponibilidad presupuestaria institucional.	
<b>ENTRADAS</b>	<b>PROVEEDORES</b>
¿Cuáles son los inputs del proceso?	¿Quiénes proveen los inputs?
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>
1. Planificación anual de programas y/o proyectos	1. Directores de programas y/o proyectos 2. Directores de carrera
<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b>
¿Cuáles son los outputs del proceso?	¿Quiénes reciben los outputs?
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>
1. Informes trimestrales de cumplimiento con las evidencias correspondientes.	1. Coordinación General de Investigación. 2. Dirección de Planificación de la ESPAM-MFL. 3. Secretaría Nacional de Planificación.
<b>ESPECIFICACIONES</b>	
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?	
¿Qué controles de calidad se han establecido?	
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>
1. Revisión de los porcentajes de cumplimiento y las firmas correspondientes. 2. Verificación de las evidencias	1. Número de informes en correspondencia a la cantidad de proyectos en ejecución.

<b>OPERACIÓN</b>
¿Cómo se opera y controla el proceso?
<b>ACTIVIDADES</b>
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?

1. El/la directora/a de proyecto elabora el informe trimestral y lo entrega a dirección de carrera.
2. El/la directora de carrera remite el informe a la CGI
3. La CGI receipta el informe.
4. Verificar los informes con las evidencias  
¿El informe está a lo planificado y consta de evidencias?
5. No, emitir observaciones a directores de proyecto
6. Si, generar reporte condensado.
7. Enviar reportes a la Dirección de Planificación

### INFORMACIÓN DOCUMENTADA

#### DOCUMENTOS INTERNOS

(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).

1. Reglamento del Sistema de Investigación Institucional

#### DOCUMENTOS EXTERNOS

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).

1. Reglamento de Régimen Académico
2. Directrices de la Secretaría Nacional de Planificación.
3. Modelos de Evaluación del CACES.

#### REGISTROS

¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Planificación anual de programas y/o proyectos de investigación	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive/Gestión de proyectos Folder del proyecto	
2	Informe de seguimiento de programas y/o proyectos de investigación	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive/Gestión de proyectos Folder del proyecto	

#### APOYO

¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?

#### INFRAESTRUCTURA

(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)

1. Computadora.
2. Impresora.
3. Servicio de mensajería electrónica.
4. Folder de archivos (Drive)
5. Servicio telefónico

#### AMBIENTE DE TRABAJO

¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

1. Infraestructura de trabajo con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas

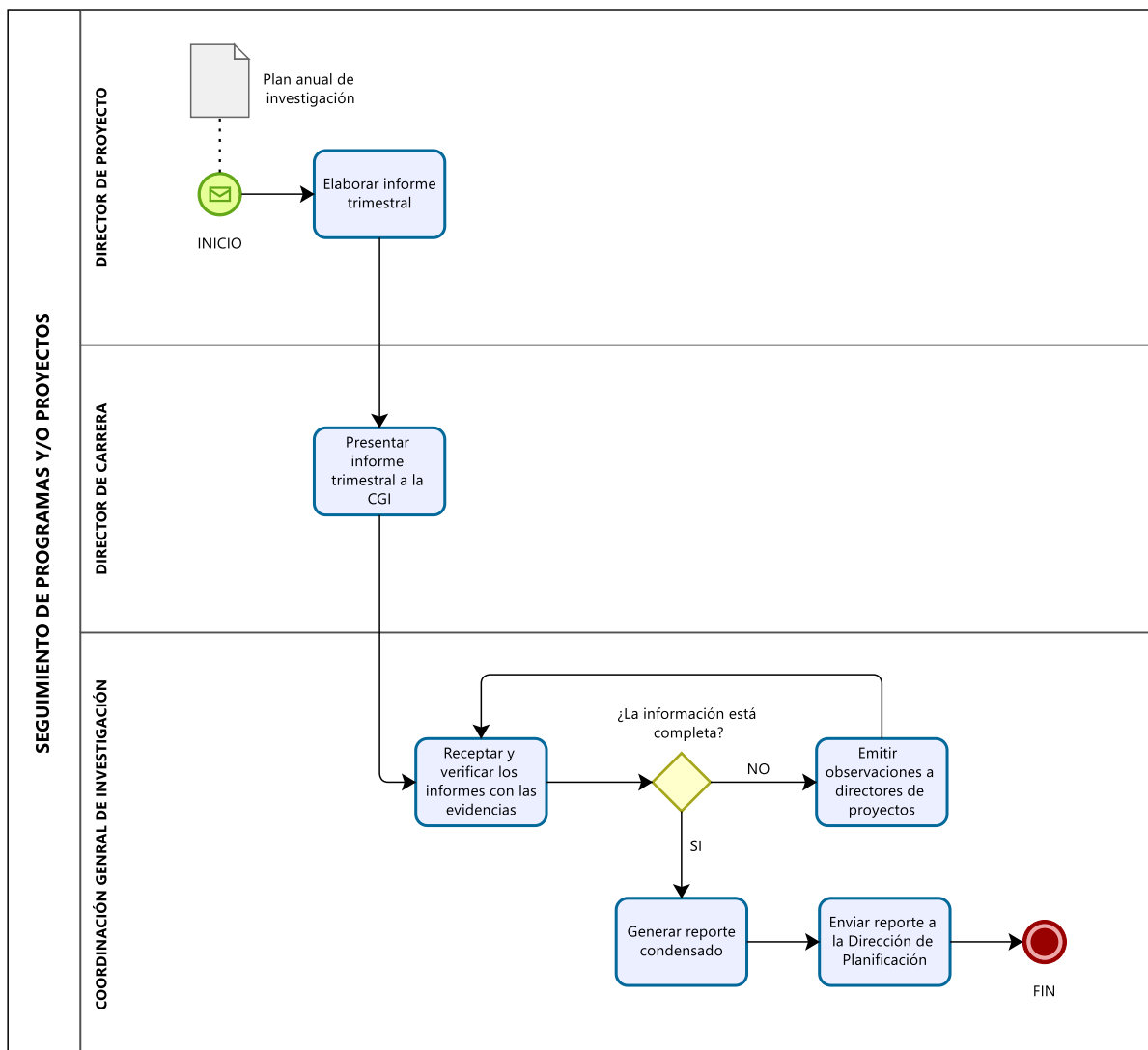
## RECURSOS HUMANOS

(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)


Nombre del puesto	Número
Coordinador de General de Investigación	1
Directores de carrera	*
Directores de proyectos de investigación	**
Dirección de Planificación	1

\*Un director por carrera

\*\*Un director por proyecto



**Anexo 5: Ficha de caracterización de proceso participación de docentes en actividades de investigación.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.06
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PARTICIPACIÓN DE DOCENTES EN ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN</b>	Versión: 01
		Página: 125 de 2

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>	
<b>Proceso:</b> Participación de docentes en actividades de investigación	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>	
Ejecutar el proceso de asignación de carga horaria para actividades de investigación.	
<b>ENTRADAS</b>	<b>PROVEEDORES</b>
¿Cuáles son los inputs del proceso?	¿Quiénes proveen los inputs?
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>
1. Solicitud de asignación de carga horaria	1. Docente 2. Coordinador del GI
<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b>
¿Cuáles son los outputs del proceso?	¿Quiénes reciben los outputs?
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>
1. Distributivo de carga horaria	1. Docente. 2. Coordinación General de Investigación.
<b>ESPECIFICACIONES</b>	
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?	
¿Qué controles de calidad se han establecido?	
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>
1. Instructivo para la elaboración del distributivo de trabajo docente de la ESPAM MFL	1. Que conste en el distributivo docente la asignación de carga horaria para actividades de investigación
<b>OPERACIÓN</b>	
¿Cómo se opera y controla el proceso?	
<b>ACTIVIDADES</b>	
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?	

1. El/la docente solicita carga horaria para actividades de investigación al Coordinador del GI.
2. El Coordinador de grupo de investigación remite solicitud al Coordinador General de Investigación.
3. La CGI pone a consideración de la Comisión de Investigación el reporte de solicitudes de carga horaria para actividades de investigación.  
¿La comisión de investigación aprueba las solicitudes de carga horaria?
4. Si, la Comisión de Investigación solicita carga horaria a dirección de carrera.  
No, finaliza el proceso.
5. La dirección de carrera asignar carga horaria al docente.
6. La CGI recibe reporte de asignación de carga horaria
7. La CGI solicita a Vicerrectorado Académico e investigación el reporte de distributivo docente.
8. La CGI recibe los distributivos de los docentes que tienen asignadas actividades de investigación.
9. La CGI genera un reporte de la participación de docentes en actividades de investigación.

### INFORMACIÓN DOCUMENTADA

#### DOCUMENTOS INTERNOS

(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).

2. Instructivo para la elaboración del distributivo de trabajo docente de la ESPAM MFL

#### DOCUMENTOS EXTERNOS

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).

1. Reglamento de Régimen Académico vigente

#### REGISTROS

¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Solicitud de carga horaria	Físico / Electrónico	CGI	2 años	Drive de la CGI	
2	Distributivo docente			2 años		
3	Reporte de participación de docentes en actividades de investigación			2 años		

#### APOYO

¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?

#### INFRAESTRUCTURA

(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)

1. Computadora
2. Internet
3. Drive
4. Microsoft Word – Excel
5. Correo electrónico

#### AMBIENTE DE TRABAJO

¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad,

iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

Infraestructura de trabajo con condiciones adecuadas para desarrollar las actividades planificadas

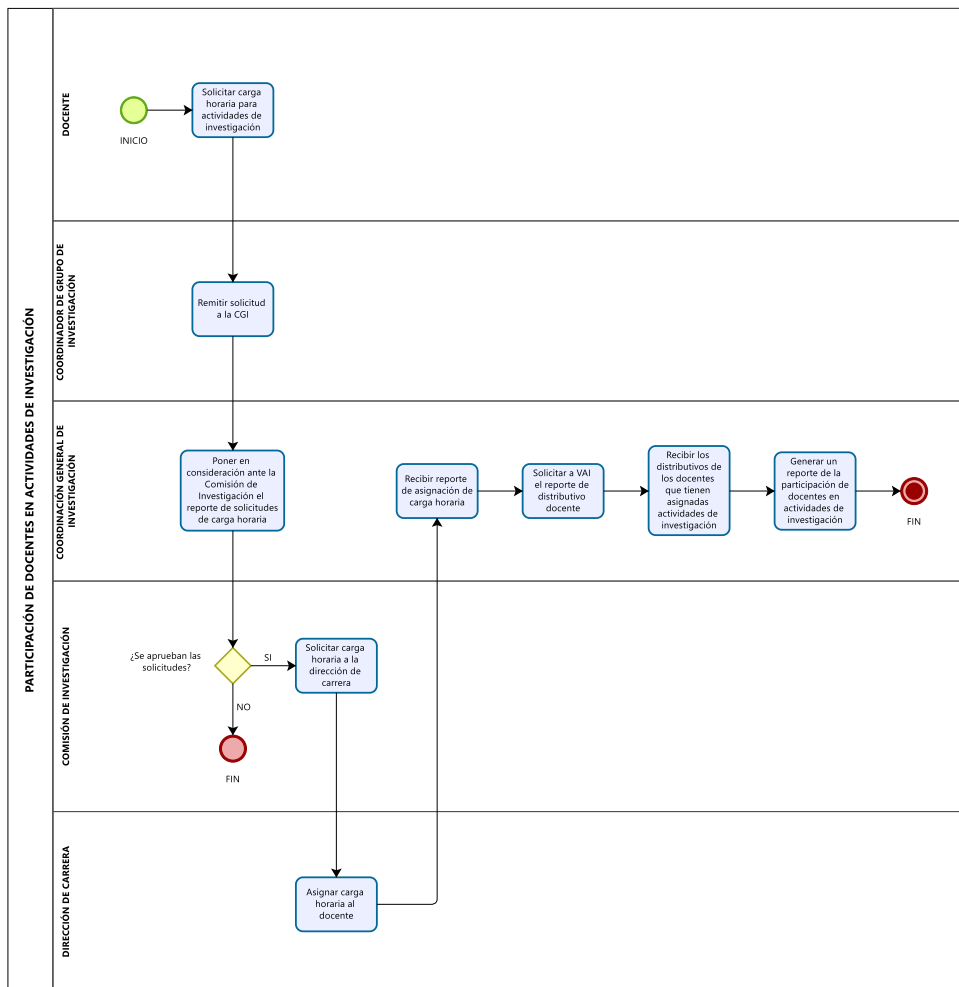
### RECURSOS HUMANOS

(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)


Nombre del puesto	Número
Direcciones de carreras	1*
Coordinador de GI	1**
Comisión de Investigación	15

\*Uno por carrera

\*\*Uno por grupo de investigación vigente



**Anexo 6: Ficha de caracterización de proceso publicación o registro de resultados de investigación.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.07
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PUBLICACIÓN O REGISTRO DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN</b>	Versión: 01
		Página: 128 de 3
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Proceso:</b> Publicación o registro de resultados de investigación	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Validar las fuentes de información de las publicaciones y registros de los resultados de investigación de la ESPAM MFL.		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Libros y capítulos de libros</li> <li>2. Artículos en revistas indizadas</li> <li>3. Título de la producción industrial u obtenciones vegetales</li> <li>4. Documento de registro de prototipo, diseños, incluidos software</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autor/es</li> <li>2. Direcciones de carreras</li> </ol>	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matriz SIIES</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CACES</li> </ol>	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dos informes de revisiones por pares (firmados)</li> <li>2. Link de la publicación</li> <li>3. Informe de validación del Comité de Propiedad Intelectual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instructivo de carga masiva SIIES</li> </ol>	
<b>OPERACIÓN</b>		
¿Cómo se opera y controla el proceso?		

## ACTIVIDADES

¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?

1. Presentar a dirección de carrera la publicación o registro de:
  - Libros y capítulos de libros
  - Artículos en revistas indizadas
  - Propiedad Industrial
  - Obtenciones Vegetales
  - Prototipos, diseños, incluidos software
2. Remitir a la CGI las evidencias
3. Verificar la evidencia
4. ¿La evidencia muestra toda la información requerida?
5. (No), notificar a dirección de carrera
6. (Si), archivar evidencia
7. Cargar información a matriz SIIES

## INFORMACIÓN DOCUMENTADA

### DOCUMENTOS INTERNOS

(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).

1. Reglamento de Publicaciones de la ESPAM MFL
2. Reglamento del Comité de Propiedad Intelectual de la ESPAM MFL

### DOCUMENTOS EXTERNOS

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).

## REGISTROS

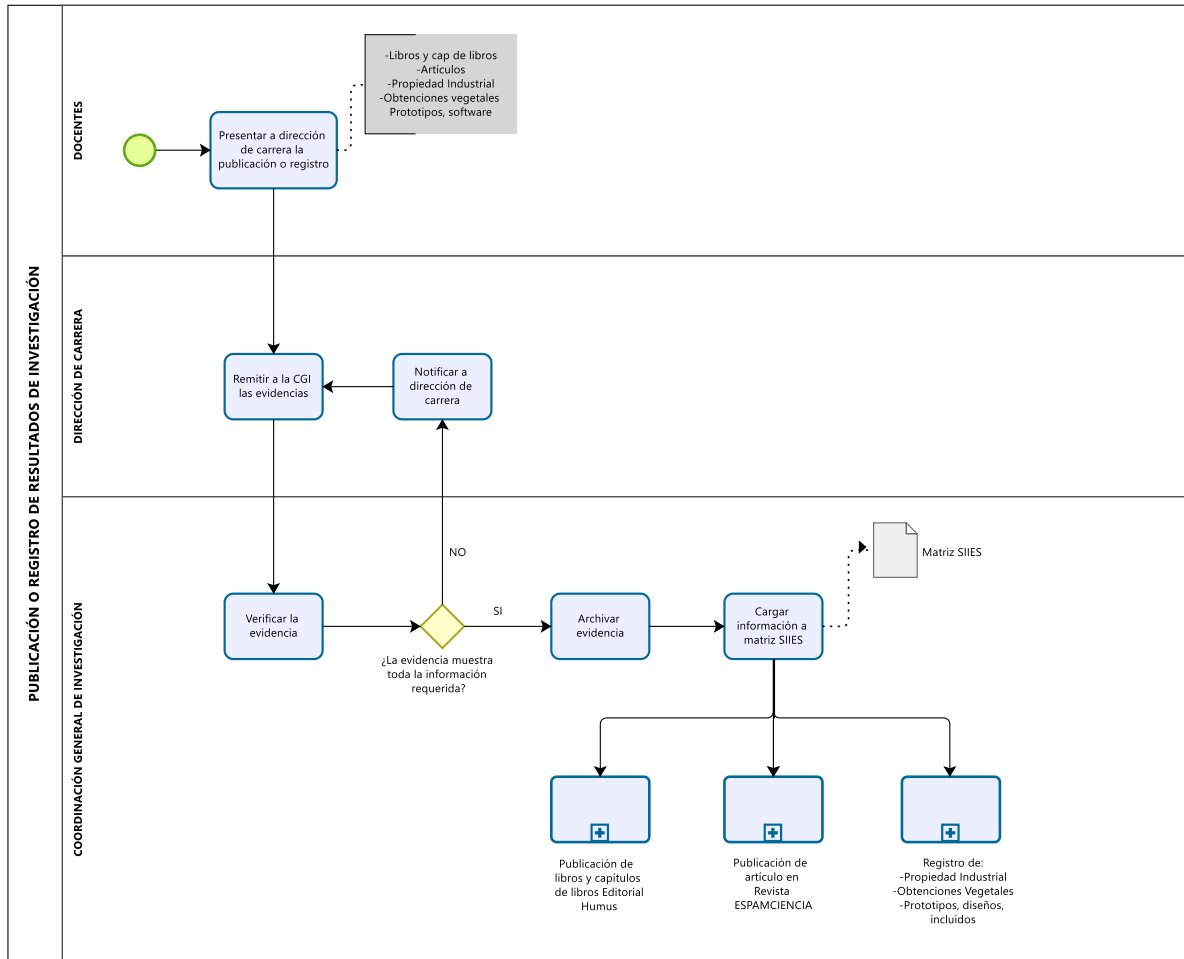
¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Libros o capítulo de libro	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
2	Dos informes de revisiones por pares	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
3	Artículo en PDF Link de la publicación	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
4	Título de la producción industrial u obtenciones vegetales	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
5	Documento de registro de prototipo, diseños, incluidos software	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
6	Documento en el que se declare que la obra, el artículo y el producto de propiedad industrial, obtenciones vegetales, prototipo, diseños, incluidos software; está articulado con las líneas de investigación y/o programas & proyectos institucionales	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
7	Matriz SIIES	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI	
<b>APOYO</b>						
<b>¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?</b>						
<b>INFRAESTRUCTURA</b>						
(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computadora</li> <li>2. Internet</li> <li>3. Drive</li> </ol>						
<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>						
¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oficina de la Coordinación General de Investigación ubicada en el edificio de la Biblioteca, segundo piso, la misma que cuenta con todas las condiciones de trabajo adecuadas.</li> </ol>						


## RECURSOS HUMANOS

(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)

Nombre del puesto	Número
Coordinador general de Investigación	1
Asistentes	2



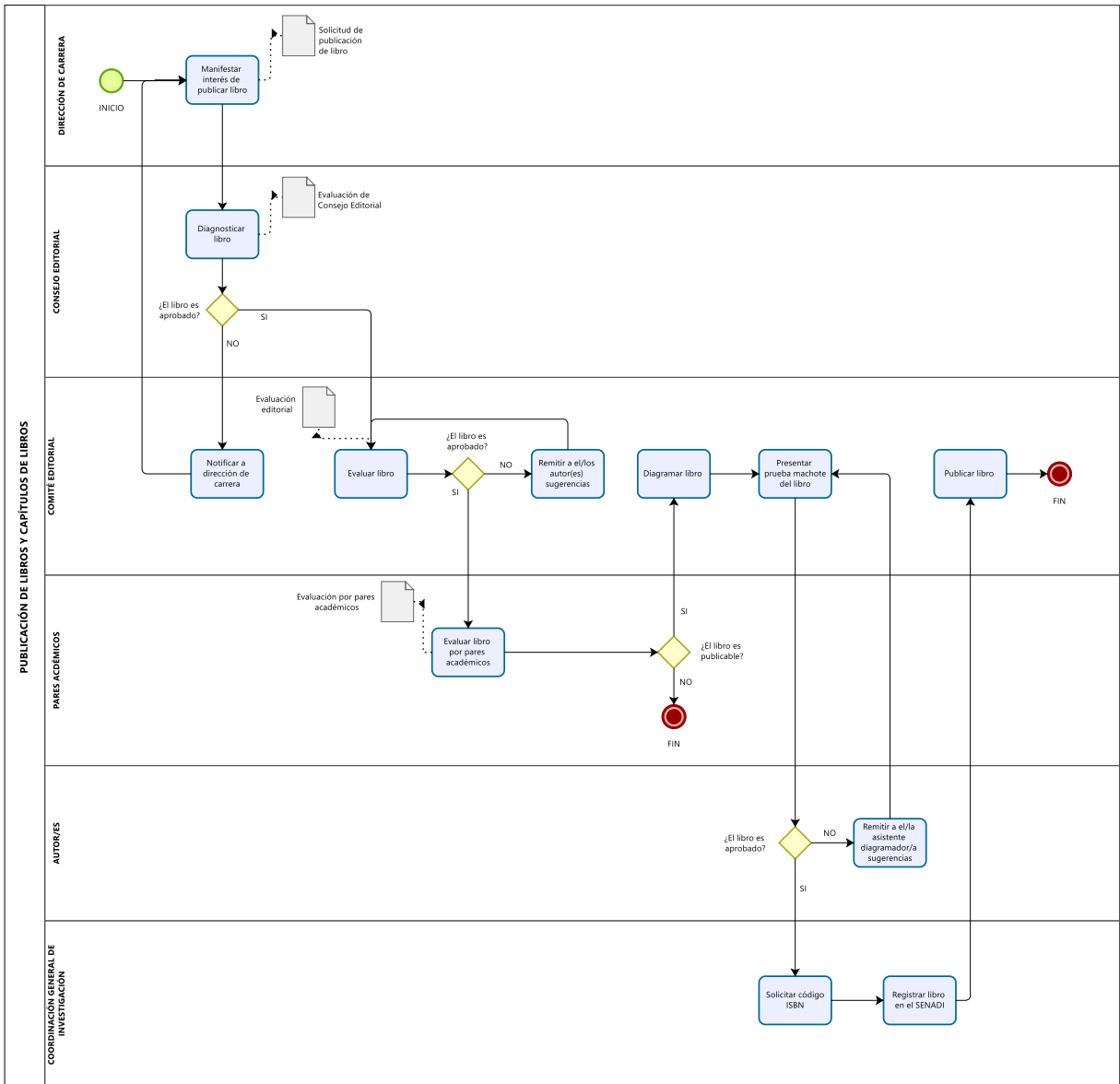
**Anexo 7: Ficha de caracterización de proceso publicación de libros y capítulos de libros.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.07.01
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PUBLICACIÓN DE LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS EDITORIAL HUMUS</b>	Versión: 01
		Página: 132 de 3
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Proceso:</b> Publicación de libros y capítulos de libros Editorial Humus	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Ejecutar el proceso editorial de los libros y capítulos de libros que se publiquen a través de la Editorial Humus de la ESPAM MFL.		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Carta (solicitud)</li> <li>Libro</li> <li>Reglamento de publicaciones de la ESPAM MFL</li> <li>Manual para la elaboración de libros que se publiquen a través de la Editorial Humus</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Autores</li> <li>Consejo Editorial</li> <li>Comité Editorial</li> </ol>	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Libro publicado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Autores</li> <li>CACES</li> <li>Comunidad científica</li> </ol>	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Checklist (aspectos de: estructura, tipográficos, éticos y editoriales)</li> <li>Formato de revisión por pares académicos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revisión pares firmadas</li> <li>Libro (registros)</li> </ol>	


--	--

<b>OPERACIÓN</b>	
<b>¿Cómo se opera y controla el proceso?</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manifestar interés de publicar libro</li> <li>2. Diagnosticar libro ¿El libro es aprobado?</li> <li>3. (No), notificar a dirección de carrera</li> <li>4. (Si), evaluar libro ¿El libro es aprobado?</li> <li>5. (No), remitir a el/los autor(es) sugerencias</li> <li>6. (Si), evaluar libro por pares académicos ¿El libro es publicable?</li> <li>7. (No), remitir a el/los autor(es)</li> <li>8. (Si), diagramar libro</li> <li>9. Presentar prueba machote del libro ¿El libro es aprobado?</li> <li>10. (No), remitir a el/la asistente diagramador/a sugerencias</li> <li>11. (Si), solicitar código ISBN</li> <li>12. Registrar libro en el SENADI</li> <li>13. Publicar libro</li> </ol>	
<b>INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>	
<b>DOCUMENTOS INTERNOS</b>	
(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reglamento de Publicaciones de la ESPAM MFL</li> <li>2. Manual para la elaboración de libros que se publiquen a través de la Editorial Humus</li> </ol>	
<b>DOCUMENTOS EXTERNOS</b>	
(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Politécnicas (2019)</li> </ol>	
<b>REGISTROS</b>	

¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?																
N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL										
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima												
1	Carta (Solicitud)	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI											
2	Informe (Diagnóstico)	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI											
3	Checklist (Aspectos de: estructura, tipográficos, éticos y editoriales)	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI											
4	Libro formato PDF	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Drive CGI											
APOYO																
¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?																
INFRAESTRUCTURA																
(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)																
1. Computadora 2. Internet 3. Drive 4. Sistema de similitud 5. Microsoft Word – Excel 6. Correo electrónico																
AMBIENTE DE TRABAJO																
¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)																
1. Oficina de la Coordinación General de Investigación ubicada en el edificio de la Biblioteca, segundo piso, la misma que cuenta con todas las condiciones de trabajo adecuadas.																
RECURSOS HUMANOS																
(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre del puesto</th> <th>Número</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Director editorial</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Asistente de producción editorial</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Revisores de internos (estilo)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Revisores externos</td> <td>2 por libro</td> </tr> </tbody> </table>							Nombre del puesto	Número	Director editorial	1	Asistente de producción editorial	1	Revisores de internos (estilo)	2	Revisores externos	2 por libro
Nombre del puesto	Número															
Director editorial	1															
Asistente de producción editorial	1															
Revisores de internos (estilo)	2															
Revisores externos	2 por libro															



**Anexo 8: Ficha de caracterización de proceso publicación de artículo en revista.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.07.02
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA ESPAMCIENCIA</b>	Versión: 01
		Página: 136 de 3
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Proceso:</b> Publicación de artículo en Revista ESPAMCIENCIA	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Realizar el proceso de publicación de los artículos de Revista ESPAMCIENCIA		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artículos</li> <li>2. Declaración de autoría</li> <li>3. Reglamento de publicaciones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autores</li> <li>2. Consejo Editorial</li> <li>3. Comité de revisores externo</li> </ol>	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artículos publicados en la plataforma OJS</li> <li>2. Registro DOI</li> <li>3. Autorización para publicar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autores</li> <li>2. CACES</li> <li>3. Comunidad científica</li> </ol>	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informe de similitud</li> <li>2. Revisiones por pares (arbitraje)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Porcentaje de similitud acorde a lo establecido</li> <li>2. Veredicto arbitral.</li> </ol>	
<b>OPERACIÓN</b>		
¿Cómo se opera y controla el proceso?		

<b>ACTIVIDADES</b>
¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar registro en la plataforma OJS</li> <li>2. Cargar el artículo en la plataforma OJS</li> <li>3. Revisar artículo ¿El artículo se encuentra ajustado a las normas de la revista?,</li> <li>4. (No), enviar sugerencias al autor para ajustar el artículo a normas</li> <li>5. (Si), iniciar proceso de arbitraje</li> <li>6. Escoger 2 árbitros relacionados al área de estudio del artículo</li> <li>7. Enviar a los árbitros el artículo con demás documentos necesario para el arbitraje</li> <li>8. Realizar arbitraje ¿El artículo es publicable?,</li> <li>9. (No), enviar arbitraje con motivo de rechazo</li> <li>10. (Si), ¿El artículo es publicable sin cambios?,</li> <li>11. (No), enviar el arbitraje con las sugerencias para mejorar el artículo</li> <li>12. Acoger las sugerencias del arbitraje</li> <li>13. Enviar al comité editorial ¿Se acogieron las sugerencias?</li> <li>14. (Si), enviar artículo a revisión de estilo y escritura</li> <li>15. Realizar la traducción del resumen a idioma ingles</li> <li>16. Solicitar a los autores autorización para publicar</li> <li>17. Subir la galerada a la plataforma OJS</li> <li>18. Publicar número de la revista</li> </ol>
<b>INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>
<b>DOCUMENTOS INTERNOS</b> (Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reglamento de Publicaciones de la ESPAM MFL</li> <li>2. Código de ética</li> </ol>
<b>DOCUMENTOS EXTERNOS</b> (Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).
<b>REGISTROS</b>

¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Artículos en PDF	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Correo electrónico / Drive	
2	Revisiones de ajuste a normas	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Correo electrónico / Drive	
3	Dos informes de revisiones por pares	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Correo electrónico / Drive	
4	Revisión de estilo	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Correo electrónico / Drive	
5	Traducción de abstract	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Correo electrónico / Drive	
6	Prueba de galera	Físico / Electrónico	CGI	5 años	Correo electrónico / Drive	

#### APOYO

¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?

#### INFRAESTRUCTURA

(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)

1. Computadora
2. Open Journal System
3. Sistema de similitud
4. Microsoft office (Word, Excel)

#### AMBIENTE DE TRABAJO

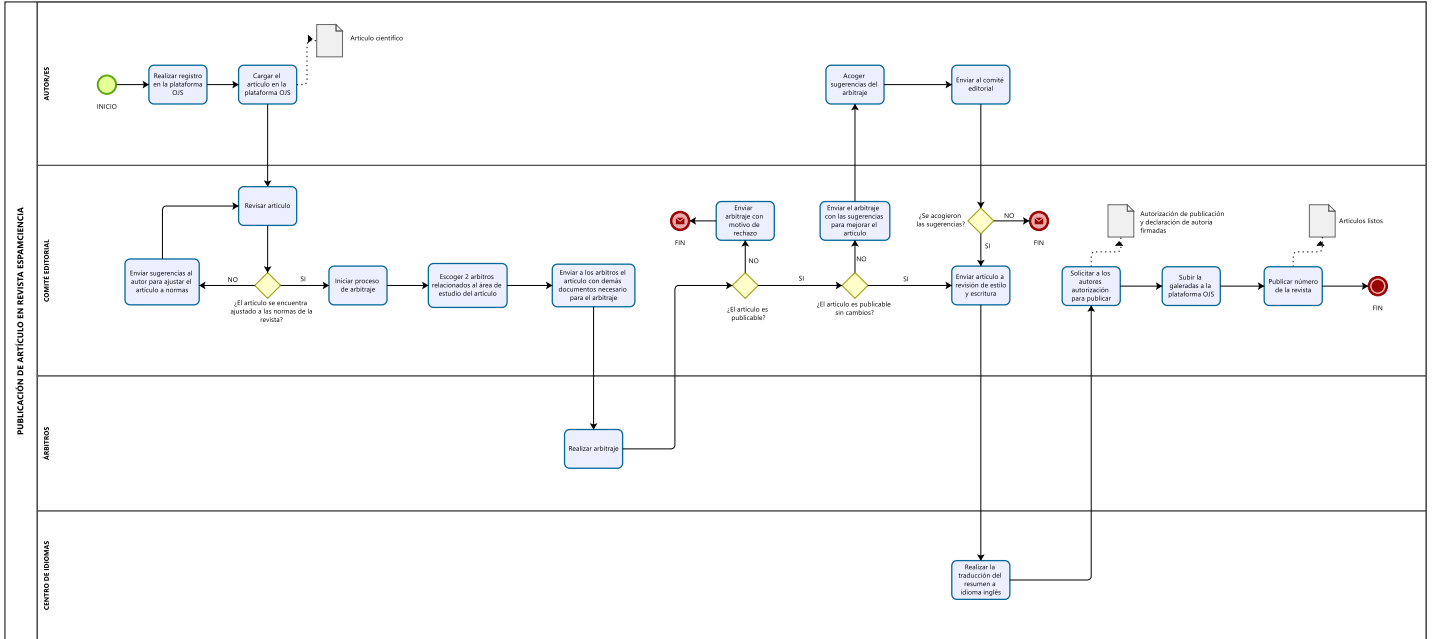
¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

1. Oficinas de la CGI, ubicado en el Edificio de Biblioteca, segundo piso, cuenta con todas las condiciones de trabajo adecuadas


#### RECURSOS HUMANOS

(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)

Nombre del puesto	Número
Director de la revista	1
Revisor interno de área de especialización	1
Revisores pares	2 por artículo
Revisores de estilo	2
Diagramador y diseñador	1



**Anexo 9: Ficha de caracterización de proceso registro de: propiedad industrial, obtenciones vegetales, prototipos, diseños, incluidos software.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.07.04
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b> <b>REGISTRO DE: PROPIEDAD INDUSTRIAL, OBTENCIONES VEGETALES, PROTOTIPOS, DISEÑOS, INCLUIDOS SOFTWARE</b>	Versión: 01
		Página: 140 de 2

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>	
<b>Sub Proceso:</b> Registro de: Propiedad Industrial, Obtenciones Vegetales, Prototipos, diseños, incluidos software	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>	
Ejecutar el proceso de registro de productos y/o servicios susceptibles de propiedad intelectual.	
<b>ENTRADAS</b>	<b>PROVEEDORES</b>
¿Cuáles son los inputs del proceso?	¿Quiénes proveen los inputs?
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>
1. Solicitud de registro	1. Autores
<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b>
¿Cuáles son los outputs del proceso?	¿Quiénes reciben los outputs?
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>
1. Título de registro 2. Matriz de activos fijos	1. Autores 2. CACES 3. Comunidad politécnica
<b>ESPECIFICACIONES</b>	
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?	
¿Qué controles de calidad se han establecido?	
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>
1. Aprobación del CPI	1. Título de registro firmado por SENADI

<b>OPERACIÓN</b>
------------------

## ¿Cómo se opera y controla el proceso?

### ACTIVIDADES

¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?

1. Solicitar registro de productos y/o servicios
2. Conformar UPI
3. Analizar el producto y/o servicio  
¿Cumple con lo requerido?
4. No, conformar UPI.
5. Si, presentar solicitud de registro al CPI
6. Instalar sesión del CPI
7. Validar solicitud de registro presentada
8. Gestionar pagos de registro
9. Cargar información de registros a la página del SENADI
10. Monitorear las solicitudes presentadas ante el SENADI
11. Proveer a la CGI de las evidencias correspondientes

### INFORMACIÓN DOCUMENTADA

#### DOCUMENTOS INTERNOS

(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).

1. Reglamento del CPI

#### DOCUMENTOS EXTERNOS

(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).

### REGISTROS

¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?

N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima		
1	Acta de sesión	Físico / Electrónico	Físico / Carpeta electrónica del CPI	5 años	Físico / Drive del correo de Investigación	
2	Título de la producción industrial u obtenciones vegetales	Físico / Electrónico	Físico / Carpeta electrónica del CPI	5 años	Físico / Drive del correo de Investigación	
3	Documento de registro de prototipo, diseños, incluidos software	Físico / Electrónico	Físico / Carpeta electrónica del CPI	5 años	Físico / Drive del correo de Investigación	

**APOYO**

**¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?**

**INFRAESTRUCTURA**

(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)

1. Computadora
2. Internet
3. Drive
4. Microsoft Word – Excel
5. Correo electrónico
6. Plataforma del SENADI

**AMBIENTE DE TRABAJO**

¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

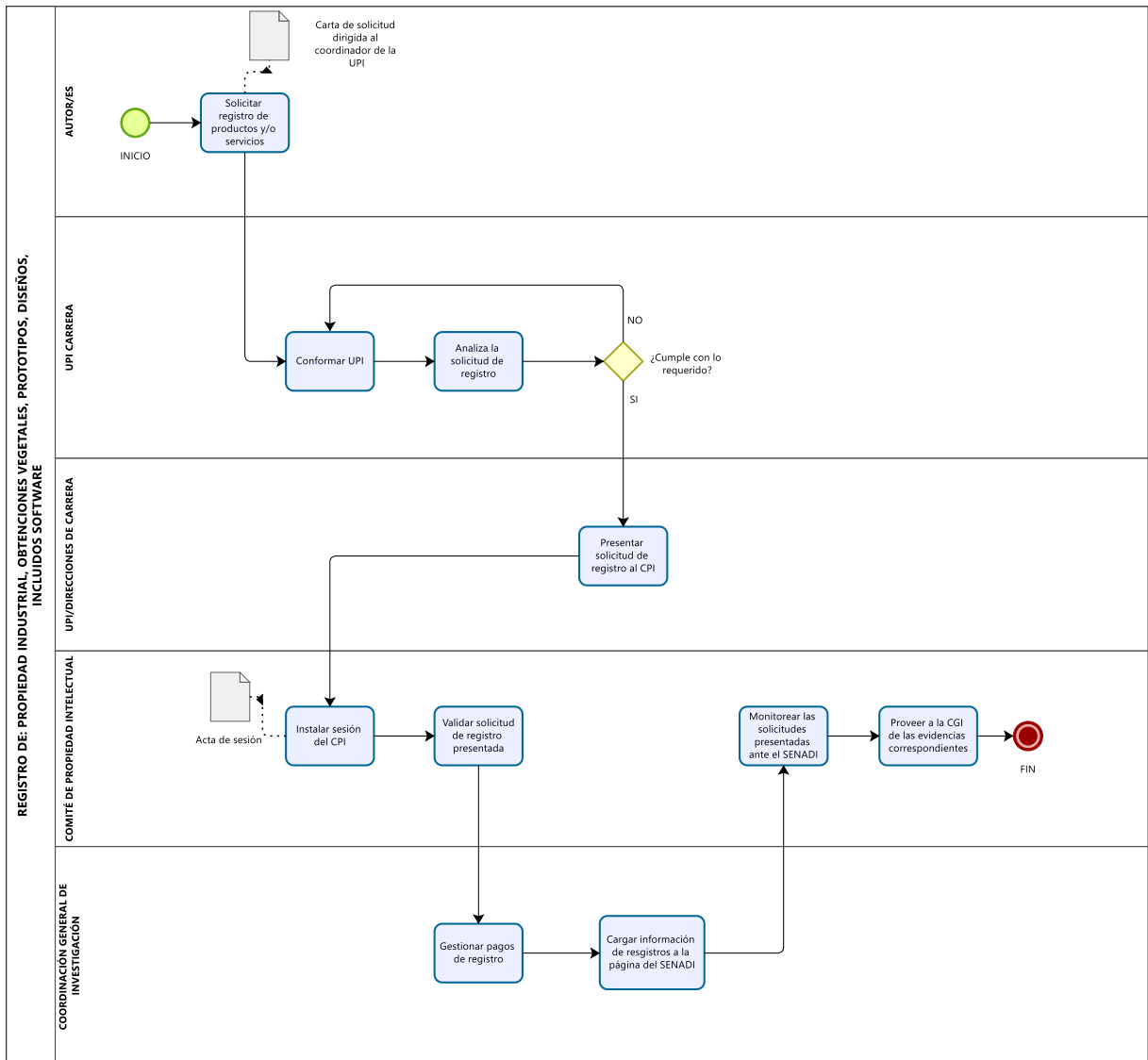
1. Oficina de la Coordinación General de Investigación ubicada en el edificio de la Biblioteca, segundo piso, la misma que cuenta con todas las condiciones de trabajo adecuadas.

**RECURSOS HUMANOS**


(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)

<b>Nombre del puesto</b>	<b>Número</b>
CPI	9
UPI	1+ según sea el caso
Autores	Según sea el caso

REGISTRO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL, OBTENCIONES VEGETALES, PROTOTIPOS, DISEÑOS, INCLUIDOS SOFTWARE



**Anexo 10: Ficha de caracterización de proceso reconocimiento a la producción científica de los docentes.**

	<b>DOCUMENTO</b>	Código: PM.INV.08
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO RECONOCIMIENTO A LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS DOCENTES</b>	Versión: 01
		Página: 144 de 2
<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO</b>		
<b>Proceso:</b> Reconocimiento a la producción científica de los docentes	<b>Líder:</b> Coordinador/a General de Investigación	
<b>OBJETIVO DEL PROCESO</b>		
Ejecutar el proceso de reconocimiento para aquellos docentes por su producción científica.		
<b>ENTRADAS</b> ¿Cuáles son los inputs del proceso?	<b>PROVEEDORES</b> ¿Quiénes proveen los inputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>PROVEEDOR DE LA INFORMACIÓN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Memorando con reporte de producción académica-científica Evidencias</li> <li>Certificado otorgado por la CGI</li> <li>Registro SENADI</li> <li>Registro SENADI</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coordinación General de Investigación</li> </ol>	
<b>SALIDAS</b> ¿Cuáles son los outputs del proceso?	<b>CLIENTES/RECEPTORES</b> ¿Quiénes reciben los outputs?	
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CLIENTES INTERNOS O EXTERNOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Diploma</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Docente</li> </ol>	
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
¿Están establecidos los requisitos para cada entrada y salida?		
¿Qué controles de calidad se han establecido?		
<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Baremo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Estándar 9. Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Politécnicas (2019)</li> </ol>	
<b>OPERACIÓN</b> ¿Cómo se opera y controla el proceso?		
<b>ACTIVIDADES</b>		

¿Cuáles son las actividades/ tareas y secuencia dentro del proceso?																																			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar reporte de producción académica-científica, en función del baremo (tabla 2) del Programa de Incentivos de la ESPAM MFL</li> <li>2. Identificar al docente con mayor producción académica-científica a nivel institucional; y a los tres docentes mejor puntuados en esta categoría, en cada carrera</li> <li>3. Recomendar aprobación al HCP</li> <li>4. Aprobar la recomendación de la CI</li> <li>5. Entregar reconocimiento: 1. Mérito institucional a la producción académica-científica 2. Mérito de carrera a la producción académica-científica (oro, plata, bronce)"</li> </ol>																																			
<b>INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>																																			
<b>DOCUMENTOS INTERNOS</b>																																			
(Procedimientos, instructivos, políticas, normas internas, etc.).																																			
1. Programa de Incentivos a la Investigación																																			
<b>DOCUMENTOS EXTERNOS</b>																																			
(Normas legales que se utilizan para realizar el proceso, libros, manuales de equipo, etc.).																																			
1. Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas (2019)																																			
<b>REGISTROS</b>																																			
¿Qué registros dan evidencia de funcionamiento y eficacia del proceso?																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">NOMBRE</th> <th colspan="3">ALMACENAMIENTO</th> <th rowspan="2">MODO DE RECUPERACIÓN</th> <th rowspan="2">DISPOSICIÓN FINAL</th> </tr> <tr> <th>Tipo (Físico / Electrónico)</th> <th>Ubicación</th> <th>Tiempo de retención mínima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Memorando_Baremo</td> <td rowspan="5">Electrónico</td> <td rowspan="5">Carpeta electrónica de la CGI</td> <td rowspan="5">3 años</td> <td rowspan="5">Drive de la CGI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Acta de sesión de CI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Memorando de recomendación al HCP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Resolución del HCP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Diploma</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL	Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima	1	Memorando_Baremo	Electrónico	Carpeta electrónica de la CGI	3 años	Drive de la CGI		4	Acta de sesión de CI		5	Memorando de recomendación al HCP		6	Resolución del HCP		7	Diploma	
N°	NOMBRE	ALMACENAMIENTO			MODO DE RECUPERACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL																													
		Tipo (Físico / Electrónico)	Ubicación	Tiempo de retención mínima																															
1	Memorando_Baremo	Electrónico	Carpeta electrónica de la CGI	3 años	Drive de la CGI																														
4	Acta de sesión de CI																																		
5	Memorando de recomendación al HCP																																		
6	Resolución del HCP																																		
7	Diploma																																		
<b>APOYO</b>																																			
¿De qué manera se le da soporte a las actividades del proceso?																																			
<b>INFRAESTRUCTURA</b>																																			
(Equipos, herramientas, comunicación, transporte, etc.)																																			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computadora</li> <li>2. Internet</li> </ol>																																			

3. Drive
4. Microsoft Word – Excel
5. Correo electrónico

### AMBIENTE DE TRABAJO

¿Es necesario algún tipo de ambiente o condición especial de trabajo? (temperatura, humedad, iluminación, medidas de seguridad especiales, etc.)

1. Oficina de la Coordinación General de Investigación ubicada en el edificio de la Biblioteca, segundo piso, la misma que cuenta con todas las condiciones de trabajo adecuadas.

### RECURSOS HUMANOS

(indicar puesto del personal y número de personas por puesto)

Nombre del puesto	Número
Direcciones de carreras	8
Comisión de investigación	15

**Anexo 11: Valoraciones de expertos y media geométrica.**

Par	Media Geométrica	Valor Esperado	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
C1-C2	1	1	9	1	0,111111	1	1	0,166667	6
C1-C3	1	1	1	0,5	2	4	1	0,25	1
C1-C4	1,004	1	0,2	2	0,125	0,142857	4	4	9
C1-C5	1	1	0,125	4	0,111111	0,2	9	5	2
C1-C6	1,996	2	0,333333	7	0,111111	9	9	6	1
C1-C7	1	1	8	0,333333	0,25	0,125	0,333333	6	6
C1-C8	3	3	3	3	9	9	7	0,142857	3
C1-C9	3,004	3	0,5	7	1	5	6	7	3
C1-C10	4	4	0,5	8	8	4	8	4	4
C2-C3	1	1	8	0,166667	0,25	0,333333	4	9	0,25
C2-C4	1,003	1	7	0,333333	0,166667	7	0,25	0,166667	9
C2-C5	0,997	1	8	0,25	2	0,142857	0,142857	2	6
C2-C6	3	3	9	2	9	6	0,25	9	1
C2-C7	2	2	0,125	8	2	8	0,25	4	8
C2-C8	2	2	7	0,142857	8	3	8	0,111111	6
C2-C9	1,996	2	0,166667	0,166667	1	9	8	9	7
C2-C10	1	1	0,111111	0,5	3	3	0,125	8	2
C3-C4	2,001	2	4	5	3	6	0,142857	0,5	5
C3-C5	1,996	2	7	9	9	1	0,111111	6	0,333333
C3-C6	3	3	0,5	9	1	2	3	9	9
C3-C7	3,004	3	0,2	7	7	5	5	9	1
C3-C8	3,004	3	4	7	2	9	5	7	0,125
C3-C9	3	3	3	9	3	6	1	0,5	9
C3-C10	3,004	3	3	7	7	5	0,333333	1	9
C4-C5	1	1	8	0,5	0,25	8	4	0,125	0,25
C4-C6	3,004	3	7	7	0,5	0,333333	6	9	5
C4-C7	4,003	4	7	7	6	5	7	0,2	8
C4-C8	4	4	8	8	2	8	4	2	2

C4-C9	3,998	4	9	4	0,2	6	6	7	9
C4-C10	4,003	4	7	6	4	7	0,333333	7	6
C5-C6	4,001	4	9	5	3	3	9	0,5	9
C5-C7	1,002	1	0,25	9	6	0,125	0,2	3	1
C5-C8	1	1	4	0,333333	6	0,25	0,125	1	4
C5-C9	1,004	1	2	9	0,2	4	0,125	0,142857	4
C5-C10	1,996	2	6	7	0,5	8	6	1	0,125
C6-C7	1	1	0,5	0,5	8	0,166667	0,125	6	4
C6-C8	1	1	0,333333	8	9	0,125	0,142857	0,333333	7
C6-C9	1	1	0,2	0,166667	4	9	0,5	5	0,333333
C6-C10	1,003	1	7	0,5	0,125	0,333333	0,166667	6	7
C7-C8	0,996	1	2	1	0,333333	7	5	0,166667	0,25
C7-C9	1	1	0,5	3	2	4	4	0,166667	0,125
C7-C10	1	1	7	9	0,333333	0,333333	0,142857	2	0,5
C8-C9	1	1	0,333333	3	4	9	0,25	0,111111	1
C8-C10	0,995	1	0,2	0,111111	0,333333	8	7	7	0,333333
C9-C10	1,004	1	0,5	6	8	0,2	0,142857	6	0,25

