

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**Escuela de Posgrado**



**DETERMINANTES DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA  
EN LOS INSTITUTOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL PERÚ: ESTUDIO COLECTIVO DE CASOS**

Tesis para obtener el grado de Maestro en Gestión y Política de  
la Innovación y la Tecnología que presenta:

*Juan Jesús Castro Abad*

Asesor:

*Dr. Carlos Guillermo Hernández Cenzano*

Lima, 2024


## INFORME DE SIMILITUD

Yo, Carlos Guillermo Hernández Cenzano, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada Determinantes de la Producción Científica en los Institutos Públicos de Investigación en el Perú: Estudio Colectivo de Casos, del autor Juan Jesús Castro Abad, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 4/11/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 4 de noviembre de 2024

Apellidos y nombres del asesor: <u>Hernández Cenzano, Carlos Guillermo</u>	
DNI: 07534917 ORCID: 0000-0001-6819-2270	Firma: 





## DEDICATORIA

A Dios, al profesor Carlos Hernández, a mi familia y amigos, quienes, con su constante motivación y conocimiento, hicieron posible este estudio.

Dedico especialmente este logro a mi querido abuelito, quien partió recientemente. Fue él quien me guio desde el inicio a este maravilloso mundo del conocimiento, y sé que para él, verme llegar hasta aquí habría sido un momento culminante.

¡Gracias a todos!

## RESUMEN

La presente investigación evaluó los factores que influyen en la productividad científica de tres Institutos Públicos de Investigación (IPI) los cuales son: Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP), mediante la aplicación de una metodología mixta y una estrategia de estudio colectivo de casos para el análisis de datos.

De acuerdo con la naturaleza de la metodología planteada, el estudio requiere el desarrollo previo de diversas proposiciones (que son básicamente concepciones teóricas empíricas) a ser validadas con los resultados obtenidos por el estudio. En ese sentido, cada proposición representa una variable a analizar; las variables planteadas se agrupan de la siguiente manera: Factores internos (recursos humanos, acceso a base de datos, infraestructura equipamiento y suministros, área temática, esquema organizacional y tecnología) y factores externos (factores tecnológicos, redes de cooperación, acceso a financiamiento y política científica y tecnológica).

Los resultados muestran que los factores internos determinantes en la productividad científica de los IPI son: La infraestructura equipamiento y suministros y los recursos humanos; ello se debería a que todas las entidades analizadas realizan acciones de laboratorio especializado, cuyo equipamiento y suministros necesitan constantemente actualización, los cuales necesariamente deben ser manipulados y gestionados por personal calificado (recurso humano) sin embargo es importante evaluar la motivación de ese personal.

Respecto a los factores externos se determinó que el financiamiento, la institucionalidad y las redes de cooperación son los más influyentes en la productividad científica, debido a que no es posible desarrollar alguna actividad científica sin recurso económico, así mismo la institucionalidad de las entidades es determinante, porque garantiza el respaldo a los investigadores y fomenta la normal operatividad de la actividad científica; por último el nivel de interacción con otras entidades a través de mecanismos formales como convenios o redes de cooperación permite a las instituciones analizadas generar mayores resultados en términos de producción científica.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>v</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO UNO: MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
1.1    Producción científica	4
1.2    Factores que influyen en la productividad científica	6
1.2.1    Factores internos que influyen en la productividad científica	7
1.2.2    Factores externos que influyen en la productividad científica	9
1.3    Indicadores de Productividad Científica	11
1.4    Institutos Públicos de Investigación	13
1.4.1    El Instituto Peruano de Energía Nuclear	14
1.4.2    Instituto Geofísico del Perú	15
1.4.3    Instituto Tecnológico de la Producción	16
<b>CAPÍTULO DOS: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>17</b>
2.1    Tipo de investigación	17
2.2    Estudio de caso	18
2.3    Objetivos	18
2.3.1    Objetivo general.	18
2.3.2    Objetivos específicos	18
2.4    Preguntas de investigación:	19
2.5    Unidad de análisis	19

2.6	Proposiciones	21
2.7	Lógica de estudio	21
2.8	Técnica de estudio	22
<b>CAPITULO TRES: ESTUDIO DE CASOS</b>		<b>26</b>
3.1	Entidad 1	26
3.1.1	Factores Internos	26
3.1.2	Factores externos	28
3.2	Entidad 2	29
3.2.1	Factores Internos	29
3.2.2	Factores externos	31
3.3	Entidad 3:	33
3.3.1	Factores Internos	33
3.3.2	Factores externos	35
<b>CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>		<b>37</b>
4.1	Análisis cruzado	37
4.2	Análisis grafico las variables analizadas	44
4.3	Análisis de proposiciones	50
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>53</b>
	Conclusiones	53
	Recomendaciones	55
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>56</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores y variables que inciden en la productividad científica.....	20
Tabla 2: Proposiciones planteadas .....	21
Tabla 3: Estructura de la entrevista según proposiciones.....	23
Tabla 4: Análisis de las variables internas de los casos de estudio.....	37
Tabla 5: Análisis de las variables externas de los casos de estudio.....	41
Tabla 6: Puntuaciones obtenidas por variable y sub variable .....	44
Tabla 7: Análisis de valoración promedio de variables a nivel entidades ....	48
Tabla 8: Análisis de valoración promedio a nivel variables y factores .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variables internas de la productividad científica en los casos de estudio. ....	46
Figura 2: Variables externas de la productividad científica en los casos de estudio .....	47
Figura 3: Variables promedio de variables por entidad.....	48
Figura 4: Valoración promedio a nivel de variables y factores .....	49

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de actividades científicas y sus resultados en términos de productividad es relevante desde diversas perspectivas como: La promoción de los investigadores, la financiación de la investigación, la formulación de políticas de investigación, los incentivos de la actividad de investigación, la toma de decisiones vinculadas a ciencia y tecnología, la planificación estratégica de la actividad universitaria, la negociación salarial entre investigadores y organizaciones; planteamientos que revisten la importancia de analizar de forma específica los factores determinantes en la productividad científica de las organizaciones. (Salgado & Páez, 2007)

¿Cómo afecta la investigación científica al mundo que nos rodea?; ser capaz de responder a esta pregunta es de gran importancia para canalizar adecuadamente los esfuerzos y recursos en favor de la ciencia; sin embargo, el impacto de las investigaciones científicas en el mundo académico se mide mediante métricas basadas en citas como el índice de Hirsch (Gálvez Toro & Amezcua, 2006) y el recuento de citas, acciones que tienen como objetivo representar la difusión del conocimiento entre los científicos en lugar de valorar el evidente impacto de la investigación científica en nuestras actividades cotidianas.

Por otro lado, por la constante dinámica de cambio tecnológico, se sabe que las instituciones, empresas y países, requieren incorporar nuevos procesos de innovación que tengan como eje principal a la investigación y desarrollo (I+D), porque *“Hoy en día, la prosperidad de los países depende cada vez menos de sus recursos naturales y cada vez más de sus sistemas educativos, sus científicos y sus innovadores”* (Oppenheimer, 2014).

En ese sentido, se hace fundamental gestionar el capital del conocimiento en las entidades de investigación científica para capturar, usar y transferir los resultados de la ciencia a favor de los diferentes sectores económico productivos. En estas condiciones el capital humano, particularmente los provenientes de ciencias naturales e ingenierías, se tornan en elementos clave (Zúñiga, 2014) para ensamblar hábilmente la ciencia y tecnología para el incremento de la productividad y competitividad de las empresas e instituciones de una sociedad.

Es por ello que, fundamentados en el constante desarrollo científico tecnológico, el planteamiento previo de proposiciones y la aplicación de una metodología mixta exploratoria y de análisis de estudio colectivo de casos, se desarrolla un estudio que pretende; más allá de evaluar la importancia y el impacto de la investigación científica en nuestras actividades cotidianas; analizar los factores determinantes que permiten incrementar la productividad científica de tres IPI con la finalidad de validar los constructos teóricos y empíricos revisados en el estado del arte respecto a los determinantes que permiten a las entidades científicas incrementar esta nivel de eficiencia.

Para este fin, en el capítulo uno de la investigación se desarrolla el marco teórico, donde se explican los conceptos determinantes del presente estudio; la primera sección aborda los conceptos relacionados con la productividad científica y sus factores vinculados con estudios similares; en la segunda sección se aborda un marco contextual sobre los IPI.

En el capítulo dos se describe la metodología utilizada para el desarrollo del estudio, se detalla a continuación, entre otras cosas, el tipo y estrategia de investigación, planteamiento de objetivos generales y específicos, preguntas de investigación, así como la identificación de la unidad de análisis, estudios de caso y proposiciones definidas para la investigación, se debe indicar que el objetivo del estudio es analizar los factores determinantes que inciden en la productividad científica de los IPI.

En el capítulo tres se describen los casos de estudio analizados, representado por tres entidades científicas que realizan acciones de investigación científica según un campo especializado, cada uno de ellos diferente al otro, se tiene en común que todas son entidades analizadas son públicas; el capítulo describe también a las entidades como estudio de caso, elegidas a conveniencia del investigador según lo planteado en el marco metodológico.

En el capítulo cuatro se presentan los resultados y la discusión de resultados obtenidos de acuerdo a la metodología planteada; en resumen, una vez descritos los casos de manera individual en el capítulo tres, en este acápite se describen las apreciaciones brindadas en una matriz genérica que permite realizar un análisis cruzado y comparativo entre las distintas entidades analizadas, los resultados

obtenidos de este capítulo permiten fundamentar la validez de las proposiciones, responder al objetivo planteado por la investigación y sustentar las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente se plantean conclusiones y recomendaciones del estudio; en resumen se puede indicar que, y de acuerdo a la metodología y estrategia de investigación, las proposiciones planteadas inicialmente se cumplen en gran medida, lo cual da a entender que, los fundamentos teóricos y empíricos respecto a productividad científica son válidos y contrastables y por otro lado, que la productividad científica de las tres entidades científicas analizadas se ven claramente influenciadas por factores controlables e incontrolables.



## CAPITULO UNO: MARCO TEÓRICO

En el presente acápite se explican los conceptos determinantes del presente estudio. La primera sección aborda los conceptos relacionados con la producción científica y sus factores vinculados con estudios similares. En la segunda sección aborda un marco contextual sobre los IPI.

### 1.1 Producción científica

La producción científica es comprendida también como “*el número de publicaciones o creaciones que han sido generadas individualmente por un investigador en un determinado período de tiempo*”. En esa misma línea, las actividades científicas son sistemáticas, íntimamente relacionadas con la producción, difusión y aplicación innovadora de conocimientos científicos o tecnológicos (Porter & Umbach, 2001).

Sin embargo, los resultados medibles de la investigación en ciencia y tecnología tienen muchos factores determinantes, desplegándose diversos tipos de clasificaciones; una manera de catalogar estos factores es identificar los directos (financiamiento, vinculación, colaboración, equipamiento e infraestructura, calificación del investigador), aunque también pueden considerarse otros factores que acomodan o facilitan los resultados y terminan siendo decisivos (gestión de CTI, autoridades de los IPI, Plan de Carrera del Investigador, Sistema Nacional de Ciencia, Capacidad Endógena del País en la Especialidad) (Cárdenas Vela, 2016)

En los últimos años, la producción científica se constituye como un tema de análisis permanente y de mucho interés para los investigadores e instituciones académicas (Barra, 2019). Para Valera y De La Gala (2001), la producción científica se define como un objetivo medible a alcanzar, el cual es el resultado del incremento de publicaciones científicas, nivel de citación, patentes y proyectos científicos evaluados en un periodo determinado y desarrollado por investigadores de todas las áreas del conocimiento; así también, la producción científica evalúa el nivel de interacción entre científicos e instituciones, resultado de la dinámica colaborativa en un determinado campo del conocimiento (Barra, 2019). Sin embargo, es preciso indicar que la identificación de las variables para medir la producción científica es un asunto muy dinámico y puede generar un debate amplio (Cortés Vargas , 2007) Una referencia

genérica indicada por Zych & Buena-Casal (2010) aproxima y describe a los indicadores con mayor relevancia para medir la producción científica, los cuales serían: El *“factor de impacto de las revistas, factor de impacto de los artículos, factor de impacto ponderado, factor de impacto acumulado, factor de impacto del autor, número de artículos con factor de impacto, índice de inmediatez, índice h, índice de internacionalidad, índice de citas acumuladas, índice de citas por artículo, índice de citas por año”*; estos indicadores cuantificables permitirán a investigadores e instituciones escalar posiciones en métricas comparativas.

Por otro lado, Rueda-Barrios & Rodenas-Adam (2016) a través de una investigación de carácter cuantitativo-explicativo, indican que la producción científica esta también previamente afectada por ciertos factores (controlables o no por los investigadores e instituciones científicas), los cuales podrían agruparse en las siguientes variables: Cultura organizacional, gestión del conocimiento y capital tecnológico. Según los resultados obtenidos, el dimensionamiento de las variables indicadas influye directamente en el rendimiento y eficiencia de la actividad científica desarrollada en este caso por grupos específicos de investigación.

Así también, de acuerdo a los resultados de Robles-Jopia, Sánchez-Ortiz, & Ramírez-Correa (2016) quienes proponen un modelo que permite evaluar la influencia de dos factores generales (Institucional y personal) sobre la producción científica, concluyen que; dependiendo de las distintas disciplinas científicas; normalmente los factores específicos analizados (número de proyectos de investigación realizados, participación en grupos de investigación, cantidad de horas dedicadas a la investigación y años trabajados en la universidad) influyen positivamente sobre la producción científica, aunque no se pueden medir a todos los factores por igual debido a la singularidad que existe entre los distintos campos del conocimiento.

Esta directriz es también apoyada por Metlich & Arechavala, (2011), quienes refieren la existencia de diversos factores que contribuyen en el crecimiento de la producción científica en investigadores o en una determinada institución. Los investigadores indican que tanto factores particulares (como la edad, género, aspectos psicológicos y educativos) hasta aquellos de corte organizacional o procedimental (como las políticas y el financiamiento), si permiten el cumplimiento de indicadores válidos para

la producción científica; aunque concluyen que son los aspectos organizacionales los que en mayor medida contribuyen en este incremento.

En esa misma línea, desde la perspectiva de Gantman, (2011) la producción científica representada por: El número de publicaciones de artículos en revistas científicas, libros publicados como autor o editor, capítulos de libros, reseñas bibliográficas publicadas en revistas, *working papers*, se ven claramente influenciados por factores como la institución donde se formaron académicamente los investigadores y la localización geográfica donde publican los resultados de sus investigaciones.

De forma complementaria Paz Enrique & Hernández, (2015) a través de un estudio de productividad científica aplicada en el área de las ciencias químicas, establecieron diferentes factores de medición, entre ellos los índices de autores más productivos, de entidades financiadoras, de países productores de comunicaciones científicas y de productividad por áreas de investigación.

La clasificación de la actividad científica propuesta por (Porter & Umbach, 2011) incluye a actividades como: (i) investigación científica o tecnológica, (ii) educación superior o universitaria, (iii) difusión o extensión del conocimiento (o difusión científica y tecnológica), (iv) actividades complementarias o de apoyo (o servicios científicos y tecnológicos) y (v) administración y conducción.

## **1.2 Factores que influyen en la productividad científica**

De acuerdo con la revisión de la literatura, se evidencia que son diversos los factores influyentes en la producción científica; para fines del presente estudio se sistematizaron ocho factores considerados como más relevantes y recurrentes en las fuentes de información consultadas; estos factores se clasificarán como factores internos (relacionados con variables influenciadas o de control para las entidades analizadas) y factores externos (relacionados con variables no influenciadas ni controlables por las entidades analizadas).

### **1.2.1 Factores internos que influyen en la productividad científica**

#### **a) Acceso a bases de datos**

Metlich & Arechavala, (2011) hacen referencia a la disponibilidad que los investigadores cuentan para acceder a publicaciones científicas como un factor influyente en su productividad y la de sus centros. En ese sentido, el acceso a base de datos especializados se considera como un factor relevante de análisis.

#### **b) Recursos humanos**

Jaramillo–Salazar *et al.*, (2017) a través de un estudio caso de las determinantes de productividad en jóvenes investigadores concluye en la importancia de fomentar la línea de carrera en investigación científica como alternativa profesional sólida. Asimismo, al examinar las determinantes de productividad encontró un efecto positivo y significativo en los recursos humanos a partir de la movilidad laboral, las colaboraciones académicas, la permanencia en programas de formación de investigadores, y haber publicado de manera temprana. En ese sentido, se hace referencia al recurso humano especializado que dirige los procesos de investigación y es responsable de la generación de artículos científicos y otros resultados de investigación como variable determinante que influye positivamente en la productividad científica de una entidad.

Por su parte, Tovar & Jacobo, (2020) destacaron la importancia de los recursos humanos especializados, analizando los factores asociados a su productividad científica. Su investigación determinó ocho factores que impactan en la productividad científica de los recursos humanos los cuales son: Apoyo económico, competencia, asignación de tiempo, desarrollo personal y profesional, concentración investigativa, dotación tecnológica, divulgación, colaboración y redes de cooperación, aunque su grado de influencia es indistinto.

#### **c) Infraestructura, equipamiento y suministros**

La infraestructura y equipamiento hace referencia a la capacidad instalada que los sujetos de estudio poseen como laboratorios, plantas piloto, centros experimentales, equipamiento especializado, software, entre otros; que permiten el desarrollo de investigaciones y publicaciones científicas.

#### **d) Área temática**

La productividad científica es variable en mayor o menor grado según el área temática o área de conocimiento. De acuerdo con (Gantman, 2011), en un estudio de la productividad científica de 414 investigadores en el ámbito de las ciencias sociales, donde se examinaron los patrones por disciplina científica. Los resultados presentados desprenden la dependencia del área temática en la productividad científica, siendo que dentro de las ciencias sociales se encuentran disciplinas que tienen un perfil de apertura al circuito de publicaciones en el espacio geográfico, las redes de contacto y aspectos vinculados a la formación doctoral de los recursos humanos.

#### **e) Esquema organizacional**

La institucionalidad y su contexto organizacional incide en el desempeño de los investigadores reflejado en la productividad científica. Como parte del esquema organizacional influyente se consideran variables como los procedimientos establecidos, disponibilidad de talento humano, clima organizacional, estrategias para el desarrollo organizacional, interacciones profesionales y reconocimiento. Metlich & Arechavala, (2011), a través de un estudio comparativo, concluyó que las organizaciones están en la capacidad de constituirse e incluso revertirse en función de los resultados de los procesos establecidos dentro de sus propios límites, así como en cuanto a la toma de decisiones.

Así también, se puede aducir los patrones de adaptación de un investigador calificado cuando se traslada a otra institución científica, los cuales responden de manera casi inmediata a la normatividad y reglamentación de la nueva entidad de acogida (Hall, 1996; Creswell y Brown, 1992; Long y McGinnis, 1981), siendo normal que el nivel de motivación del investigador dependa del prestigio de la nueva entidad.

De forma complementaria, Metlich, (2006) proporciona también el grado de influencia vinculada a la teoría organizacional sobre la productividad científica en universidades, evidenciando la necesidad de poseer condiciones procedimentales que motiven a los investigadores y académicos a producir resultados tangibles en materia científica de acuerdo a indicadores objetivamente medibles, aunque resalta la necesidad de intensificar su regulación debido a que algunos pueden resultar contraproducentes. Complementariamente Metlich sostiene que también es

necesario proporcionar ambientes institucionales que posibiliten a los investigadores una mayor frecuencia e interrelación entre sus pares y con otros grupos de investigación.

#### **f) Factores tecnológicos**

La variable tecnológica que influye no solamente en la producción científica sino al macroentorno vinculado a la investigación científica considera aspectos como: La disponibilidad de conocimientos, los avances tecnológicos en bienes y equipos, los avances en tecnologías de la información y su respuesta y adaptabilidad como básicos y preponderantes para la producción científica (Diaz & Kuramoto, 2010).

Por su parte Guzmán *et al.*, (2021) identificaron los patrones de difusión del conocimiento tecnológico, la naturaleza y velocidad de su difusión tecnológica de un sector específico mediante un análisis relacionado con la productividad científica en tres países, explicando también; desde una perspectiva más macro; las dinámicas de crecimiento económico, sin embargo, a un nivel micro, confirmaron que la presencia de agentes tecnológicos influyen positivamente en la difusión de conocimiento y que sobre estos surgen condiciones como los avances tecnológicos, las patentes y la capacidad de innovación e investigación, que se determinan como factores directamente relacionados con su productividad científica y crecimiento económico.

### **1.2.2 Factores externos que influyen en la productividad científica**

#### **a) Redes de cooperación**

De acuerdo con García Hernández, (2013), quien evaluó las redes de colaboración científica y su efecto con la productividad a partir de un estudio bibliométrico y un análisis de redes sociales; comprueba la existencia de una relación entre las variables de una red y la productividad de los grupos de investigación. Al respecto, el estudio sustenta que la productividad está asociada a cierto nivel de liderazgo y especialidad de los grupos lo cual facilita a la organización poseer el control sobre sus actividades vinculantes. Asimismo, el tamaño de las redes grupales es también influyente en los resultados de productividad científica, sin embargo, resaltan también la importancia de la apertura y disponibilidad de un grupo de entidades en colaborar

y contribuir técnicamente en el desarrollo de investigaciones científicas con sus semejantes.

Por su parte, Fernández Hernández & Carbonell de la Fé, (2009) examinaron las redes de colaboración establecidas entre investigadores e instituciones para la generación de conocimiento científico y en qué medida ello influenciaba en su productividad científica. Como parte de sus principales hallazgos se encontró la conformación de *clúster* de investigación, que a mayor tamaño nodal definiría una mayor colaboración entre la red; las redes con mayor tamaño nodal y grosor de los enlaces, resultaba en una red que presentó una mayor cantidad de publicaciones científicas y mejores condiciones de productividad como resultado de estas interacciones.

#### **b) Acceso a financiamiento**

La variable hace referencia a la disponibilidad de fuentes de financiamiento que fomentan el desarrollo de investigaciones científicas o de proyectos que acarreen la productividad científica a través de publicaciones. Contreras *et al.*, (2006) evaluó los recursos públicos destinados a investigación que resultase en publicaciones; analizando su eficiencia en diferentes disciplinas, en términos de la productividad y calidad científica a través del número de artículos publicados en revistas de prestigio internacional y las citas que estos trabajos recibían. Como parte de sus hallazgos, concluyeron en la relevancia del factor financiero en la productividad científica, así como en relación con las disciplinas o áreas temáticas.

De forma complementaria, este factor toma relevancia adicional debido a que permite evidenciar la importancia de la financiación pública en favor del desarrollo de actividades de I+D+i en una sociedad, como política de fomento y adaptación oportuna al cambio tecnológico pues es innegable que la inversión en este campo permite a un Estado visualizar oportunamente su prospectiva y capacidad de adaptación.

A nivel interno, el gasto relacionado con actividades de I+D+i permite también evidenciar su importancia, debido a que normalmente el costo total que presupuesta un determinado organismo ejecutor especializado para llevar a cabo sus actividades de investigación científica consecuentemente contribuye de manera positiva en su productividad científica. (Sancho Lozano, 2002)

### **c) Política Científica y Tecnológica**

La autoridad e institucionalidad de las entidades públicas que fomentan la investigación científica en el país se considera un factor relevante en la productividad científica. De acuerdo con Metlich & Arechavala (2011), quienes examinaron y dieron cuenta de diversos factores; entre ellos las políticas - tanto a nivel institucional como sectorial - relacionadas con la generación de conocimiento científico, investigación, desarrollo e innovación.

Por su parte, (Luzardo et al., 2017) realizaron un estudio relacionado a este factor, con el propósito de analizar las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en la productividad científica de las Universidades, concluyendo que si existe una concatenación entre dichas políticas con el desarrollo productivo, debiéndose concretar mecanismos de seguimiento a las mismas a fin de que sean coherentes con la generación de conocimiento, además de vincular la investigación con el desarrollo de las potencialidades locales.

#### **1.3 Indicadores de Productividad Científica**

*“La productividad científica corresponde a la investigación y el desarrollo experimental (I+D), comprendida como el trabajo creativo llevado a cabo de forma ordenada para aumentar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. Uno de los principales objetivos de la actividad científica es hacer alcanzable y útil la investigación, permitiendo con ello el continuo de conocimiento. El impacto de una publicación científica, entendida como la medida de su relevancia e influencia mediante el número de citas, es lo que refleja hasta qué punto dicho objetivo se ha alcanzado”* (INDECOPI, 2005). Adicionalmente, es normal reconocer al estudio de la productividad científica como una expresión de la cantidad de publicaciones por investigador, esta métrica es tal vez el indicador más usado para medir el desempeño de los profesionales dedicados a la investigación científica y producción de nuevo conocimiento (Barra, 2019).

El punto en común que tienen estas investigaciones descritas líneas precedentes, es que mencionan el mismo indicador para medir la productividad científica impuesta por el reputado físico de la materia condensada Jorge Hirsch quien presentó el

llamado «h-index». Este indicador sugiere que se puede evaluar la actividad científica de los investigadores y que superaba las limitaciones de otros ampliamente utilizados índices de clasificación de la productividad científica. De modo más preciso, Rousseau (2006) señala que *“el Índice de Hirsch es h si h es el rango más alto (número natural más alto) tal que las primeras h publicaciones reciben cada una al menos h citas”*. En este contexto, trabajos deben entenderse como cualquier forma de publicación científica ampliamente citada (por ejemplo, artículos, libros, capítulos, ponencias, etc.), aunque la forma más común sea la de artículos en revistas con revisión anónima de pares (Salgado & Páez, 2007)

Desde diversas perspectivas, la evaluación de la actividad científica y su productividad toma mayor interés entre otras cosas, para la evaluación del financiamiento de actividades de investigación, promoción de los investigadores, incentivos a la investigación, formulación de políticas de investigación y su toma de decisiones sobre las mismas, la planificación estratégica, entre otros. Existen diversas medidas de calidad y productividad científica siendo importantes fundamentalmente debido a que las implicancias de estos resultados permiten establecer estrategias para su uso en la toma de decisiones académicas y de investigación (RICYT, 2015).

Flores et al., (2020) también sostienen que las publicaciones de documentos o artículos son un elemento importante para evaluar el índice de productividad científica, particularmente en institutos dedicados a la investigación y desarrollo. Para tal fin, es de vital importancia que las labores de investigación se realicen de forma coordinada, estimulando al investigador, promoviendo y estableciendo una cultura investigativa, facilitando y destinando los recursos necesarios, y consolidando espacios científicos para generar, divulgar y difundir conocimiento. En esa misma línea, se hace necesario el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas relacionadas con la infraestructura y equipamiento para incrementar la productividad científica, permitiendo a las entidades ser capaces de producir resultados de investigación de alto impacto.

De acuerdo con Cortés, (2007) la medición del trabajo científico contempla un proceso dinámico constituido por cuatro componentes: la entrada de los recursos, su transformación, salida e impacto de los productos. Con el objetivo de medir cada uno

de estos componentes existen diferentes métodos específicos para cada parte del proceso. Particularmente, la medición de la primera etapa se realiza en función a estadística oficial, mientras que la de los productos – componente especialmente vinculado con la productividad – se realiza a través de la bibliometría.

Complementariamente, el análisis bibliométrico de las investigaciones surge como resultado de la necesidad de agrupar las mismas y reconocer el avance en un determinado tema. En ese sentido, la bibliometría se define como el “estudio de la cuantificación del proceso de comunicación escrita y la naturaleza y evolución de las ciencias, a través del recuento y análisis de diferentes características de dicha comunicación” (Castro, 2020).

En línea con lo anterior, el análisis bibliométrico como instrumento de medición de la productividad científica es útil puesto que permite la búsqueda especializada y organizada en una temática específica, orientando a los investigadores en la obtención de mejores opciones de publicación en función de las áreas temáticas en las cuales desarrollan sus investigaciones (Agudelo, 2003).

#### **1.4 Institutos Públicos de Investigación**

Los Institutos Públicos de Investigación (IPI) son entidades creadas para realizar actividades de investigación y generación de conocimiento. En el Perú, conforman el sistema nacional de ciencia tecnología e innovación - SINACYT (Álvarez, 2015). La mayoría de estas instituciones fueron creadas durante el gobierno militar de la década de los 70, cuando consideraban que en las universidades no se disponían de condiciones para hacer investigación especializada (estratégica como el caso nuclear, IPEN) y la investigación y política en salud, para crear y transferir el conocimiento con impacto en diferentes áreas (IPEN, 2010).

Desde una perspectiva más interna, los IPI se caracterizan por una realidad similar: planes estratégicos son prácticamente decorativos (no se los ejecuta ni se toma en cuenta la participación de los clientes y de los “stakeholders” principales); los proyectos están distantes de la demanda productiva; se trabajan distantes de los grupos de interés; no hay claridad en las políticas dentro de la organización; el salario reducido permanece por muchos años; no hay plan de carrera para el investigador;

la edad promedio es muy elevada; no se tienen estudiantes de posgrado; se mantiene un ostracismo; hay alto peso burocrático; se logran muy bajos recursos propios; la designación de las autoridades y cuadros ejecutivos no son meritocráticos (Zúñiga, 2012).

Partiendo del entendimiento que existen investigadores que tienen una destacada productividad cuyos resultados se vean reflejados en el número de publicaciones indizadas y/o patentes que registran en sus respectivos institutos, así como de la identificación de los factores determinantes en ello, se posibilitaría el debate de fondo en el entendimiento del conocimiento y se propondrían condiciones para su promoción. En ese sentido, el presente estudio se enfocará en el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP).

#### **1.4.1 El Instituto Peruano de Energía Nuclear**

El IPI de estudio se creó el año de 1975, (MINEM, 1975), con la función básica de “Planificar, desarrollar y perfeccionar en el Perú la infraestructura científica y tecnológica necesaria para la utilización de la energía nuclear”. En la actualidad, la misión expresada en su Plan Estratégico establece, *“Desarrollar aplicaciones pacíficas de la energía nuclear y la tecnología de las radiaciones ionizantes en todos los campos de la actividad productiva y de servicios del país, mejorando su competitividad e inclusión social”* (IPEN, 2020)

La sede principal desde su creación hasta la fecha está en Lima (San Borja) donde se ubica, actualmente, la parte de la Alta Dirección (Presidencia y Secretaría General), el Centro Superior de Estudios Nucleares (CSEN) donde se imparte cursos del ámbito nuclear y radiaciones ionizantes al público a fin de posteriormente sacar licencias de operación tanto para instalaciones como para individuos, también, está el reactor nuclear RP0, con la potencia de 1 Watt, dedicado a la educación e investigación.

La infraestructura principal que tiene el IPEN se encuentra ubicada en la estancia de Huarangal, distrito de Puente Piedra, situado a 45 kilómetros desde el centro de Lima. Allí se encuentra reactor nuclear RP10, la potencia es de 10 millones de watts (10 MW), e inició su operación en 1988. Es considerada la mayor inversión del Perú en

ciencias, cuyo costo ascendió a 150 millones de dólares. Dicho centro nuclear cuenta con el reactor nuclear, planta de producción de radioisótopos, laboratorios auxiliares, centro de protección radiológica, gestión de residuos, laboratorio de patrones secundarios, y ambientes para la administración, servicios médicos, comedor y garita de seguridad, con una extensión de 16 hectáreas. Las áreas técnicas del IPEN se sitúan en 5 direcciones: Producción (PROD), Investigación y Desarrollo (INDE), Servicios (SERV), Transferencia Tecnológica (TTEC) y Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN). El total de trabajadores son de 260, de ellos el 60% son administrativos, de todos los técnicos (ciencias básicas o ingeniería) el número de doctores es 5, magísteres 15, el número ha disminuido del tope que fue durante (2002-2017) llegando a 13 doctores.

La instalación de más grande inversión del país en ciencias es el reactor nuclear (70 millones de dólares), va a llegar a su tiempo de vida inicialmente nominal, 30 años (1988 – 2019), sin embargo, luego de algunos estudios este continuará por unos 20 a 30 años más. Entonces en ese escenario es necesario que se pueda relanzar sus potencialidades y llevarlo a una productividad mayor que la actual, de ahí el interés por identificar los factores más importantes que impulsan la productividad del IPEN en un escenario que suponemos no va a cambiar mucho desde las políticas de estado en ciencia y tecnología.

#### **1.4.2 Instituto Geofísico del Perú**

El IGP, es un Organismo Público Ejecutor adscrito al Ministerio del Ambiente y tiene por finalidad la investigación científica, la enseñanza y la capacitación, la prestación de servicios, y la realización de estudios y proyectos; en las diversas áreas de la geofísica.

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) fue creado con Decreto Legislativo N° 136 de fecha 12 de junio de 1981, cuya función primordial es la de investigar y generar conocimiento en el campo de la geofísica, con la finalidad de prever y reducir el impacto destructor de los peligros naturales o inducidos por el hombre. Desarrolla actividades de investigación en los campos de sismología, vulcanología y astronomía; además desarrolla estudios de fenómenos naturales como El Niño y

fenómenos ionosféricos, producidos por acción de la radiación solar en la capa atmosférica. (IGP, 2020)

El IGP comprende el estudio de todos los fenómenos relacionados con la estructura, condiciones físicas e historia evolutiva de la Tierra y tiene la capacidad de servir a las necesidades del país en áreas tan importantes como: Sismología, Geodesia Espacial, Vulcanología, Variabilidad y Cambio Climático, entre otras.

### **1.4.3 Instituto Tecnológico de la Producción**

El ITP es una organización técnica especializada del Sector Producción, con personería jurídica de derecho público, con autonomía técnica, funcional, administrativa, económica y financiera; que obtiene, genera y difunde conocimiento para la mejora de la productividad, calidad y rentabilidad de las unidades productivas, a través del fomento de la adopción y absorción de tecnologías apropiadas, de la innovación y de la investigación, que implementa el ITP en coordinación con las entidades de soporte del sector productivo y del ecosistema de Ciencia Tecnología e Innovación (PRODUCE, 2016).

El Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) está adscrito al Ministerio de la Producción, y tiene a su cargo la coordinación, orientación, concertación y calificación de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE). En tal sentido, el ITP opera como una agencia de segundo piso que presta servicios de soporte a los CITE, incluyendo como parte de sus funciones: (i) difundir y brindar servicios tecnológicos a través de los CITE, (ii) apoyar y coadyuvar a que los CITE cumplan con sus funciones, metas y objetivos de manera eficiente, eficaz y oportuna, (iii) supervisar el cumplimiento de los requisitos y obligaciones de los CITE y (iv) aprobar lineamientos de organización estándar y/o modelo para los CITE.

Asimismo, el ITP tiene competencias en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, como parte de su estructura orgánica cuenta con una Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica (DIDITT, por sus iniciales) la cual se encarga del desarrollo de investigaciones que deriven en publicaciones científicas y que conducen sus resultados en términos de productividad científica (Ismodes, 2015)

## CAPÍTULO DOS: MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se describe la metodología utilizada para el desarrollo del estudio, se detalla a continuación, entre otras cosas, el tipo de investigación, planteamiento de objetivos generales y específicos, preguntas de investigación, así como la identificación de la unidad de análisis, estudios de caso y proposiciones definidas para la investigación.

### 2.1 Tipo de investigación

El tipo de estudio de la investigación es de naturaleza mixta (combinación cualitativa-cuantitativa) y exploratoria, mediante la aplicación de una estrategia de estudio colectivo de casos en base a una unidad de análisis correspondiente. En ese sentido, la investigación es mixta porque el método, en el proceso de recolección de datos, valorará y analizará inicialmente cualidades relacionadas a los factores que influyen a los IPI en mejorar su productividad científica; para luego, en el proceso de análisis de datos realizar un análisis cuantitativo básico en función de una escala numérica valorativa. La investigación es también exploratoria porque permite ofrecer una referencia literaria general de la temática a tratar (productividad científica), fundamentos que fortalecen el planteamiento de los problemas principal y específicos y la hipótesis a demostrar en la investigación (Hernández et al., 2014).

Por otro lado, la estrategia de investigación será de estudio de casos colectivo porque se pretende fundamentalmente ofrecer una secuencia lógica que permita analizar los factores determinantes similares que inciden en la productividad científica de ciertos IPI, es decir se busca conectar los resultados empíricos finales del estudio con sus constructos iniciales y las conclusiones finalmente planteadas (Yin, 2009).

Así mismo, el método y estrategia de investigación planteado es conveniente porque permite describir y explicar las relaciones vinculantes entre el sujeto de estudio y su contexto; debido a que es imposible entender el fenómeno aisladamente; sin tomar en cuenta las variables que afectan e influyen en él (Yin, 2009).

Finalmente, a fin de comprender los factores determinantes de la productividad científica implicados en el estudio, se da a conocer el estado del arte en cuanto a

teorías relacionadas con el concepto “productividad científica”. Esta información permitirá esquematizar diversas proposiciones, las cuales serán la base del estudio y comprobadas a través de la aplicación de la metodología planteada.

## **2.2 Estudio de caso**

El estudio de casos es una estrategia de investigación que es factible de aplicar para el análisis de fenómenos mediante la generalización ordenada y teórica a través del planteamiento previo de proposiciones sustentadas y fundamentadas en un marco contextual determinado y similar (Yin, 2009). En ese sentido, la presente investigación identifica, describe y analiza los factores determinantes para la productividad científica de tres (3) IPI, los cuales se identificarán de ahora en adelante como: IPI 1, IPI 2, e IPI 3. La selección de los casos de estudio se caracteriza por una elección aleatoria, a conveniencia del investigador que sigue especialmente dos criterios: i) trayectoria a nivel de experiencia institucional, ii) los casos de estudio deben realizar anticipadamente publicaciones, iii) tener una operatividad permanente por un periodo mayor a cinco años y iv) contar un departamento de investigación y desarrollo. Adicionalmente se indica que todo los IPI en mención están vinculados con las políticas públicas a nivel sectorial y nacional que tienen como fin promover la ciencia, tecnología e innovación del país.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general.**

Analizar los factores determinantes que inciden en la productividad científica de los IPI peruanos, con la finalidad de identificar los más influyentes y proponer estrategias que mejoren su desempeño.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- a) Describir un marco conceptual y de referencia que sustente los conceptos relacionados a productividad científica.
- b) Plantear una metodología validada que permita analizar a tres IPI y su contribución con la generación de conocimiento científico.

- c) Realizar un análisis cualitativo de cada caso de estudio, verificando las determinantes de su productividad científica.
- d) Realizar un análisis cruzado e incluir sus resultados.

#### **2.4 Preguntas de investigación:**

El presente estudio pretende responder a la siguiente pregunta de investigación.

- ¿Cómo influyen los factores internos de un Instituto Público de Investigación en su productividad científica?
- ¿Cómo influyen los factores externos de un Instituto Público de Investigación en su productividad científica?
- ¿Cuáles son los factores determinantes en la productividad científica de los IPI?

#### **2.5 Unidad de análisis**

Se considera como unidad de análisis cada uno de los IPI seleccionados, de los cuales se estudiarán las variables mencionadas en la tabla 1. Estos factores se clasifican de la siguiente manera: factores internos (relacionados con variables influenciadas o de control de la propia entidad) y factores externos (relacionados con variables no influenciadas ni controlables por la propia entidad. En algunos casos, estos factores son complementados con una cuantificación correspondiente al periodo 2018, según las definiciones planteadas en el marco teórico y resumido a continuación:

**Tabla 1. Factores y variables que inciden en la productividad científica**

<b>Tipo de factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Interno	Acceso a bases de datos	Hace referencia a la disponibilidad que los investigadores tienen en las unidades de estudio para acceder a publicaciones científicas.
	Recursos humanos	Hace referencia al recurso humano especializado que dirige los procesos de investigación y es responsable de la generación de artículos científicos y otros resultados de investigación.
	Infraestructura y equipamiento	La infraestructura y equipamiento hace referencia a la capacidad instalada que los sujetos de estudio poseen como laboratorios, plantas piloto, centros experimentales, equipamiento especializado, software que permiten el desarrollo de investigaciones y publicaciones científicas.
	Área temática	El área temática hace referencia a la línea o sub categoría científica especializada donde el sujeto de estudio está inmerso.
	Esquema organizacional	El esquema organizacional hace referencia a los procedimientos formales que los sujetos de estudios establecen para el desarrollo y publicación de artículos de investigación.
	Factores tecnológicos	Variable que se relaciona con los cambios tecnológicos constantes y presentes en la sociedad, se considera aspectos como: Disponibilidad de conocimientos, avances tecnológicos en bienes y equipos, avances en TIC, respuesta y adaptabilidad a los mismos.
Externos	Redes de cooperación	Hace referencia a la disponibilidad de entidades que colaboran y contribuyen técnicamente en el desarrollo de investigaciones científicas
	Acceso a financiamiento	Hace referencia a la disponibilidad de fuentes de financiamiento que fomentan el desarrollo de investigaciones científicas o de proyectos que acarrear la publicación científica.
	Política Científica y Tecnológica	Hace referencia a la autoridad e institucionalidad de las entidades públicas que fomentan la investigación científica en el país se considera un factor relevante en la productividad científica.

Elaboración propia

## 2.6 Proposiciones

Se desprenden del estudio diversos planteamientos teóricos que sustentan la incidencia de los factores en la productividad científica de los IPI. De acuerdo con Yin (2009), para poder examinar las teorías propuestas en la investigación de un fenómeno se hace necesario el planteamiento de proposiciones válidas que representan ser unidades de conocimiento con un significado específico. Al respecto, se plantean las siguientes proposiciones de estudio.

**Tabla 2: Proposiciones planteadas**

<b>Variable</b>	<b>Proposición</b>
Acceso a bases de datos	La disponibilidad y mejor acceso a bases de datos especializadas facilita el desarrollo de publicaciones científicas.
Recursos humanos	La disposición de recursos humanos especializados en cantidad y calidad incide directamente en la productividad científica.
Infraestructura y equipamiento	La capacidad instalada de recursos tangibles e intangibles relacionados con la generación de conocimiento científico contribuye con el desarrollo de publicaciones científicas.
Área temática	Entre mayor sea el grado de especialización del sujeto de estudio en alguna temática de estudio mayor es el grado de producción científica.
Esquema organizacional	El adecuado planteamiento de procedimientos y mecanismos de gestión en materia científica facilitan el desarrollo y publicación científica
Factores tecnológicos	La rapidez de respuesta y adaptación a cambios tecnológicos representan potenciales ventajas competitivas relacionadas con la productividad científica.
Redes de cooperación	Las redes de cooperación permiten visualizar oportunidades e intercambiar experiencias, favoreciendo la productividad científica.
Acceso a financiamiento	A mayor disposición de fuentes de financiamiento, mayor generación de conocimiento científico
Política científica y tecnológica	La autoridad e institucionalidad de las entidades públicas que fomentan la investigación científica en el país contribuyen en incrementar la productividad científica de la entidad

Elaboración propia

## 2.7 Lógica de estudio

Para la presente investigación se plantean una lógica de estudio de carácter analítico-descriptivo con el fin de relacionar los resultados obtenidos en el caso de estudio con

las proposiciones teóricas planteadas anteriormente; permitiendo así una evidencia vinculante entre los hallazgos teóricos obtenidos y la metodología aplicada.

## **2.8 Técnica de estudio**

La técnica utilizada se caracteriza, por un lado, en recopilar y analizar fuentes de información primaria como: planes estratégicos, documentos formales, oficiales, memorias, estudios realizados por las instituciones y, por otro, consistió en el diseño de una entrevista semiestructurada, la cual se aplicó en colaboración con los directivos sujeto de estudio, es decir de cada sujeto de estudio elegido. La aplicación de este instrumento es válida porque permite responder y corroborar la información primaria recopilada, el tiempo previsto para su aplicación será aproximadamente de una (1) hora por cada sujeto de estudio.

Por otra parte, las preguntas planteadas en la entrevista basan su lógica de acuerdo a los factores sistémicos que influyen en el desarrollo de servicios de transferencia tecnológica de los IPI'S y a los factores sistémicos que influyen en el desarrollo de actividades de articulación de actores de los IPI'S. Cada factor independientemente tiene variables que afectan en diverso grado en la relación del fenómeno a corroborar, por ello cada variable representa una pregunta en el instrumento aplicado.

### **a. Estrategia de análisis.**

En el caso singular se aplica una estrategia analítica-descriptiva, la cual desea obtener características e incidencias conexas para los distintos casos de estudio escogidos. Según Yin (2009), la estrategia descrita debe considerar - entre otros - las siguientes preguntas: ¿cómo?, ¿qué?, ¿por qué? y ¿de qué manera? Para ser favorables en un estudio analítico descriptivo.

A continuación, se plantean el conjunto de preguntas que forman parte de la entrevista semiestructurada a aplicar.

**Tabla 3: Estructura de la entrevista según proposiciones**

<b>Variables</b>	<b>Proposiciones</b>	<b>Preguntas planteadas en entrevista</b>
Acceso a bases de datos	La disponibilidad y mejor acceso a bases de datos especializadas facilita el desarrollo de publicaciones científicas.	¿Cómo la disponibilidad y acceso a bases de datos influyen sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Cuánto ha mejorado la capacidad de la entidad en el acceso a bases de datos que ayuden a los investigadores en desarrollar publicaciones científicas, proyectos de CTI y productos patentables?
Recursos humanos	La disposición de recursos humanos especializados en cantidad y calidad incide directamente en la productividad científica.	¿Cómo la cantidad de recurso humano especializado en investigación influye sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Cómo la calidad y capacidad del recurso humano especializado en investigación influye sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Existe planes de capacitación en la entidad dirigido a los recursos humanos especializado en investigación científica?
		¿Existe alguna política o lineamiento de incentivo económico en la entidad dirigido al recurso humano especializado en investigación científica?
Infraestructura y equipamiento	La capacidad instalada de recursos tangibles e intangibles relacionados con la generación de conocimiento científico contribuye con el desarrollo de publicaciones científicas.	¿Cómo la infraestructura destinada a labores de investigación influye sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Cómo la disponibilidad equipamiento especializado para labores de investigación influye sobre su productividad científica de la entidad?
		¿Cómo la disponibilidad de los recursos intangibles como software, aplicaciones, sistemas de información para labores de investigación influyen sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Cómo la disponibilidad de materiales e insumos necesarios para la investigación influyen sobre la productividad científica de la entidad?

<b>Variables</b>	<b>Proposiciones</b>	<b>Preguntas planteadas en entrevista</b>
Área temática	Entre mayor sea el grado de especialización del sujeto de estudio en alguna temática de estudio mayor es el grado de producción científica.	¿Cómo la especialización científica de la entidad influye sobre su productividad científica?
		¿Qué tan vinculada esta la entidad con otras instituciones pertenecientes a su misma área de especialización científica?
Esquema organizacional	El adecuado planteamiento de procedimientos y mecanismos de gestión en materia científica facilitan el desarrollo y publicación científica	¿Cómo la presencia de procedimientos y mecanismos de gestión formales en materia científica influyen sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Cómo el clima organizacional y la actitud del equipo de la entidad influyen sobre su productividad científica?
		¿Qué tan importantes considera a los procedimientos y mecanismos de gestión formales de la entidad en materia científica?
Factores tecnológicos	La rapidez de respuesta y adaptación a cambios tecnológicos representan potenciales ventajas competitivas relacionadas con la productividad científica.	¿Cómo el acceso a conocimientos y avances científico tecnológicos influyen sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Cómo la respuesta rápida ante estos cambios influye sobre la productividad científica de la entidad?
Redes de cooperación	Las redes de cooperación permiten visualizar oportunidades e intercambiar experiencias, favoreciendo la productividad científica.	¿Cómo la red de científicos y profesionales de la entidad influye sobre su productividad científica?
		¿Cómo los acuerdos de cooperación científica interinstitucional de la entidad influyen sobre su productividad científica?
Acceso a financiamiento	A mayor disposición de fuentes de financiamiento, mayor generación de conocimiento científico	¿Cómo la disposición de fuentes de financiamiento o con financiamiento para proyectos de investigación influye sobre la productividad científica de la entidad?
		¿Con que frecuencia, la entidad accede a fuentes de financiamiento para el desarrollo de actividades de investigación?
Indicadores de resultado	El resultado de productividad científica depende directamente de los factores	¿Cómo las diversas normativas legales, técnicas, estratégicas y económicas del Estado en materia científica influyen sobre la productividad científica de la entidad?

Variables	Proposiciones	Preguntas planteadas en entrevista
	anteriormente descritos.	¿Cómo la institucionalidad de las entidades públicas que fomentan la investigación influye en la productividad científica de la entidad?

Elaboración propia



## **CAPITULO TRES: ESTUDIO DE CASOS**

En esta sección se describen los casos de estudio analizados, representado por 3 entidades que realizan acciones de investigación científica según un campo especializado, cada uno de ellos diferente al otro, se tiene en común que todas son entidades públicas del Estado Peruano. A continuación, se describen las entidades como estudio de caso, elegidas a conveniencia del investigador según lo planteado en el marco metodológico.

### **3.1 Entidad 1**

Entidad pública dedicada a promover, supervisar y desarrollar las actividades aplicativas de la Energía Nuclear que contribuyan eficazmente al desarrollo nacional, asimismo realiza actividades de investigación científica aplicada y de transferencia tecnológica que tengan un impacto socioeconómico relevante.

#### **3.1.1 Factores Internos**

##### **a) Acceso a base de datos**

La entidad considera como muy influyente la adecuada accesibilidad a base de datos sobre la productividad científica de sus investigadores y personal de investigación; el cual es decisivo, sin embargo, se observa que las labores para mejorar el acceso a bases de datos que ayuden a los investigadores en desarrollar publicaciones científicas, proyectos de CTI y productos patentables, en la entidad, no ha mejorado en nada, como si han mejorado en otras entidades científicas equivalentes, ello en función a las apreciaciones brindadas por personal entrevistado.

##### **b) Recursos humanos involucrados**

La entidad considera que tanto la cantidad, calidad y capacidad del recurso humano especializado en investigación son muy determinantes en la productividad científica, y entre este más especializado, son mayores los resultados de investigación científica, a pesar que en la entidad no existen incentivos económicos ni planes de capacitación al personal científico, ni lineamientos para la incorporación de nuevos talentos, debido a que su mecanismo de gestión de recursos humanos consiste en

reemplazar a los que terminan sus labores en la entidad antes que promover nuevo personal, por su parte, cada investigador sigue y financia su propia capacitación y formación, ello en función a las apreciaciones brindadas por personal entrevistado

#### **c) Infraestructura equipamiento y suministros**

La entidad considera muy influyentes a la infraestructura destinada a labores de investigación como la disposición de recursos intangibles como software y sistemas de información sobre su productividad científica, porque son el soporte básico para la actividad científica desarrollada por la entidad que tiene un alto grado de instrumentación experimental, asimismo considera como influyente la disponibilidad de equipamiento científico como de materiales e insumos destinados a labores de investigación, más aún si estos son altamente especializados y disponibles rápidamente.

#### **d) Área temática de investigación**

La especialización científica de la entidad es influyente en sus labores de producción científica, porque entre más alta sea la especialización es más fácil la vinculación con otros actores también específicos, y por lo tanto mayor posibilidad de producción científica; sin embargo, la entidad considera estar poco vinculada con otras entidades nacionales e internacionales especializadas en la misma rama de investigación, debido a los pocos avances en su productividad científica, lo cual es determinante para que otras entidades con mayor experiencia y resultados decidan aliarse con la entidad analizada.

#### **e) Esquema organizacional**

La entidad considera como muy influyentes los mecanismos y procedimientos existentes en materia de gestión científica sobre su productividad, asimismo los valora como importantes, sin embargo, su práctica no es valorada lo cual repercute en la eficacia y continuidad de los resultados de la investigación científica, por otro lado la entidad considera al clima organizacional y actitud del equipo como influyentes en las labores de producción científica, porque el ambiente laboral, la estimulación del mérito y disposición de una línea de carrera profesional motiva al personal científico a generar resultados verificables.

### **3.1.2 Factores externos**

#### **a) Factores tecnológicos**

La entidad considera que el acceso a conocimientos científicos y tecnológicos son muy influyentes en su productividad científica, debido a que una adecuada vigilancia a los cambios en los conocimientos y tecnologías globales determinan cambios en los procedimientos de investigación de la entidad, por su parte, las respuestas rápidas a los cambios existentes en el ámbito de la CTI son influyentes sobre la productividad científica porque mantenerse a la vanguardia del conocimiento permiten adaptarse a cambios futuros inevitables aunque ello cueste cierto tiempo en la entidad, según personal entrevistado.

#### **b) Redes de cooperación**

Las redes científicas y profesionales establecidas por la entidad son influyentes en su productividad científica, a pesar de la debilidad de la red nacional en el campo específico de investigación y su limitada capacidad de articulación con otras instituciones, ello provoca que el investigador forme su propia red en base a esfuerzo personal en un ámbito en el que conocimiento se comparte e incrementa constantemente; por su parte los acuerdos y convenios de cooperación científica interinstitucional son muy influyentes, por la capacidad que brindan a la entidad en fortalecer su red; que a nivel nacional es débil; según las apreciaciones brindadas por personal entrevistado.

#### **c) Acceso a financiamiento**

La entidad considera como influyentes la disposición de fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación debido a la escasa asignación de presupuesto por parte del Estado; asimismo señala que la entidad muy frecuentemente accede a este financiamiento sobre todo de fuentes internacionales debido al alto grado de especialización de la entidad, este recurso es determinante para las labores de producción científica, sin él la operatividad técnica no se desarrollaría en la entidad; según personal entrevistado.

#### **d) Política científica tecnológica**

La entidad considera que la normativa legal, técnica estratégica y económica planteada por el Estado para el desarrollo de la actividad científica, son muy influyentes en su productividad científica, siempre y cuando sean partes de normativas que promuevan la meritocracia y este estandarizada a parámetros internacionales equivalentes, asimismo, los cambios en las normas legales son determinantes en los resultados de la actividad científica específica de la entidad, por su parte la institucionalidad de las entidades que gestionan la investigación es muy influyente en la productividad científica de la entidad, porque a través de la aplicación de instrumentos de gestión estatal en materia científica, que permitan conocer la actividad específica a profundidad se favorecería el incremento de la productividad científica de la entidad.

Entidad dedicada en contribuir con la mejora de la productividad, calidad y rentabilidad de las empresas mediante la provisión de servicios de investigación, desarrollo, innovación, adaptación, transformación y transferencia tecnológica en coordinación con entidades del ecosistema de la ciencia, tecnología e innovación, toma en cuenta la variable de responsabilidad ambiental de manera enfática en el desarrollo de sus actividades.

### **3.2 Entidad 2**

#### **3.2.1 Factores Internos**

##### **a) Acceso a base de datos**

La entidad considera como muy influyente la adecuada accesibilidad a base de datos sobre la productividad científica de sus investigadores y personal de investigación, debido a que brindan la pauta para validar y referenciar adecuadamente lo que se está investigando, así como determinan las brechas existentes del sector realizando un análisis comparativo con otras instituciones o países, asimismo, se observa que la entidad ha mejorado lo necesario las operaciones que permiten mayor accesibilidad a bases de datos de acceso libre como de suscripción que ayudan a los investigadores a desarrollar publicaciones científicas, proyectos de CTI y

productos patentables, se indica que la entidad trabaja con las bases de datos que proporciona CONCYTEC; según las apreciaciones brindadas por personal entrevistado.

#### **b) Recursos humanos involucrados**

La entidad considera que tanto la cantidad, calidad y capacidad del recurso humano especializado en investigación son muy determinantes en la productividad científica, porque permite contar con investigadores calificados y especializados según estándares de medición como los de CONCYTEC, los cuales puedan, por un lado, desarrollar y agilizar las publicaciones científicas y desarrollar proyectos de investigación vinculados a las distintas cadenas productivas en la que interactúa la entidad.

Este personal puede acogerse a los lineamientos de incentivos económicos existentes de la entidad y a planes de capacitación que ofrece, sobre todo en gestión del conocimiento y herramientas estadísticas que podrían institucionalizarse a través del plan de desarrollo de personas de la entidad, sin embargo no existen lineamientos para la incorporación de nuevos talentos para el desarrollo de la investigación científica, a pesar que la necesidad es latente, ello en función a las apreciaciones brindadas por personal entrevistado.

#### **c) Infraestructura equipamiento y suministros**

La entidad considera como muy influyentes tanto a la infraestructura destinada a labores de investigación, la disposición de recursos intangibles como software y sistemas de información el equipamiento científico y a los materiales e insumos destinados a labores de investigación sobre la productividad científica, debido a que refieren tener bastante énfasis en el estudio de procesos productivos que demandan de una permanente inversión económica en equipamiento de última gama y cuya renovación es constante para evitar el préstamo de equipamiento por parte de otras instituciones.

Asimismo, la actualización constante en uso de software de análisis de datos para la investigación evita el desperdicio de data obtenida por la institución, por su parte el acceso a materia prima como procesos rápidos para su adquisición son

determinantes en las labores de experimentación tal como se detalla en los avances en las progresiones del instituto de investigación.

#### **d) Área temática de investigación**

La especialización científica de la entidad es muy influyente en sus labores de producción científica, aunque debe estar afinada a las líneas de investigación y planes estratégicos de la entidad, con el fin de medir adecuadamente el cumplimiento de metas institucionales, asimismo, la entidad considera estar vinculada con otras entidades nacionales e internacionales especializadas en la misma rama de investigación, ello en función a las alianzas estratégicas firmadas para el desarrollo de proyectos de investigación y por su estatus de entidad referente en temas productivos, lo cual facilita la formación de convenio interinstitucionales.

#### **e) Esquema organizacional**

La entidad considera como muy influyentes los mecanismos y procedimientos existentes en materia de gestión científica sobre su productividad, sobre todo en temas de publicación y propiedad intelectual generada, asimismo los valora como importantes, por otro lado, la entidad considera al clima organizacional y actitud del equipo como influyentes en las labores de producción científica, de acuerdo a la motivación personal y respaldo institucional para generar la colaboración entre sus investigadores, ello en función a las apreciaciones brindadas por entrevistado.

### **3.2.2 Factores externos**

#### **a) Factores tecnológicos**

La entidad considera, tanto al acceso a conocimientos científicos y tecnológicos, como a su rápida adaptación, como muy determinantes en su productividad científica, sobre todo si se toma como referencia la vigilancia tecnológica desarrollada por la entidad respecto a la realidad internacional, aspecto que es influenciado por la evolución constante de paradigmas de producción y su consecuente efecto sobre los procesos productivos normales que analiza la entidad, asimismo, entrevistada considera que la respuesta por parte de la entidad a los cambios tecnológicos globales debe ser más rápida.

#### **b) Redes de cooperación**

Tanto las redes científicas y profesionales establecidas por la entidad como los acuerdos y convenios de cooperación científica interinstitucional son muy influyentes en su productividad científica, ello de acuerdo a la capacidad de la entidad en asociarse con otras entidades que fomentan temas productivos y la consecuente investigación que realizan al respecto; asimismo los productos de investigación científica como publicaciones y proyectos siempre se obtienen de manera articulada con otras entidades del ecosistema de CTI; según las apreciaciones brindadas por personal de la entidad entrevistado.

#### **c) Acceso a financiamiento**

La entidad considera como muy influyentes tanto a la disposición de fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación como la frecuencia con que se obtienen estos recursos sobre su productividad científica, ello debido a que se pretende fomentar la competitividad constante así como participar constantemente con actores de investigación e innovación tecnológica en la búsqueda de financiamiento, se observa también que es muy frecuente la obtención de recursos financieros aunque la mayoría de este recurso es de fuentes nacionales, los cuales representan también el 80% del presupuesto destinado a labores de investigación científica en la entidad, es determinante también el limitado recurso económico asignado a la entidad por parte del Estado.

#### **d) Política científica tecnológica**

La entidad considera que la normativa legal, técnica estratégica y económica planteada por el Estado para el desarrollo de la actividad científica como la institucionalidad de las entidades públicas en materia científica son muy influyentes en su productividad científica, debido a que políticas en CTI, fondos concursables, cuotas de género, calificación de investigadores, temas remunerativos meritocráticos, son determinantes para el desarrollo de productos científicos reales, la entidad considera también que el fortalecimiento de estrategias públicas que optimicen las capacidades y habilidades del recurso humano científico es determinante para el desarrollo científico dentro de su campo de investigación.

### **3.3 Entidad 3:**

Entidad dedicada al desarrollo de estudios e investigaciones científicas en los campos de la Sismología, Geofísica, vulcanología, la Deformación Cortical, la Física Atmosférica, el Fenómeno El Niño, los Fenómenos Ionosféricos, la Instrumentación Geofísica y el desarrollo tecnológico en geofísica.

Tiene como principal función investigar, monitorear y generar conocimiento en el campo de la geofísica, con el fin de prevenir y minimizar el impacto generado por desastres naturales y antropogénicos.

#### **3.3.1 Factores Internos**

##### **a) Acceso a base de datos**

La entidad considera como muy influyente la adecuada accesibilidad a base de datos sobre la productividad científica de sus investigadores y personal de investigación, asimismo, se observa que la entidad ha mejorado lo necesario las acciones que permiten mayor accesibilidad a bases de datos que ayudan a los investigadores a desarrollar publicaciones científicas, proyectos de CTI y productos patentables, se observa que esta accesibilidad tiene mayor alcance en departamentos específicos en la entidad en comparación de otros(vulcanología sismología generan sus propios datos a comparación de climatología, hidrología y suelos dependen de la disposición de datos por parte de otras entidades y departamentos); ello en función a las apreciaciones brindadas por personal entrevistado.

##### **b) Recursos humanos involucrados**

La entidad considera que tanto la cantidad, calidad y capacidad del recurso humano especializado en investigación es muy determinante en la productividad científica, debido a que ello permite formar grupos de investigación multidisciplinarios, los cuales pueden acogerse a planes de capacitación de la entidad, sin embargo, no posee lineamientos de incentivos económicos ni de incorporación de nuevos talentos para el desarrollo de la investigación científica, ello en función a las apreciaciones brindadas por personal entrevistado

### **c) Infraestructura equipamiento y suministros**

La entidad considera como influyentes tanto a la infraestructura destinada a labores de investigación, el equipamiento científico y a los materiales e insumos destinados a labores de investigación sobre la productividad científica, mientras que se mantiene neutral respecto a la influencia de la disposición de recursos intangibles como software y sistemas de información sobre su productividad científica. La entidad señala contar con laboratorios con infraestructura básica, como los de análisis hidrológicos, y de meteorología, los cuales permiten dar soporte operativo al desarrollo de actividad científica; ocurrencia similar posee la disponibilidad de equipo sofisticado in situ, porque permite desarrollar el procesamiento de información constantemente, lo que minimiza el envío de muestras al extranjero que tiene un procedimiento extenso y de alto riesgo por la replicación constante de análisis, lo mismo ocurre con la capacidad de almacenamiento de datos; por su parte, es adecuada la disponibilidad de insumos y muestras para el desarrollo de actividad científica en la entidad por encontrarse accesibles ello en función a las apreciaciones brindadas por personal entrevistado.

### **d) Área temática de investigación**

La especialización científica de la entidad es influyente en sus labores de producción científica, porque permite su establecimiento como entidad referente en materia geofísica; asimismo, la entidad considera estar vinculada con otras entidades nacionales e internacionales especializadas en la misma rama de investigación e incluso a nivel específico, lo cual favorece su producción científica porque una mayor articulación específica vincula la acción de otras entidades con las investigaciones desarrolladas por la entidad.

### **e) Esquema organizacional**

La entidad considera como muy influyentes los mecanismos y procedimientos existentes en materia de gestión científica sobre su productividad, asimismo los valora como importantes, por otro lado, la entidad indica que los especialistas en gestión; que en su mayoría provienen de entidades que se encuentran en otros campos científicos; no se adecuan a la dinámica de la actividad científica propia de la entidad y a la temporalidad de los acontecimientos naturales, cuyo adecuado

análisis es responsabilidad de la entidad; por su parte, el clima organizacional y actitud del equipo influye, porque motiva a los investigadores, a pesar de que la comunicación entre los equipos de gestión e investigación no esté afinada y adecuada en su totalidad, lo mismo ocurre con los procedimientos formales establecidos, según descripción realizada por personal entrevistado.

### **3.3.2 Factores externos**

#### **a) Factores tecnológicos**

La entidad considera tanto al acceso a conocimientos científicos y tecnológicos como a su rápida adaptación como influyentes en su productividad científica, ello de acuerdo a la capacidad de la entidad en acceder a información y tecnología actualizada de manera rápida, su capacidad de incorporarla a las actividades científicas que desarrolla, y su consecuente efecto sobre la obtención de datos y replicación técnica de equipamiento(en función del ejemplo descrito sobre la construcción de radares en Perú) lo cual disminuiría la importación de equipamiento a mayor costo; todo ello a pesar del limitado recurso económico asignado, según lo argumento por personal entrevistado.

#### **b) Redes de cooperación**

La entidad considera a los acuerdos y convenios de cooperación científica interinstitucional como muy influyentes en su productividad científica, sobre todo la vinculación a nivel internacional; sin embargo, se mantiene neutral respecto al efecto de las redes científicas y profesionales establecidas sobre su capacidad de producción científica; asimismo se indica que las especializaciones científicas de la entidad están más articuladas a redes genéricas globales, que a una red multidisciplinaria interna y nacional, según las apreciaciones brindadas por personal de la entidad entrevistada.

#### **c) Acceso a financiamiento**

La entidad considera como muy influyentes la disposición de fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación que favorecen su productividad científica, porque dispone de recursos fundamentales, sobre todo

provenientes de fuentes internacionales, accesibles gracias a convenios firmados por la entidad; sin embargo, no es frecuente que la entidad obtenga recursos adicionales a su presupuesto, debido a que las fuentes financieras locales esperan productos (como indicadores de resultado) poco adaptados a la linealidad temporal de la ciencia, lo cual limita la obtención de datos; así también por la escasez de obtención de recursos provenientes de fondos concursables, lo cual se debería a la limitada capacidad técnica de sus representantes como por la falta de incentivos económicos para sus investigadores; según lo descrito por personal entrevistado.

#### **d) Política científica tecnológica**

La entidad considera que tanto la normativa legal, técnica estratégica y económica planteada por el Estado para el desarrollo de la actividad científica como la institucionalidad de las entidades científicas, son influyentes en su productividad científica, porque ratifican la operatividad de la entidad.

Aunque indican que los procedimientos de gestión operativa en la entidad como en el país dificultan la interacción constante de investigadores con el exterior, lo cual también influye sobre los procesos de adquisición de equipamiento sofisticados; por otro lado, la institucionalidad influye, aunque solo a nivel de entidades de investigación equivalentes y no a nivel de entidades de gestión pública gubernamental, que toman decisiones para contrarrestar por ejemplo el efecto de fenómenos naturales, materia de investigación para la entidad; según lo descrito por personal entrevistado.

Por otro lado, entrevistada considera que el apoyo a la ciencia básica debe ser recurrente e incrementarse en mayor proporción debido a que son parte fundamental para la toma de decisiones en procesos socio económicos vinculados: por otra parte, considera también, que los lineamientos de incentivos al recurso humano deben ser proporcionales al tiempo real dedicado a labores de investigación y a los indicadores que se les exige, se toma como ejemplo a estudiantes de pre y posgrado becados, estos sí.

## CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente apartado se presentan el análisis y la discusión de resultados en tres secciones: Análisis cruzado, Análisis gráfico las variables analizadas y Análisis de proposiciones.

### 4.1 Análisis cruzado

Una vez descritos los casos de manera individual, se resume las apreciaciones brindadas en una matriz genérica que permita realizar un análisis cruzado y comparativo entre las distintas entidades analizadas.

**Tabla 4: Análisis de las variables internas de los casos de estudio**

Factor	Variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
<b>Factores internos</b>	<b>Acceso a bases de datos</b>	La accesibilidad es decisiva en la productividad científica, aunque esta capacidad no ha mejorado en la entidad	La accesibilidad es muy determinante en la productividad científica porque permite analizar brechas y validar información, esta acción ha mejorado relativamente en la entidad	La accesibilidad es determinante en la productividad científica porque es una herramienta de soporte básico, asimismo la entidad ha mejorado su capacidad de acceso a bases de datos, aunque está en mayor medida en algunos campos específicos.
	<b>Recursos humanos</b>	Entre más especializado este la cantidad y calidad del recurso humano de la entidad es mayor su productividad científica, la entidad	Tanto la cantidad y calidad del recurso humano especializado en investigación científica son muy influyente en la productividad	Tanto la cantidad y calidad del recurso humano especializado en investigación científica son muy influyente en la productividad

Factor	Variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
		<p>no posee políticas económicas de fomento a la investigación científica, no existen planes de capacitación ni de incorporación de nuevos talentos</p>	<p>científica, por ser el recurso determinante, asimismo la entidad posee políticas económicas de fomento a la investigación, como planes de capacitación, sin embargo, no existen lineamientos para la incorporación de nuevos talentos</p>	<p>científica, porque permiten formar grupos de investigación, asimismo la entidad posee políticas de capacitación para la investigación, pero no para el fomento de incentivos económicos ni para la incorporación de nuevos talentos</p>
	<p><b>Infraestructura, equipamiento y suministros</b></p>	<p>La infraestructura e intangibles son soporte básico y muy influyentes en la productividad científica; el equipamientos y materiales e insumos son influyentes porque existe una oferta accesible.</p>	<p>Todos los rubros (Infraestructura, recursos intangibles, materiales y equipamiento) Son muy determinantes en la productividad científica de la entidad porque el análisis específico de procesos productivos es demandante de recursos y suministros constantemente.</p>	<p>Los rubros de infraestructura y equipamiento son determinantes porque dan el soporte operativo necesario y porque fomentan el desarrollo de tecnología local a menor costo, por su cuenta, los materiales e insumos usados por la entidad para labores de investigación se encuentran disponibles y favorecen su productividad, asimismo la entidad tiene un efecto neutral respecto al</p>

Factor	Variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
				acceso de intangibles porque son disponibles.
	<b>Área temática</b>	La especialización de la entidad es determinante, sin embargo, esta poco vinculada con otras entidades similares	La especialización de la entidad es muy determinante en su productividad, si es que esta adecuadamente alineada a realidad problemática del campo de investigación, asimismo la entidad está vinculada con otras entidades similares a través de proyectos y favorecido por su imagen institucional	La especialización de la entidad es determinante en su productividad, porque es un referente en materia de investigación geofísica, asimismo, el vínculo con otras entidades favorece su productividad porque alinea sus acciones a las labores de otras entidades especializadas.
	<b>Esquema organizacional</b>	Tanto los procedimientos formales y clima organizacional para el desarrollo de la actividad científica son influyentes en su productividad porque motivan personalmente al investigador	Los procedimientos formales son muy influyentes en la productividad científica a nivel de publicación y patentabilidad, mientras que el clima organizacional para el desarrollo de la actividad científica es determinante en la motivación personal del investigador.	Los procedimientos son muy influyentes, porque formalizan las acciones científicas, aunque el personal de gestión no está adaptado en su totalidad a las actividades de investigación de la entidad, por otro lado, el clima organizacional para el desarrollo de la actividad científica es

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Entidad 1</b>	<b>Entidad 2</b>	<b>Entidad 3</b>
				determinante en la motivación personal del investigador, aunque exista limitaciones en una comunicación fluida con personal de gestión.

Elaboración propia

En la tabla anterior, que resume el grado de influencia de variables internas en la productividad científica de las entidades analizadas; se muestra que la variable acceso a base de datos es muy determinante en dos entidades y determinante en la restante, todas consideran como fundamental y decisivo el acceso a información para fines de investigación, por otra parte, se observa un grado de mejora en la accesibilidad a base de datos en dos de las entidades entrevistadas, mientras que en la restante sigue igual.

Respecto a la variable recursos humanos, se observa que es muy influyente en la productividad científica en todas las entidades, ello porque sus capacidades y habilidades son determinantes en la actividad científica y obtención de resultados tangibles, más aún si este personal está altamente especializado y alineado a redes de cooperación. Por otra parte, ninguna de las entidades señala contar con lineamientos para la incorporación de nuevos talentos en materia científica.

La variable infraestructura equipamiento y suministros es muy influyente en dos de las entidades e influyente en la restante, todas las entidades refieren a este variable con básica y fundamental para la adecuada producción científica, los demás rubros son determinantes y tienen un grado de influencia variable de acuerdo a la exigencia singular en la provisión y consumo constante de suministros.

Todas las entidades consideran como determinante el área temática en la que se encuentra la institución, sobre su productividad científica, debido a que representan ser entidades referentes en el campo científico que lideran, asimismo, se observa que ha mayor grado de especialización, mayor es la posibilidad de vinculación

interinstitucional, que se tangibiliza mediante la firma de convenios y proyectos en conjunto.

Las entidades consideran como influyentes tanto a los procedimientos en materia de gestión científica como a al clima organizacional, sobre su productividad científica, debido principalmente a que los procedimientos establecer formalidad a las acciones científicas que desarrollan, por su parte un buen clima laboral fortalece la motivación y compromiso laboral de los investigadores con la entidad.

**Tabla 5: Análisis de las variables externas de los casos de estudio**

<b>Factor</b>	<b>Variable</b>	<b>Entidad 1</b>	<b>Entidad 2</b>	<b>Entidad 3</b>
<b>Factores externos</b>	<b>Factores tecnológicos</b>	El avance científico y tecnológico y su adaptación son muy influyentes en la productividad científica por generan cambio y adaptación de los procedimientos actuales en materia de investigación de la entidad.	El avance científico y tecnológico y su adaptación son muy influyentes en la productividad científica por exigir a la entidad en mantenerse a la vanguardia del conocimiento científico	El avance científico y tecnológico y su adaptación son muy influyentes porque son fácilmente adaptados por la entidad a sus procesos de investigación a pesar de las limitaciones presupuestales.
	<b>Redes de cooperación</b>	Tanto las redes científicas como los acuerdos de cooperación suscritos por la entidad son muy influyentes en su productividad científica, aunque la entidad no tenga	Tanto las redes científicas como los acuerdos de cooperación suscritos por la entidad son muy influyentes en su productividad científica por	Las redes científicas no son determinantes en la productividad por no estar consolidadas internamente,

Factor	Variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
		fortalecida esta acción.	permitir el vínculo con otras entidades productivas que también tienen compromisos con indicadores científicos.	por su parte los acuerdos de cooperación suscritos por la entidad son muy influyentes en su productividad científica porque permitir el vínculo internacional y específico.
	<b>Acceso a financiamiento</b>	El financiamiento es influyente porque sin él no se pueden desarrollar actividades de investigación, la entidad accede muy frecuentemente a fuentes de financiamiento sobre todo internacionales.	Tanto el financiamiento como la frecuencia en que la entidad obtiene ese financiamiento son muy influyentes porque permiten generar competitiva y aliviar la falta de recursos económicos normales de la entidad.	El financiamiento es influyente en la productividad científica, porque dispone de recursos fundamentales, sobre todo del extranjero; por su parte la frecuencia en que la entidad obtiene ese financiamiento es limitado porque los fondos nacionales

Factor	Variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
				son escasos y no están alineados a la temporalidad de los acontecimientos científicos materia de estudio para la entidad.
	<b>Política científica tecnológica</b>	La normativa científica como la institucionalidad de entidades que regulan y dirigen la actividad científica son muy influyentes sobre la productividad científica si están alineadas a normativas internacionales estándar y si provienen de un análisis de problemas adecuado.	La normativa científica como la institucionalidad de entidades científicas son muy influyentes sobre la productividad científica de la entidad, porque entre más específicos sean más tangibles son los resultados de investigación alcanzados; asimismo es determinante políticas de capacitación para investigadores del campo al que pertenece la entidad.	La normativa científica como la institucionalidad de entidades científicas son influyentes sobre la productividad científica de la entidad, porque ratifican la acción de la entidad y porque permite articular a la entidad con otras instituciones de investigación, aunque no a un nivel gubernamental.

Elaboración propia

En la tabla anterior, se resume el grado de influencia de variables externas en la productividad científica de las entidades analizadas. Se observa que la variable cambios tecnológicos influyen en la productividad científica, debido a que obliga a todas las entidades entrevistadas a adaptarse rápida y constantemente a cambios inevitables.

Respecto a la variable redes de cooperación, se observa que dos entidades consideran como muy influyentes a esta variable sobre su productividad científica, mientras que la restante indica no verse influenciado, ello debido a no estar consolidada su red interna. Por otra parte, el vínculo interinstitucional es influyente en la productividad científica de todas las entidades porque permiten una mayor interacción con especialistas extranjeros e instituciones con mayor experiencia asimismo permiten mayor posibilidad de intercambio de datos e información.

Para dos de las entidades el financiamiento es influyente, mientras que para la restante es muy influyente, ello en función a que instrumentos económicos de financiamiento permiten garantizar la operatividad real de proyectos y actividades científicas comunes en las entidades. Asimismo, representan recursos adicionales no consignados en los presupuestos públicos normales de las entidades analizadas.

Las entidades consideran que tanto la normativa científica como la institucionalidad de las entidades científicas influyen sobre su productividad científica, ello debido a que adecuadas directrices públicas brindan soporte y formalidad a la acción de las entidades, asimismo ratifican su presencia como entidades representativas de investigación, ello permite también fortalecer el vínculo interinstitucional.

#### **4.2 Análisis grafico las variables analizadas**

En esta sección, de acuerdo a lo planteado en metodología se establece una puntuación a las respuestas obtenidas en entrevistas semi estructuradas, donde a más alto sea el puntaje obtenido es mayor el grado de influencia de la variable sobre la productividad científica de la entidad. Se muestran las puntuaciones obtenidas en dos tablas diferenciados a nivel de factores interno y externos.

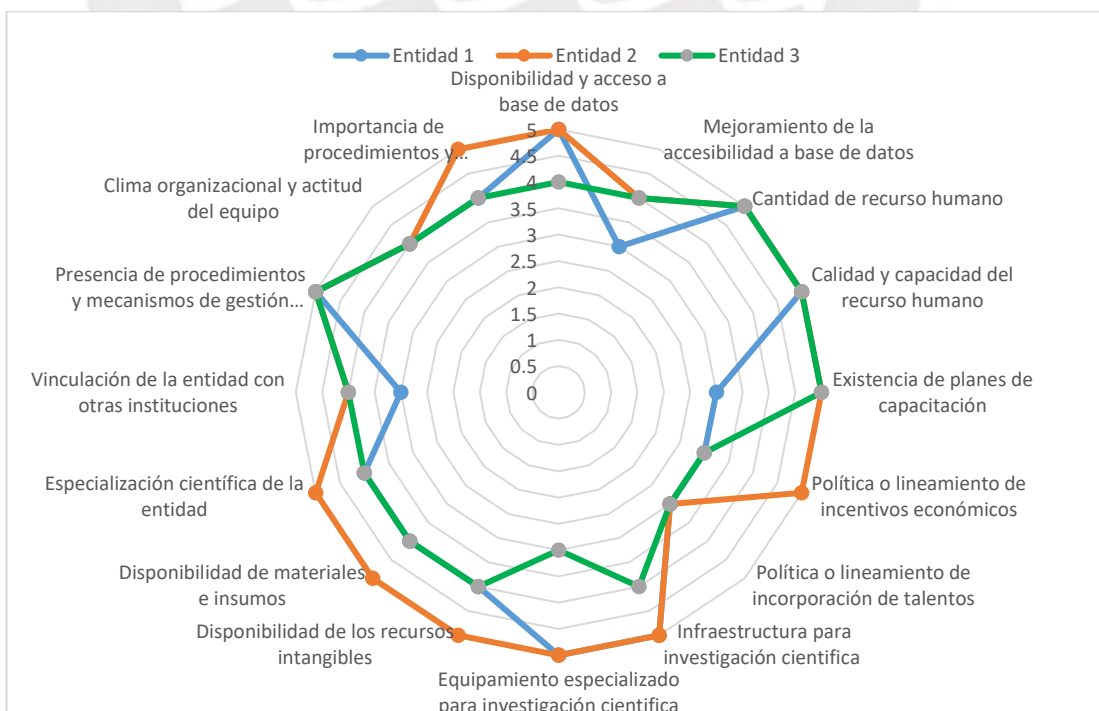
**Tabla 6: Puntuaciones obtenidas por variable y sub variable**

Factor	Variables	Sub variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
<b>INTERNO</b>	<b>Acceso a bases de datos</b>	Disponibilidad y acceso a base de datos	5	5	5
		Mejoramiento de la accesibilidad a base de datos	3	4	4
	<b>Recursos humanos</b>	Cantidad de recurso humano	5	5	5
		Calidad y capacidad del recurso humano	5	5	5
		Existencia de planes de capacitación	0	1	1
		Política o lineamiento de incentivos económicos	0	1	0
		Política o lineamiento de incorporación de talentos	0	0	0
	<b>Infraestructura, equipamiento y suministros</b>	Infraestructura para investigación científica	5	5	4
		Equipamiento especializado para investigación científica	5	5	3
		Disponibilidad de los recursos intangibles	4	5	4
		Disponibilidad de materiales e insumos	4	5	4
	<b>Área temática</b>	Especialización científica de la entidad	4	5	4
		Vinculación de la entidad con otras instituciones	3	4	4
	<b>Esquema organizacional</b>	Presencia de procedimientos y mecanismos de gestión formales	5	5	5
		Clima organizacional y actitud del equipo	4	4	4
		Importancia de procedimientos y mecanismos de gestión	4	5	4
	<b>EXTERNO</b>	<b>Factores tecnológicos</b>	Acceso a conocimientos y avances científico tecnológicos	4	5
Respuesta rápida ante cambios científicos tecnológicos			5	5	4

Factor	Variables	Sub variable	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3
	<b>Redes de cooperación</b>	Red de científicos y profesionales de la entidad	5	5	3
		Acuerdos de cooperación científica interinstitucional	5	5	5
	<b>Acceso a financiamiento</b>	Disposición de fuentes de financiamiento o cofinanciamiento	4	5	5
		Frecuencia de acceso a fuentes de financiamiento	5	5	3
	<b>Política científica tecnológica</b>	Normativa legal, técnica, estratégica y económica del Estado	5	5	4
		Institucionalidad de las entidades científicas publicas	5	4	4

De acuerdo con las dos tablas anteriores se pueden establecer graficas radiales que permitan analizar las variables en forma global y comparativa y de acuerdo a una valoración numérica establecida.

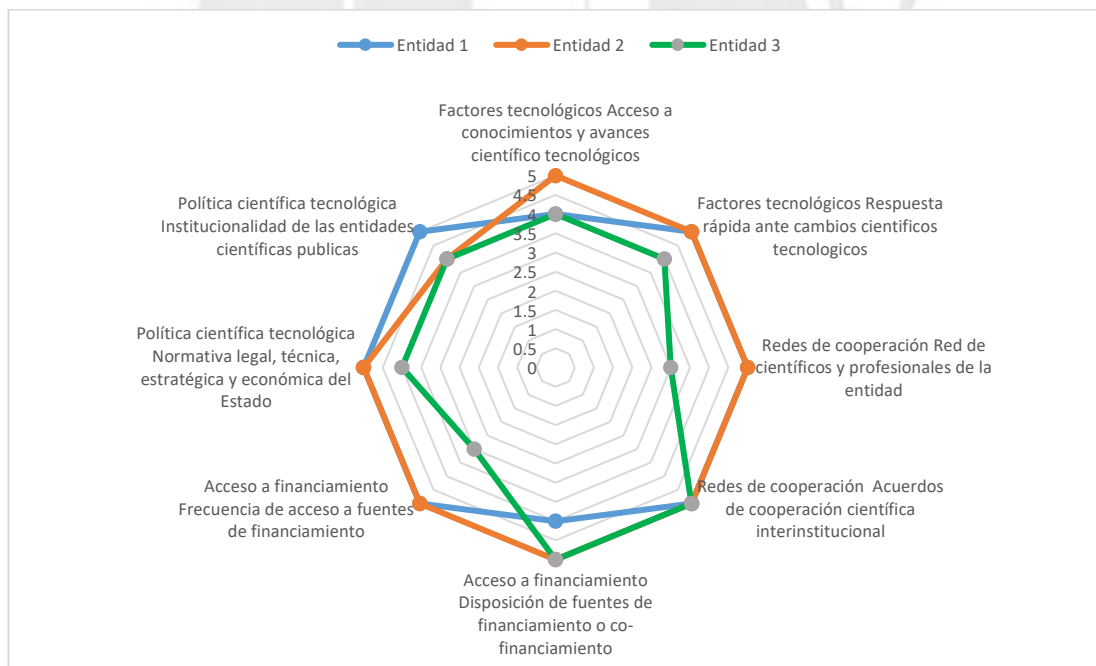
**Figura 1: Variables internas de la productividad científica en los casos de estudio.**



Elaboración propia

De acuerdo a la gráfica elaborada para el análisis de las variables internas, se observa que existe un mayor grado de influencia de las variables: Recursos humanos(cantidad y calidad del talento humano) y procedimientos formales en materia científica, sobre la productividad científica en todas las entidades analizadas; lo cual se debería a que son los investigadores los que poseen el conocimiento científico y, por lo tanto, los verdaderos artífices en la obtención de resultados y productos de investigación verificables y medibles; a pesar de no contar en su mayoría con recursos económicos suficientes, planes de capacitación y lineamientos de incentivos en sus respectivas entidades. Por su parte los procedimientos para la práctica de labores de investigación son muy determinantes en la productividad científica porque formalizan y garantizan la operatividad permanente de las actividades científicas desarrollada por investigadores en las entidades analizadas, aunque es sumamente importante que estén adaptados a la linealidad temporal de los acontecimientos científicos que cada entidad estudia.

**Figura 2: Variables externas de la productividad científica en los casos de estudio**



Elaboración propia

Respecto al análisis grafico de las variables externas, se observa que tanto los acuerdos de cooperación científica interinstitucional como la disposición de recursos financieros, son las variables más influyentes en la productividad científica de las

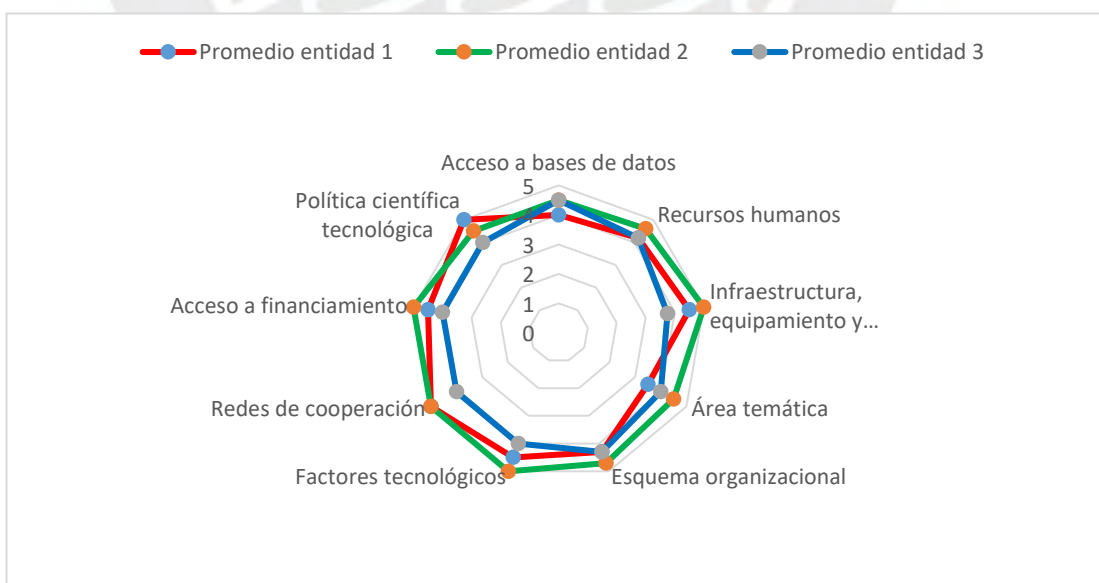
entidades analizadas; lo cual se debería a que la vinculación con otras entidades científicas equivalentes como de cooperación técnica permiten afianzar redes y grupos de investigación que pueden obtener productos científicos medibles y verificables en conjunto. Por su parte la disposición de recursos financieros, es fundamental para garantizar la normal operación de la actividad científica, más aún si los recursos económicos públicos asignados a las entidades analizadas son escasos y por lo tanto no son suficientes para la obtención de mayores resultados.

**Tabla 7: Análisis de valoración promedio de variables a nivel entidades**

FACTOR	Variables	Promedio entidad 1	Promedio entidad 2	Promedio entidad 3
INTERNO	Acceso a bases de datos	4	4.5	4.5
	Recursos humanos	4.2	4.6	4.2
	Infraestructura, equipamiento y suministros	4.5	5	3.75
	Área temática	3.5	4.5	4
	Esquema organizacional	4.3	4.7	4.3
EXTERNO	Factores tecnológicos	4.5	5	4
	Redes de cooperación	5	5	4
	Acceso a financiamiento	4.5	5	4
	Política científica tecnológica	5	4.5	4

Elaboración propia

**Figura 3: Variables promedio de variables por entidad**



Elaboración propia

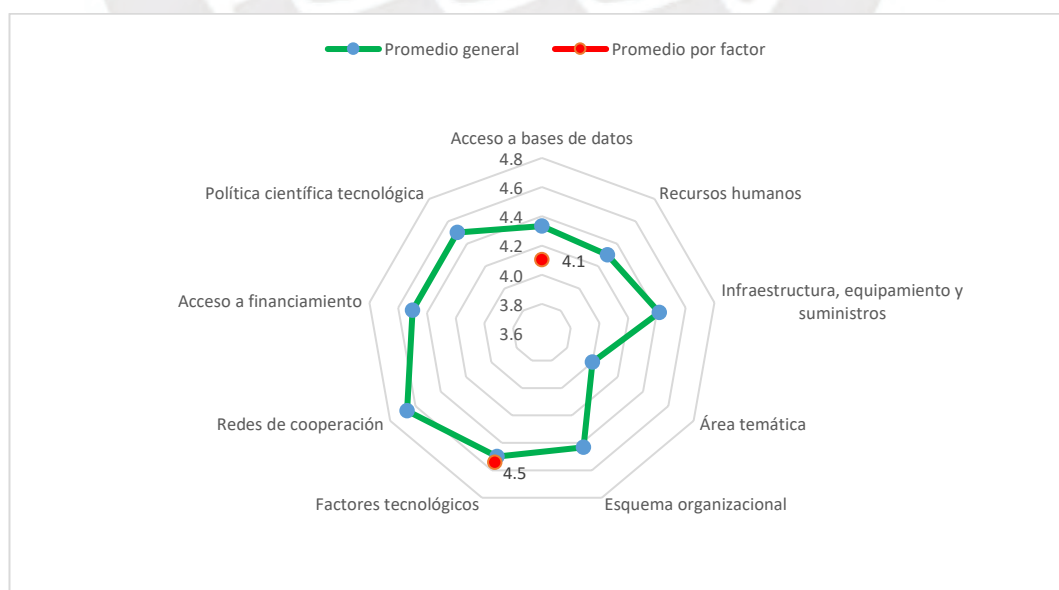
De acuerdo con la gráfica se observa que no existe un consenso promedio pleno entre las entidades respecto a alguna variable muy influyente sobre su productividad científica; sin embargo, si existe una mayor tendencia respecto al grado promedio de influencia de las variables recursos humanos, esquema organizacional y redes de cooperación, ello coincidiría con las referencias teóricas recopiladas y las proposiciones planteadas que señalan a estas variables como determinantes y fundamentales para la obtención de productos científicos medibles y verificables porque representan los cimientos y soportes para el desarrollo normal de la actividad científica.

**Tabla 8: Análisis de valoración promedio a nivel variables y factores**

FACTOR	Variables	Promedio general	Promedio por factor
INTERNO	Acceso a bases de datos	4.3	4.1
	Recursos humanos	4.3	
	Infraestructura, equipamiento y suministros	4.4	
	Área temática	4.0	
	Esquema organizacional	4.4	
EXTERNO	Factores tecnológicos	4.5	4.5
	Redes de cooperación	4.7	
	Acceso a financiamiento	4.5	
	Política científica tecnológica	4.5	

Elaboración propia

**Figura 4: Valoración promedio a nivel de variables y factores**



Elaboración propia

Se observa que el valor promedio más alto obtenido a nivel variable es para las redes de cooperación, y el promedio más bajo obtenido es para la variable área temática; aunque se debe aclarar que este rango se encuentra entre la categorización influyente y muy influyentes; por lo tanto, se entendería que ambas variables, en un mayor o menor grado, si influyen en la productividad científica de las entidades analizadas.

Por otro lado se observa que el promedio obtenido por los factores externos es mayor al obtenido por factores internos, ello indicaría que, en un entorno de cambio constante e iterativo para el desarrollo de actividades científicas, la rápida respuesta y adaptación de las entidades analizadas, garantiza su permanencia y operatividad constante, y por lo tanto necesidad de demostrar a entidades reguladoras y financiadoras resultados de investigación medibles y verificables que fortalezcan su estatus de entidades científicas representativas para su campo de acción.

#### **4.3 Análisis de proposiciones**

En esta sección se contrastará la información recopilada con las proposiciones planteadas en el marco metodológico, planteamientos fundamentados en la recopilación teórica de información respecto al grado de influencia de determinados factores en la productividad científica.

- ❖ Proposición N° 1: *La disponibilidad y acceso a bases de datos especializadas facilita recopilación de información válida, que contribuye en mejorar la productividad científica de la entidad, se cumpliría el enunciado debido a que todas las entidades entrevistadas señalan como determinante el grado de acceso a bases de datos informativas en sus labores de investigación, todas las entidades argumentan también que esta capacidad debe mejorar y actualizarse constantemente.*
- ❖ Proposición N° 2, *La presencia de recursos humanos especializados en cantidad y calidad incide directamente en la productividad científica de la entidad; se cumpliría la proposición debido a que todas las entidades señalan al personal científico como clave para el desarrollo de la actividad, por ser el poseedor del conocimiento científico y porque su alto grado de especialización permite profundizar los estudios que realiza y afianzar alianzas estratégicas con otros investigadores e instituciones*

clave, sin embargo todas las entidades entrevistadas señalan que existen limitadas políticas de fomento económico y capacitación para el personal de investigación.

- ❖ Proposición N°3, *la adecuada capacidad instalada de infraestructura, equipamiento, materiales e insumos y sistemas de información vinculados con labores de investigación son el soporte básico que contribuye en mejorar la productividad científica de la entidad*; se cumpliría la proposición debido a que todas las entidades señalan a los rubros antes descritos como soportes básicos para la operatividad normal de la actividad científica, aunque refieren que algunos son más determinantes que otros, entre ellos la infraestructura y equipamiento sofisticado.
- ❖ Proposición N° 4; *la especialización científica de la entidad es determinante para la productividad científica de la entidad, debido a que existe mayor apoyo en términos técnicos y económicos para ciertas especializaciones científicas*; La proposición se validaría parcialmente debido a que es la representatividad, institucionalidad y productividad científica de las entidades entrevistadas las que determinan obtener mayor apoyo técnico u económico.
- ❖ Proposición N° 5; *la adecuada formalización organizacional y procedimental en materia científica de la entidad, optimizan tiempos y esfuerzo humano que favorecen en mejorar sus índices de productividad científica*, se cumpliría la proposición debido a que todas las entidades analizadas refieren a que un mayor grado de formalidad en los procedimientos de gestión de la ciencia permiten obtener mejores y mayor número de resultados científicos verificables, asimismo estos procedimientos formales garantizan la operatividad normal de la actividad científica siempre y cuando consideren la linealidad temporal en la que ocurren los acontecimientos científicos.
- ❖ Proposición N° 6, *la rapidez de respuesta y adaptación a cambios tecnológicos representan potenciales oportunidades de investigación que contribuyen con la productividad científica de la entidad*, se cumpliría la proposición parcialmente debido a que todas las entidades señalan que una respuesta rápida a los cambios que ocurren en el entorno fomentan una consecuente adaptación de las entidades, que toma cierto tiempo, esfuerzo e inversión económica, mas no, estos cambios

inevitables representan inmediatamente oportunidades para desarrollar actividad científica.

- ❖ *Proposición N° 7, las redes de cooperación permiten visualizar oportunidades, intercambiar experiencias realizar trabajo colaborativo, firmar convenios que favorecen la productividad científica de la entidad, la proposición se cumpliría debido a que existe consenso entre todas las entidades analizadas respecto a que un mayor grado de vinculación institucional favorece la producción científica porque permite formar redes de cooperación científica, a pesar de que señalan que existen debilidades fundamentales en la formación de redes científicas a nivel interno.*
- ❖ *Proposición N° 8, A mayor disposición de fuentes de financiamiento, mayor es el grado de productividad científica en la entidad, la proposición se cumpliría debido a que todas las entidades consideran como fundamental la disposición de recursos económicos que permitan mantener la operatividad normal de la actividad científica, más aún en un contexto donde la asignación de fondos públicos para el desarrollo de investigación es escaso y no es congruente con el costo de las actividades científicas.*
- ❖ *Proposición N° 9: La autoridad e institucionalidad de las entidades públicas que fomentan la investigación científica en el país contribuyen en incrementar la productividad científica de la entidad, La proposición se cumpliría debido a que todas las entidades indican que un mayor grado de formalidad e institucionalidad de las entidades que regulan la actividad científica permiten un mayor respaldo en las acciones de investigación de las entidades analizadas, aunque refieren que se debe articular a mayores actores del entorno no necesariamente del ámbito científico pero que si son afectados los acontecimientos que la ciencia pueda entender, por otro lado consideran importante fortalecer los lineamientos que permitan desarrollar las capacidades y habilidades de los investigadores.*

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

En el desarrollo de la revisión literaria se pudo destacar conceptos y definiciones fundamentales para la comprensión de la productividad científica en los institutos de investigación. La revisión indica que la productividad científica es un indicador que permite medir a los institutos de investigación en función a ciertos indicadores como publicaciones científicas, proyectos de investigación adjudicados, personal científico formado los cuales representan el nivel del desempeño del sistema científico para la generación de conocimiento. Así mismo estos indicadores se ven influenciados por factores institucionales y personales como por factores externos incontrolables para las instituciones científicas; la literatura refiere también que ambos grupos de factores normalmente tienen una relación causa efecto sobre la productividad científica.

La investigación estableció una metodología adecuada que permita analizar los tres casos de estudio de manera comparativa; para ello basó su estrategia metodológica en el estudio cruzado de casos mediante la generalización analítica – teórica; acción factible de realizar a través del planteamiento adecuado de proposiciones validadas y vinculadas a un marco contextual específico; en ese sentido, la investigación planteada identifica factores internos y externos como determinantes en la productividad científica de los tres IPI escogidos; luego realiza un análisis comparativo entre las distintas variables a nivel de cada sujeto de estudio, lo cual permite determinar la validez de las relaciones existentes planteadas en las proposiciones.

La investigación realizó también una descripción cualitativa e individual de cada caso de estudio, para ello rescato información general de cada instituto de investigación a través de la entrevista aplicada a representantes que laboran en cada uno de los institutos analizados, esta información permitió describir la realidad y operatividad de las instituciones en función a las variables propuestas en la investigación lo que permite a su vez estandarizar y uniformizar la información que solamente es de interés para el estudio de caso.

Por último, los resultados del análisis cruzado realizado en la investigación describe que los factores internos como la disponibilidad y acceso a bases de datos especializadas, recursos humanos especializados y capacidad instalada; serían determinantes en la productividad científica de las entidades entrevistadas, siendo la capacidad instalada el factor promedio más valorado, lo cual se debería a que todas las entidades analizadas realizan acciones de laboratorio que necesitan constantemente actualizar equipos especializados y consumen insumos específicos, así como requieren operar en una infraestructura con las condiciones y especificaciones técnicas singulares. Por otro lado, se debe hacer un contraste respecto a la influencia de la variable recursos humanos, segundo factor más valorado, de acuerdo a las entrevistas, la variable es muy determinante en la productividad científica, sin embargo la motivación del personal de investigación se ve afectado por la falta de planes de incentivos económicos, capacitación y promoción de personal así como por la deficiente coordinación con las áreas de administrativas, sobre todo por la incongruencia entre los procedimientos formales de las entidades analizadas con los momentos en los que ocurren los acontecimientos científicos los cuales en algunos casos son incontrolables.

Por otro lado, se observa que la especialización científica de las entidades es influyente pero no determinante en la productividad científica, debido a que es la experiencia, representatividad e institucionalidad las características que determinan obtener mayor apoyo técnico u económico y por lo tanto mayor productividad científica.

Asimismo, de acuerdo con el análisis realizado, se observa que son los factores externos como el financiamiento, la institucionalidad y las redes de cooperación determinantes en la productividad científica de las entidades analizadas, ello se debería a que es imposible desarrollar alguna actividad científica sin recurso económico asignados, aunque su disposición depende de las capacidades del personal científico para obtenerlos. Asimismo, la institucionalidad y el soporte que brindan las entidades públicas en materia científica a nivel nacional es determinante, porque garantizan el fomento y normal operatividad de la actividad científica, respaldan y categorizan también a los investigadores; por último si bien es cierto que las entidades analizadas son representativas en sus respectivos campos a nivel nacional, a nivel internacional, la experiencia de otras entidades es superior, por lo que tener vínculos con ellas a través mecanismos formales como convenios o redes

de cooperación permite a las instituciones analizadas generar mayores resultados en términos de producción científica.

Por otro lado, los cambios tecnológicos representan oportunidades de investigación, sin embargo, existe entre las entidades analizadas un periodo de adaptación a estos cambios lo cual toma cierto tiempo, esfuerzo e inversión económica por lo cual no son oportunidades inmediatas para el desarrollo de investigación.

### **Recomendaciones**

Se recomienda promover entre las entidades que realizan investigación científica, formalizar los planes de capacitación, línea de carrera, incentivos a la investigación y promoción de personal de tal manera los investigadores estén motivados y asuman formalmente la responsabilidad de lograr productos de investigación concretos, asimismo es necesario adaptar los procesos de gestión en materia de investigación a la temporalidad en que ocurren los hechos científicos, debido a que en algunos casos, los fenómenos a estudiar no son controlables para los investigadores.

Se recomienda incentivar la formación de redes interdisciplinarias internas entre las entidades que realizan investigación científica, ello fortalecería las labores de investigación a nivel institucional; de acuerdo a las entrevistas realizadas ocurre que las entidades están más vinculadas con entidades externas que con sus propias sub unidades internas, perdiéndose las oportunidades de generar productos y resultados de la investigación altamente especializada.

Se recomienda establecer fondos internos para el financiamiento de propuestas de investigación a nivel institucional, ello permitiría limitar la competitividad de investigadores especializados solamente a nivel interno, para ello es necesario que responsables de gestión de la investigación puedan generar partidas económicas dentro de su presupuesto anual asignado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, D. (2003). *Análisis bibliométrico de las revistas relacionadas con psicología de la salud editadas en castellano*. 15 (4), 507–516.
- Álvarez, J. (2015). Transferencia Tecnológica desde IPI en el Perú. *ALTEC*.
- Barra, A. M. (2019). The importance of scientific productivity in the institutional accreditation of Chilean universities. *Formación Universitaria*, 12(3), 101–110.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000300101>
- Cárdenas Vela, S. M. (2016). *Evaluación de factores que limitan el desarrollo de la investigación, percibidos por los investigadores que dirigen proyectos de investigación científica financiados por la secretaría de educación superior, ciencia, tecnología e innovación - SENESCYT*. Obtenido de:  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/15322/1/CD-7038.pdf>
- Castro, A. (2020). *La contabilidad ambiental y su productividad científica a través de la bibliometría*. 5–20.
- Contreras, C., Edwards, G., & Mizala, A. (2006). La productividad científica en economía y administración en Chile. Un análisis comparativo. *CUADERNOS DE ECONOMÍA*, 43, 331–354.
- Cortés, D. (2007). Medir la producción científica de los investigadores universitarios: la bibliometría y sus límites. *Revista de La Educación Superior*, XXXVI (2)(142), 43–65.
- Díaz, J., & Kuramoto, J. (2010). *Evaluación de Políticas de Apoyo a la Innovación en el Perú*.
- Fernández Hernández, A., & Carbonell de la Fé, S. (2009). Producción científica sobre ontologías en el Web of Science, 1998 - 2007. *Acimed*, 19(2), 0–0.
- Flores, E., Meléndez, J., & Landaeta, A. (2020). *Las publicaciones como índice de productividad científica dentro de las universidades. Análisis a partir de Scimago Publications as an index of scientific productivity within universities. Analysis from Scimago*. 6, 47–71.
- Gálvez Toro, A., & Amezcua, M. (2006). *El factor h de Hirsch: the h-index: Una actualización sobre los métodos de evaluación de los autores y sus aportaciones en publicaciones científicas*. *Index de Enfermería*, 38-43.
- Gantman, E. R. (2011). La productividad científica argentina en Ciencias Sociales: Economía, Psicología, Sociología y Ciencia Política en el CONICET (2004-2008). *Revista Española de Documentación Científica*, 34(3), 408–425.  
<https://doi.org/10.3989/redc.2011.3.829>

- García Hernández, A. (2013). Las redes de colaboración científica y su efecto en la productividad. Un análisis bibliométrico. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(59), 159–175. [https://doi.org/10.1016/s0187-358x\(13\)72535-8](https://doi.org/10.1016/s0187-358x(13)72535-8)
- Guzmán, A., Acatitla, E., & Maldonado Carbajal, K. (2021). Naturaleza y velocidad de la difusión del conocimiento tecnológico en el sector bio-farmacéutico de América Latina: un análisis de patentes de Argentina, Brasil y México.
- Jaramillo–Salazar, H., Sierra, S. P., & Lucio–Arias, D. (2017). *Determinantes de productividad de jóvenes investigadores: estudio de caso Facultad de Economía Universidad del Rosario* (No. 15671).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: mcGraw-Hill.
- IGP. (2020). Instituto Geofísico del Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/igp/institucional>
- INDECOPI. (2005). *NTP 732003 Gestión de la I+D+i*.
- IPEN. (2010). *Plan Estratégico Institucional - PEI - 2010-2016- RPRES-192*.
- IPEN. (2020). Plan estratégico institucional 2020-2023 IPEN. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1045142/PEI\\_2020-2023.pdf?v=1595698456](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1045142/PEI_2020-2023.pdf?v=1595698456)
- Ismodes, E. (2015). *Estudio sobre modelo de oficinas de transferencia tecnológica para el Perú*.
- Luzardo, C., Delgado, R., & Rodríguez, S. (2017). *Políticas públicas de CTI en la productividad científica de las universidades nacionales experimentales de la costa oriental del Lago*.
- Metlich, A. (2006). Contribuciones de la teoría de la organización a la productividad científica. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 16(27), 132–137.
- Metlich Medlich, A. I., & Arechavala Vargas, R. (2011). La influencia del contexto organizacional en la productividad científica. Estudio comparativo entre una universidad y un centro de investigación. *Revista de la educación superior*, 40(158), 105-118.
- MINEM. (1975). *LEY DE CREACIÓN DEL INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR. DL:21094-4FEB-1975*.
- Oppenheimer, A. (2014). ¡Crear o morir! La esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la innovación. España: Penguin Random House Grupo Editorial México.

- Paz Enrique, L. E., & Hernández, E. (2015). *Estudio de productividad científica internacional de la temática Caña de Azúcar relacionada con Química Aplicada Study of International Scientific Productivity Cane Sugar theme related Applied Chemistry*. 302(3), 2224–6185.
- Porter, S. R., & Umbach, P. D. (2001). Analyzing faculty workload data using multilevel modeling. *Research in higher education*, 42, 171-196.
- PRODUCE. (2016). *Decreto Supremo N° 004-2016-PRODUCE, Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo de Centros de Innovación y Transferencia Tecnológica*.
- RICYT. (2015). *Indicadores. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología*.
- Rueda-Barrios, G., & Rodenes-Adam, M. (2016). Factores determinantes en la producción científica de los grupos de investigación en Colombia. *Revista Española de Documentación Científica*.
- Salgado, J. F., & Páez, D. (2007). La productividad científica y el índice h de Hirchs de la psicología social española: Convergencia entre indicadores de productividad y comparación con otras áreas. *Psicothema*, 19(2), 179–189.
- Sancho Lozano, R. (2002). Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. (With English summary.). *Economía Industrial*, 1, 97–109.  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ecn&AN=0652236&site=ehost-live>
- Tovar, S., & Jacobo, J. (2020). Factores asociados a la productividad científica de docentes investigadores Factors associated with the scientific productivity of researchers. *Sinergias Educativas*.
- Valera Garrido, J. F., & De la Gala Sánchez, F. (2001). Bibliometric analysis of scientific productivity in *Mapfre Medicina* journal. *Mapfre Medicina*, 12(3), 157-67.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research design and methods (Fourth ed.)*. SAGE Publications.
- Zúñiga, A. (2012). La Producción Científica del IPEN. In (CONCYTEC, Ed.) *PARADIGMA*.
- Zúñiga, A. (2014). *Capacidades Productos y Servicios del RP10. Huarangal: IPEN*.
- Zych, I., & Buela-Casal, G. (2010). Internacionalidad de las revistas de psicología multidisciplinar editadas en Iberoamérica e incluidas en la Web of Science. *Universitas Psychologica*, 9(1), 27-34.