



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO VÍCTOR ALZAMORA CASTRO

**MARCO METODOLÓGICO DELPHI - *AHP* PARA LA GESTIÓN  
DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LOS INSTITUTOS  
PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN (IPIs)**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAGÍSTER EN  
POLÍTICAS Y GESTIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN**

**Jimmy Ronald Dulanto Gomez**

**LIMA - PERÚ**

**2016**

## **JURADO**

**Presidente:**

**Vocal:**

**Secretario:**

**ASESOR:**

MBA. Ec. Jorge Andrés Caro Crapivinsky

## **DEDICATORIA**

A mi hija Stancie.

# ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Planteamiento de la investigación</b>	<b>3</b>
<b>II.1.</b>	<i>Planteamiento del Problema</i>	3
<b>II.2.</b>	<i>Preguntas de investigación</i>	5
<b>II.2.i.</b>	<i>Pregunta general</i>	5
<b>II.2.ii.</b>	<i>Preguntas específicas</i>	5
<b>II.3.</b>	<i>Justificación</i>	6
<b>II.4.</b>	<i>Objetivos</i>	7
<b>II.4.i.</b>	<i>Objetivo general</i>	7
<b>II.4.ii.</b>	<i>Objetivos específicos</i>	7
<b>III.</b>	<b>Marco teórico</b>	<b>8</b>
<b>III.1.</b>	<i>Gestión de la Innovación Tecnológica en los IPIs</i>	8
<b>III.2.</b>	<i>El método Delphi</i>	9
<b>III.3.</b>	<i>El Proceso Analítico Jerárquico (AHP)</i>	10
<b>IV.</b>	<b>Metodología</b>	<b>11</b>
<b>IV.1.</b>	<i>Diseño del estudio</i>	11
<b>IV.2.</b>	<i>Población</i>	11
<b>IV.3.</b>	<i>Procedimientos</i>	13
<b>IV.3.i.</b>	<i>Etapa Teórica:</i>	14
<b>IV.3.ii.</b>	<i>Etapa Delphi:</i>	15
<b>IV.3.ii.1.</b>	<i>Pre-test:</i>	15
<b>IV.3.ii.2.</b>	<i>Primera ronda Delphi:</i>	16
<b>IV.3.ii.3.</b>	<i>Segunda ronda Delphi:</i>	21
<b>IV.3.iii.</b>	<i>Etapa AHP:</i>	23
<b>IV.3.iii.1.</b>	<i>Selección de un estudio de caso</i>	23
<b>IV.3.iii.2.</b>	<i>Estructuración de preguntas</i>	23
<b>IV.3.iii.3.</b>	<i>Cuestionario de comparaciones pareadas</i>	25

IV.3.iv. <i>Etapa de verificación:</i>	31
IV.4. <i>Consideraciones éticas</i>	34
IV.5. <i>Plan de análisis</i>	34
<b>V. Resultados</b>	<b>35</b>
V.1. <i>Resultados de la primera ronda Delphi</i>	35
V.2. <i>Resultados de la primera ronda Delphi</i>	36
V.3. <i>Resultados de la segunda ronda Delphi</i>	42
V.4. <i>Obtención de los factores, sub-factores, sub-sub-factores</i>	46
V.5. <i>Organización de preguntas por niveles</i>	47
V.6. <i>Valoraciones pareadas sobre prioridades (G) para el INIA</i>	48
V.7. <i>Obtención de los pesos de impacto para los 4 modelos alternativos</i>	53
V.8. <i>Obtención de los valores para la toma de decisión</i>	68
V.9. <i>Modelo analítico jerárquico obtenido del Delphi-AHP</i>	69
V.10. <i>Resultado de la evaluación de aceptación del marco metodológico Delphi – AHP</i>	70
<b>VI. Discusión</b>	<b>71</b>
VI.1. <i>Introducción a la discusión</i>	71
VI.2. <i>Discusión sobre los hallazgos del Delphi</i>	71
VI.3. <i>Discusión sobre los hallazgos del AHP</i>	73
VI.4. <i>Discusión sobre los factores, sub-factores y sub-sub-factores encontrados</i>	76
VI.5. <i>Discusión sobre los modelos alternativos evaluados</i>	90
VI.6. <i>Generalización de los resultados de la investigación</i>	92
VI.7. <i>Discusión sobre el estado del arte del marco metodológico Delphi-AHP</i>	94
<b>VII. Conclusiones, contribuciones y recomendaciones</b>	<b>98</b>
VII.1. <i>Conclusiones</i>	98
VII.2. <i>Contribuciones al conocimiento</i>	99
VII.3. <i>Recomendaciones para investigaciones futuras</i>	100
<b>VIII. Referencias bibliográficas</b>	<b>102</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	<b>113</b>
<i>Anexo N° 1. Hoja informativa para los participantes del estudio</i>	114

<i>Anexo N° 2. Modelo de carta de invitación</i>	116
<i>Anexo N° 3. Cuestionario de la primera ronda Delphi</i>	117
<i>Anexo N° 4. Cuestionario de la segunda ronda Delphi</i>	126
<i>Anexo N° 5. Cuestionario AHP</i>	134
<i>Anexo N° 6. Cálculo de valores del AHP en Excel</i>	151

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de la investigación. ....	13
Figura 2: Características del sobre utilizado para el Delphi .....	19
Figura 3: Etapas del marco metodológico Delphi - <i>AHP</i> . ....	20
Figura 4: Producto de matrices para la toma de decisión entre los MA. ....	27
Figura 5: Preguntas de evaluación del marco metodológico Delphi- <i>AHP</i> . ....	32
Figura 6: Estructura semi-jerarquizada para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs. ....	47
Figura 7: Modelo Analítico Jerarquizado para la Gestión de la Innovación Tecnológica en un IPI. ....	69
Figura 8: Publicaciones en el tiempo sobre el Delphi – <i>AHP</i> extraído del buscador ProQuest. ....	95
Figura 9: Parámetros para el cálculo del C.R. ....	151
Figura 10: Obtención de la matriz [A]. ....	152
Figura 11: Obtención de la matriz [B]. ....	153
Figura 12: Producto de matrices [A] x [B], y valores para toma de decisión. ....	154

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1: Valores (en %) obtenidos para la toma de decisión en un IPI .....	68
Gráfico 2: Evaluación de utilidad del marco metodológico Delphi- <i>AHP</i> para los IPIs. ....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de seguimiento de las instituciones participantes .....	35
Tabla 2: Resultado de la primera ronda Delphi (Parte 1) .....	36
Tabla 3: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 2). .....	37
Tabla 4: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 3). .....	38
Tabla 5: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 4). .....	39
Tabla 6: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 5). .....	40
Tabla 7: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 6). .....	41
Tabla 8: Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 1). .....	42
Tabla 9. Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 2). .....	43
Tabla 10: Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 3). .....	44
Tabla 11: Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 4). .....	45
Tabla 12: Organización de preguntas para ser evaluadas en la etapa <i>AHP</i> .....	46
Tabla 13: Obtención del valor de G, para los factores de la innovación tecnológica (N1).....	48
Tabla 14: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la misión (N2).....	49
Tabla 15: Obtención del valor de G, para los sub-sub-factores de la mejora continua (N3). .	49
Tabla 16: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la visión (N2). .....	50
Tabla 17: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la I+D interna (N2).....	50
Tabla 18: Obtención del valor de G, para los sub-sub-factores de los beneficios organizacionales de la I+D interna (N3). .....	51
Tabla 19: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la colaboración (N2).....	51
Tabla 20: Obtención del valor de G, para los sub-sub-factores de los beneficios organizacionales (N3).....	52
Tabla 21: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la gestión (N2).....	52
Tabla 22: Obtención de los pesos de impacto para cada Modelo Alternativo (MA). .....	53
Tabla 23: Valores para la toma de decisión obtenidos para cada modelo alternativo .....	68
Tabla 24: Benchmarking sobre casos de éxito y no éxito de la gestión .....	86

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<i>AHP:</i>	<i>Analytical Hierarchy Process.</i>
<i>ANP:</i>	<i>Analytic Network Process.</i>
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo.
CEPLAN:	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
CIE:	Comité Institucional de Ética.
CONCYTEC:	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
CNC:	Consejo Nacional de la Competitividad.
CONIDA:	Comisión Nacional de Investigaciones Aeroespaciales.
<i>CR:</i>	<i>Consistency Ratio</i> (Ratio de Consistencia).
FINCyT:	Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología.
<i>GCI:</i>	<i>Global Competitiveness Index.</i>
I+D:	Investigación y Desarrollo.
IIAP:	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
IGP:	Instituto Geofísico del Perú.
IMARPE:	Instituto del Mar del Perú.
INGEMMET:	Instituto Nacional de Geología Minera y Metalúrgica.
INIA:	Instituto de Innovación Agraria.
INICTEL:	Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones
INS:	Instituto Nacional de Salud.
IPEN:	Instituto Peruano de Energía Nuclear.
IPI:	Instituto Público de Investigación.

IPIs:	Institutos Públicos de Investigación.
<i>ISO</i>	<i>International Organization for Standardization.</i>
ITP:	Instituto Tecnológico de la Producción.
MA:	Modelo Alternativo.
MEC:	Siglas que representan un IPI tailandés como estudio de caso.
SINACYT:	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
PNIA:	Programa Nacional de Innovación Agraria.
PRODUCE:	Ministerio de la Producción.
<i>PRI:</i>	<i>Public Research Institute.</i>
<i>PRIs:</i>	<i>Public Research Institutes.</i>
RIC:	Rango Intercuartílico.
ROF:	Reglamento de Organización y Funciones.
<i>SMEs:</i>	<i>Small and Medium Enterprises.</i>
<i>OECD:</i>	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development.</i>
ONU:	Organización de las Naciones Unidas.
<i>WEF:</i>	<i>World Economic Forum.</i>
UPCH:	Universidad Peruana Cayetano Heredia.
<i>TQM:</i>	<i>Total Quality Management.</i>

## Resumen

En el Perú los Institutos Públicos de Investigación (IPIs), a pesar de contar con un gran potencial para la generación de innovaciones tecnológicas y contribuir de esta manera a la competitividad del Perú, no han tenido el suficiente apoyo en su accionar, debido a muchos problemas identificados y descritos en un estudio de diagnóstico realizado el año 2010, uno de los problemas identificados y que es fundamental para el apropiado direccionamiento de estas instituciones en su accionar, es la falta de una herramienta formal (aceptada y desarrollada por todos los IPIs) para la gestión de la innovación tecnológica.

Se identificó un marco metodológico (conformado por dos herramientas) conocido como Delphi-*AHP*, el cual fue desarrollado y aplicado en Tailandia en sus “Institutos Públicos de Investigación” y posteriormente, la construcción de un modelo jerárquico en uno de sus “IPIs”, y en ese trabajo, el autor recomendó su aplicación en otros países emergentes, teniendo muy en cuenta la realización de un ajuste al contexto propio de cada país. En el Perú, por ser este un país emergente, con sus propios IPIs, y además de no existir estudios previos para la aplicación del Delphi-*AHP*, permitió la justificación de la interpretación del modelo conceptual-operativo del Delphi-*AHP* en un problema no abordado y de interés, que es para fines de esta investigación: La gestión de la innovación tecnológica de los IPIs.

Se realizaron tres objetivos específicos: 1. Obtener los factores más importantes de la gestión de la innovación tecnológica para los IPIs, 2. Obtener un modelo jerarquizado de gestión de la innovación tecnológica para un IPI, que fue el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y 3. Verificar la aceptación del uso de este marco metodológico que permita servir como propuesta para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs.

En la primera etapa del trabajo, se realizó un Delphi en donde se seleccionaron bajo criterios estratégicos, a 14 expertos en el tema de gestión de la innovación

tecnológica procedentes cada uno de 10 IPIs (INGEMMET, INS, INIA, IPEN, IMARPE, IGP, ITP, IIAP, CONIDA, INICTEL), y 4 expertos más, procedentes de organizaciones públicas importantes en la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs (CONCYTEC, PRODUCE, CNC y CEPLAN). Se obtuvieron a partir de dos rondas Delphi, 7 factores de gestión de la innovación tecnológica y en algunos casos de estos factores se describieron sub-factores y sub-sub-factores, además, se obtuvieron 4 modelos alternativos de la orientación que deberían tomar los IPIs.

En la segunda etapa del trabajo, se realizó un *AHP* (*Analytical Hierarchy Process*) en el INIA en donde se utilizaron los factores, sub-factores, sub-sub-factores y modelos alternativos obtenidos del Delphi, con lo cual fue posible obtener un modelo jerarquizado para la gestión de la innovación tecnológica del INIA.

En la tercera etapa se realizó la verificación de la aceptación del marco metodológico Delphi-*AHP* para ser utilizada en los demás IPIs, y se obtuvo un X% de aceptación.

Por tanto se concluye que el marco metodológico Delphi-*AHP* es aceptado en el contexto de los IPIs del Perú y debería ser tomado en consideración por las entidades competentes, como una propuesta para su implementación formal en los IPIs y también en otro tipo de organizaciones públicas y también privadas.

**Palabras clave: Delphi, AHP, IPIs, INIA, Gestión, Innovación Tecnológica.**

## **Abstract**

In Peru, the Public Research Institutes (PRIs), despite having great potential for generating technological innovation and thus contribute to the competitiveness of Peru, have not had sufficient support in their actions, because many problems identified and described in a diagnostic study conducted in 2010, one of the problems identified and is essential for proper addressing of these institutions in their actions, is the lack of a formal tool (accepted and developed by all IPIs) for the management of technological innovation.

A methodological framework (consisting of two tools) known as Delphi-*AHP*, which was developed and implemented in Thailand in its "Public Research Institutes" and then build a hierarchical model in one of its "IPIs" was identified, and in this work, the author recommended its application in other emerging countries, taking into account the implementation of an adjustment to the circumstances in each country. In Peru, as this is an emerging country with its own IPIs, and besides not exist prior to the application of Delphi-*AHP* studies, allowed the justification for the interpretation of conceptual and operational model of the Delphi-*AHP* a non-issue addressed and interest, which for purposes of this research: The management of technological innovation IPIs.

Three specific objectives were conducted: 1) Get the most important factors in the management of technological innovation for IPIs, 2) Get a hierarchical model of management of technological innovation for IPI, which was the National Institute of Agrarian Innovation (INIA) and 3) To verify the acceptability of using this methodological framework to serve as a proposal for the management of technological innovation IPIs.

In the first stage of labor, a Delphi was held where selected under strategic criteria, 14 experts in the field of technological innovation management from each of 10 IPIs (INGEMMET, INS, INIA, IPEN, IMARPE, IGP, ITP, IIAP, CONIDA, INICTEL),

and 4 more experts, from key management in technological innovation IPIs (CONCYTEC, PRODUCE, CNC and CEPLAN) public organizations. They were obtained from two rounds Delphi 7 factors of management of technological innovation and in some cases these factors and sub-factors described sub-sub-factors also obtained four alternative models of direction to be taken by IPIs.

In the second stage of the job, an *AHP* (Analytical Hierarchy Process) was held at the INIA where factors, sub-factors, sub-sub-factors and alternative models were used obtained from Delphi, which was possible to obtain a model hierarchical management of technological innovation INIA.

In the third stage the verification of acceptance of Delphi-*AHP* methodological framework to be used in other IPIs was performed, and an X% acceptance was obtained.

Therefore it is concluded that the methodological framework Delphi-*AHP* is accepted in the context of the IPIs of Peru and should be taken into consideration by the competent authorities, as a proposal for formal implementation in IPIs and in other public organizations and also private.

**Keywords: Delphi, *AHP*, IPIs, INIA, Management, Technological Innovation.**

## I. Introducción

Se sabe desde hace largo tiempo que la generación, explotación y difusión del conocimiento son fundamentales para el crecimiento económico, el desarrollo y el bienestar de las naciones (1).

A nivel mundial, los *Public Research Institutes (PRIs)*, se han establecido como organizaciones sin fines de lucro, con la misión de promover las tecnologías de Investigación y Desarrollo, y la transferencia tecnológica a las industrias locales (2). Las contribuciones de estos *PRIs* han sido particularmente relevantes y significativas para las pequeñas y medianas empresas (*SMEs*) que estuvieron luchando para competir y sobrevivir en el mercado global, ya que la mayoría de estas empresas no podían permitirse la creación de centros internos de I+D para desarrollar sus propios productos y procesos avanzados (2). Se debe tener en cuenta que los *PRIs*, tienen personas con talento, equipos avanzados y un entorno de investigación atractivo, pero son lentos en el cumplimiento de las expectativas de la industria en la entrega de soluciones tecnológicas (2).

El Perú desde un contexto Global, de acuerdo al último Reporte de Competitividad Global 2015-2016 emitido por el *World Economic Forum (WEF)*, obtuvo un *GCI (Global Competitiveness Index)* de 4.21, que lo ubicó en el puesto 69 de 140 países (69/140) (3). El *GCI* es el resultado de la evaluación de 119 indicadores, los cuales han sido agrupados en 12 pilares diferentes (3). El pilar de Innovación, está comprendido por 7 indicadores y es en este pilar de innovación, en donde el Perú tiene una gran brecha en comparación con los otros países evaluados por el *WEF* (3). Se muestra a continuación los 7 indicadores con los respectivos puestos que ocupó el Perú en el último reporte del *GCI*: Capacidad para la Innovación (105 /140), Calidad de las Instituciones de Investigación Científica (117/140), Gasto de las Compañías en I + D de (115/140), Colaboración Universidad-Industria en I+D (108/140), Adquisición de Productos de Tecnología Avanzada (123/140), Disponibilidad de

Científicos e Ingenieros (117/140), y Aplicación de Patentes PCT (84/140) (3). Con estos datos podemos aseverar que a pesar de los esfuerzos realizados en los últimos 9 años en materia de innovación, se debe aumentar esfuerzos para ir mejorando la competitividad del Perú.

A nivel nacional, uno de los principales tipos de organización con alto potencial para la contribución en la innovación tecnológica y que no han tenido la atención requerida son los *PRIs* peruanos, que por sus siglas han sido definidos como IPIs (Institutos Públicos de Investigación) el año 2010 en un estudio de diagnóstico de los IPIs peruanos (4), en donde se identificó por ejemplo, que los IPIs son un depósito único de habilidades y conocimientos técnicos y, junto con las universidades, son responsables por una proporción importante de la más avanzada infraestructura de investigación y desarrollo del Perú (4), además se identificó un problema crítico para la innovación tecnológica en los IPIs, el cual responde al siguiente reporte: “Los directores y gerentes de los IPIs, deberían contar con instrumentos especiales para la administración de dichas instituciones” (4). Además, como parte de ese estudio de diagnóstico, se reportó que existió un taller en donde participaron representantes de los IPIs y se pudo identificar y reportar que se evidenció poca comunicación entre los participantes de los diferentes IPIs, aunque la voluntad para un diálogo entre los IPIs claramente existe (4)

Bajo las perspectivas mostradas en los párrafos anteriores, este trabajo abordará el problema no contar con una herramienta formal para la gestión de la innovación tecnológica por parte de los IPIs del Perú, descifrando, aplicando, ajustando y evaluando un marco metodológico conocido como *Delphi-AHP*, para que sirva como propuesta de utilización en los IPIs del Perú.

## **II. Planteamiento de la investigación**

### **II.1. Planteamiento del Problema**

Sobre el número de IPIs del Perú, se reporta en el anexo N° 2 de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - N° 28303 publicada el 27 de julio de 2004, a 18 IPIs (5). Luego, en el año 2010, en un estudio de diagnóstico de los IPIs, se seleccionan 11 IPIs (4). Por ello, para efectos de esta investigación se considerará como la totalidad de IPIs a 11 de estos (CONIDA, IIAP, IGN, IGP, IMARPE, INGEMMET, INIA, INICTEL, INS, IPEN e ITP), por ser estas instituciones coincidentes tanto en el estudio de diagnóstico de los IPIs del Perú y la Ley N° 28303 (5)(4).

Por otro lado, solo 3 IPIs peruanos: El Instituto Tecnológico Pesquero (hoy Instituto Tecnológico de la Producción - ITP), el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL) y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), fueron considerados como IPIs en un estudio sobre los Institutos Tecnológicos Públicos en América Latina, publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el 2012 (6). Dando cuenta de la importancia de la comercialización en la definición que tiene el BID con respecto a la función de los IPIs, es decir las que realizan innovación tecnológica.

Dentro del estudio de diagnóstico de los IPIs, se identifican y reportan un conjunto de problemas que tienen los IPIs, y uno de estos problemas se reportó de la siguiente manera: “Los directores y gerentes de los IPIs, deberían contar con instrumentos especiales para la administración de dichas instituciones” (4).

Ante ello, se realizó un sondeo para verificar si aún persistía esta problemática hasta mediados del año 2015, confirmando que los IPIs, no

cuentan con un instrumento o herramienta especial en la gestión de los mismos.

De forma paralela, se identificó que Meesapawong et al., en el año 2014 publicaron un artículo científico sobre el uso del marco metodológico Delphi-*AHP* en la gestión de la innovación en los IPIs de Tailandia (7).

Integrando el problema de no contar con una herramienta formal para la gestión de la innovación tecnológica en los IPIs del Perú y siguiendo las recomendaciones de la tesis doctoral de Meesapawong (8), sobre aplicar el marco metodológico Delphi-*AHP* a cada realidad distinta para la obtención de valores que sirvan en cada contexto, se formuló la presente investigación.

En esta investigación se plantea aplicar el marco metodológico Delphi-*AHP* en la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs del Perú, pero para ello, se postuló una problemática nueva tomando en consideración lo previamente encontrado por Meesapawong et al. (8), y las recomendaciones de dicha investigación (8).

Esta investigación busca principalmente aplicar el marco metodológico Delphi-*AHP* en la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs, para demostrar la versatilidad del marco metodológico Delphi-*AHP* y que sirva como propuesta para su implementación en los IPIs del Perú.

## **II.2.Preguntas de investigación**

### **II.2.i. Pregunta general**

- ¿El marco metodológico Delphi – *AHP*, tendría aceptación en el contexto peruano, para servir como propuesta en la Gestión de la Innovación Tecnológica de los Institutos Públicos de Investigación?

### **II.2.ii. Preguntas específicas**

- ¿Cuáles son los factores más importantes en la gestión de la innovación tecnológica de los Institutos Públicos de Investigación?
- ¿Cuál sería el modelo jerarquizado de gestión de la innovación tecnológica apropiado para el caso de un IPI, usando el Delphi-*AHP*?
- ¿Luego de la aplicación de este marco metodológico, los participantes estarán de acuerdo con su implementación?

### II.3. Justificación

El Perú se comprometió con la responsabilidad de la gestión del desarrollo económico y social en el mundo, como se menciona en la Declaración del Milenio elaborado por la ONU (9). En concordancia con ello, en el Perú se han publicado planes y estrategias con el objetivo común de cambiar la estructura económica peruana basada en la explotación de recursos naturales, para convertirse progresivamente, en una economía basada en el conocimiento, como se indica en los siguientes documentos:

- “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano – PNCTI”, publicado por el CONCYTEC el año 2006 (10)
- “Plan Bicentenario Perú al 2021” publicado por el CEPLAN el año 2007 (11)
- “Plan Nacional de Diversificación Productiva” publicado por el PRODUCE el año 2014 (12)
- “Estratégica Nacional para el Desarrollo, Ciencia, Tecnología e Innovación: Crear para Crecer” publicado por el CONCYTEC el año 2014 (13).

En una economía mundial globalizada, la razón de las diferencias en el crecimiento económico y la desigualdad entre los países es explicado por las diferencias tecnológicas (14). Ante ello, existe evidencia que el uso del marco metodológico Delphi – *AHP* proporciona respuestas concretas para la gestión de la innovación en las organizaciones que juegan un papel importante en la utilización de la innovación para mejorar las economías nacionales como son los IPIs del Perú (8). Por esta razón, esta investigación encuentra su justificación al encontrarse alineada con los planes y estrategias antes mencionadas.

## **II.4.Objetivos**

### **II.4.i. Objetivo general**

Evaluar la aceptación del uso del marco metodológico Delphi – *AHP* en los Institutos Públicos de Investigación (IPIs) del Perú, a través de un estudio de caso (el INIA).

### **II.4.ii. Objetivos específicos**

- II.4.ii.1. Identificar los factores más importantes para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs.
- II.4.ii.2. Obtener un modelo jerarquizado de gestión de la innovación tecnológica para un IPI (el INIA).
- II.4.ii.3. Evaluar la aceptación de los participantes del estudio sobre el uso del marco metodológico Delphi - *AHP* como propuesta de modelo de gestión de innovación tecnológica para los IPIs.

### **III. Marco teórico**

#### **III.1. Gestión de la Innovación Tecnológica en los IPIs**

El término innovación no había tenido una definición clara durante el tiempo (15), sin embargo es en la tercera edición del Manual de Oslo de la OECD, en donde se diferencian los tipos de innovación que existen (1), y con ello se logra clarificar la definición teórica con su conceptualización práctica, por esa razón en este trabajo se adoptará dicha definición (1).

En la tercera edición del Manual de Oslo, se decidió abordar la innovación no tecnológica, y como resultado de esto el alcance del término innovación se ha ampliado para incluir dos nuevos tipos de innovación: la innovación de mercadotecnia y la innovación organizacional (1).

Existen 4 tipos de Innovación: Innovación de Producto, Innovación de Proceso, Innovación Organizacional e Innovación de Mercadotecnia (1). Otro tipo de clasificación que no contradice a la definición del Manual de Oslo, es considerar a la Innovación Organizacional y la Innovación de Mercadotecnia como Innovación Gerencial (16), y con ello la Innovación de Producto (o servicio) y la Innovación de Proceso, son considerados como Innovación Tecnológica (1)(16).

Por otro lado, desde una perspectiva integral, los 4 tipos de innovación se encuentran vinculados, y es por ello que el alcance de esta investigación está en abordar la gestión de la innovación en su conjunto, sin embargo, debido a la característica de especialización en I+D que tienen los IPIs del Perú, se abordará el tema de Gestión de la Innovación Tecnológica, resaltando y aclarando de esta manera, el nivel de especialización que tienen los IPIs (4).

### **III.2. El método Delphi**

El “Proyecto Delphi” fue el nombre que se le dio a un estudio realizado por la corporación Rand y fue patrocinado por la Fuerza aérea de los Estados Unidos de América que empezó a principios de 1950 (17). Puede ser una sorpresa para algunos que el tema de este primer estudio fue la aplicación de la opinión de expertos (desde el punto de vista de un planeamiento estratégico soviético) para la selección de un sistema de destino industrial estadounidense óptimo y para la estimación del número de bombas atómicas necesarias para reducir la producción de municiones (17).

Linstone y Turoff (pertenecientes a la Corporación Rand) describen y publican sobre el método Delphi en 1975, como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo (18).

El método Delphi facilita la comunicación entre un grupo de expertos con el objetivo de obtener opiniones sobre un tema en particular. Las respuestas de un grupo de expertos se consideran más precisas que las de uno o dos expertos. En general, la técnica busca el consenso y la convergencia de opinión, y se puede utilizar para hacer frente a problemas complejos como la formulación de políticas, la planificación de proyectos y selección de proyectos, etc. El procedimiento estructural del método consiste en la recopilación de información mediante la distribución de una serie de cuestionarios, incluyendo comentarios de un grupo de expertos (19)(20).

### **III.3. El Proceso Analítico Jerárquico (AHP)**

El Proceso Analítico Jerárquico (*Analytical Hierarchy Process - AHP*) fue originalmente desarrollado por Thomas Saaty en la década de 1970 (21), ya que existe evidencia de publicaciones sobre el *AHP* (22)(23), que antecedieron a la publicación de su obra más conocida publicada en 1980: “*The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*” (24), el cual en la actualidad tiene una muy grande cantidad de citas a nivel mundial.

El *AHP* permite a los tomadores de decisiones modelar un problema complejo en una estructura jerárquica que muestra a su vez la relación con los factores. Esto ayuda a los tomadores de decisiones para enfrentar juicios tanto racionales e intuitivos para seleccionar la mejor entre varias alternativas con respecto a una serie de factores en conflicto. Además, la comparación por parejas de factores, permite la jerarquización de los factores, y con ello se puede proporcionar los resultados numéricos para la toma de decisiones efectiva (8)(25).

## **IV. Metodología**

### **IV.1. Diseño del estudio**

Este estudio es de tipo transversal (7). Durante la fase teórica (revisión de factores) es de tipo descriptiva, y en las etapas que contempla la realización del Delphi y el *AHP* es de tipo explicativa y exploratoria (8).

### **IV.2. Población**

#### **Número de participantes en la Etapa Delphi:**

Se debe tener en cuenta que el método Delphi no es dependiente de una muestra grande, ya que los expertos no representan muestra para fines estadísticos sino que esta metodología se centra más en la experiencia y juicio de los expertos, más que en la cantidad de participantes (8). Por esta razón el número de participantes no fue un requisito indispensable, sin embargo se reporta que los miembros de un panel involucrados en un estudio Delphi varía entre 7 y 50 personas (8). Algunos estudios proponen que el panel debería tener al menos 8-10 expertos (26).

Para la etapa Delphi, se planteó los siguientes criterios de inclusión:

- Funcionarios Públicos cuyo cargo esté relacionado con la Gestión de I + D, Gestión de Transferencia Tecnológica, Gestión del conocimiento y Gestión de la innovación.
- Las personas que ejerzan el cargo de "Director de I+D" o "Investigador Principal".
- Investigadores que hayan formulado proyectos de colaboración entre el IPI al que pertenecen, con otro tipo de organización pública o privada.

En este estudio se lograron incluir a 10 expertos, cada uno de los cuales pertenecían a un IPI diferente, además se incluyó a 4 expertos más, que pertenecían a instituciones involucradas con la gestión de I+D de los IPIs, los cuales son el CONCYTEC, el CNC, el CEPLAN y PRODUCE. Por tanto, en la etapa Delphi de este estudio se incluyeron 14 expertos como se puede apreciar con mayor detalle en la Tabla 1.

**Número de participantes en la etapa *AHP*:**

Para el *AHP* es deseable tener muchas personas que participen en la construcción de la jerarquía, sin embargo, el análisis de los elementos de la jerarquía puede llegar a ser difícil de manejar, si demasiadas personas con diversos puntos de vista están incluidos (27). Por dicha razón se procedió a identificar a los tomadores de decisión en donde se aplicaría el *AHP* como se realizó en el estudio base de Meesapawong (8), ubicando a los tomadores de decisión del estudio de caso (el INIA), que fueron en total 6.

Para la etapa *AHP*, se planteó el siguiente criterio de inclusión:

- Tomadores de decisión (Jefe o Director) que pertenezca al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y que su función esté relacionada con la Gestión de la Innovación Tecnológica del INIA.

En total sumando los participantes de la etapa Delphi y la etapa *AHP*, fueron 20 (14 en la etapa Delphi y 6 en la etapa *AHP*).

### IV.3. Procedimientos

Esta investigación tuvo etapas al igual que en el trabajo de Meesapawong (8), sin embargo ha sido adaptado al contexto peruano. Se muestra de forma general el diseño de la investigación en la Figura 1.

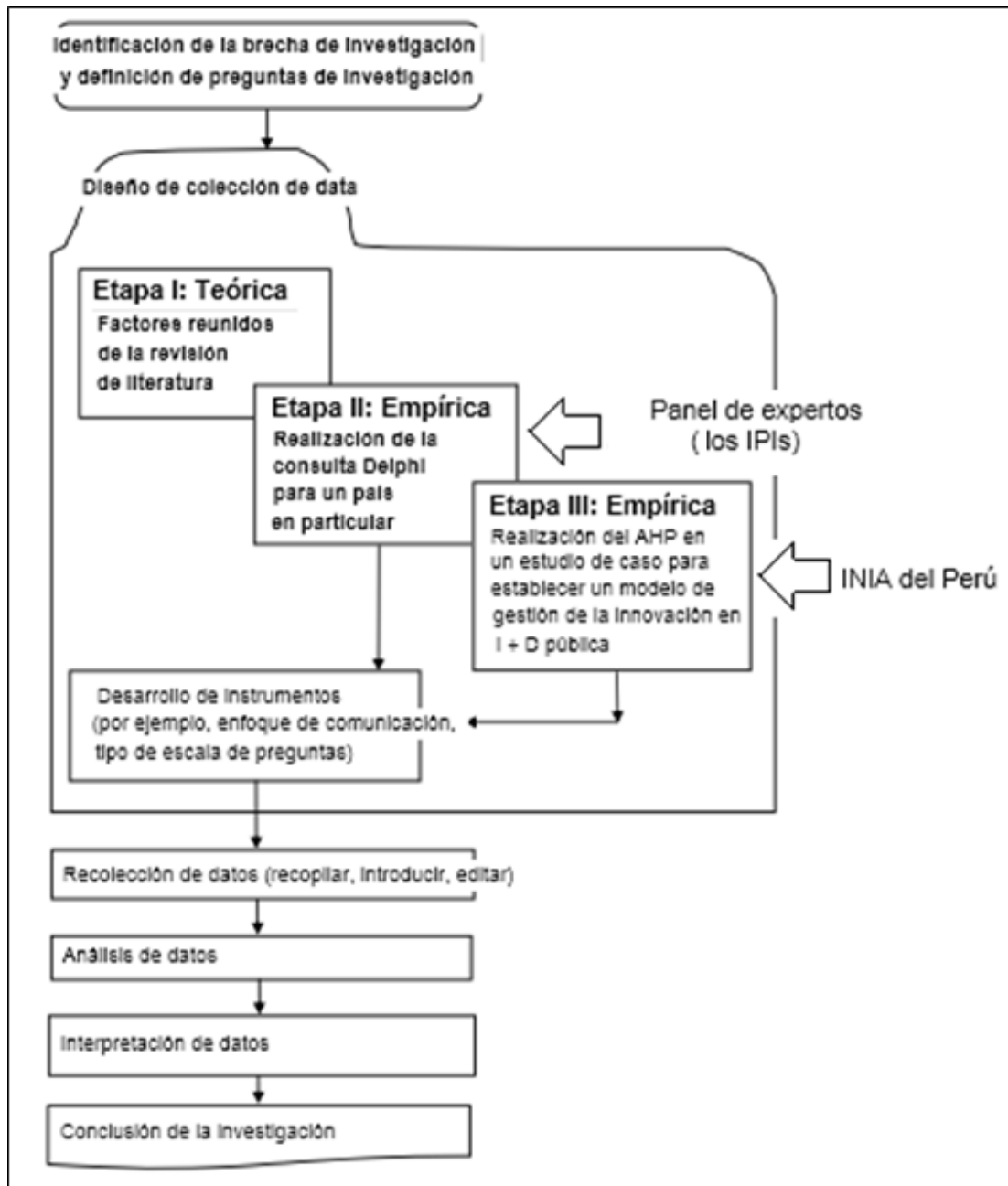


Figura 1: Diseño de la investigación.

En primer lugar se identificó la brecha de investigación, que en esta investigación fue el hecho de no contar con instrumentos especiales para la administración de los IPIs (4), y con ello se formularon las preguntas de investigación como se mencionó en el ítem II.2. (Preguntas de Investigación).

Sin embargo, dicho planteamiento de investigación, pudo haber tenido cambios en el tiempo, por ello, se realizó un sondeo desde octubre del 2014 hasta abril del 2015, a 11 conocedores de la gestión de la I+D en cada uno de los 11 IPIs incluidos en el estudio de diagnóstico base (4), dicho sondeo, a su vez sirvió para contactar con expertos que en la mayoría de casos, estuvieron de acuerdo en participar como expertos de cada uno de los IPIs en las etapas posteriores de la investigación.

El trabajo a su vez, tuvo una etapa paralela de reingeniería para la comprensión adecuada del marco metodológico Delphi – *AHP*.

Luego de haber corroborado la verificación del planteamiento de la investigación, y habiendo logrado comprender adecuadamente la utilización del marco metodológico Delphi-*AHP*, se procedió con la planificación del levantamiento de información que se dividió en tres etapas (Etapa teórica, etapa Delphi, etapa *AHP* y etapa de verificación) como se mostró en la Figura 1 (los cuadros que se encuentran dentro de la silueta de una carpeta en la Figura 1).

#### **IV.3.i. Etapa Teórica:**

Se realizó una revisión bibliográfica de los resultados finales obtenidos de la tesis doctoral de Meesapawong (8), estos factores, sub-factores y sub-sub-factores, se encuentran agrupados y descritas

en las tablas de preguntas correspondientes a las secciones 4 y 5 del Anexo N° 3 (cuestionario de la primera ronda Delphi).

Se discute sobre cada uno de estos factores iniciales del estudio y los encontrados al final del mismo en el capítulo VI correspondiente a la discusión.

#### **IV.3.ii.Etapa Delphi:**

La etapa Delphi a su vez estuvo compuesto de tres etapas secuenciales: el pre-test, la primera ronda Delphi y la segunda ronda Delphi.

##### **IV.3.ii.1. Pre-test:**

Se realizó un *pre-test* a expertos en temas de gestión de la innovación tecnológica pertenecientes a diferentes organizaciones peruanas distintas a los IPIs.

Se utilizó como plantilla inicial el cuestionario realizado por Meesapawong (8), el cual fue traducido del inglés al español y se realizó un *Pre-test* a participantes que son expertos en temas de gestión de la innovación tecnológica de diferentes instituciones públicas y privadas que tenían en común no ser parte de las instituciones de los participantes que sí formarían a ser parte de la evaluación. Esto con la intención de validar el cuestionario de la primera ronda Delphi. Luego del *Pre-test*, se obtuvo como resultado el cuestionario de la primera ronda Delphi que se presenta en el Anexo N° 3.

#### **IV.3.ii.2. Primera ronda Delphi:**

Se ha descrito previamente en el capítulo III (marco teórico) a la metodología Delphi. Con respecto a su aplicación, es importante mencionar que se ha asociado erróneamente a la metodología Delphi como una metodología de uso exclusivo en el campo de la prospectiva (desde un punto de vista a mediano y largo plazo), sin embargo, su aplicación tiene un mayor alcance y este tipo de estudio es un ejemplo de ello.

Por otro lado, la metodología Delphi en su aplicación debe tener presente tres características de esta metodología, las cuales son: el anonimato, la iteración y la retroalimentación.

**El anonimato**, permite una oportunidad equitativa a cada miembro del panel de presentar y reaccionar a las ideas de forma imparcial (28), a su vez facilita que los participantes sean abiertos y honestos en sus puntos de vista, que a su vez representa datos interesantes para el investigador (28). Además, el Delphi, permite a los participantes la oportunidad de expresar su opinión a los demás sin sentirse presionado psicológicamente por los miembros de los grupos más influyentes (8)

**La iteración**, permite que se pueda realizar más de una ronda y de forma secuencial, y por ello se requiere de un gran bloque de tiempo para completar con éxito un proceso Delphi (29). Sin embargo, con respecto al tiempo esto cambiar, debido a que puede hacerse de forma rápida como se ha reportado en otros estudios en donde se requiere solo un pequeño número de muestras y que los resultados sean razonables y objetivos para ahorrar tiempo y dinero en la recogida de la opinión de expertos (30).

**La retroalimentación,** permite la posibilidad que los participantes cambien sus opiniones en cada ronda Delphi, si así lo desean, después de reconsiderar sus propias ideas en línea con las ideas del grupo (31).

Considerando las características del Delphi, se procedió a invitar a los participantes a través de la vía telefónica y con su aceptación se le entregó de forma presencial, la hoja informativa (Anexo N° 1), la carta de invitación (Anexo N° 2) y el cuestionario de la primera ronda Delphi (Anexo N° 3).

Con la finalidad de respetar la confidencialidad de los participantes se elaboraron sobres especiales para mantener la confidencialidad de los 14 participantes de la etapa Delphi. Estos sobres tenían tres características como se muestra en la Figura 2 que son: A) Sello indicando la palabra *Delphi-AHP* (para evitar que haya un trasapelado y se confunda el sobre con otros sobres manila que puedan haber en las oficinas de los expertos), B) Pegatina dorada (para evitar que el cuestionario se pierda y a su vez que permita abrir el sobre para sacar el cuestionario impreso) y C) Autoadhesivo en la entrada del sobre (en toda la entrada del sobre, para que sea sellada herméticamente una vez que el experto haya finalizado de llenar el cuestionario).

Finalmente, el investigador principal, estuvo en contacto, a disposición de los horarios en los que los expertos tenían disponibilidad para ir a recoger los cuestionarios de la primera ronda Delphi.

El análisis de los resultados se muestra en las Tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del capítulo V (Resultados) los cuales poseen cuadrículas que han sido marcadas con diferentes colores para explicar el análisis de forma detallada.

La escala utilizada en este estudio es la escala de Likert de 5 puntos (7). El significado de cada valor entero del 1 al 5 se muestra en las instrucciones para el cuestionario que se muestra en el Anexo N° 3.

Los expertos tenían la oportunidad de agregar aportes para que sean tomados en consideración como se muestra en las filas inferiores de cada una de las Tablas correspondientes a las secciones 4 y 5 del Anexo N° 3. Se pudo obtener aportes que dieron algunos expertos y se les marcó con color amarillo como se muestra en las Tablas, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del capítulo V.

De forma esquemática, se ha traducido y elaborado el marco metodológico Delphi-*AHP* planteado por Meesapawong que se presenta en la Figura 3, en donde se puede apreciar que una característica para que los ítems evaluados pasen a la segunda ronda Delphi, es que obtengan como valor de la mediana un número mayor o igual a 3, por tanto como se podrá verificar en las Tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7, todos los ítems evaluados obtuvieron un valor de la mediana igual o mayor a 3. Sin embargo, el Rango Intercuartílico (RIC) no obtuvo un valor menor o igual a 1 para todos los casos, por ello se marcaron de color rojo y para el caso de los aportes de los expertos (marcados de amarillo) no se pudo calcular el RIC, por tanto como no se pudo lograr un consenso entre la totalidad de los juicios de los expertos, se justificó la realización de una segunda ronda Delphi.

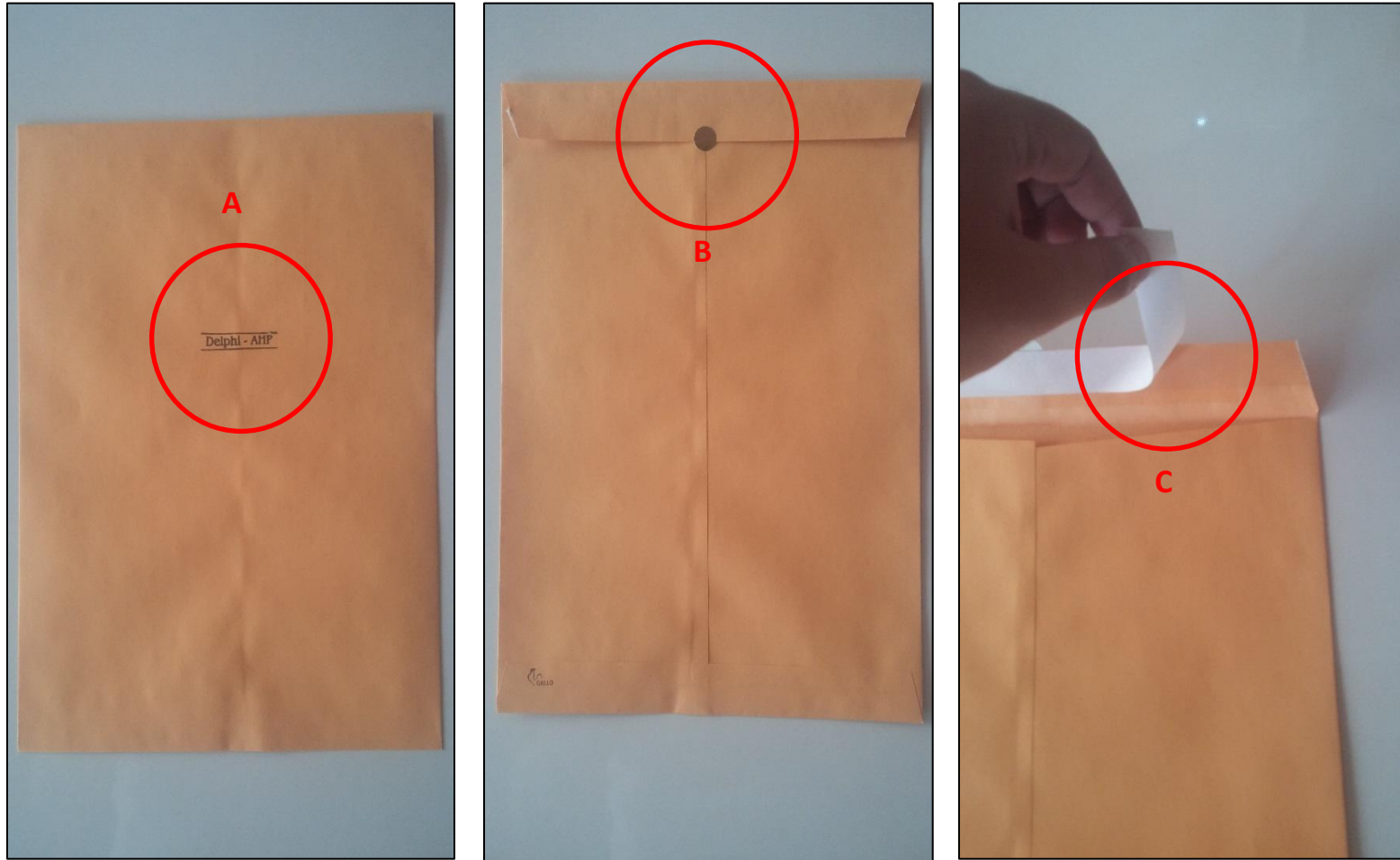


Figura 2: Características del sobre utilizado para el Delphi

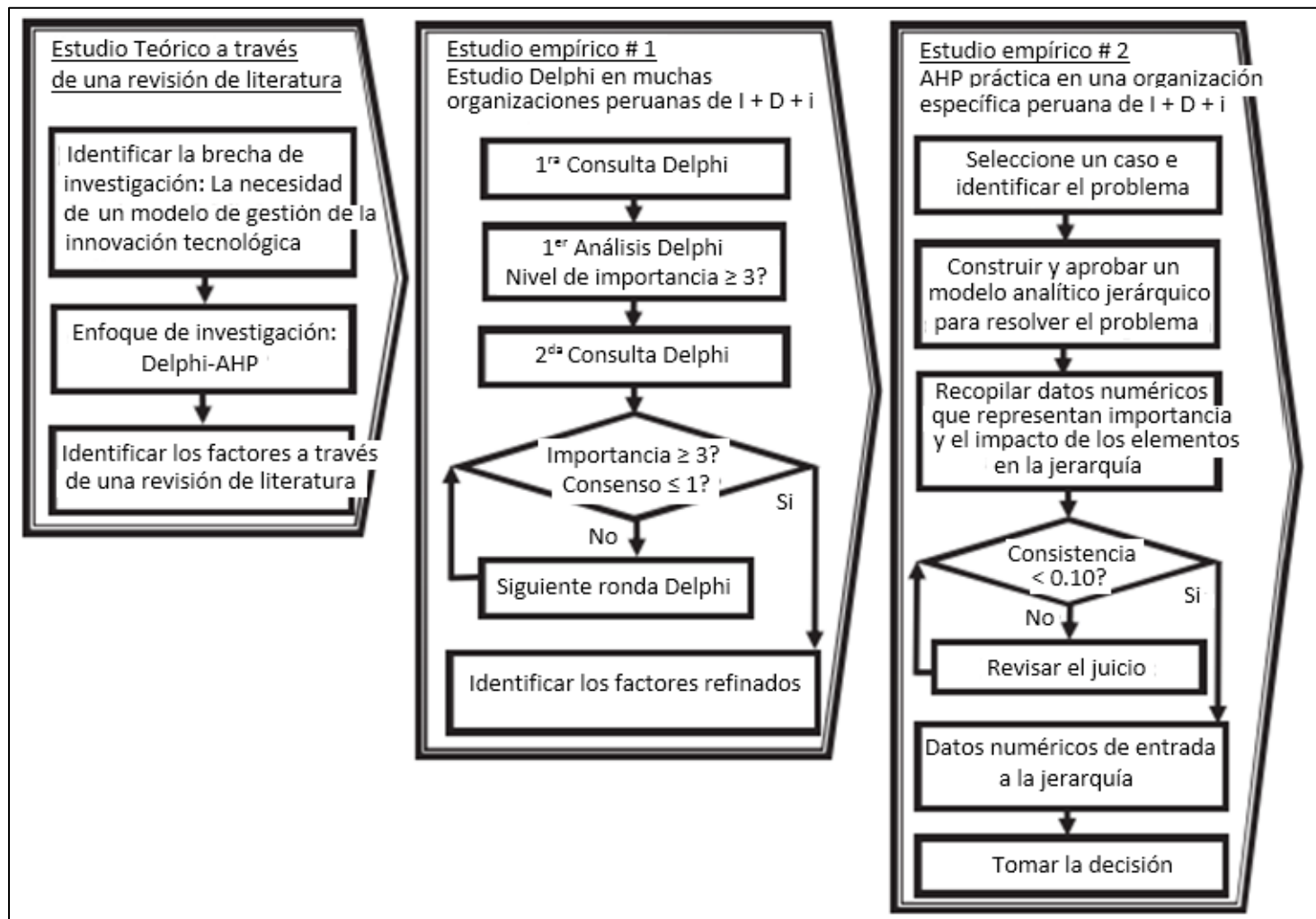


Figura 3: Etapas del marco metodológico Delphi - AHP.

### **IV.3.ii.3. Segunda ronda Delphi:**

Haciendo un repaso, se formularon en el primer cuestionario Delphi, 27 aspectos (factores, sub-factores y modelos alternativos) que requerían de la valoración de los expertos sobre la gestión de la innovación tecnológica en los IPIs, como se mostró en las Tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

La mediana (que muestra la importancia del aspecto evaluado) fue mayor o igual a 3 en todos los casos, sin embargo el valor del RIC (que muestra el nivel de consenso entre los expertos) no fue menor o igual a 1 en todos los casos. Ante ello, se formularon nuevos cuestionarios personalizados para cada uno de los expertos. Se muestra un cuestionario general de la segunda ronda en el Anexo N° 4.

Por otro lado, se tuvo en consideración el tiempo limitado de los expertos, ya que sus funciones y disponibilidad de tiempo era limitada, sin embargo la apertura a participar estaba abierta, por ello se planificó estratégicamente llevar a cabo la segunda ronda Delphi por vía telefónica. El tiempo requerido para levantar la información era menor a la primera ronda, debido a que las preguntas de información general ya no eran necesarias y los aspectos evaluados que habían conseguido importancia y consenso ( $\text{mediana} \geq 3$  y  $\text{RIC} \leq 1$ ) ya no eran necesarias volverlas a formular.

El tiempo promedio en el levantamiento de información de la segunda ronda Delphi por vía telefónica fue menor a 15 minutos en promedio. El levantamiento de información se

realizó a mano hasta obtener la totalidad de valoraciones de los expertos para volcar la información de forma conjunta para su análisis posterior.

El modelo del cuestionario de la segunda ronda fue personalizado y diferente para cada experto (dependiente de las respuestas que dio en la primera ronda). Se presenta en el Anexo N° 2, un modelo de cuestionario general de la segunda ronda.

El inicio de las formulaciones de aspectos a valorizar por parte de los expertos en la segunda ronda Delphi, tuvo la repetición de la siguiente frase para todos los expertos, luego del saludo respectivo:

*“Debo recordarle que el tema de la investigación es sobre: la gestión de la innovación tecnológica en los Institutos Públicos de Investigación... y sus respuestas en esta segunda ronda no benefician, ni perjudican a la investigación, debe tomarse como prioridad el beneficio para los Institutos Públicos de Investigación, concerniente a la gestión de la innovación tecnológica”.*

Se levantó la información dando a conocer a los expertos el valor de la mediana que se había obtenido en la primera ronda y se realizaron reconsideraciones en la mayoría de casos.

Finalmente, se obtuvo del análisis de la segunda ronda Delphi, el descarte de un aspecto (no se encontró un valor de  $RIC \leq 1$ ) y la aceptación de 17 aspectos en los que se encuentran incluidos los 7 aportes que hicieron algunos expertos. Se discute lo encontrado en el capítulo VI (Discusión).

### **IV.3.iii. Etapa AHP:**

#### **IV.3.iii.1. Selección de un estudio de caso**

El estudio de caso debía ser un IPI que esté incluido en la ley N° 28303 (5) como en el estudio de diagnóstico base (4), y a su vez se requería accesibilidad para plantear un estudio de investigación que involucre a los tomadores de decisión del estudio de caso. Por esa razón se eligió el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ya que cumple con todas las características antes mencionadas.

#### **IV.3.iii.2. Estructuración de preguntas**

A partir de los resultados de la etapa Delphi, se obtuvo por consenso 7 factores que son importantes para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs del Perú. Estos factores fueron inicialmente 4 (misión, I+D interna, colaboración y gestión) y estos factores no solo fueron corroborados, sino que se agregaron y consensuaron 3 factores más (visión, cultura organizacional y mercado) como se puede apreciar en la columna de factores identificados de la Tabla 12.

Con respecto a los sub-factores (componentes de los factores identificados), también se incluyeron nuevos aportes como la incorporación de talentos en el factor gestión, y la conectividad en el factor I+D interna, como se muestra en la columna de sub-factores identificados de la Tabla 12.

Por otra parte, algunos sub-factores estuvieron compuestos por temas que requerían de una aclaración entre beneficios financieros y no financieros correspondiente a tres sub-factores como se muestra en la columna de sub-sub-factores de la Tabla 12.

Se ordenaron los factores, sub-factores y sub-sub-factores como se muestra en la Tabla 12. Ordenamiento que se mantuvo hasta el final de la etapa *AHP* cuidando en todo momento mantener el orden en que se formulan las preguntas, ya que si no se mantiene el orden, puede conllevarse a un error en los resultados finales y las inferencias que se puedan desprender del mismo. De esta forma, se ordenaron 28 preguntas las cuales han sido relacionadas mediante flechas celestes con un número de pregunta como se muestra en la Tabla 12.

Para encontrar los niveles de semi-jerarquía (aún no se puede saber en esta etapa la jerarquización de la totalidad de las 28 preguntas) de cada una de las 28 preguntas, se debe imaginar que se hace girar la Tabla 12, haciendo que la columna del número de preguntas de la tabla 12 quede en la parte inferior, entonces se obtendría una imagen parecida a la Figura 4.

La figura 4 nos muestra los niveles de organización de las preguntas, en donde se tiene como tema de investigación a la gestión de la innovación tecnológica en un IPI, en el primer nivel de organización (N1) se encuentran los 7 factores identificados (Misión, Mercado, Visión, I+D interna, colaboración, Cultura organizacional y gestión), en el segundo nivel de organización (N2) se encuentran los sub-factores

correspondientes a cada factor, en el tercer nivel de organización (N3) se encuentran los sub-sub-factores de los sub-factores correspondientes y finalmente en la parte de debajo de la Figura 4, se muestran las 28 preguntas organizadas en la Tabla 12. La pregunta 28 = P28, no se encuentra en la parte derecha de la imagen, esto se hizo a propósito para demostrar que los factores tienen en este momento el mismo valor de importancia pudiendo rotar imaginariamente y arrastrando consigo a los sub-factores que tienen cada factor, de la misma forma los sub-factores del factor gestión tienen el mismo valor de importancia en esta estructuración de preguntas, con ello se confirma la estructura semi-jerarquizada para la gestión de la innovación tecnológica.

Es importante recordar que tanto la Tabla 12 como la Figura 4 sirven de guía para mantener el orden de las preguntas y conocer la correspondencia de niveles de jerarquía, respectivamente, que será importante en el levantamiento de información de las comparaciones pareadas y en la etapa de análisis de datos.

#### **IV.3.iii.3. Cuestionario de comparaciones pareadas**

Las comparaciones pareadas son bases fundamentales del *AHP* (32). De acuerdo a Saaty (33), se utilizó una escala del 1 al 9 como se muestra en las instrucciones para el cuestionario *AHP* (Anexo N° 5). Se colocó un ejemplo en el cuestionario *AHP*, para que los tomadores de decisión puedan entender la forma de llenado, y se dio un tiempo prudente para explicar la forma

de llenado de forma oral a cada uno de los tomadores de decisión.

El *AHP* tiene un soporte matemático que se detalla en el Anexo N° 7, y se ha colocado en esta parte, para no perder la explicación de los procedimientos.

Como mencionó Toskano: “El *AHP* hace posible la toma de decisiones grupal mediante el agregado de opiniones, de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos. Luego toma el promedio geométrico de las opiniones. Cuando el grupo consiste en expertos, cada uno elabora su propia jerarquía, y el *AHP* combina los resultados por el promedio geométrico” (32).

Para este estudio se incluyeron 6 tomadores de decisión, por ello se desarrollaron plantillas de trabajo para cada uno de los tomadores de decisión en el programa Microsoft Excel 2013.

Se requirió para la obtención de toma de decisión, la existencia de opciones para ser valorizadas mediante el *AHP*, en este caso, fue la elección de 4 Modelos Alternativos (MA) que proponen una orientación de la gestión de la innovación tecnológica para un IPI (el INIA). Es importante mencionar, que estos 4 MA fueron refinados a través del Delphi como se puede observar en la Tabla 11, por tanto son opciones que han obtenido alta importancia y consenso.

El cuestionario de comparaciones pareadas fue entregado a cada uno de los tomadores de decisión de forma personal. El



La obtención de la matriz [A] tuvo como objetivo la obtención de los valores de G que se desconocían como se muestra en la Tabla 12. Para resolver esto, se tuvo en cuenta la Figura 6 agrupando los diferentes aspectos en 9 grupos de preguntas de comparaciones pareadas para cada uno de los tomadores de decisión. Una vez que se terminó de coleccionar la información de las comparaciones pareadas de prioridad, se agruparon todos los resultados en una sola matriz de comparaciones pareadas, teniendo como resultado 9 grupos de comparaciones pareadas para evaluar la prioridad como se muestra en las Tablas 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21.

Para efectos de orden, el cálculo de los valores en Excel que se muestran en la Tabla 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21, se detallan en el Anexo N° 6.

En la Tabla 13 se muestran los resultados globales de las valoraciones pareadas entre los aspectos del N1 que se muestra en la Figura 6 (misión, mercado, visión, I+D interna, colaboración, cultura organizacional y gestión). Se obtuvieron los valores de prioridad Local (L) como se muestra en la Tabla 13 y los resultados fueron aceptados debido a que se encontró un ratio de consistencia de 0.0617 (valor  $\leq 1$ ) como se muestra en la cuadrícula marcada de color verde en la Tabla 13. Para este caso el valor de prioridad global (G) para los 7 aspectos evaluados son los mismos que los valores de prioridad local debido a que representan en mayor nivel jerárquico.

Con respecto al factor misión (perteneciente al N1), se puede apreciar, que está compuesto por 5 sub-factores (pertenecientes

al N2) y uno de estos sub-factores a su vez está compuesto de 2 sub-sub-factores (pertenecientes al N3) como se puede apreciar en la Figura 6. Se realizó un cuadro de comparaciones pareadas globales para enfrentar los sub-factores del factor misión perteneciente al N2 como se muestra en la Tabla 14, y se realizó otro cuadro de comparaciones pareadas globales para enfrentar los sub-sub-factores del sub-factor mejora continua perteneciente al N3, como se muestra en la Tabla 15.

Para la obtención de los valores de prioridad global (G) de los sub-factores del factor misión, se multiplicaron cada uno de los valores de prioridad local (L) de los sub-factores de la misión por el valor de prioridad global del nivel superior, es decir el N1 que para este caso vino a ser 0.1339 (prioridad global de misión), obteniendo así los valores que se muestran en la columna de prioridad global (G) de los sub-factores de la misión como se muestra en la Tabla 14.

Para la obtención de los valores de prioridad global (G) de los sub-sub-factores del sub-factor mejora continua del factor misión, se multiplicaron cada uno de los valores de prioridad local (L) de los sub-sub-factores de la mejora continua por el valor de prioridad global del nivel superior, es decir el N2 que para este caso vino a ser 0.0293 (prioridad global de mejora continua), obteniendo así los valores que se muestran en la columna de prioridad global (G) de los sub-factores de la misión como se muestra en la Tabla 15.

Se trabajó de la misma forma para los siguientes cuadros de comparaciones pareadas, obteniendo de esa forma los valores

de G que permitieron realizar las jerarquización de todos los aspectos introducidos en la evaluación de esta investigación, obteniendo así el modelo analítico jerárquico de gestión de la innovación tecnológica del INIA como caso de estudio que se muestra en la Figura 6. Es importante resaltar que este modelo analítico jerárquico resuelve el orden de priorización de los aspectos de la gestión de la innovación tecnológica, sin embargo aún no se ha resuelto la toma de decisión entre los modelos alternativos, para esto es necesario el análisis de otro tipo de comparaciones pareadas que también fue realizado a partir del juicio de los tomadores de decisión del INIA.

Si se hace un recuento, hasta el momento se han conseguido los valores de la matriz [B] que se muestra en la Figura 4, que vendrían a representar las 28 flechas correspondientes a las 28 preguntas (en el modelo analítico jerárquico mostrado en la Figura 6 el orden ha cambiado para establecer la jerarquía), sin embargo el orden de las preguntas se mantuvo para efectos del cálculo de la toma de decisión entre los MA como se muestra en la matriz [B] de la Figura 4.

Para la obtención de los valores de la matriz [A] se realizaron 28 cuadros de comparaciones pareadas que fueron completados por cada uno de los 6 tomadores de decisión participantes, luego se incluyeron todas los cuadros de valoraciones pareadas individuales en 28 cuadros de valoraciones pareadas globales, estos 28 cuadros de comparaciones pareadas globales para obtener la matriz [A] se muestran en la Tabla 22 en donde se puede constatar que se encontró consenso en todos los casos, por tanto, no fue necesario una reevaluación para los casos que

no lograron un  $CR \leq 0.1$ . La diferencia de este levantamiento de información de comparaciones pareadas con la anterior, fue que en este caso las preguntas iban dirigidas en el contexto de cada uno de las 28 preguntas, es decir las comparaciones pareadas ya no eran entre los factores, sub-factores o sub-sub-factores, sino que eran entre los 4 MA que se habían obtenido de la Etapa Delphi, como se muestra en la sección 3 del cuestionario *AHP* (Anexo N° 5). Una vez obtenidos los valores de Pesos de impacto para cada pregunta como se muestra en los 28 cuadros de la Tabla 22, se procedió a organizarlos en la matriz [A] como se muestra en la Figura 4.

Finalmente se realizó el producto de matrices correspondientes [A] x [B], y se obtuvo la matriz [C] que representa los valores requeridos para poder tomar una decisión de elección. Estos valores obtenidos se representaron en la Tabla 23 y el Gráfico 1, en porcentajes, en donde se puede apreciar un mayor puntaje al MA que se diferenciaba de los otros MA por tener una orientación de la gestión de la innovación tecnológica del INIA = 100% social, y en segundo lugar un MA que se diferencia de los otros MA por tener una orientación de la gestión de la innovación tecnológica del INIA = 100% comercial. Sobre estos resultados se discutirá más en el capítulo VI (Discusión).

#### **IV.3.iv. Etapa de verificación:**

Finalmente, se realizó una evaluación a cada uno de los participantes de la etapa Delphi (14 expertos) y de la etapa *AHP* (6 tomadores de decisión) para realizarles las siguientes preguntas como se muestran en la Figura 5:

- 1) ¿Considera usted que el marco metodológico Delphi-*AHP* debe ser utilizado en los Institutos Públicos de Investigación (IPIs) del Perú, para la gestión de la innovación tecnológica?
  - a) Sí
  - b) No
- 2) ¿Considera usted que tanto el Delphi como el *AHP*, de forma individual o combinada, debería(n) utilizarse para resolver otro tipo de problemas multicriterio en los IPIs,... como ejemplo: selección de proyectos, selección de capital humano, acuerdos entre colaboración público-privada, etc?
  - a) Sí
  - b) No

Figura 5: Preguntas de evaluación del marco metodológico Delphi-*AHP*.

Para el caso de los expertos de la etapa Delphi, el levantamiento de información fue por vía telefónica, sin embargo, debido a que era un requisito indispensable que puedan ver la Figura 7, por dicha razón se generó un correo electrónico y la cuenta del correo electrónico así como su contraseña, fueron distribuidos a los participantes, con ello los participantes tuvieron la opción de descargar las imágenes y absolver dudas sobre las preguntas formuladas en la Figura 5. De esta manera se logró conservar la confidencialidad de los participantes de la etapa Delphi, en algunos casos el levantamiento de información se realizó mediante el uso de Smartphone al compartir la Figura 5 y la Figura 7 a través del aplicativo WhatsApp y conversando por altavoz con algunos participantes de la etapa Delphi, a su vez existieron casos en

donde los participantes de la etapa Delphi desearon que se les entregue las preguntas a través de sus correos electrónicos personales, con la autorización previa de estos casos, el levantamiento de información fue a través del correo electrónico que indicaban los participantes de la etapa Delphi. Finalmente se logró obtener las respuestas de los 14 participantes de la etapa Delphi.

Por otro lado, para el caso de los participantes de la etapa *AHP*, no se requería el anonimato de los participantes (sin embargo, se evitó dar conocimiento de los participantes a personas ajenas al estudio). Se les brindó la misma cuenta y contraseña respectiva a cada uno de los tomadores de decisión para recibir respuesta a las preguntas formuladas en la Figura 5 (con la acotación de que vean previamente la Figura 7) y absolver preguntas si es que las existieran. Finalmente, se logró obtener las respuestas de los 6 tomadores de decisión del INIA.

Los resultados finales de la etapa de evaluación del marco metodológico *Delphi-AHP* se muestran en la Gráfica 2, en donde se puede verificar por mayoría que tanto los expertos de la etapa Delphi como los tomadores de decisión de la etapa *AHP*, ven apropiado que se utilice el marco metodológico *Delphi AHP* para la gestión de la innovación tecnológica y otros usos alternativos que requieran del uso del Delphi y/o el *AHP* para mejorar las capacidades de gestión de los IPIs.

#### **IV.4. Consideraciones éticas**

El Comité Institucional de Ética (CIE) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), aprobó el proyecto de tesis. Además, autorizó que se entregue a los participantes del estudio la Hoja Informativa que se muestra en el Anexo N° 1.

#### **IV.5. Plan de análisis**

Se levantó información tanto para la etapa Delphi a través de cuestionarios específicos para cada ronda Delphi, y los resultados fueron analizados en el programa Microsoft Office Excel 2013.

Luego en la etapa *AHP*, se realizó el levantamiento de información a través de cuestionarios *AHP* dirigidos a 6 tomadores de decisión de un IPI (el INIA) cuyos resultados fueron analizados en el programa Microsoft Office Excel 2013.

Para la diagramación del modelo analítico jerárquico se utilizó el programa Lucidchart (34).

## V. Resultados

### V.1. Resultados de la primera ronda Delphi

Tabla 1: Cuadro de seguimiento de las instituciones participantes

	Siglas de las instituciones	Nombre completo de la institución pública evaluada	Dependiente de:	Primera Ronda Delphi	Segunda Ronda Delphi	AHP en el INIA
4 Organizaciones Públicas involucradas con la gestión de los IPIs	CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica	Presidencia del Consejo de Ministros	✓	✓	
	CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico	Presidencia del Consejo de Ministros	✓	✓	
	CNC	Consejo Nacional de la Competitividad	Ministerio de Economía y Finanzas	✓	✓	
	PRODUCE	Ministerio de la Producción	Presidencia de la República	✓	✓	
10 IPIs, incluidos en el estudio base (Diagnóstico del Desempeño y Necesidades de los Institutos Públicos de Investigación y Desarrollo del Perú)	INS	Instituto Nacional de Salud	Ministerio de Salud	✓	✓	
	INICTEL	Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones	Universidad Nacional de Ingeniería	✓	✓	
	INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria	Ministerio de Agricultura	✓	✓	✓
	CONIDA	Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial	Ministerio de Defensa	✓	✓	
	IGP	Instituto Geofísico del Perú	Ministerio del Ambiente	✓	✓	
	INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico	Ministerio de Energía y Minas	✓	✓	
	IPEN	Instituto Peruano de Energía Nuclear	Ministerio de Energía y Minas	✓	✓	
	ITP	Instituto Tecnológico de la Producción	Ministerio de la Producción	✓	✓	
	IMARPE	Instituto del Mar del Perú	Ministerio de la Producción	✓	✓	
IIAP	Instituto de investigaciones de la Amazonía Peruana	Ministerio del Ambiente	✓	✓		

## V.2. Resultados de la primera ronda Delphi

Tabla 2: Resultado de la primera ronda Delphi (Parte 1)

Principales factores que influyen en la gestión de la innovación	Respuesta de los participantes														Mediana	RIC		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
Misión (por ejemplo, las misiones claramente definidas, estrategias bien planificadas, etc.)	5	5	5	1	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
I + D interna (por ejemplo, muy competente y bien administrado)	5	5	5	2	4	1	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5
Colaboración (por ejemplo, una fuerte red de colaboración con las comunidades externas, como instituciones académicas, institutos de investigación y empresas privadas)	4	5	5	2	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4
Gestión (por ejemplo, programas de gestión establecidos, tales como la gestión del conocimiento)	4	5	4	1	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4
visión, conocer la prospectiva	5																	
Cultura de la organización					3													
Acreditación y certificación													4					
Mercado														4				

Tabla 3: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 2).

Factores relacionados con la misión	Respuesta de los participantes														Mediana	RIC	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N			
Alcance de identificación (es decir, el alcance de la misión está alineado con las competencias y los valores de la organización)	5	5	4	2	3	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	1
Diseño de la estrategia y el despliegue (es decir, al traducir la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los jugadores)	5	5	4	2	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	1
Beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para la organización son percibidos como los esperados de estrategias exitosas)	5	4	3	4	3	3	5	5	4	3	5	5	4	5	5	5	2
Beneficios sociales de las estrategias (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación se perciben como criterios de estrategias exitosas)	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	1
La mejora del rendimiento continuo (por ejemplo, mediante la retroalimentación de las actividades de investigación y de no-investigación para mejorar el desempeño de la organización; por ejemplo, las estrategias son evaluadas para reflejar el rendimiento de actividades de no-investigación).	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	0.25

Tabla 4: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 3).

Factores relacionados con la I + D interna	Respuesta de los participantes														Mediana	RIC	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N			
Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo)	4	5	4	2	3	1		4	5	5	4	5	5	4	4	5	4
Competencia tecnológica (preparación y madurez) de la I + D interna para desarrollar innovaciones	4	5	3	2	3	1	4	4	5	4	4	5	4	5			
Recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de apoyo (por ejemplo, sistema de recompensas y programas de capacitación técnica que estimulen y faciliten el personal para mejorar sus capacidades)	5	5	2	4	3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4		
Beneficios organizacionales de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan las sociedades y la nación se perciben como criterios de resultados de la investigación)	5	5	2	5	3	1	5	5	5	3	4	5	3	4			
Beneficios sociales a partir de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación)	5	5		5	4	5	3	5	5	3	4	5	4	4			

Tabla 5: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 4).

Factores relacionados con la colaboración	Respuesta de los participantes														Mediana	RIC
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
Selección y criterios de evaluación de proyectos	5	4	4	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	1
Recursos para la colaboración (por ejemplo, financiación a largo plazo, instrumentos, conocimientos)	4	5	2	2	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	1
Fuerza de la red de innovación (mediante políticas de soporte, por ejemplo, incentivos, participación pública para fortalecer la red)	4	5	3	2	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	1
Beneficios organizacionales de las colaboraciones (es decir, que los beneficios para las organizaciones son percibidas como colaboraciones exitosas)	4	4	4	2	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	0.25
Beneficios sociales de las colaboraciones (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, y que son percibidas como los esperados de colaboraciones exitosas)	5	4	4	2	4	4	3	5	5	4	5	4	5	5	4	1
Ser miembro de organizaciones nacionales e internacionales y conectividad												4			4	#¡NUM!

Tabla 6: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 5).

Factores relacionados con la gestión	Respuesta de los participantes														Mediana	RIC
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
La gestión del conocimiento (recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento intercambiado interna y externamente con las innovaciones de las comunidades)	5	5	4	4	3	4	4	5	5	3	5	5	5	4	4.5	1
Gestión de la innovación (por ejemplo, transformación del conocimiento en innovaciones exitosas)	5	5	2	2	3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	1.25
Recursos para el trabajo de gestión (por ejemplo, la gestión de presupuesto y sistema de información)	5	5	3	3	4	4	5	4	4	3	5	5	5	5	4.5	1.25
Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional), y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz)	5	5	2	4	5	4	4	5	4	3	5	4	3	4	4	1.25
Direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales (es decir, los beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, son percibidos como los adecuados cuando se logran los resultados esperados)	5	5	3	4	5	4	4	5	5	3	5	5	4	5	5	1
Incorporación de talentos							5								5	#¡NUM!

Tabla 7: Resultado de la primera ronda Delphi (parte 6).

	Modelos Alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los IPIs	Respuesta de los participantes														Mediana	RIC
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
100% SOCIAL	La orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b>con fines sociales</b> (es decir, el 100% de los esfuerzos de las investigaciones de los IPIs sean productos o servicios que tengan un fin en el bien de la sociedad peruana) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	4		4	1	4	1	3	4	4	3	5	3	3	4	4	1
100% COMERCIAL	Orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b>con fines comerciales</b> (es decir, con fines de generación de monopolios con origen peruano, en donde existe la participación de empresas que comercialicen las patentes o secretos industriales desarrollados en los IPIs, y que se establezcan regalías porcentuales del modelo de negocio asignados a los investigadores de los IPIs) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	3		2	1	3	1	4	4	4	5	5	3	3	3	3	1.5
50 % SOCIAL Y 50% COMERCIAL	Orientación de la innovación tecnológica que adopte de forma equitativa los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b>50 % con fines sociales y 50 % con fines comerciales</b> ) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	3	5	5	5	3	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	1.25
70 % SOCIAL Y 30% COMERCIAL	Orientación de la innovación tecnológica que adopte en mayor proporción el componente social, es decir los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b>70 % con fines sociales y 30 % con fines comerciales</b> ) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).												5			5	#NUM!



Tabla 9. Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 2).

Factores relacionados con la I + D interna	Respuesta de los participantes														Mediana de la ronda 1	Mediana segunda ronda	RIC	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo)	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4
Competencia tecnológica (preparación y madurez) de la I + D interna para desarrollar innovaciones	4	5	3	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5
Recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de apoyo (por ejemplo, sistema de recompensas y programas de capacitación técnica que estimulen y faciliten el personal para mejorar sus capacidades)	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
Beneficios organizacionales de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan las sociedades y la nación se perciben como criterios de resultados de la investigación)	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4

Tabla 10: Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 3).

Factores relacionados con la colaboración	Respuesta de los participantes														Mediana de la ronda 1	Mediana segunda ronda	RIC
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N			
Ser miembro de organizaciones nacionales e internacionales y conectividad	4	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	1
Factores relacionados con la gestión	Respuesta de los participantes														Mediana de la ronda 1	Mediana segunda ronda	RIC
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N			
Gestión de la innovación (por ejemplo, transformación del conocimiento en innovaciones exitosas)	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	0.25
Recursos para el trabajo de gestión (por ejemplo, la gestión de presupuesto y sistema de información)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional), y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz)	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	1
Incorporación de talentos	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	2	5	5	1

Tabla 11: Resultado de la segunda ronda Delphi (parte 4).

Modelos Alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los IPIs	Respuesta de los participantes														Mediana de la ronda 1	Mediana segunda ronda	RIC
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N			
La orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b>con fines sociales</b> (es decir, el 100% de los esfuerzos de las investigaciones de los IPIs sean productos o servicios que tengan un fin en el bien de la sociedad peruana) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	4	3	4	1	4	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	
Orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b>con fines comerciales</b> (es decir, con fines de generación de monopolios con origen peruano, en donde existe la participación de empresas que comercialicen las patentes o secretos industriales desarrollados en los IPIs, y que se establezcan regalías porcentuales del modelo de negocio asignados a los investigadores de los IPIs) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	3	3	2	1	3	3	4	4	4	5	4	3	3	3	3	3	
Orientación de la innovación tecnológica que adopte de forma equitativa los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b>50 % con fines sociales y 50 % con fines comerciales</b> ) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Orientación de la innovación tecnológica que adopte en mayor proporción el componente social, es decir los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b>70 % con fines sociales y 30 % con fines comerciales</b> ) <b>y de generación de capacidades</b> (nuevo conocimiento).	3	3	3	3	4	1	3	4	3	3	5	5	3	3	3	3	

## V.4. Obtención de los factores, sub-factores, sub-sub-factores

Tabla 12: Organización de preguntas para ser evaluadas en la etapa AHP

Tema a jerarquizar	Factores identificados	G	Sub-factores identificados	G	Sub-sub-factores identificados	G	Correspondencia con las preguntas formuladas	Nro. De pregunta:
GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL INIA	Misión	G = ?	Alcance de identificación (es decir, el alcance de la misión está alineado con las competencias y el rol	G = ?			←	Pregunta 1 (P1)
			Diseño de la estrategia y el despliegue (es decir, al traducir la misión en estrategias de innovación	G = ?			←	Pregunta 2 (P2)
			La mejora del rendimiento continuo (por ejemplo, mediante la retroalimentación de las actividades de investigación y de no-investigación para mejorar el desempeño de la organización; por ejemplo, las	G = ?	La mejora continua del rendimiento se basa en la retroalimentación de las	G = ?	←	Pregunta 3 (P3)
			Beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para la organización son percibidos como los	G = ?	La mejora continua del rendimiento se basa en estándares como ISO, CMMI	G = ?	←	Pregunta 4 (P4)
			Beneficios sociales de las estrategias (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación	G = ?			←	Pregunta 5 (P5)
				G = ?			←	Pregunta 6 (P6)
	Mercado	G = ?					←	Pregunta 7 (P7)
	Visión	G = ?	Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo) que incluye el	G = ?			←	Pregunta 8 (P8)
			Conocer las tendencias tecnológicas (vigilancia tecnológica del estado del arte de las tecnologías,	G = ?			←	Pregunta 9 (P9)
	I + D interna	G = ?	Preparación y madurez de la I + D interna, para desarrollar innovaciones (Competencia	G = ?			←	Pregunta 10 (P10)
			Recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de	G = ?			←	Pregunta 11 (P11)
			Beneficios organizacionales de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan las sociedades y la nación se perciben como criterios de resultados de la investigación)	G = ?	Los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las	G = ?	←	Pregunta 12 (P12)
			Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una	G = ?	Los beneficios no financieros para las organizaciones como redes humanas, la	G = ?	←	Pregunta 13 (P13)
		G = ?			←	Pregunta 14 (P14)		
	Colaboración	G = ?	Criterios para la evaluación y selección de proyectos	G = ?			←	Pregunta 15 (P15)
			Recursos para la colaboración, tales como financiación a largo plazo, instrumentos y	G = ?			←	Pregunta 16 (P16)
			Fuerza de la red de innovación tales como la práctica de la participación pública para fortalecer la	G = ?			←	Pregunta 17 (P17)
			Beneficios organizacionales de las colaboraciones (es decir, que los beneficios para las organizaciones son percibidas como colaboraciones exitosas)	G = ?	Los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las	G = ?	←	Pregunta 18 (P18)
			Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una	G = ?	Reconocimiento de la I + D, redes humanas a través de la organización y	G = ?	←	Pregunta 19 (P19)
			Tales como el número de organizaciones nacionales e internacionales a las cuales pertenece el INIA	G = ?			←	Pregunta 20 (P20)
	Gestión	G = ?	Recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento	G = ?			←	Pregunta 22 (P22)
			Transformar el conocimiento en innovaciones exitosas (gestión de la innovación).	G = ?			←	Pregunta 23 (P23)
			Recursos para la gestión, tal como la gestión del presupuesto y los sistemas de información.	G = ?			←	Pregunta 24 (P24)
			Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las	G = ?			←	Pregunta 25 (P25)
			Direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales (es decir, los beneficios que satisfagan a la	G = ?			←	Pregunta 26 (P26)
			Incorporación de talentos	G = ?			←	Pregunta 27 (P27)
	Cultura organizacional	G = ?					←	Pregunta 28 (P28)

## V.5. Organización de preguntas por niveles

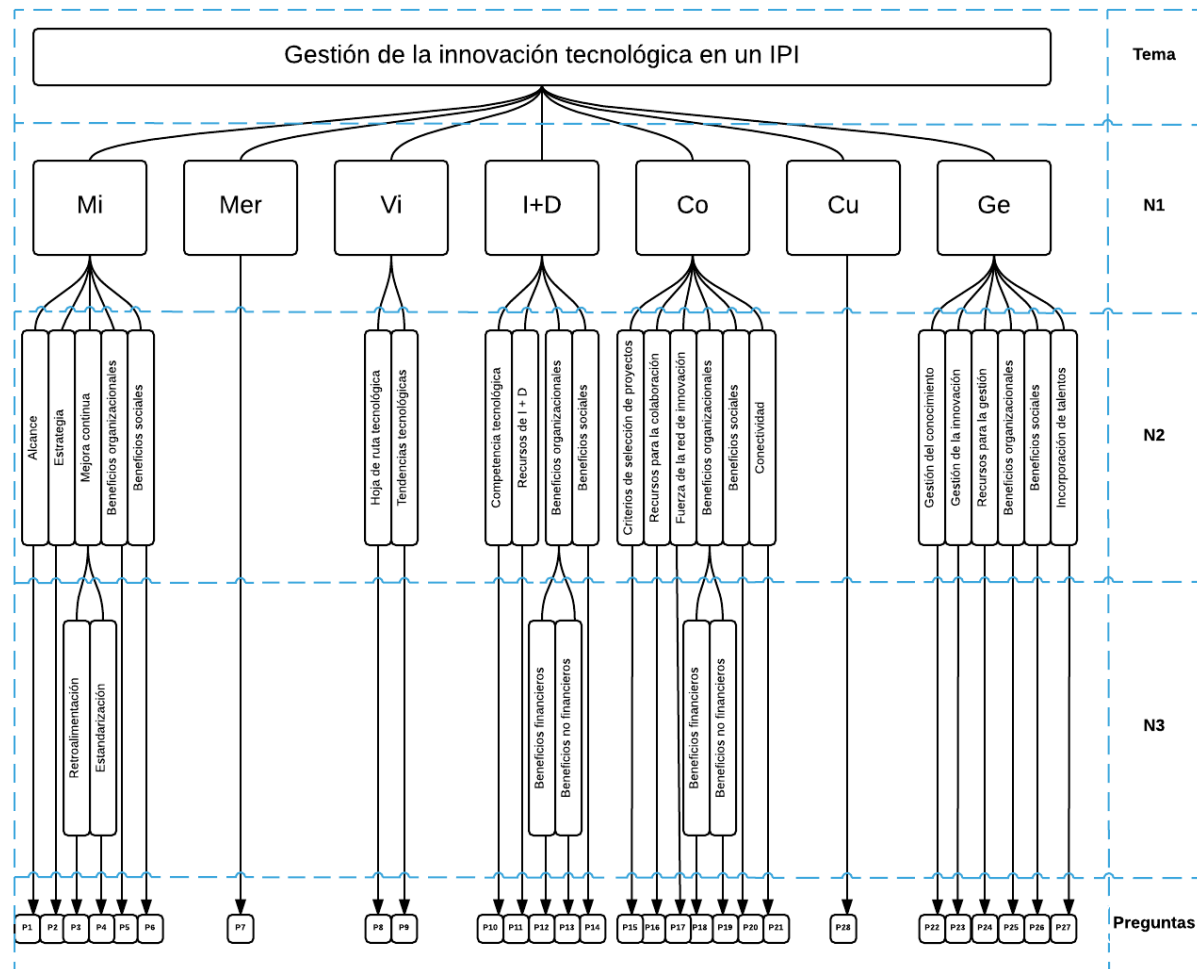


Figura 6: Estructura semi-jerarquizada para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs.

## V.6. Valoraciones pareadas sobre prioridades (G) para el INIA

Tabla 13: Obtención del valor de G, para los factores de la innovación tecnológica (N1).

Resultados Globales (factores de la innovación tecnológica)										
	Mi	Mer	Vi	I + D	Co	Ge	Cu	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Mi	1.0000	0.9240	0.5054	2.1298	0.7418	1.2164	0.8327	<b>0.1339</b>	7.5948	<b>0.1339</b>
Mer	1.0823	1.0000	0.7783	2.7682	0.7339	1.3183	0.8327	<b>0.1533</b>	7.6639	<b>0.1533</b>
Vi	1.9786	1.2849	1.0000	0.4966	1.0911	1.3245	1.0000	<b>0.1588</b>	7.3567	<b>0.1588</b>
I + D	0.4695	0.3612	2.0137	1.0000	0.6070	1.2247	0.8327	<b>0.1249</b>	7.5179	<b>0.1249</b>
Co	1.3480	1.3626	0.9165	1.6475	1.0000	0.5302	1.0000	<b>0.1473</b>	7.5182	<b>0.1473</b>
Ge	0.8221	0.7585	0.7550	0.8165	1.8860	1.0000	0.8327	<b>0.1329</b>	7.3964	<b>0.1329</b>
Cu	1.2009	1.2009	1.0000	1.2009	1.0000	1.2009	1.0000	<b>0.1489</b>	7.4507	<b>0.1489</b>
<b>Observaciones:</b> El valor de CR fue menor a 0.1, por tanto se acepta la consistencia de las valoraciones pareadas por parte de los tomadores de decisión (del INIA) sobre los factores de la innovación tecnológica.								n =	7.0000	
								RI =	1.3500	
								CR =	<b>0.0617</b>	

Tabla 14: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la misión (N2).

Resultados Globales (sub-factores de la misión)								
	Alcance	Estrategia	Mej.Con	Ben.Org	Ben.Soc	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Alcance	1.0000	1.1517	1.0749	0.5627	1.0000	<b>0.1842</b>	5.0474	<b>0.0247</b>
Estrategia	0.8683	1.0000	0.7014	0.8078	1.3077	<b>0.1803</b>	5.0403	<b>0.0241</b>
Mej.Con	0.9303	1.4258	1.0000	0.8544	1.4798	<b>0.2185</b>	5.0397	<b>0.0293</b>
Ben.Org	1.7771	1.2380	1.1705	1.0000	1.5800	<b>0.2602</b>	5.0503	<b>0.0348</b>
Ben.Soc	1.0000	0.7647	0.6758	0.6329	1.0000	<b>0.1567</b>	5.0479	<b>0.0210</b>
<b>Observaciones:</b> El valor de CR fue menor a 0.1, por tanto se acepta la consistencia de las valoraciones pareadas por parte de los tomadores de decisión (del INIA) sobre los sub-factores del factor misión.						n =	5.0000	
						RI =	1.1100	
						CR =	<b>0.0102</b>	

Tabla 15: Obtención del valor de G, para los sub-sub-factores de la mejora continua (N3).

Resultados Globales (sub-sub-factores de la mejora continua)					
	Retro	Estand	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Retro	1.0000	0.8584	<b>0.4619</b>	2.0000	<b>0.0135</b>
Estand	1.1650	1.0000	<b>0.5381</b>	2.0000	<b>0.0157</b>
<b>Observaciones:</b> n = 2, entonces: CR = 0, por tanto se acepta consistencia.				n =	2.0000
				RI =	0.0000
				CR =	<b>0.0000</b>

Tabla 16: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la visión (N2).

Resultados Globales (sub-factores de la visión)					
	Hoj.Rut	Ten.Tec	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Hoj.Rut	1.0000	1.1501	<b>0.5349</b>	2.0000	<b>0.0850</b>
Ten.Tec	0.8695	1.0000	<b>0.4651</b>	2.0000	<b>0.0739</b>
<b>Observaciones:</b> n = 2, entonces: CR = 0, por tanto se acepta consistencia.			n =	2.0000	
			RI =	0.0000	
			CR =	<b>0.0000</b>	

Tabla 17: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la I+D interna (N2).

Resultados Globales (sub-factores de la I+D interna)							
	Com.Tec	Re.I+D	Ben.Org	Ben.Soc	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
<b>Com.Tec</b>	1.0000	2.1472	0.7453	0.5054	<b>0.2129</b>	4.2475	<b>0.0266</b>
<b>Re.I+D</b>	0.4657	1.0000	0.1823	0.8423	<b>0.1151</b>	4.2778	<b>0.0144</b>
<b>Ben.Org</b>	1.3417	5.4845	1.0000	2.2105	<b>0.4360</b>	4.2997	<b>0.0545</b>
<b>Ben.Soc</b>	1.9786	1.1872	0.4524	1.0000	<b>0.2359</b>	4.2008	<b>0.0295</b>
<b>Observaciones:</b> El valor de CR fue menor a 0.1, por tanto se acepta la consistencia de las valoraciones pareadas por parte de los tomadores de decisión (del INIA) sobre los sub-factores del factor I+D interna.					n =	4.0000	
					RI =	0.8900	
					CR =	<b>0.0960</b>	

Tabla 18: Obtención del valor de G, para los sub-sub-factores de los beneficios organizacionales de la I+D interna (N3).

Resultados Globales (sub-sub-factores de beneficios organizacionales)					
	Ben.Fin	Be.No.Fin	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Ben.Fin	1.0000	0.4960	<b>0.3315</b>	2.0000	<b>0.0181</b>
Be.No.Fin	2.0163	1.0000	<b>0.6685</b>	2.0000	<b>0.0364</b>
<b>Observaciones:</b> n = 2, entonces: CR = 0, por tanto se acepta consistencia.			n =	2.0000	
			RI =	0.0000	
			CR =	<b>0.0000</b>	

Tabla 19: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la colaboración (N2).

Resultados Globales (sub-factores de la colaboración)									
	Cri.Sel	Rec.Col	Red.Inn	Ben.Org	Ben.Soc	Conec	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Cri.Sel	1.0000	2.8173	1.2009	0.6398	1.1872	0.8116	<b>0.1750</b>	6.1567	<b>0.0258</b>
Rec.Col	0.3550	1.0000	0.5371	0.3724	0.7206	0.6934	<b>0.0916</b>	6.1285	<b>0.0135</b>
Red.Inn	0.8327	1.8619	1.0000	0.4208	1.1172	0.5503	<b>0.1314</b>	6.1608	<b>0.0194</b>
Ben.Org	1.5631	2.6854	2.3762	1.0000	3.1881	0.7114	<b>0.2608</b>	6.2003	<b>0.0384</b>
Ben.Soc	0.8423	1.3878	0.8951	0.3137	1.0000	0.4926	<b>0.1137</b>	6.1527	<b>0.0167</b>
Conec	1.2322	1.4422	1.8171	1.4057	2.0301	1.0000	<b>0.2276</b>	6.2019	<b>0.0335</b>
<b>Observaciones:</b> El valor de CR fue menor a 0.1, por tanto se acepta la consistencia de las valoraciones pareadas por parte de los tomadores de decisión (del INIA) sobre los sub-factores del factor colaboración.							n =	6.0000	
							RI =	1.2500	
							CR =	<b>0.0267</b>	

Tabla 20: Obtención del valor de G, para los sub-sub-factores de los beneficios organizacionales (N3).

Resultados Globales (sub-sub-factores de los beneficios organizacionales)					
	Ben.Fin	Be.No.Fin	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Ben.Fin	1.0000	0.4903	<b>0.3290</b>	2.0000	<b>0.0126</b>
Be.No.Fin	2.0396	1.0000	<b>0.6710</b>	2.0000	<b>0.0258</b>
<b>Observaciones:</b> n = 2, entonces: CR = 0, por tanto se acepta consistencia.			n =	2.0000	
			RI =	0.0000	
			CR =	0.0000	

Tabla 21: Obtención del valor de G, para los sub-factores de la gestión (N2).

Resultados Globales (sub-factores de la gestión)									
	Ges.Con	Ges.Inn	Rec.Ges	Ge.Be.Or	Ge.Be.So	Inc.Tal	Prioridad Local (L)	Medición de consistencia	Prioridad Global (G)
Ges.Con	1.0000	0.7348	1.0309	0.3933	1.6904	1.5907	<b>0.1544</b>	6.1593	<b>0.0205</b>
Ges.Inn	1.3609	1.0000	1.4171	0.3724	1.1316	1.4837	<b>0.1596</b>	6.1890	<b>0.0212</b>
Rec.Ges	0.9701	0.7056	1.0000	0.3443	0.8544	0.9079	<b>0.1157</b>	6.1954	<b>0.0154</b>
Ge.Be.Or	2.5423	2.6854	2.9042	1.0000	1.3077	1.9786	<b>0.3030</b>	6.2182	<b>0.0403</b>
Ge.Be.So	0.5916	0.8837	1.1705	0.7647	1.0000	1.8531	<b>0.1569</b>	6.1273	<b>0.0208</b>
Inc.Tal	0.6287	0.6740	1.1015	0.5054	0.5396	1.0000	<b>0.1105</b>	6.1578	<b>0.0147</b>
<b>Observaciones:</b> El valor de CR fue menor a 0.1, por tanto se acepta la consistencia de las valoraciones pareadas por parte de los tomadores de decisión (del INIA) sobre los sub-factores del factor gestión.							n =	6.0000	
							RI =	1.2500	
							CR =	0.0279	

## V.7. Obtención de los pesos de impacto para los 4 modelos alternativos

Tabla 22: Obtención de los pesos de impacto para cada Modelo Alternativo (MA).

MODELOS ALTERNATIVOS	
MA1	La orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b><u>con fines sociales</u></b> (es decir, el 100% de los esfuerzos de las investigaciones de los IPIs sean productos o servicios que tengan un fin en el bien de la sociedad peruana) <b><u>y de generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).
MA2	Orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b><u>con fines comerciales</u></b> (es decir, con fines de generación de monopolios con origen peruano, en donde existe la participación de empresas que comercialicen las patentes o secretos industriales desarrollados en los IPIs, y que se establezcan regalías porcentuales del modelo de negocio asignados a los investigadores de los IPIs) <b><u>y de generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).
MA3	Orientación de la innovación tecnológica que adopte de forma equitativa los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b><u>50 % con fines sociales y 50 % con fines comerciales</u></b> ) <b><u>y de generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).
MA4	Orientación de la innovación tecnológica que adopte en mayor proporción el componente social, es decir los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b><u>70 % con fines sociales y 30 % con fines comerciales</u></b> ) <b><u>y de generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).

1	Alcance de identificación (es decir, el alcance de la misión está alineado con las competencias y el rol de la institución y su atributo)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.7334	1.9194	2.2209	0.2959	4.2376
	<b>MA2</b>	1.3636	1.0000	2.9042	2.3762	0.3839	4.1907
	<b>MA3</b>	0.5210	0.3443	1.0000	0.3218	0.1151	4.0614
	<b>MA4</b>	0.4503	0.4208	3.1072	1.0000	0.2051	4.1813
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.06</b>
2	Diseño de la estrategia y el despliegue (es decir, al traducir la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los <i>stakeholders</i> )						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.5888	1.7627	2.9417	0.3107	4.1471
	<b>MA2</b>	1.6984	1.0000	2.2209	1.6189	0.3661	4.1339
	<b>MA3</b>	0.5673	0.4503	1.0000	0.9635	0.1601	4.1111
	<b>MA4</b>	0.3399	0.6177	1.0379	1.0000	0.1631	4.0530
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.04</b>

3	La mejora continua del rendimiento se basa en la retroalimentación de las actividades de investigación y de no investigación, para mejorar el desempeño organizacional (retroalimentación)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
<b>MA1</b>		1.0000	0.8909	2.0178	2.0178	0.3284	4.0192
<b>MA2</b>		1.1225	1.0000	1.8493	1.6189	0.3226	4.0205
<b>MA3</b>		0.4956	0.5407	1.0000	1.1571	0.1777	4.0135
<b>MA4</b>		0.4956	0.6177	0.8642	1.0000	0.1713	4.0103
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>
4	La mejora continua del rendimiento se basa en estándares como ISO, CMMI (estandarización)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
<b>MA1</b>		1.0000	1.9786	3.2031	2.1822	0.4416	4.0274
<b>MA2</b>		0.5054	1.0000	1.2599	1.4142	0.2234	4.0096
<b>MA3</b>		0.3122	0.7937	1.0000	0.9635	0.1604	4.0146
<b>MA4</b>		0.4582	0.7071	1.0379	1.0000	0.1747	4.0155
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>

5	Beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para la organización son percibidos como los esperados de estrategias exitosas)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.6984	2.8536	2.9417	0.4386	4.0599
	<b>MA2</b>	0.5888	1.0000	1.7285	1.2599	0.2394	4.0323
	<b>MA3</b>	0.3504	0.5785	1.0000	0.5673	0.1326	4.0142
	<b>MA4</b>	0.3399	0.7937	1.7627	1.0000	0.1894	4.0251
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>
6	Beneficios sociales de las estrategias (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación se perciben como criterios de estrategias exitosas)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.3865	0.8909	1.4867	0.1863	4.0250
	<b>MA2</b>	2.5873	1.0000	3.3245	2.7495	0.4851	4.0797
	<b>MA3</b>	1.1225	0.3008	1.0000	1.5598	0.1889	4.0337
	<b>MA4</b>	0.6726	0.3637	0.6411	1.0000	0.1397	4.0260
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.02</b>

7	Conocer el mercado						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	4.1407	3.7316	2.9417	0.5344	4.0369
	<b>MA2</b>	0.2415	1.0000	0.7819	0.6564	0.1224	4.0325
	<b>MA3</b>	0.2680	1.2789	1.0000	0.5144	0.1352	4.0097
	<b>MA4</b>	0.3399	1.5234	1.9442	1.0000	0.2080	4.0338
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>
8	Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo) que incluye el calendario de resultados de la investigación						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.6475	1.8644	2.6889	0.3941	4.2564
	<b>MA2</b>	0.6070	1.0000	1.7627	0.5407	0.2090	4.0807
	<b>MA3</b>	0.5364	0.5673	1.0000	0.6564	0.1556	4.1397
	<b>MA4</b>	0.3719	1.8493	1.5234	1.0000	0.2413	4.1907
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.06</b>

9	Conocer las tendencias tecnológicas (vigilancia tecnológica del estado del arte de las tecnologías, cambios globales, etc).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.8644	2.9279	1.8531	0.4051	4.0591
	<b>MA2</b>	0.5364	1.0000	1.8493	1.6984	0.2611	4.0748
	<b>MA3</b>	0.3415	0.5407	1.0000	0.4724	0.1243	4.0440
	<b>MA4</b>	0.5396	0.5888	2.1169	1.0000	0.2095	4.0343
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.02</b>
10	Preparación y madurez de la I + D interna, para desarrollar innovaciones (Competencia Tecnológica)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	2.4929	3.5954	2.3348	0.4765	4.0155
	<b>MA2</b>	0.4011	1.0000	1.2464	1.1800	0.1956	4.0043
	<b>MA3</b>	0.2781	0.8023	1.0000	0.8182	0.1457	4.0088
	<b>MA4</b>	0.4283	0.8474	1.2222	1.0000	0.1821	4.0087
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.00</b>

11	Recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de apoyo (por ejemplo, sistema de recompensas y programas de capacitación técnica que estimulen y faciliten el personal para mejorar sus capacidades).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	2.1070	3.7316	3.2293	0.4877	4.1121
	<b>MA2</b>	0.4746	1.0000	0.9826	1.0309	0.1838	4.0654
	<b>MA3</b>	0.2680	1.0177	1.0000	0.5407	0.1389	4.0246
	<b>MA4</b>	0.3097	0.9701	1.8493	1.0000	0.1895	4.0930
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.03</b>
12	Los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	4.2976	3.4878	2.8040	0.5333	4.0063
	<b>MA2</b>	0.2327	1.0000	0.7023	0.7148	0.1226	4.0006
	<b>MA3</b>	0.2867	1.4239	1.0000	0.8909	0.1628	4.0034
	<b>MA4</b>	0.3566	1.3991	1.1225	1.0000	0.1813	4.0040
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.00</b>

13	Los beneficios no financieros para las organizaciones como redes humanas, la colaboración interna, el capital social y la buena voluntad son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.9290	2.0396	1.9442	0.3288	4.0502
	<b>MA2</b>	1.0764	1.0000	2.3762	1.1225	0.3119	4.0519
	<b>MA3</b>	0.4903	0.4208	1.0000	0.8909	0.1554	4.0505
	<b>MA4</b>	0.5144	0.8909	1.1225	1.0000	0.2038	4.0494
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.02</b>
14	Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.3101	0.8182	0.8754	0.1531	4.0027
	<b>MA2</b>	3.2250	1.0000	2.8536	2.3348	0.4798	4.0100
	<b>MA3</b>	1.2222	0.3504	1.0000	1.0000	0.1804	4.0047
	<b>MA4</b>	1.1423	0.4283	1.0000	1.0000	0.1867	4.0044
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.00</b>

15	Criterios para la evaluación y selección de proyectos						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.2222	2.6085	2.2649	0.3793	4.1367
	<b>MA2</b>	0.8182	1.0000	1.3480	1.2599	0.2536	4.0971
	<b>MA3</b>	0.3834	0.7418	1.0000	0.4208	0.1410	4.0407
	<b>MA4</b>	0.4415	0.7937	2.3762	1.0000	0.2261	4.1121
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.04</b>
16	Recursos para la colaboración, tales como financiación a largo plazo, instrumentos y conocimientos.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	2.1720	3.1072	2.3348	0.4447	4.0735
	<b>MA2</b>	0.4604	1.0000	1.2009	1.2599	0.2064	4.0840
	<b>MA3</b>	0.3218	0.8327	1.0000	0.4415	0.1347	4.0401
	<b>MA4</b>	0.4283	0.7937	2.2649	1.0000	0.2142	4.0783
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.03</b>

17	Fuerza de la red de innovación tales como la práctica de la participación pública para fortalecer la red o mecanismos de incentivos por colaboración.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.2009	1.9786	1.3480	0.3212	4.0135
	<b>MA2</b>	0.8327	1.0000	1.8860	1.5598	0.3008	4.0164
	<b>MA3</b>	0.5054	0.5302	1.0000	0.6368	0.1542	4.0110
	<b>MA4</b>	0.7418	0.6411	1.5704	1.0000	0.2238	4.0090
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.00</b>
18	Los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.1872	2.1544	1.7977	0.3459	4.0385
	<b>MA2</b>	0.8423	1.0000	1.7180	1.5778	0.2910	4.0414
	<b>MA3</b>	0.4642	0.5821	1.0000	0.5302	0.1473	4.0165
	<b>MA4</b>	0.5563	0.6338	1.8860	1.0000	0.2159	4.0326
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>

19	Reconocimiento de la I + D, redes humanas a través de la organización y de los activos de conocimiento son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.7783	2.1169	2.2649	0.3295	4.0708
	<b>MA2</b>	1.2849	1.0000	1.8493	1.5131	0.3256	4.0611
	<b>MA3</b>	0.4724	0.5407	1.0000	0.6934	0.1530	4.0383
	<b>MA4</b>	0.4415	0.6609	1.4422	1.0000	0.1919	4.0291
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.02</b>
20	Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.3676	1.5060	1.4422	0.2096	4.0376
	<b>MA2</b>	2.7200	1.0000	3.2250	2.4980	0.4763	4.0456
	<b>MA3</b>	0.6640	0.3101	1.0000	0.6177	0.1318	4.0310
	<b>MA4</b>	0.6934	0.4003	1.6189	1.0000	0.1823	4.0126
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>

21	Tales como el número de organizaciones nacionales e internacionales a las cuales pertenece el INIA (conectividad).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.7499	2.3051	2.1169	0.3236	4.1155
	<b>MA2</b>	1.3336	1.0000	1.6802	1.7321	0.3301	4.1018
	<b>MA3</b>	0.4338	0.5952	1.0000	0.5302	0.1454	4.0489
	<b>MA4</b>	0.4724	0.5774	1.8860	1.0000	0.2009	4.0740
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.03</b>
22	Recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento intercambiado interna y externamente con las innovaciones de las comunidades (Gestión del conocimiento).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.2849	2.6672	2.0801	0.3841	4.0232
	<b>MA2</b>	0.7783	1.0000	1.3991	1.5131	0.2676	4.0191
	<b>MA3</b>	0.3749	0.7148	1.0000	0.7418	0.1581	4.0122
	<b>MA4</b>	0.4807	0.6609	1.3480	1.0000	0.1902	4.0220
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>

23	Transformar el conocimiento en innovaciones exitosas (gestión de la innovación).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.9701	2.8536	2.4980	0.3836	4.1454
	<b>MA2</b>	1.0309	1.0000	1.1029	1.1571	0.2568	4.1249
	<b>MA3</b>	0.3504	0.9067	1.0000	0.7418	0.1661	4.0753
	<b>MA4</b>	0.4003	0.8642	1.3480	1.0000	0.1935	4.0976
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.04</b>
24	Recursos para la gestión, tal como la gestión del presupuesto y los sistemas de información.						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.9948	3.2250	2.4980	0.4487	4.0644
	<b>MA2</b>	0.5013	1.0000	1.1354	1.2148	0.2068	4.0586
	<b>MA3</b>	0.3101	0.8807	1.0000	0.5054	0.1402	4.0281
	<b>MA4</b>	0.4003	0.8232	1.9786	1.0000	0.2044	4.0691
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.02</b>

25	Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional), y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz)						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.8171	2.6672	1.9442	0.4020	4.0698
	<b>MA2</b>	0.5503	1.0000	2.0178	2.1822	0.2872	4.0461
	<b>MA3</b>	0.3749	0.4956	1.0000	1.0000	0.1495	4.0396
	<b>MA4</b>	0.5144	0.4582	1.0000	1.0000	0.1613	4.0248
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.02</b>
26	Direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales (es decir, los beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, son percibidos como los adecuados cuando se logran los resultados esperados).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	0.5563	1.5982	1.3480	0.2426	4.0037
	<b>MA2</b>	1.7977	1.0000	2.5423	2.3762	0.4206	4.0036
	<b>MA3</b>	0.6257	0.3933	1.0000	1.0000	0.1634	4.0018
	<b>MA4</b>	0.7418	0.4208	1.0000	1.0000	0.1733	4.0032
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.00</b>

27	Incorporación de talentos						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	2.3650	3.1072	2.9618	0.4736	4.0339
	<b>MA2</b>	0.4228	1.0000	1.9786	1.6189	0.2372	4.0174
	<b>MA3</b>	0.3218	0.5054	1.0000	0.7647	0.1307	4.0101
	<b>MA4</b>	0.3376	0.6177	1.3077	1.0000	0.1586	4.0104
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.01</b>
28	Cultura organizacional (forma de trabajo del personal del INIA).						
		<b>MA1</b>	<b>MA2</b>	<b>MA3</b>	<b>MA4</b>	Peso de impacto	Medición de consistencia
	<b>MA1</b>	1.0000	1.1225	1.0000	1.0000	0.2571	4.0017
	<b>MA2</b>	0.8909	1.0000	0.8909	1.0000	0.2359	4.0016
	<b>MA3</b>	1.0000	1.1225	1.0000	1.0000	0.2571	4.0017
	<b>MA4</b>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2499	4.0016
						n =	4.0000
						RI =	0.8900
						<b>CR =</b>	<b>0.00</b>

## V.8. Obtención de los valores para la toma de decisión

Tabla 23: Valores para la toma de decisión obtenidos para cada modelo alternativo

Valores obtenidos para cada modelo alternativo para la toma de decisiones:				
Valores parciales	En %	Modelo Alternativo	Orden de prioridad	Diferencias entre los modelos
<b>0.3751</b>	<b>37.5110</b>	MA1	Primero	100% Social
<b>0.2554</b>	<b>25.5381</b>	MA2	Segundo	100% Comercial
<b>0.1630</b>	<b>16.2993</b>	MA3	Cuarto	50% Social + 50% Comercial
<b>0.2065</b>	<b>20.6516</b>	MA4	Tercero	70% Social + 30% Comercial

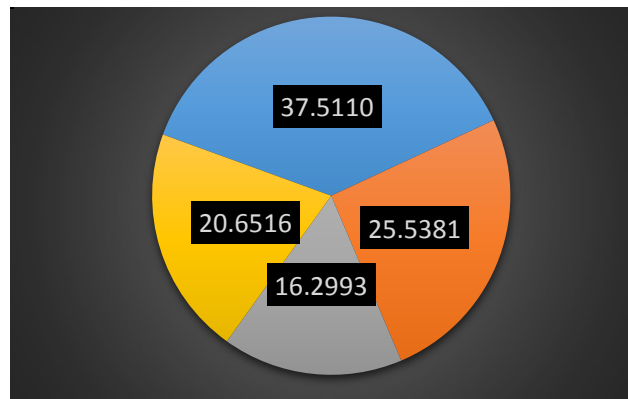


Gráfico 1: Valores (en %) obtenidos para la toma de decisión en un IPI

## V.9. Modelo analítico jerárquico obtenido del Delphi-AHP

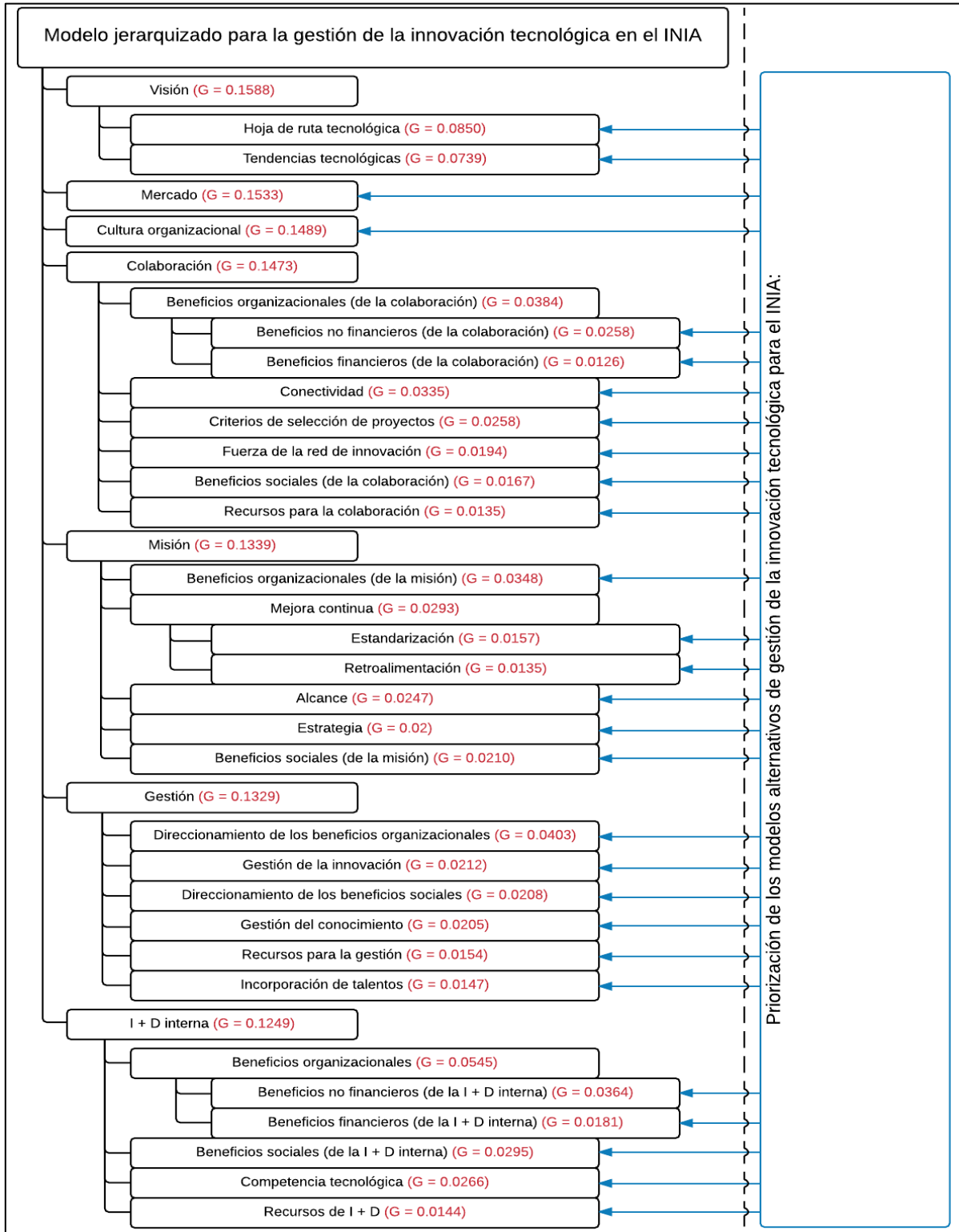


Figura 7: Modelo Analítico Jerarquizado para la Gestión de la Innovación Tecnológica en un IPI.

### V.10. Resultado de la evaluación de aceptación del marco metodológico Delphi – AHP

De los 20 participantes del estudio se obtuvieron las respuestas de 17. De las 17 personas que dieron respuesta a las 2 preguntas formuladas en la Figura 5, una persona dio como respuesta no para la pregunta 1 y 2 personas dieron como respuesta no para la pregunta 2. Es decir que se tuvo una aceptación del uso del marco metodológico Delphi-AHP del 94.1 %, y se obtuvo una aceptación del uso de forma individual o combinada para otros aspectos que no se hayan evaluado en esta investigación de 88.2%.

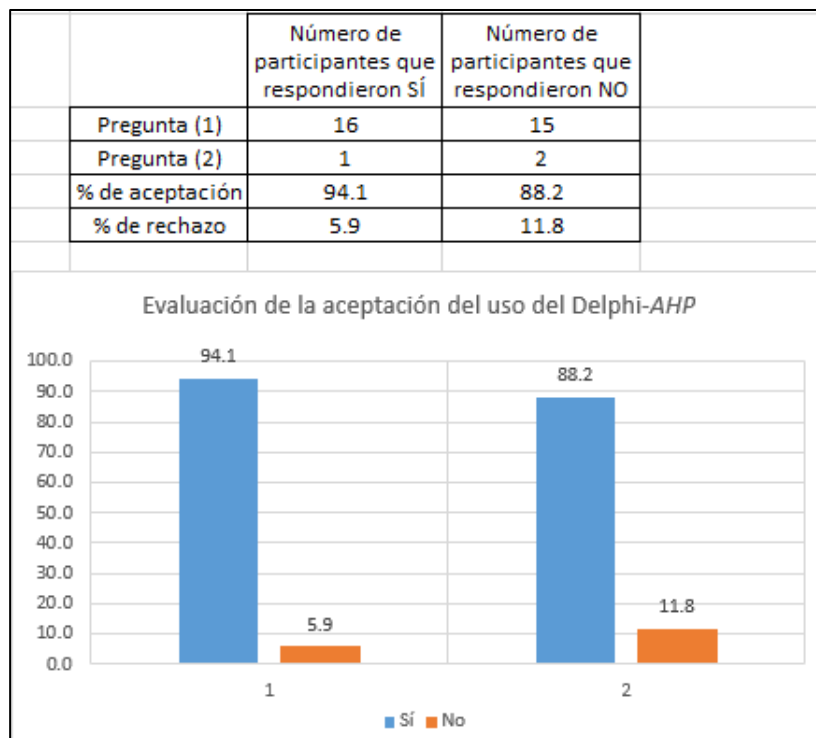


Gráfico 2: Evaluación de utilidad del marco metodológico Delphi-AHP para los IPs.

## **VI. Discusión**

### **VI.1. Introducción a la discusión**

El Delphi (método cualitativo) y el *AHP* (método cuantitativo) (35), son métodos conocidos y desarrollados en el marco metodológico Delphi – *AHP*.

La combinación para abordar un tema de gestión de la innovación en Institutos Públicos de Investigación tailandeses, fue desarrollada por primera vez, por Meesapawong en el año 2013 como tesis doctoral en la Universidad de Cardiff del Reino Unido (8), la investigación fue aplicada a un estudio de caso (IPI tailandés) relacionada al sector de electrónica descrita como MEC. Meesapawong obtuvo un modelo analítico jerarquizado para MEC y uso este modelo para generalizar el uso del marco metodológico Delphi-*AHP* en otras realidades (7).

Esta investigación tuvo varias etapas y por ello las discusiones han sido distribuidas en: discusión sobre los hallazgos del Delphi, discusión sobre los hallazgos del *AHP*, discusión sobre los factores, sub-factores y sub-sub-factores encontrados, discusión sobre los modelos alternativos evaluados, generalización de los resultados de la investigación y discusión sobre el estado del arte del marco metodológico Delphi-*AHP*.

### **VI.2. Discusión sobre los hallazgos del Delphi**

El estudio Delphi, es una herramienta de toma de decisiones basado en el juicio de expertos, es utilizada para refinar los factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en los Institutos Públicos de Investigación. Lograr la justificación de los factores de innovación

tecnológica es una tarea complicada por ello el Delphi, requiere de personas con gran conocimiento en este campo (20).

El tiempo y la distancia geográfica requerida para la organización de reuniones grupales, son barreras para cumplir el propósito de la obtención de información, Ante esta situación, el método Delphi puede ser llevado a cabo mediante el envío de los cuestionarios a los lugares y en los tiempos en que los expertos tengan disponibilidad.

El estudio Delphi, se basó en el juicio de un panel de expertos para encontrar los factores clave para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs peruanos. El cuestionario que fue utilizado para realizar la primera ronda Delphi de la tesis de Meesapawong (8), fue traducida al español, y fue revisada por expertos sobre gestión de la innovación tecnológica distintos a los participantes del Delphi.

Los participantes del Delphi fueron en total 14 expertos en materia de gestión de la innovación tecnológica, seleccionados de 10 IPIs (INGEMMET, INS, INIA, IPEN, IMARPE, IGP, ITP, IIAP, CONIDA, INICTEL) y 4 participantes de instituciones públicas que están relacionadas con la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs peruanos (CONCYTEC, PRODUCE, CEPLAN y CNC). Como resultado final de la aplicación de dos rondas Delphi, se aceptó la inclusión de los 4 factores identificados en el trabajo de Meesapawong (misión, colaboración, I+D interna y gestión) y se obtuvieron 3 nuevos factores (visión, mercado y cultura organizacional) a partir del juicio del panel de expertos como se muestra en la Tabla 12.

### **VI.3. Discusión sobre los hallazgos del *AHP***

Una vez obtenido los factores, sub-factores y sub-sub-factores a partir del Delphi, se procedió a organizar las preguntas como se muestra en la Tabla 12, se organizó el orden de realización de las preguntas, este punto es muy importante, ya que un cambio en el orden que se establece, puede conllevar a resultados erróneos.

Se le atribuyó diferentes niveles a los factores, sub-factores y sub-sub-factores como se muestra en la Figura 3, en esta figura se representa un ordenamiento de los factores, sub-factores y sub-sub-factores, en donde el tema de este proceso analítico jerárquico (*AHP*) es la gestión de la innovación tecnológica de un IPI.

El nivel 1 (N1) está conformado por los 7 factores encontrados. El nivel 2 (N2) está conformado por 23 sub-factores de los cuales, 4 sub-factores corresponden al factor misión, 2 sub-factores corresponden al factor visión, 4 sub-factores corresponden al factor I+D interna, 6 sub-factores corresponden al factor colaboración y 6 sub-factores corresponden al factor gestión.

El nivel 3 (N3) está conformado por 6 sub-sub-factores de los cuales: 2 pertenecen al sub-factor mejora continua que a su vez corresponde al factor misión, 2 sub-sub-factores pertenecen al sub-factor beneficios organizacionales que a su vez corresponde al factor I+D interna, y 2 sub-sub-factores pertenecen al sub-factor beneficios organizacionales que a su vez corresponde al factor colaboración (este último sub-factor: beneficios organizacionales se diferencia del anterior por proceder de la colaboración, es decir del factor colaboración).

Debe tenerse en cuenta que tanto la Tabla 12 como la Figura 3, tiene como propósito la organización de las preguntas pero no de la jerarquización del modelo, ya que aunque se conozcan los niveles de las preguntas, aún no se pueden responder preguntas como: ¿el factor X es mayor o menor que el factor Y?, ¿qué sub-factor de la colaboración tiene mayor importancia para este IPI?

Una vez que se organizaron las 28 preguntas, teniendo en cuenta que cada pregunta debe corresponder al último nivel que se pueda encontrar para cada caso, es decir N3, si no se encuentra un N3, entonces se procede a buscar un N2, y finalmente a un N1. Se debe tener en cuenta que si se cuenta con un N3, ya no se debe considerar un N2 correspondiente, ya que cuando un ítem de algún nivel, se descompone, la totalidad de los componentes representan el valor del ítem. Teniendo en cuenta esto, se logró organizar 28 preguntas como se puede apreciar al final de las flechas de la Figura 3 y al inicio de las flechas de la Tabla 12.

Se realizó la búsqueda de los valores de **G** (Prioridad Global) para cada una de las 28 preguntas organizadas. Se procedió a realizar una valorización pareada por 5 tomadores de decisión del INIA, en esta valorización pareada, se enfrentaron los factores del N1, de esta forma se obtuvieron los valores de Prioridad Local (**L**) que para este caso por pertenecer al N1, son equivalentes al valor de **G**. A continuación se procedió a realizar el mismo ejercicio para los sub-factores y sub-sub-factores como se muestran en las Tablas 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21. Sin embargo, para el cálculo del valor de **G**, se multiplicó el valor **L** con el valor del nivel superior correspondiente. Obteniendo de esta forma la totalidad de valores **G** para cada una de las 28 preguntas formuladas.

Por otro lado, se realizó una valoración pareada a 4 modelos alternativos obtenidos del Delphi y que fueron evaluados por los tomadores de decisión del INIA. El Modelo Alternativo 1 (MA1) se diferencia de los otros MA, por hacer que el 100% de los esfuerzos de las investigaciones del INIA tengan un fin en la sociedad. El Modelo Alternativo 2 (MA2) se diferencia de los otros MA, por hacer que el 100% de los esfuerzos de las investigaciones del INIA tengan un fin comercial (formando alianzas con empresas para que comercialicen sus desarrollos bajo protección intelectual y acuerdos). El Modelo Alternativo 3 (MA3) se diferencia de los otros MA, por hacer que el 50% de los esfuerzos de las investigaciones del INIA tengan un fin comercial (formando alianzas con empresas para que comercialicen sus desarrollos bajo protección intelectual y acuerdos) y el otro 50% de los esfuerzos de las investigaciones del INIA tengan un fin social. Y finalmente el Modelo Alternativo 4 (MA4) se diferencia de los otros MA, por hacer que el 30% de los esfuerzos de las investigaciones del INIA tengan un fin comercial (formando alianzas con empresas para que comercialicen sus desarrollos bajo protección intelectual y acuerdos) y el otro 70% de los esfuerzos de las investigaciones del INIA tengan un fin social.

Se hicieron valoraciones pareadas en donde se enfrentaron cada uno de los MA para cada uno de las 28 preguntas como se muestran en los cuadros de la Tabla 22, de esta forma se obtuvieron los pesos de impacto para cada caso, sombreados en negrita.

Finalmente se realizó una multiplicación de matrices como se explicó en los procedimientos, obteniendo así los valores resultantes que se muestran en la Tabla 23 y el Gráfico 1.

#### **VI.4. Discusión sobre los factores, sub-factores y sub-sub-factores encontrados**

A partir de la revisión de la literatura, Meesapawong encontró las características de la I+D pública (8). El marco sustentado por Meesapawong tuvo cuatro dimensiones de la I+D pública: la misión de la I+D pública, la I+D interna, la colaboración y la gestión (8). Sin embargo, en esta investigación se reportaron 7 factores que son importantes para la gestión de la innovación tecnológica de los IPIs, los cuales se pasa a discutir de acuerdo con el contexto peruano e internacional y en el orden de jerarquía que se mostró en la Figura 7:

##### **Factor visión**

El factor visión es definido como algo que vemos a través de los ojos de nuestra mente, se valora intensamente y finalmente se convierten en realidad (36), La visión también se describe como “una mirada mental en los desconocido para la definición del futuro que se forma a través de una combinación de verdades, las esperanzas, los sueños, las amenazas y las oportunidades existentes” (36). En este estudio la visión se dividió en dos sub-factores que son la hoja de ruta tecnológica y las tendencias tecnológicas.

Con respecto al sub-factor hoja de ruta tecnológica se tiene referencia que el enfoque de hoja de ruta tecnológica se desarrolló en la empresa Motorola para mejorar la alineación entre la tecnología y la innovación (37) su aplicación se hizo popular durante la última década y fue adoptado por las empresas, los gobiernos y otras instituciones (37). El enfoque de *roadmapping* incluye dos componentes principales a saber, el proceso de elaboración de la hoja de ruta tecnológica y el resultado

de dicho proceso que por lo general es un mapa conocido como hoja de ruta tecnológica (37). Aunque una hoja de ruta tecnológica se puede presentar de varias formas, por lo general incluye una representación gráfica de varias capas de un plan que une tecnología y productos con oportunidades de mercado (37). En esta investigación el sub-factor hoja de ruta tecnológica le dio el valor más alto en comparación con todos los otros sub-factores evaluados, reflejando de esta forma el compromiso e interés del INIA por mejorar de una forma planificada.

Con respecto al sub-factor tendencias tecnológicas, en esta investigación se prefirió utilizar dicho nombre debido a que el término vigilancia tecnológica resalta la vigilancia de las patentes como fuente de información tecnológica (38), sin embargo existen tendencias de las tecnologías que involucran otros aspectos como preferencias de tecnologías por países o el factor moda que influye en los mercados, por ello para efectos de esta investigación nos referimos a la vigilancia tecnológica desde un punto de vista más amplio. Esta acotación fue descrita y explicada en los momentos del levantamiento de información y se pudo constatar que tuvo una valoración de G, parecido al sub-factor de hoja de ruta tecnológica, mostrando de esta manera que en el INIA, el factor visión en su conjunto es muy importante con respecto a la gestión de la innovación tecnológica.

### **Factor mercado**

Teniendo en cuenta que el mercado es el factor que determina si una invención se convierte o no en una innovación (39) En este estudio se le dio un valor alto al factor mercado, mostrando de esta forma que este factor es muy importante para el INIA.

## **Factor cultura organizacional**

La cultura organizacional se puede definir como los valores, creencias y suposiciones ocultas que los miembros de una organización tienen en común (40). Tales valores compartidos son la base de la comunicación y la comprensión mutua, y afecta el comportamiento de los empleados a través de sus dos funciones principales: la integración y la coordinación interna (40). Por lo tanto, la cultura puede estimular el comportamiento innovador entre los miembros de una organización, ya que puede conducir a aceptar la innovación como un valor fundamental de la organización y el compromiso de acogerse a la misma (40). En esta investigación el factor cultura organizacional tuvo una gran importancia ubicándose en el tercer lugar del modelo analítico jerárquico para la gestión de la innovación tecnológica del INIA como se mostró en la Figura 7.

## **Factor colaboración**

El Sub-factor beneficios organizacionales de la colaboración estuvo compuesto de dos sub-sub-factores (beneficios financieros y no financieros). Para el caso del INIA, se dio prioridad a los beneficios no financieros surgidos de las colaboraciones inter- o intra-organizacionales. El sub-factor beneficios organizacionales de la colaboración requiere de una adecuada gestión y es por esa razón que se explica con mayor detalle en el sub-factor direccionamiento de los beneficios organizacionales correspondiente al factor gestión que se detalla más adelante. Sin embargo, es importante acotar que los beneficios organizacionales pueden ser fruto de la colaboración interinstitucional y por ello, la gestión debe ser llevada a cabo de forma particular.

Sub-factor conectividad, para esta investigación, se ha tomado como definición de conectividad no solo el alcance físico de la conectividad (las tuberías u sistemas inalámbricos). Existe evidencia que la “orquestración” para el caso de las empresas multinacionales se basa en gran medida en la conectividad: redes inter- e intra- organizacionales así como entre y dentro de las ubicaciones de las organizaciones (41). La conectividad aparece en dos formas: a base de “tuberías” creadas y mantenidas por las empresas multinacionales, y en base a las relaciones personales basadas en el individuo que a menudo surgen en las prácticas de comunidades, redes o diásporas globales (41). En ese sentido en esta investigación el término conectividad también estuvo referido al hecho de ser miembro de agrupaciones nacionales o internacionales, cubriendo ambos aspectos por estar íntimamente relacionados por la capacidad de comunicación tecnológica que puedan tener las personas de un IPI y el IPI como conjunto de personas. Se pudo identificar que el sub-factor conectividad tuvo una importancia alta en comparación con los demás sub-factores componentes del factor colaboración, siendo superado solo por el sub-factor beneficios organizacionales de la colaboración.

Con respecto al sub-factor criterios de selección de proyectos, se ha reportado que el Delphi-*AHP* es útil para la selección de proyectos y carteras de proyectos y que ayuda a los tomadores de decisión en dicho propósito (42). Para el caso del INIA, la selección de proyectos es importante, por ello sería de gran utilidad en el PNIA.

Sub-factor fuerza de la red de innovación, es un término utilizado por Meesapawong (7) para referirse a incentivos de parte del gobierno, este concepto fue extraído del conjunto de factores que identificó

Chakrabarty (43) y fue utilizado también en este estudio. Se pudo verificar que el sub-factor fuerza de la red de innovación es importante en el factor colaboración como se puede apreciar en la Figura 7.

El sub-factor beneficios sociales de la colaboración ha sido discutido en mayor profundidad en lo concerniente al sub-factor de direccionamiento de los beneficios sociales. El sub-factor beneficios sociales de la colaboración no obtuvo un puntaje alto del valor G, por tanto es recomendable que sea incluido como parte del sub-factor direccionamiento de beneficios sociales correspondiente al factor gestión que se revisa más adelante. Del mismo modo ocurre para el sub-factor recursos para la colaboración que pasa a ser parte del sub-factor recursos para la gestión, del factor gestión.

### **Factor misión**

Los PRIs se han establecido como organizaciones sin fines de lucro con la misión de promover las tecnologías de investigación y desarrollo (I+D), y la transferencia a las industrias locales (2). Las contribuciones de estos PRIs son particularmente relevantes y significativos para las pequeñas y medianas empresas, que se encuentran compitiendo y sobreviviendo en el mercado global (2), en el caso peruano, existen IPIs que en la actualidad comercializan productos generando una competencia desleal de acuerdo al estudio de diagnóstico elaborado el 2010 (4). Sin embargo, podrían realizarse mecanismos de cooperación público privado para evitar los temas de competencia desleal y por el contrario realizar sinergias entre el sector público y privado peruano para competir en el extranjero de una manera formal. En la página web del INIA figura como misión de este IPI, propiciar la innovación tecnológica agraria nacional para

incrementar la productividad y mejorar los niveles de competitividad, la puesta en valor de los recursos genéticos, así como la sostenibilidad de la producción agraria del Perú (44). En concordancia con eso se pasa a evaluar los sub-factores que componen a la misión:

Con respecto al sub-factor beneficios organizacionales de la estrategia (misión) es decir con el hecho de traducir la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas de la organización y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los *Stakeholders*. Se ha obtenido una puntuación alta dentro del factor misión, dando cuenta de la importancia que tiene la estrategia en el INIA como se muestra en la Figura 7.

Con respecto al sub-factor mejora continua del rendimiento, se ha identificado que es dependiente de dos aspectos, el primero es el sub-sub-factor estandarización que basa las mejoras en el cumplimiento de estándares como el *ISO 9000* y el *TQM* (45), el segundo es el sub-sub-factor retroalimentación que a pesar de estar relacionado con los estándares de calidad, se ven más relacionados con la gestión del conocimiento tácito y explícito que podría existir en el INIA en donde la retroalimentación de aprendizajes es importante. En este caso el Sub-factor mejora continua del rendimiento se ubicó en el segundo lugar en comparación con los demás sub-factores de la misión como se muestra en la Figura 7, sus componentes obtuvieron una valoración de G parecida, por tanto se puede intuir que tanto el sub-factor estandarización como el sub-factor retroalimentación, son importantes en el INIA.

Con respecto al sub-factor alcance, se ha podido identificar que el alcance de las funciones de los IPIs está definido por su ROF (46). El

sub-factor alcance tuvo una valoración intermedia en comparación con los otros sub-factores de la misión como se muestra en la Figura 7.

El sub-factor estrategia no obtuvo un valor alto en comparación con los otros sub-factores de la misión, esto es debido probablemente a que las funciones del INIA están enmarcadas por el ROF y por ello fue es en el factor visión en donde podría adecuarse las estrategias surgidas por los sub-factores que componen el factor visión, como se puede apreciar en la Figura 7.

Con respecto al sub-factor beneficios sociales de la misión del caso INIA, existe evidencia que los beneficios sociales de las inversiones en investigación agroalimentaria están determinados en última instancia por la escala y el tipo de realidad productiva al que se aplica (47). Sin embargo el sub-factor beneficios sociales de la misión obtuvo el puntaje más bajo en comparación con los otros sub-factores de la misión y por ello se recomienda que su administración sea incluida en el sub-factor direccionamiento de los beneficios sociales que es componente del factor gestión.

### **Factor gestión**

La gestión es un factor muy importante para el logro de innovaciones tecnológicas, y para dar soporte a esta afirmación, se realizó un Benchmarking sobre los modelos de gestión de la innovación tecnológica colaborativa con participación de organizaciones públicas y privadas como se muestra en la Tabla 24, de donde se puede constatar que algunos casos de colaboración han funcionado bien, mientras que en otros casos no, y es justamente en los casos que no

tuvieron una buena gestión en donde las colaboraciones no funcionaron.

Con respecto al sub-factor direccionamiento de los beneficios organizacionales, se ha reportado que la gestión de los beneficios organizacionales no reflejan el éxito económico de una organización, sino que el éxito depende de la gestión del cambio de los negocios (48), sin embargo forma parte de la cultura organizacional de una organización, y podría tener impacto en el rendimiento de los IPIs.

Con respecto al sub-factor gestión de la innovación, ha sido definido como la invención y la implementación de una práctica, proceso, estructura o técnica que es nueva para el estado del arte y con ello se pretende avanzar en las metas organizacionales (49), en concordancia con ello, Rowan Gibson define a la innovación como la introducción con éxito de ideas y por consiguiente les da valor comercial o social (50). La valoración obtenida responde al criterio de los tomadores de decisión y por el puntaje obtenido en el valor G que se muestra en la Figura 7, podemos concluir que para el INIA la gestión de la innovación es muy importante.

El sub-factor direccionamiento de los beneficios sociales, hace referencia a la gestión de los impactos sociales o beneficios sociales que son: los beneficios culturales, los beneficios ambientales y los beneficios económicos (51). La medición de los impactos sociales es difícil, sin embargo se han reportado estudios al respecto (51) y en el caso del INIA, es un aspecto importante dentro de la gestión de dicho IPI.

El sub-factor gestión del conocimiento es definido en el ámbito académico como cualquier actividad sistemática relacionada con el soporte y mejora de la creación de conocimiento científico y la consecución de objetivos de investigación (52), de acuerdo a la valoración que se muestra en la Figura 7, la gestión del conocimiento es importante en comparación con la totalidad de los sub-factores de la gestión.

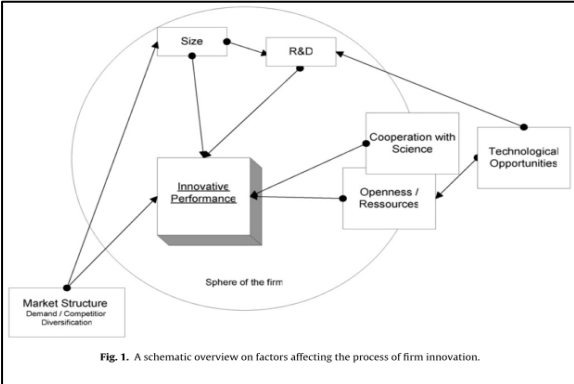
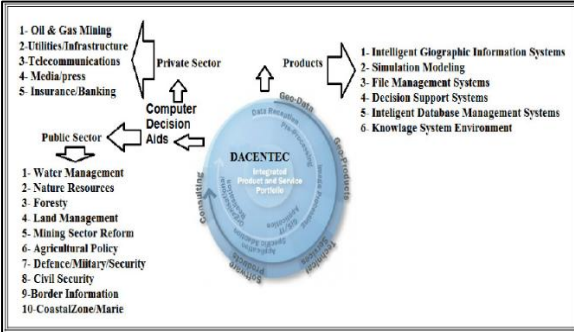
Con respecto al sub-factor recursos para la gestión, existe evidencia, que la reasignación de los recursos para la innovación viene a ser parte de las políticas industriales (53) , por ello, es importante conocer en qué medida deben distribuirse los recursos monetarios y no monetarios, por ello el *AHP* es una gran ayuda para poder distribuir recursos económicos y no económicos en las actividades que pudiera tener el INIA.

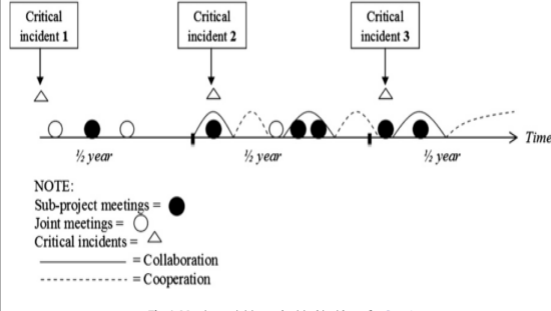
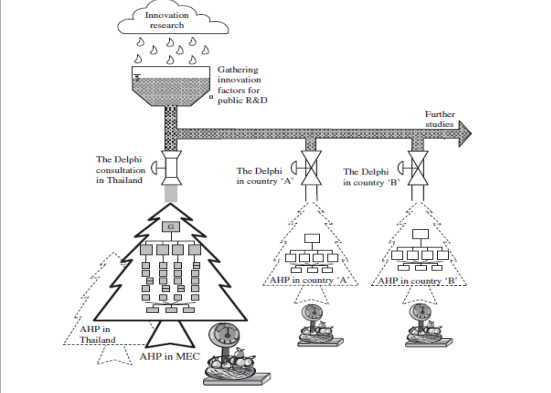
Con respecto al sub-factor incorporación de talentos, existe evidencia que la gestión del talento es importante, ya que las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales expresamente tienen el propósito de mejorar la calidad y cantidad de talento dentro de los países y regiones para facilitar la innovación y la competitividad de sus ciudadanos y empresas (54). En este estudio la incorporación de talentos fue un aporte de la etapa Delphi que fue incorporado por la importancia y consenso por parte de los expertos de la etapa Delphi. En la etapa *AHP*, adquirió una importancia no tan alta. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la gestión del talento es una actividad que si bien es muy importante no forma parte de las principales actividades que tienen los tomadores de decisión del INIA, además los otros sub-factores de gestión también tienen una importancia alta y se puede apreciar en la Figura 7, que los sub-factores de la gestión tienen

valores de prioridad parecidas a excepción de la dirección de beneficios organizacionales que tuvo una mayor puntuación y alejamiento de los demás factores. Una inferencia a este hecho es el hecho de garantizar los beneficios organizacionales para poder atender los otros sub-factores de la gestión que también son importantes y muestra de ello son los puntajes parecidos que se han obtenido como se muestra en la Figura 7.

Tabla 24: Benchmarking sobre casos de éxito y no éxito de la gestión

País de ocurrencia	Organismos del Sector Público	Organismos del Sector Privado	Representación de los modelos	Referencia Bibliográfica
EEUU	National Institute of Standards and Technology (NIST).  The Electric Power Research Institute (EPRI).	IBM.  Enemalta Corporation.  Water Services Corporation.		
China	China Electric Power Research Institute (CEPRI).	Siemens.  Wasion Group.  IBM.  GE.  ABB.  Accenture.  Hewlett – Packard.  Oracle.  Westinghouse.		(55)

<p>Alemania</p>	<p>Max Planck Society. Helmholtz Association. Fraunhofer Gesellschaft.</p>	<p>Empresas de la industria manufacturera.</p>	 <p>Fig. 1. A schematic overview on factors affecting the process of firm innovation.</p>	<p>(56)</p>
<p>Francia</p>	<p>CNRS. INRA. INRIA. INSERM. CEA. Institute Pasteur.</p>	<p>Empresas de la industria de servicios.</p>		
<p>Arabia Saudita</p>	<p>King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)</p>	<p>Compañía DACENTEC (compañía Saudi Crown Investment + compañía Green IT Globe)</p>	 <p>Fig.1. DACENTEC GIS services and collaboration portfolios in public and private sectors.</p>	<p>(57)</p>

<p>Dinamarca</p>	<p>Hospital Danés</p>	<p>Empresas privadas</p>	 <p>NOTE:  Sub-project meetings = ●  Joint meetings = ○  Critical incidents = △  ———— = Collaboration  ----- = Cooperation</p> <p>Fig. 1. Meeting activities and critical incidents for Case 1.</p>	<p>(58)</p>
<p>Tailandia</p>	<p>Centro de desarrollo de circuitos microelectrónicos - MEC (No se menciona el nombre)</p>	<p>No se contempla en este estudio</p>	 <p>Fig. 2. An illustration model for generic deploying a combined Delphi and AHP.</p>	<p>(7)</p>

Italia	Organizaciones públicas	Organizaciones privadas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Broad category</th> <th>Main variants</th> <th>Ownership of capital assets</th> <th>Responsibility of investment</th> <th>Assumption of risk</th> <th>Duration of contract (years)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Supply and management contract</td> <td>Outsourcing</td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Maintenance management</td> <td>Public</td> <td>Public/Private</td> <td>Private/Public</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>Operational management</td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>Turnkey</td> <td></td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>Private/Public</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Affermage/Lease</td> <td>Affermage</td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>Private/Public</td> <td>5-20</td> </tr> <tr> <td>Lease</td> <td>Public</td> <td>Public</td> <td>Private/Public</td> <td>5-20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Concessions</td> <td>Franchise</td> <td>Public/Private</td> <td>Private/Public</td> <td>Private/Public</td> <td>3-10</td> </tr> <tr> <td>BOT<sup>1</sup></td> <td>Public/Public</td> <td>Private/Public</td> <td>Private/Public</td> <td>15-30</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Private ownership of assets and PFI type</td> <td>BOO/DBFO</td> <td>Private</td> <td>Private</td> <td>Private</td> <td>Indefinite</td> </tr> <tr> <td>PFI<sup>2</sup></td> <td>Private/Public</td> <td>Private</td> <td>Private/Public</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>Divestiture</td> <td>Private</td> <td>Private</td> <td>Private</td> <td>Indefinite</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1333 613 1507 641">Figure 3. Variants of PPPs Models Source: United Nations, 2011</p>	Broad category	Main variants	Ownership of capital assets	Responsibility of investment	Assumption of risk	Duration of contract (years)	Supply and management contract	Outsourcing	Public	Public	Public	1-3	Maintenance management	Public	Public/Private	Private/Public	3-5	Operational management	Public	Public	Public	3-5	Turnkey		Public	Public	Private/Public	1-3	Affermage/Lease	Affermage	Public	Public	Private/Public	5-20	Lease	Public	Public	Private/Public	5-20	Concessions	Franchise	Public/Private	Private/Public	Private/Public	3-10	BOT <sup>1</sup>	Public/Public	Private/Public	Private/Public	15-30	Private ownership of assets and PFI type	BOO/DBFO	Private	Private	Private	Indefinite	PFI <sup>2</sup>	Private/Public	Private	Private/Public	10-20	Divestiture	Private	Private	Private	Indefinite	(59)
Broad category	Main variants	Ownership of capital assets	Responsibility of investment	Assumption of risk	Duration of contract (years)																																																																	
Supply and management contract	Outsourcing	Public	Public	Public	1-3																																																																	
	Maintenance management	Public	Public/Private	Private/Public	3-5																																																																	
	Operational management	Public	Public	Public	3-5																																																																	
Turnkey		Public	Public	Private/Public	1-3																																																																	
Affermage/Lease	Affermage	Public	Public	Private/Public	5-20																																																																	
	Lease	Public	Public	Private/Public	5-20																																																																	
Concessions	Franchise	Public/Private	Private/Public	Private/Public	3-10																																																																	
	BOT <sup>1</sup>	Public/Public	Private/Public	Private/Public	15-30																																																																	
Private ownership of assets and PFI type	BOO/DBFO	Private	Private	Private	Indefinite																																																																	
	PFI <sup>2</sup>	Private/Public	Private	Private/Public	10-20																																																																	
	Divestiture	Private	Private	Private	Indefinite																																																																	

## La I+D interna de los IPIs

Con respecto a la I+D interna, ha sido el factor que ha tenido una menor valoración como se puede apreciar en la Figura 7. Sin embargo, Es importante rescatar que la I+D interna impacta en la innovación. La inversión en I+D interna no solo genera nuevos conocimientos, sino que también contribuye a la capacidad de absorción de una empresa, lo que permite a una empresa acceder, convertir y usar nuevos tipos de conocimiento (60), por otro lado, también se dice que la I+D interna es algo que no se debe priorizar, sino la I+D externa (61).

Desde una perspectiva personal, considero que tanto la I+D interna como la I+D externa son importantes y que la I+D externa debe ser utilizada para cerrar brechas tecnológicas e incorporar nuevos modelos de negocios. Sin embargo, es la I+D interna la que realmente puede darle una verdadera competitividad al INIA a nivel internacional.

### **VI.5. Discusión sobre los modelos alternativos evaluados**

Los MA fueron el resultado del producto de dos matrices, la primera matriz sirvió para la construcción del modelo analítico jerárquico que se muestra en la Figura 7, que por evaluación posterior a su elaboración, tuvo gran aceptación tanto por los participantes de la etapa Delphi como por los participantes de la etapa *AHP*. Sin embargo, con respecto a la toma de decisión se pasa a analizar los resultados:

El MA1 que representa una orientación que se diferencia de las demás por dirigir todos los esfuerzos de la institución en el componente social, obtuvo un mayor puntaje, definiendo así que el INIA debería tomar esta opción.

La opción MA1, es adecuada y es la que probablemente haya sido manejada en mayor medida por el INIA. Sin embargo, los modelos alternativos evaluados encontraron una posible discrepancia que es el hecho de obtener un mayor puntaje en el MA1 - que es netamente social y como segundo lugar en puntaje el MA2 - que es netamente comercial. Sin embargo existieron opciones intermedias como el MA3 y el MA4 que posiblemente debieron ubicarse en segundo y tercer lugar. Este problema ha podido ser provocado por las siguientes causas:

**Paradigma:** Los cambios en la orientación de una institución son difíciles y si es que un cambio de la orientación de la gestión de la innovación tecnológica se quiere llevar a cabo, debe existir la libertad para hacerlo, se debe tener en cuenta que los IPIs en todos los casos son dependientes de un ministerio (4) y por tanto las respuestas de los tomadores de decisión para el caso de un IPI peruano podría tener este componente influenciado que pudo repercutir en las respuestas de los tomadores de decisión del INIA.

**Agotamiento de los participantes:** Los participantes tuvieron que hacer un esfuerzo mental agotador al realizar comparaciones pareadas, el ejercicio duró aproximadamente 40 minutos, por ello el factor cansancio pudo tener una repercusión en la toma de decisión. Ante ello, se recomienda realizar el levantamiento de información en dos etapas.

**Novedad:** Los participantes han sido los primeros peruanos en someterse a una evaluación de este tipo (por lo general son de diagnóstico) poniendo en primer plano de sus respuestas lo que debería ser y no lo que existe, además se pudo percibir que durante las

primeras preguntas hubo un poco de confusión y luego se comenzó a captar la dinámica de la forma de llenado.

Formalidad: Los tomadores de decisión a pesar de haber colaborado y dado respuestas y opiniones acertadas, pudieron haberse (a pesar de agotarse por el esfuerzo que demanda este tipo de cuestionario) confiado

Centralismo en el objetivo de estudio: El investigador principal de esta investigación, tuvo muy en claro que el objetivo era probar la metodología y evaluar su factibilidad en la aplicación futura, por ello se recomienda que para la toma de decisiones se realice un nuevo levantamiento de información como actividad propia del INIA.

## **VI.6. Generalización de los resultados de la investigación**

De acuerdo a Meesapawong, el conocimiento que se obtuvo de su investigación, podía replicarse en otros países (8) y no solo es factible su utilización en un estudio de caso como hizo Meesapawong, sino que puede utilizarse para múltiples casos, por ello una utilización de esta herramienta para adecuar la gestión de la innovación tecnológica en los IPIs sería adecuada y factible, además esta herramienta no se limita a los IPIs, pudiendo ser incorporada en todo el sistema nacional de innovación peruano creando el subsistema de universidades, el subsistema de IPIs y el subsistema de empresas con la aplicación del marco metodológico Delphi-AHP.

El marco metodológico puede ser utilizado en cualquier tipo de país pero tendría más beneficios en los países emergentes ya que las empresas de los países emergentes no tienen un nivel de I+D elevado en sus propias empresas, y por ello una dinámica de asociaciones

público privadas con instituciones de I+D con deficiencias en temas de mercadotecnia y gestión, podría dar como resultado la generación de grupos más competitivos y por consiguiente mejorar el desarrollo económico de los países emergentes.

Al igual que hizo Meesapawong, esta investigación, puede servir para que futuros trabajos adopten los factores refinados encontrados y aplicarse en los países que tengan una situación parecida a la realidad peruana con respecto a la gestión de la innovación tecnológica.

Además,

Se ha demostrado que las políticas y las regulaciones gubernamentales pueden promover u obstaculizar la innovación (62)

Teniendo en cuenta que: *“Los políticos teóricos argumentan que la participación democrática implica dos componentes mutuamente recurrentes: la estructura política y el individuo que posee la capacidad y la responsabilidad de velar por su propia voz política, ambos aspectos están incluidos en las “arenas políticas”, y si bien estas dos dimensiones en la participación pública son teóricamente imposibles de abordar como fenómeno separado, cualquier proyecto que pretende fomentar una política pública participativa debe considerar ambos aspectos en su diseño e implementación”* (63). Se hace evidente que la característica de participación por parte de los que serán afectados (positiva o negativamente) por la política que se tome será más eficiente cuando realmente exista la participación de las personas sobre las que recaerá cualquier tipo de política. Además, para el caso peruano existe evidencia de una investigación dirigida a zonas rurales que corrobora el hecho que la toma de decisiones de arriba hacia abajo (por lo general en manos de los gobiernos nacionales) son menos eficaces, en promedio, que de abajo hacia arriba (64).

Por otro lado, el alcance del marco metodológico es mayor si se tiene en cuenta que se puede utilizar el Delphi y el *AHP* de forma independiente, por ejemplo, en los casos de selección de proyectos muchas veces existe el problema de subjetividad, sin embargo el *AHP* podría disminuir esas subjetividades y optar por los proyectos que obtengan mayor o mayores puntajes como resultado de la aplicación del *AHP*.

El Delphi de forma independiente puede servir para llegar a consensos sobre acuerdos en temas de propiedad intelectual en casos de asociaciones público privados.

El *AHP* puede servir a las áreas de selección de personal para elegir a los mejores candidatos teniendo en cuenta que las habilidades blandas también pueden ser medibles y sin la problemática de prescindir de un evaluador, sino por el contrario, permitirle tomar mejores decisiones en bien de la organización que representa.

En general la combinación del Delphi y el *AHP*, así como su uso conjunto pueden tener grandes repercusiones en organizaciones públicas y privadas.

#### **VI.7. Discusión sobre el estado del arte del marco metodológico Delphi-*AHP***

Con respecto a la novedad del marco metodológico Delphi-*AHP* se debe tener en cuenta que en el año 2013 Meesapawong reportó por primera vez la aplicación del marco metodológico Delphi – *AHP* en la planificación de la orientación de la innovación de los Institutos

Públicos de Investigación y Desarrollo de Tailandia como tesis de doctorado en la Universidad de Cardiff del Reino Unido (8), lo cual fue un gran aporte en la gestión de la innovación para los Institutos Públicos de Investigación a nivel mundial, principalmente en los países emergentes (8). Al respecto, es importante indicar que las metodologías que componen el marco metodológico Delphi-AHP, fueron desarrollados mucho antes y de forma independiente, ya que mientras la metodología Delphi fue introducida por primera vez por la corporación RAND en los Estados Unidos de América a principios de 1950 (17). Por otro lado el AHP fue originalmente desarrollado por Thomas Saaty en la década de 1970 (21).

Fue en el año 1986, que se reportó por primera vez en el Reino Unido, el uso combinado de las metodologías Delphi y AHP, en esa investigación, se abordó la problemática de seguridad contra incendios (65). Desde entonces se han desarrollado investigaciones relacionadas en diferentes países y es, en la última década, en donde el número de publicaciones se ha expandido como se puede apreciar en la Figura 8, esta imagen se obtuvo al realizar la búsqueda el 14/01/2015 en el buscador ProQuest, con la palabra: Delphi AHP.



Figura 8: Publicaciones en el tiempo sobre el Delphi – AHP extraído del buscador ProQuest.

C

on respecto a la aplicación del uso combinado de las metodologías Delphi y *AHP*, estas han sido ampliamente utilizadas en conjunto abordando diferentes tipos de problemáticas en diferentes países, países tales como por ejemplo: Italia (66), Tailandia (67)(7), Eslovenia (68) Israel, USA (69), Taiwan (70), Reino Unido (65), Malasia (35) (71), China (72)(73)(74), Francia (42), Irán (75) (76)(77)(78), Corea del Sur (79)(80)(81), India (82) (83) y España (84). En donde se abordaron diferentes problemáticas diferentes, tal y como se mostró en las frecuencias anuales de publicaciones en la Figura 8.

El uso combinado del Delphi y el *AHP* en la gestión de la innovación tecnológica ha sido realizado por primera vez en el sector privado en el año 2013 por Detcharat (67), sin embargo ese mismo año es publicado la tesis doctoral de Meesapawong que aborda el sector público, específicamente en los Institutos Públicos de Investigación de Tailandia (8) y al año siguiente la tesis doctoral de meesapawong es resumida y publicada en el *Journal Technological Forecasting & Social Change*, en el año 2014 (7).

Esta tesis de investigación fue desarrollado en el contexto peruano como recomendaba Meesapawong, sin embargo la temática fue distinta, ya que mientras Meesapawong propuso como alternativas de orientación de la gestión de la innovación a: el conocimiento, lo social y lo comercial (8). Por otro lado, en este trabajo de investigación se plantearon 4 alternativas producto de los resultados obtenidos por Meesapawong y los resultados de la etapa Delphi los cuales fueron las siguientes orientaciones (todas incluían el tema de generación e conocimientos): MA1=100% social, MA2=100% comercial, MA3=50% social + 50% comercial, y MA4 70% social +30% comercial.

Con respecto al uso del *AHP* en la toma de decisiones, ha sido ampliamente utilizada y existen empresas peruanas que comercializan y capacitan sobre el uso del software *Expert Choice* que fue desarrollado en la empresa que lleva el mismo nombre (85) y en donde trabajó en los primeros años el creador del *AHP* y el *ANP* (Thomas Saaty).

Con respecto a la gestión de la innovación en los IPIs. Meesapawong, a pesar de haber realizado un trabajo teórico excelente, no logró incluir factores importantes y determinantes en la gestión de la innovación como son los factores de mercado, cultura organizacional y visión, que sí fueron incluidos en este estudio a partir del juicio de expertos de gestión de la innovación de los IPIs peruanos, probablemente el título más apropiado de la investigación de Meesapawong, debió referirse a la gestión de la orientación de la investigación de los IPIs tailandeses más no como un estudio de gestión de la innovación, sin embargo es probable que durante estos tres años pasados desde la publicación de su estudio y considerando que sus primeras publicaciones relacionadas al tema fueron realizadas en el 2010, en la actualidad se esté tomando en consideración los factores encontrados en este estudio de investigación.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos y en concordancia con lo ya mencionado por Meesapawong (su trabajo fue el primer reporte del uso combinado del Delphi y el *AHP* en la gestión de la innovación de los IPIs), este trabajo sería la segunda publicación a nivel mundial con respecto a la aplicación de forma conjunta del Delphi y el *AHP* en un tema de gestión de la innovación tecnológica en IPIs.

Por otro lado es importante mencionar que existen variantes del uso del marco metodológico *Delphi-AHP* que presentan algunas características diferentes como el *Fuzzy Delphi- AHP* (30)(76)(86). Y por otro lado, existen herramientas extras que han sido reportados como el *Delphi-AHP-PROMETHEE* (75), el *Delphi-AHP-TOPSIS* (82)(83)(87) y el *Delphi-AHP-VIKOR* (77)(84). De esta forma se demuestra la gran importancia que ha tenido el *AHP* en los procesos de toma de decisión a nivel mundial y por dicha razón existe el *International Symposium on the Analytic Hierarchy Process* (88) que se lleva a cabo cada dos años en un país diferente.

## VII. Conclusiones, contribuciones y recomendaciones

### VII.1. Conclusiones

La investigación ha proveído la respuesta a la pregunta general de investigación (*¿El marco metodológico Delphi – AHP, tendría aceptación en el contexto peruano, para servir como propuesta en la Gestión de la Innovación Tecnológica de los Institutos Públicos de Investigación?*), en donde se obtuvo de la evaluación que **sí** sirve para ser utilizado para el contexto de los Institutos Públicos de Investigación del Perú. Esto es verificable al constatar en el capítulo de resultados en la Gráfica 2 que se ha logrado cumplir con el objetivo general de la investigación.

La respuesta para la primera pregunta específica de investigación (*¿Cuáles son los factores más importantes en la gestión de la innovación tecnológica de los Institutos Públicos de Investigación?*), se identificaron 7 factores: **Visión, Mercado, Cultura**

**organizacional, Colaboración, Misión, Gestión e I+D interna.** Esto es verificable al constatar en el capítulo de resultados en la Figura 4 que se ha logrado cumplir con el primer objetivo específico de la investigación.

La respuesta para la segunda pregunta específica de investigación (*¿Cuál sería el modelo jerarquizado de gestión de la innovación tecnológica apropiado para el caso de un IPI, usando el Delphi-AHP?*), se presenta el modelo Analítico Jerarquizado para la Gestión de la Innovación Tecnológica en un IPI. Esto es verificable al constatar en el capítulo de resultados en la **Figura 4**, que se ha logrado cumplir con el segundo objetivo específico de la investigación.

La respuesta para la tercera pregunta específica de investigación (*¿Luego de la aplicación de este marco metodológico, los participantes estarán de acuerdo con su implementación?*), se presenta el modelo Analítico Jerarquizado para la Gestión de la Innovación Tecnológica en un IPI. Esto es verificable al constatar en el capítulo de resultados en la Gráfica 2, que se ha logrado cumplir con el tercer objetivo específico de la investigación.

## **VII.2. Contribuciones al conocimiento**

Como principales aportes de esta investigación están:

- Segundo reporte a nivel mundial de la aplicación combinada del Delphi y el *AHP* para la gestión de la innovación en Institutos Públicos de Investigación.

- Haber obtenido los factores refinados para la gestión de la innovación tecnológica usando el marco metodológico Delphi – *AHP*, para el contexto de los IPIs del Perú.
- Haber obtenido un modelo analítico jerárquico por primera vez en el Perú, para un estudio de caso (el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA).
- Haber verificado la generalización que se puede hacer del marco metodológico Delphi – *AHP* en un país emergente distinto a Tailandia (el Perú).

### **VII.3. Recomendaciones para investigaciones futuras**

El uso de una agenda para uso exclusivo de la investigación por parte del investigador principal es muy importante, para mantener la característica de anonimato de los participantes en la etapa Delphi, ya que teniendo en cuenta el gran desarrollo del sector informático, la información digitada en software como Microsoft Office queda vulnerable para expertos en hacking, ante ello la forma más eficaz para cuidar el anonimato de los participantes en este tipo de estudios es trabajar en esta parte por códigos (en este caso fueron 14 participantes codificados con letras de la A hasta la N), y de esta forma solo el investigador principal tendrá el orden correspondiente de cada uno de los participantes en un medio que no es vulnerable y con ello cuidar el anonimato de los participantes.

Mantener una responsabilidad en el cumplimiento de la entrega de los cuestionarios en los tiempos pactados con los participantes tanto para la etapa Delphi como para el *AHP*, ya que por ser personas ocupadas podrían dejar de estar interesados de participar, lo cual es aceptable de acuerdo al consentimiento informado de participación.

En la selección de participantes, una vez verificado que cumplan con los requisitos de inclusión para el estudio, se identificaron dos formas de contactar para hacer la invitación a los participantes, mediante intermediarios y mediante una presentación individual por vía telefónica, para sorpresa de lo pensado antes de la ejecución de esta investigación, se pudo constatar que los participantes que se mostraron con mayor predisposición para participar fueron los que fueron invitados de forma independiente por el investigador principal, una posible explicación de este evento identificado sea debido a que por el hecho de que los participantes por tener excesiva confianza con el intermediador consideren que pueden demorar en responder, por ello se recomienda hacer la invitación para participar de forma directa y como plan B, el apoyo de un intermediador.

Para la segunda ronda Delphi, se recomienda realizarla por vía telefónica para ahorrar el tiempo de los participantes y el investigador principal, debido a que los participantes ya conocen la forma de responder (por haber realizado la primera ronda con el cuestionario en forma física), además que el número de preguntas y por tanto el tiempo demandado es mucho más corto.

Para la etapa *AHP* se recomienda contar con un intermediador o intermediadores para contactar con tomadores de decisión de una institución.

## VIII. Referencias bibliográficas

1. OECD. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data [Internet]. OECD and Eurostat Publication. 2005. 162 p. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Oslo+manua> l#0
2. Hsu JP, Yeo KT. A systemic approach to re-engineer a Public Research Institute (PRI) for commercialization. *Int J Proj Manag.* 1996 Dec;14(6):387–93.
3. Schwab K. The Global Competitiveness Report The Global Competitiveness Report. 2012. 22-41 p.
4. Lemola T (Advansis O, Halme K (Advansis O, Viljamaa K (Advansis O, Peña-Ratinen C (Finnish I and TG. Diagnóstico del Desempeño y Necesidades de los Institutos Públicos de Investigación y Desarrollo del Perú. 2010.
5. Peace García H, Rengifo Ruiz M. Ley N° 28303. Lima: Congreso de la República; 2004.
6. Bitrán Colodro E, González Urrutia CM. Institutos Tecnológicos Públicos en América Latina . Una Reforma Urgente. 2012.
7. Meesapawong P, Rezgui Y, Li H. Planning innovation orientation in public research and development organizations: Using a combined Delphi and Analytic Hierarchy Process approach. *Technol Forecast Soc Change.* Elsevier Inc.; 2014;87:245–56.
8. Meesapawong P. Managing innovation in public research and development organisations using a combined Delphi and Analytic Hierarchy Process approach. Cardiff University; 2013.
9. ONU AG. Resolución A/RES/55/2. Declaración del Milenio. New York [Internet]. 2000;(55/2):1–17. Available from:

[http://www2.ohchr.org/spanish/bodies/hrcouncil/docs/gaA.RES.60.1\\_Sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/bodies/hrcouncil/docs/gaA.RES.60.1_Sp.pdf)

10. Concytec. Plan Nacional Estratégico De Ciencia, Tecnología E Innovación Para La Competitividad Y El Desarrollo Humano. 2006. 1-102 p.
11. CEPLAN. Plan Bicentenario el Perú hacia el 2021. 2007.
12. PRODUCE. Plan Nacional de Diversificación Productiva. 2014.
13. CONCYTEC. Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación “Crear para Crecer.” 2014.
14. Kau J, Sirmans C. Technological Change and Economic Growth in housing. 2015;195:649–54.
15. Garcia R, Calantone R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *J Prod Innov Manag.* 2001;19:110–32.
16. Hamidi S, Benabdeljlil N. Managerial and Technological Innovations: Any Relationship? *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;181:286–92. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815031833>
17. Linstone H a, Turoff M. The Delphi Method - Techniques and applications [Internet]. The delphi method - Techniques and applications. 2002. 1-616 p. Available from: [http://www.millennium-project.org/FRMv3\\_0/04-Delphi.pdf](http://www.millennium-project.org/FRMv3_0/04-Delphi.pdf)
18. Astigarraga E. El método delphi. 2006;1–14. Available from: [http://www.prospectiva.eu/zaharra/Metodo\\_delphi.pdf](http://www.prospectiva.eu/zaharra/Metodo_delphi.pdf)
19. Turoff M. The Design of a Policy Delphi. *Technol Forecast.* 1970;2(2):149–71.
20. Turoff M. Delphi and its potential impact on information systems. In: Las Vegas: The 170 References American Federation of Information Processing Societies (AFIPS). 1971. p. 317.
21. Petrini MA, Rocha JV, Brown JC, Bispo RC. Using an analytic hierarchy

- process approach to prioritize public policies addressing family farming in Brazil. *Land use policy* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016;51:85–94. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264837715003403>
22. Saaty TL. Exploring the interface between hierarchies, multiple objectives and fuzzy sets. *Fuzzy Sets Syst.* 1978;1:57–68.
  23. Saaty TL, Vargas LG. Estimating technological coefficients by the analytic hierarchy process. *Socioecon Plann Sci* [Internet]. 1979;13(6):333–6. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0038012179900156>
  24. Saaty T. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation* [Internet]. New York: McGraw Hill; 1980 [cited 2016 Jan 24]. Available from: <http://www.amazon.com/The-Analytic-Hierarchy-Process-Allocation/dp/0070543712>
  25. Bernasconi M, Choirat C, Seri R. The Analytic Hierarchy Process and the Theory of Measurement. *Manage Sci.* 2010;56(4):699–711.
  26. van Zolingen SJ, Klaassen C a. Selection processes in a Delphi study about key qualifications in Senior Secondary Vocational Education. *Technol Forecast Soc Change.* 2003;70(4):317–40.
  27. Saaty TL. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World* eBook: Thomas L. Saaty: Books [Internet]. 2013 [cited 2016 Jan 25]. 366 p. Available from: [http://www.amazon.com/Decision-Making-Leaders-Hierarchy-Decisions-ebook/dp/B00BDBNZDY/ref=sr\\_1\\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1453750570&sr=1-1&keywords=9781888603132](http://www.amazon.com/Decision-Making-Leaders-Hierarchy-Decisions-ebook/dp/B00BDBNZDY/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1453750570&sr=1-1&keywords=9781888603132)
  28. Keeney S, Hasson F, McKenna HP. A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *Int J Nurs Stud.* 2001;38(2):195–200.
  29. Hsu C, Sandford B. The delphi technique: making sense of consensus. *Pract Assessment, Res Eval.* 2007;12(10):1–8.

30. Ma Z, Shao C, Ma S, Ye Z. Constructing road safety performance indicators using Fuzzy Delphi Method and Grey Delphi Method. *Expert Syst Appl* [Internet]. Elsevier Ltd; 2011;38(3):1509–14. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0957417410006901>
31. Jivraj Shariff N. A Delphi survey of leadership attributes necessary for national nurse leaders' participation in health policy development: an East African perspective. *BMC Nurs* [Internet]. 2015;14:13. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4365518&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
32. Toskano H, Gérard B. tesis sobre el proceso analítico jerárquico [Internet]. Tesis digitales UNMSM. Available from: [https://books.google.com.pe/books?id=Zx26BQAAQBAJ&pg=PA310&dq=Planning+innovation+orientation+in+public+research&hl=es&sa=X&ei=Hv\\_uVJbADYTYggTxnoOoBA&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=Zx26BQAAQBAJ&pg=PA310&dq=Planning+innovation+orientation+in+public+research&hl=es&sa=X&ei=Hv_uVJbADYTYggTxnoOoBA&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false)
33. Saaty TL. How to make a decision: The analytic hierarchy process. *Eur J Oper Res*. 1990;48(1):9–26.
34. Flow Chart Maker & Online Diagram Software | Lucidchart [Internet]. [cited 2016 Jan 25]. Available from: <https://www.lucidchart.com/>
35. Delbari SA, Ng SI, Aziz YA, Ho JA. An investigation of key competitiveness indicators and drivers of full-service airlines using Delphi and *AHP* techniques. *J Air Transp Manag* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016;52:23–34. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699715001416>
36. Karaman A, Kök SB, Hasiloglu SB, Rivera M. Vision, creativity, strategic innovation, and transformational leadership. *Probl Perspect Manag*. 2008;6(2):104–9.
37. Carvalho MM, Fleury A, Lopes AP. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technol Forecast*

- Soc Change [Internet]. Elsevier Inc.; 2013;80(7):1418–37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.11.008>
38. Muñoz Durán J, Marín Martínez M, Vallejo Triano J. La Vigilancia Tecnológica en la Gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas. El Prof la Inf [Internet]. 2006;15:16. Available from: [http://eprints.rclis.org/9400/1/vol15\\_6.1.pdf](http://eprints.rclis.org/9400/1/vol15_6.1.pdf)
  39. Dereli T, Altun K. A novel approach for assessment of candidate technologies with respect to their innovation potentials: Quick innovation intelligence process. Expert Syst Appl. 2013;40(3):881–91.
  40. Naranjo-Valencia JC, Jiménez-Jiménez D, Sanz-Valle R. Studying the links between organizational culture, innovation, and performance in Spanish companies. Rev Latinoam Psicol [Internet]. Fundación Universitaria Konrad Lorenz; 2015;48(1):30–41. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120053415000436>
  41. Andersson U, Dasí À, Mudambi R, Pedersen T. Technology, innovation and knowledge: The importance of ideas and international connectivity. J World Bus. 2015;51:153–62.
  42. Vidal L-A, Marle F, Bocquet J-C. Using a Delphi process and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to evaluate the complexity of projects. Expert Syst Appl [Internet]. Elsevier Ltd; 2011;38(5):5388–405. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417410011607>
  43. Chakrabarti AK, Souder WE. Critical factors in technological innovation and their policy implications. Technovation. 1984;2(4):255–75.
  44. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) [Internet]. [cited 2016 Feb 1]. Available from: <http://www.inia.gob.pe/nosotros/quienes-somos>
  45. Terziovski M, Guerrero J-L. ISO 9000 quality system certification and its impact on product and process innovation performance. Int J Prod Econ [Internet]. Elsevier; 2014;158:197–207. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.08.011>\n<http://linkinghub.elsevier.com/retieve/pii/S0925527314002692>

46. Decreto Supremo N°010-2014. Lima - Perú;
47. Trigo E, Mateo N, Falconi C. Innovación Agropecuaria en América Latina y el Caribe : Escenarios y Mecanismos Institucionales Innovación Agropecuaria en América Latina y el Caribe : Escenarios y Mecanismos Institucionales [Internet]. 2013. Available from: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11678.pdf>
48. Badewi A, Shehab E. The impact of organizational project benefits management governance on ERP project success: Neo-institutional theory perspective. *Int J Proj Manag* [Internet]. Elsevier Ltd and Association for Project Management and the International Project Management Association; 2016;34(3):412–28. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786315001933>
49. Birkinshaw JM, Hamel G, Mol MJ. Management innovation. *Acad Manag Rev* [Internet]. 2008;33(4):825–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.2008.34421969>
50. Gibson R. The Four Lenses of Innovation: A Power Tool for Creative Thinking - Rowan Gibson [Internet]. Wiley Online Library; 2015 [cited 2016 Jan 31]. 1 - 284 p. Available from: <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1118740246.html>
51. McKerlich R, Ives C, McGreal R. Measuring use and creation of open educational resources in higher education. *Int Rev Res Open Distance Learn*. 2013;14(4):90–103.
52. Wang J, Ding D, Liu O, Li M. A Synthetic Method for Knowledge Management Performance Evaluation Based on Triangular Fuzzy Number and Group Support Systems. *Appl Soft Comput* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;39:11–20. Available from:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1568494615006134>

53. Acemoglu D, Akcigit U, Bloom N, R.Kerr W. Innovation, Reallocation and Growth. NBER Work Pap Ser. 2013;1.
54. Khilji SE, Tarique I, Schuler RS. Incorporating the macro view in global talent management. *Hum Resour Manag Rev* [Internet]. Elsevier Inc.; 2015;25(3):236–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrmr.2015.04.001>
55. Lin CC, Yang CH, Shyua JZ. A comparison of innovation policy in the smart grid industry across the pacific: China and the USA. *Energy Policy*. Elsevier; 2013;57:119–32.
56. Robin S, Schubert T. Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany. *Res Policy*. Elsevier B.V.; 2013 Feb;42(1):149–66.
57. Tahat K. Knowledge Management : Public Private Participation (PPPs) in the Kingdom of Saudi Arabia : “ a Case study in water sector .” *Procedia - Soc Behav Sci*. Elsevier B.V.; 2014;147:527–34.
58. Nissen HA, Evald MR, Clarke AH. Knowledge sharing in heterogeneous teams through collaboration and cooperation: Exemplified through Public-Private-Innovation partnerships. *Ind Mark Manag*. Elsevier Inc.; 2014;43(3):473–82.
59. Rossi M, Civitillo R. Public Private Partnerships: a general overview in Italy. *Procedia - Soc Behav Sci*. Elsevier B.V.; 2014;109:140–9.
60. Hung KP, Chou C. The impact of open innovation on firm performance: The moderating effects of internal R&D and environmental turbulence. *Technovation* [Internet]. Elsevier; 2013;33(10-11):368–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2013.06.006>
61. Denicolai S, Ramirez M, Tidd J. Overcoming the false dichotomy between internal R&D and external knowledge acquisition: Absorptive capacity

- dynamics over time. *Technol Forecast Soc Change* [Internet]. Elsevier Inc.; 2016;104:57–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.025>
62. Patanakul P, Pinto JK. Examining the roles of government policy on innovation. *J High Technol Manag Res*. Elsevier Inc.; 2014;25(2):97–107.
  63. Irvin L. Challenges and Strategies for Democratic Participation | Beyond Intractability [Internet]. *Beyond Intractability*. 2006 [cited 2016 Jan 31]. Available from: <http://www.beyondintractability.org/essay/democratic-participation>
  64. Jaramillo M, Daniel G. Participatory Democracy and Effective Policy : Is There a Link ? Evidence from Rural Peru. *World Dev*. Elsevier Ltd; 2015;66:280–92.
  65. Shields J, Silcock G. An Application of the Hierarchical Approach to Fire Safety [J]. *J Fire Safety*. 1986;11:235–42.
  66. Di Zio S, Maretti M. Acceptability of energy sources using an integration of the Delphi method and the analytic hierarchy process. *Qual Quant* [Internet]. 2013;48(6):2973–91. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11135-013-9935-0>
  67. Detcharat S, Pongpun A, Tarathorn K. A Hybrid Multi-Criteria Decision Model for Technological Innovation Capability Assessment: Research on Thai Automotive Parts Firms. *Int J Eng Technol Innov*. 2013;3(1):20–37.
  68. Biloslavo R, Dolinšek S. Scenario planning for climate strategies development by integrating group Delphi, *AHP* and dynamic fuzzy cognitive maps. *PICMET Portl Int Cent Manag Eng Technol Proc*. 2008;(c):1103–11.
  69. Rezgui Y, Marks A, AL-Hajri H, Wilson I. Developing an ISDM Adoption Decision Model Using Delphi and *AHP*. *Arab J Sci Eng*. 2014;39(4):2799–815.
  70. Hsu Y-L, Lee C-H, Kreng VB. The application of Fuzzy Delphi Method and

- Fuzzy *AHP* in lubricant regenerative technology selection. *Expert Syst Appl* [Internet]. Elsevier Ltd; 2010;37(1):419–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2009.05.068>
71. Arof A. The Application of a Combined Delphi-*AHP* Method in Maritime Transport Research-A Review. 2015;11(23):73–83.
  72. Chen J, Nie H, Li K. Evaluation and Selection Model of Strategic Emerging Industries in Guangdong Province of China Based on *AHP*-TOPSIS. 2015;10(11):161–9.
  73. Tang Y, Sun H, Yao Q, Wang Y. The selection of key technologies by the silicon photovoltaic industry based on the Delphi method and *AHP* (analytic hierarchy process): Case study of China. *Energy* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;75:474–82. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544214009396>
  74. Yang X, Yan L, Zeng L. How to handle uncertainties in *AHP*: The Cloud Delphi hierarchical analysis. *Inf Sci (Ny)* [Internet]. Elsevier Inc.; 2013;222:384–404. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2012.08.019>
  75. Mousavi SM, Tavakkoli-Moghaddam R, Heydar M, Ebrahimnejad S. Multi-Criteria Decision Making for Plant Location Selection: An Integrated Delphi-*AHP*-PROMETHEE Methodology. *Arab J Sci Eng*. 2013;38:1255–68.
  76. Aalianvari A, Katibeh H, Sharifzadeh M. Application of fuzzy Delphi *AHP* method for the estimation and classification of Ghomrud tunnel from groundwater flow hazard. *Arab J Geosci* [Internet]. 2010;5(2):275–84. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12517-010-0172-8>
  77. Vahdani B, Mousavi SM, Tavakkoli-Moghaddam R. Plant Location Selection by Using a Three-Step Methodology : Delphi-*AHP*-VIKOR. *World Acad Sci Eng Technol*. 2013;1860–3.
  78. Using Delphi *AHP* Method to survey major factors causing urban plan

implementation failure.pdf.

79. Cho J, Lee J. Development of a new technology product evaluation model for assessing commercialization opportunities using Delphi method and fuzzy *AHP* approach. *Expert Syst Appl* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;40(13):5314–30. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095741741300225X>
80. Kim M, Jang Y-C, Lee S. Application of Delphi-*AHP* methods to select the priorities of WEEE for recycling in a waste management decision-making tool. *J Environ Manage* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;128(0):941–8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479713004581>
81. Jung I-S, Lee C-S. Fuzzy inference and *AHP*-based alternative evaluation tool in the development of sustainable residential land. *KSCE J Civ Eng* [Internet]. 2012;16(3):273–82. Available from: <http://www.springerlink.com/index/10.1007/s12205-012-1394-y>
82. Joshi R, Banwet DK, Shankar R. A Delphi-*AHP*-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain. *Expert Syst Appl* [Internet]. Elsevier Ltd; 2011;38(8):10170–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.072>
83. Sekhar C, Patwardhan M, Vyas V. A Delphi-*AHP*-TOPSIS Based Framework for the Prioritization of Intellectual Capital Indicators: A SMEs Perspective. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;189:275–84. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815020169>
84. Curiel-Esparza J, Cuenca-Ruiz M, Martin-Utrillas M, Canto-Perello J. Selecting a Sustainable Disinfection Technique for Wastewater Reuse Projects. *Water* [Internet]. 2014;6(9):2732–47. Available from: <http://www.mdpi.com/2073-4441/6/9/2732/>
85. Expert Choice - For Collaborative Decision Making [Internet]. [cited 2016 Jan

- 30]. Available from: <http://expertchoice.com/>
86. Kazemi S, Homayouni SM, Jahangiri J. 3- A Fuzzy Delphi-Analytical Hierarchy Process Approach for Ranking of Effective Material Selection Criteria. 2015;2015.
  87. Zangeneh M, Akram A, Nielsen P, Keyhani A. Developing location indicators for Agricultural Service Center: a Delphi–TOPSIS–FAHP approach. *Prod Manuf Res.* 2015;3(1):124–48.
  88. *ISAHP2016* | International Symposium on the Analytic Hierarchy Process [Internet]. [cited 2016 Jan 31]. Available from: <http://www.isAHP.org/>

## **IX. ANEXOS**

## **Anexo N° 1. Hoja informativa para los participantes del estudio**

### **“Marco Metodológico Delphi-AHP para la Gestión de la Innovación Tecnológica en los Institutos Públicos de Investigación (IPIs)”**

Investigador: Jimmy Ronald Dulanto Gomez

Institución: Escuela de PostGrado Víctor Alzamora Castro-UPCH      Teléfono: 01-319000 anexo 2271.

---

#### **Declaración del investigador:**

Señor/Señora/Señorita, lo/la invitamos a participar en una investigación que se está realizando con la finalidad de encontrar los factores de la gestión de la innovación tecnológica en los Institutos Públicos de Investigación (IPIs) a través de un estudio Delphi.

La información que le proporcionaremos le permitirá decidir de manera informada si desea participar o no.

#### **Procedimientos:**

Si decide participar en el estudio, se le entregará en un sobre manila conteniendo un cuestionario que debe ser llenado por usted, el sobre tiene la capacidad de cerrarse herméticamente ya que en su borde de entrada, puede desplegarse una cinta que al ser retirada, permitirá que sus respuestas sean utilizadas, únicamente por el investigador principal de esta investigación. Una vez terminado de llenarlo, el investigador, se comunicará con usted por vía telefónica y pactará con usted el momento en que se pueda recoger el sobre sellado conteniendo sus respuestas.

Las preguntas a ser respondidas tienen una valoración del 1 al 5, y se encuentran especificadas con mayor detalle, en las instrucciones iniciales del propio cuestionario. El llenado del cuestionario demanda aproximadamente 20 minutos.

Luego del análisis, si es que no se consigue el consenso entre las valoraciones de los participantes, se realizará una nueva ronda de preguntas, se le contactaría por vía telefónica para realizarle algunas preguntas en las cuales no se haya conseguido consenso y también sobre las valoraciones de nuevas preguntas (si es que las hubiera).

**Costos e incentivos:**

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar en la Gestión de la Innovación Tecnológica del Perú.

**Riesgos e incomodidades:**

No existen riesgos por participar en el estudio. La información que se recabará será mantenida en absoluta confidencialidad.

**Confidencialidad:**

Le podemos garantizar que la información que usted brinde es absolutamente confidencial, ninguna persona, excepto el investigador, que manejará la información obtenida, la cual es anónima, pues cada cuestionario será codificado, no se colocará nombres ni apellidos. Su nombre no será revelado en ninguna publicación ni presentación de resultados.

Usted puede hacer todas las preguntas que desee antes de decidir si desea participar o no, las cuales responderemos gustosamente. Si, luego que usted haya aceptado participar, se desanima o ya no desea continuar, puede hacerlo sin ninguna preocupación, no se realizarán comentarios, ni habrá ningún tipo de acción en su contra.

**Contacto:**

Cualquier duda respecto a esta investigación, puede consultar con el investigador Jimmy Ronald Dulanto Gomez al teléfono 985341416. Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar a la Dra. Frine Samalvides, presidente del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, teléfono 01- 319000 anexo 2271.

**Una copia de esta hoja Informativa le será entregada.**

Cordialmente,

---

***Jimmy Ronald Dulanto Gomez***

*Investigador Principal*

## **Anexo N° 2. Modelo de carta de invitación**

Para: Invitado

Asunto: Invitación para participar en un estudio de investigación

Soy el investigador principal de una investigación de tesis de maestría en el programa de Políticas y Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Actualmente estoy realizando un estudio de gestión de la innovación tecnológica para los Institutos Públicos de Investigación (IPIs). El objetivo de mi investigación es encontrar los factores claves de gestión de la innovación para el caso de los Institutos Públicos de Investigación (IPIs) mediante el uso del Método Delphi - *AHP*, para obtener un consenso de la opinión de expertos.

Su contribución a esta investigación es muy importante para el éxito de este estudio. Por lo tanto, lo invito a participar en este estudio. Si acepta participar en este estudio se le requerirá para responder aproximadamente dos rondas de cuestionarios Delphi. Todos los cuestionarios serán enviados a su correo electrónico de preferencia. Cada ronda durará aproximadamente 20 minutos para ser completado.

En la primera ronda del Delphi se le pedirá votar y enumerar los factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica identificados a partir de la literatura. Su respuesta en esta ronda se organizará y se le entregará un nuevo cuestionario en la segunda ronda, donde tendrá la oportunidad de revisar su opinión para cada variable con el fin de llegar a un consenso entre los expertos.

Toda la información proporcionada será tratada con confidencialidad (como se menciona también en el consentimiento informado) y será utilizada exclusivamente para el propósito de la investigación. Los nombres y datos de los participantes no serán revelados a nadie de su organización ni de ninguna otra organización, se informará solamente los resultados. Por favor, no dude en ponerse en contacto conmigo si tiene alguna pregunta.

Atentamente,

-----  
Jimmy Ronald Dulanto Gomez  
Candidato a Magíster, UPCH, Perú  
Celular: 985341416

**Anexo N° 3. Cuestionario de la primera ronda Delphi**

# **EL CUESTIONARIO DELPHI**

## **RONDA UNO**



## Cuestionario – Ronda 1

El propósito de esta investigación es identificar los factores que influyen en la gestión de la innovación en los Institutos de Públicos de Investigación (IPIs). Se tiene como objetivo investigar la importancia de los factores mediante la adopción de opinión de expertos como criterio de referencia en lugar de usar estadísticas de gran escala.

### Instrucciones para el cuestionario

El cuestionario se divide en seis secciones. Las dos primeras secciones son de “**Antecedentes personales y organizacionales**”, se le pedirá que complete los formularios en lugares apropiados. La información estará en condición de anonimato y se utilizará únicamente para el seguimiento, no para su publicación.

Las siguientes cuatro secciones son “**Beneficios de la I+D de los IPIs**”, “**Principales factores que influyen en la gestión de la innovación en los IPIs**”, “**Sub-factores que influyen en la gestión de la innovación de los IPIs**” y “**Orientación futura de la innovación de los IPIs**”. Las secciones mencionadas fueron obtenidas de un estudio análogo. Se le pedirá que califique la importancia de cada factor poniendo una marca (✓) en la escala que se encuentra al lado derecho de cada pregunta.

El significado de la escala (del 1 al 5) se muestra a continuación:

Escala	Explicación
1	Nada importante
2	De poca importancia
3	Moderadamente importante
4	Importante
5	Muy importante

Al final de cada sub-sección, tiene la oportunidad de recomendar los factores que usted considera que influyen en la gestión de la innovación en los IPIs.

#### Ejemplo:

Factores relacionados con la misión	Nivel de importancia				
	Bajo				Alto
	1	2	3	4	5
Identificación del alcance de la misión de los IPIs					
Otro (por favor especificar, y luego evaluar el nivel de importancia).....					

Si usted piensa que la identificación del alcance de la misión es importante para la gestión de la innovación en un IPI. Además, vale la pena incluir marketing en la lista como un factor muy importante, su respuesta será:

Factores relacionados con la misión	Nivel de importancia				
	Bajo				Alto
	1	2	3	4	5
Identificación del alcance de la misión de los IPIs				✓	
Otro (por favor especificar, y luego evaluar el nivel de importancia)..... <b>Marketing</b> .....					✓

## Cuestionario para la evaluación de los factores de innovación tecnológica en los IPIs: Ronda 1

Por favor, conteste las siguientes preguntas poniendo una marca (✓) o proveyendo información en los lugares apropiados.

**Código** **del** **encuestado:**

---

### Sección 1: Antecedentes

1.1 Por favor indique su más alto grado de educación.

Grado de educación:                    ( ) Grado de Bachiller ( ) Grado de Magíster ( ) Grado de Doctor o mayor

Campo de estudio:

---

1.2 Por favor describa su principal actividad actual.

- ( ) Gestión de la I + D            ( ) No relacionado con la gestión de I + D  
 ( ) I + D (I + D interno)        ( ) Colaboración en I + D  
 ( ) Marketing                    ( ) Áreas de soporte por ejemplo: Capacitación, Tecnologías de la Información, Gestión del capital humano, etc.  
 (                    )                    Otros                    por                    favor                    especificar:
- 

1.3 Por favor describa si usted tuvo posiciones anteriores (tanto en la organización actual y anteriores organizaciones).

- ( ) No    (por favor pase a la sección 2)  
 ( ) Si    (por favor responda la pregunta 2.1)

1.4 Por favor complete si fuera el caso, sus dos experiencias laborales previas, listar cronológicamente empezando en el cuadro superior desde el más reciente.

Nombre de la organización	Posición / Naturaleza del trabajo	Años de experiencia

### Sección 2: Antecedentes Organizacionales

2.1 Por favor indique el principal tipo de investigación que desarrolla.

- ( ) Investigación básica    ( ) investigación aplicada

( ) Actividad no relacionada con investigación (por favor especificar)

2.2 Por favor indique el área de investigación relacionada (de acuerdo al área de conocimiento propuesto por la OECD)

- ( ) Ciencias Agrícolas ( ) Ciencias Naturales  
( ) Ciencias Médicas y de Salud ( ) Ciencias Sociales  
( ) Ingeniería y Tecnología ( ) Humanidades

2.3 Por favor, estime el porcentaje de financiamiento apoyado por el gobierno (en sus proyectos de investigación ejecutados)

- ( ) Menor de 50 % ( ) 50 – 69 % ( ) 60 – 69 %  
( ) 70 – 79 % ( ) 80 – 89 % ( ) 90 – 99 %  
( ) 100 % (Puramente fondos del gobierno)

2.4 Por favor indique el principal gasto de su departamento.

- ( ) I + D Interno ( ) I + D externa (externalización)  
( ) Proyectos de colaboración ( ) Otros (especificar)

2.5 Por favor indique el número total de empleados en su departamento.

- ( ) 1 a 25 ( ) 26 a 50  
( ) 56 a 100 ( ) más de 100

2.6 Por favor indique si existen programas de responsabilidad social (es decir, proyectos que respondan a los clientes no comerciales, la sociedad y la nación) en su departamento, área o sector.

- ( ) Sí (por favor indique el año de lanzamiento) \_\_\_\_\_ ( ) No

2.7 Por favor indique si existen programas de gestión del conocimiento en su departamento.

- ( ) Sí (por favor indique el año de lanzamiento) \_\_\_\_\_ ( ) No

### Sección 3: Beneficios de la I + D pública

Indique la importancia de los siguientes beneficios

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Beneficios esperados (para su organización, la sociedad y la nación)	Nivel de importancia				
	Bajo Alto				
	1	2	3	4	5
Competencia técnica o excelencia en ciencia y tecnología (por ejemplo, la habilidad, experiencia) de los investigadores					
Competencias de gestión o habilidad interpersonal (por ejemplo, trabajo en equipo, capacidad de entrega) de los investigadores					
La voluntad (por ejemplo, la motivación, el aprendizaje, la rendición de cuentas) de los investigadores					
Activos de conocimiento (por ejemplo, el conocimiento, los trabajos publicados, propiedad intelectual), que su organización <u>logró</u> a partir de la I + D interna					
Valores comerciales de los productos de investigación que su organización logra desde la I + D interna					
Activos de conocimiento (conocimiento, artículos científicos publicados, propiedad intelectual) que su organización <u>logró</u> a partir de proyectos de colaboración					
Valores comerciales de productos de investigación que su organización logró a partir de proyectos de colaboración					
Activos de conocimiento (personas, conocimiento) que su organización ofrece a los proyectos de colaboración y la sociedad					
Productos de investigación que su organización entrega a proyectos de colaboración y la sociedad					
Fondos, infraestructura y otros bienes tangibles que su organización ofrece a los proyectos de colaboración y la sociedad					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia).....					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia).....					

#### Sección 4: Principales factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica

Por favor, evaluar la importancia de los siguientes factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Principales factores que influyen en la gestión de la innovación	Nivel de importancia				
	Bajo Alto				
	1	2	3	4	5
Misión (por ejemplo, las misiones claramente definidas, estrategias bien planificadas, etc.)					
I + D interna (por ejemplo, muy competente y bien administrado)					
Colaboración (por ejemplo, una fuerte red de colaboración con las comunidades externas, como instituciones académicas, institutos de investigación y empresas privadas)					
Gestión (por ejemplo, programas de gestión establecidos, tales como la gestión del conocimiento)					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					

#### Sección 5: Sub-factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica

5.1 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la misión, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Factores relacionados con la misión	Nivel de importancia				
	Bajo Alto				
	1	2	3	4	5
Alcance de identificación (es decir, el alcance de la misión está alineado con las competencias y los valores de la organización)					
Diseño de la estrategia y el despliegue (es decir, al traducir la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los jugadores)					
Beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para la organización son percibidos como los esperados de estrategias exitosas)					
Beneficios sociales de las estrategias (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación se perciben como criterios de					

estrategias exitosas)					
La mejora del rendimiento continuo (por ejemplo, mediante la retroalimentación de las actividades de investigación y de no-investigación para mejorar el desempeño de la organización; por ejemplo, las estrategias son evaluadas para reflejar el rendimiento de actividades de no-investigación).					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					

**5.2 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la I + D interna, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Factores relacionados con la I + D interna	Nivel de importancia				
	Bajo				Alto
	1	2	3	4	5
Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo)					
Competencia tecnológica (preparación y madurez) de la I + D interna para desarrollar innovaciones					
Recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de apoyo (por ejemplo, sistema de recompensas y programas de capacitación técnica que estimulen y faciliten el personal para mejorar sus capacidades)					
Beneficios organizacionales de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan las sociedades y la nación se perciben como criterios de resultados de la investigación)					
Beneficios sociales a partir de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación)					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					

**5.3 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la colaboración, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Factores relacionados con la colaboración	Nivel de importancia				
	Bajo				Alto

	1	2	3	4	5
Selección y criterios de evaluación de proyectos					
Recursos para la colaboración (por ejemplo, financiación a largo plazo, instrumentos, conocimientos)					
Fuerza de la red de innovación (mediante políticas de soporte, por ejemplo, incentivos, participación pública para fortalecer la red)					
Beneficios organizacionales de las colaboraciones (es decir, que los beneficios para las organizaciones son percibidas como colaboraciones exitosas)					
Beneficios sociales de las colaboraciones (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, y que son percibidas como los esperados de colaboraciones exitosas)					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					

**5.4 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la gestión, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

*1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante*

Factores relacionados con la gestión	Nivel de importancia				
	Bajo Alto				
	1	2	3	4	5
La gestión del conocimiento (recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento intercambiado interna y externamente con las innovaciones de las comunidades)					
Gestión de la innovación (por ejemplo, transformación del conocimiento en innovaciones exitosas)					
Recursos para el trabajo de gestión (por ejemplo, la gestión de presupuesto y sistema de información)					
Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional), y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz)					
Direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales (es decir, los beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, son percibidos como los adecuados cuando se logran los resultados esperados)					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					
Otro beneficio (especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					

## Sección 6: Modelos alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los Institutos Públicos de Investigación

Por favor, evaluar la importancia de los modelos alternativos de innovación tecnológica para los Institutos Públicos de Investigación (IPIs), tomando como referencia el IPI donde pertenece o si no fuera el caso, opinando desde un punto de vista sistemático en bien del desarrollo del país.

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Modelos Alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los IPIs	Nivel de importancia				
	Bajo				
	Alto				
	1	2	3	4	5
Orientación de la innovación tecnológica únicamente <u>con fines sociales</u> (es decir, el 100% de los esfuerzos de las investigaciones de los IPIs sean productos o servicios que tengan un fin en el bien de la sociedad peruana).					
Orientación de la innovación tecnológica únicamente <u>con fines comerciales competitivos</u> (es decir, con fines de generación de monopolios con origen peruano, en donde existe la participación de empresas que comercialicen las patentes o secretos industriales desarrollados en los IPIs, y que se establezcan regalías porcentuales del modelo de negocio asignados a los investigadores de los IPIs).					
Orientación de la innovación tecnológica que adopte de forma equitativa los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, 50 % <u>con fines sociales</u> y 50 % <u>con fines comerciales competitivos</u> ).					
Otro (por favor, especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					
Otro (por favor, especificar y luego evaluar la importancia del factor).....					

**Gracias por tomarse el tiempo y esfuerzo para completar este cuestionario.**

Por favor, coloque el siguiente formulario en el mismo sobre en donde fue recibido. En la entrada del sobre existe, un papel para ser desplegado y una vez liberado podrá pegar el sobre de forma segura conteniendo este cuestionario. Recuerde que solo Jimmy Ronald Dulanto Gomez (investigador principal) podrá recibir el sobre cerrado, con la finalidad de asegurar los datos personales y estos sean solo de utilidad en el seguimiento del estudio.

En casos de cualquier urgencia, comunicarse a:

Correo electrónico: [jimmy.dulanto@upch.pe](mailto:jimmy.dulanto@upch.pe)

Teléfono celular: 985341416

**Anexo N° 4. Cuestionario de la segunda ronda Delphi**

# **EL CUESTIONARIO DELPHI**

**RONDA DOS**



## Cuestionario – Ronda 2

Gracias por su participación en la primera ronda del DELPHI. Usted está invitado a participar en la segunda ronda. Este cuestionario tiene como objetivo llegar a un consenso de la opinión de expertos sobre los factores que influyen en la gestión de la innovación. La opinión del grupo y su juicio de la primera ronda se han proporcionado en este cuestionario. Por favor, reconsiderar la importancia de cada factor con el fin de llegar a un consenso.

### Instrucciones para el cuestionario

El cuestionario se divide en tres secciones: “**Los principales factores que influyen en la gestión de la innovación**”, “**los factores que influyen en la sub-gestión de la innovación**” y los “**modelos alternativos de orientación de la innovación tecnológica de los IPIs**”.

Se le pedirá reconsiderar la importancia de cada factor poniendo una marca (✓) en la escala que se encuentra al lado derecho de cada pregunta. El significado de la escala (del 1 al 5) se muestra a continuación:

Escala	Explicación
1	Nada importante
2	De poca importancia
3	Moderadamente importante
4	Importante
5	Muy importante

### Ejemplo:

Factores relacionados con la misión	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo		Alto		
			1	2	3	4	5
Identificación del alcance de la misión de los IPIs	4	2					
Diseño de la estrategia y el despliegue	5	2					

Si está de acuerdo con la opinión del grupo “identificación del alcance de la misión” es importante para la gestión de la innovación, se cambiaría la valoración a 4. Por otro lado, si usted estuviera de acuerdo con el grupo en que el “diseño de la estrategia y el despliegue”, debería ser importante en vez de muy importante (valoración del grupo), entonces sus respuestas deberían ser:

Factores relacionados con la misión	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo		Alto		
			1	2	3	4	5
Identificación del alcance de la misión de los IPIs	4	2				✓	
Diseño de la estrategia y el despliegue	5	2				✓	

**Cuestionario para la evaluación de los factores de innovación tecnológica en los  
IPIs: Ronda 2**

**Código** **del** **encuestado:**

---

Por favor, conteste las siguientes preguntas poniendo una marca (✓) o proveyendo información en los lugares apropiados.

**Sección 1: Principales factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica**

Por favor, evaluar la importancia de los siguientes factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.

*1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante*

Factores relacionados con la misión	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo			Alto	
			1	2	3	4	5
Misión (por ejemplo, las misiones claramente definidas, estrategias bien planificadas, etc.)							
I + D interna (por ejemplo, muy competente y bien administrado)							
Colaboración (por ejemplo, una fuerte red de colaboración con las comunidades externas, como instituciones académicas, institutos de investigación y empresas privadas)							
Gestión (por ejemplo, programas de gestión establecidos, tales como la gestión del conocimiento)							

## Sección 2: Sub-factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica

**2.1 Por favor, evaluar la importancia de los siguientes factores que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

*1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante*

Factores relacionados con la misión	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo		Alto		
			1	2	3	4	5
Alcance de identificación (es decir, el alcance de la misión está alineado con las competencias y los valores de la organización)							
Diseño de la estrategia y el despliegue (es decir, al traducir la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los jugadores)							
Beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para la organización son percibidos como los esperados de estrategias exitosas)							
Beneficios sociales de las estrategias (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación se perciben como criterios de estrategias exitosas)							
La mejora del rendimiento continuo (por ejemplo, mediante la retroalimentación de las actividades de investigación y de no-investigación para mejorar el desempeño de la organización; por ejemplo, las estrategias son evaluadas para reflejar el rendimiento de actividades de no-investigación).							
Estandarización (por ejemplo, ISO, CMMI)							

**2.2 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la I + D interna, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

*1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante*

Factores relacionados con la I + D interna	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo			Alto	
			1	2	3	4	5
Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo)							
Competencia tecnológica (preparación y madurez) de la I + D interna para desarrollar innovaciones							
Recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de apoyo (por ejemplo, sistema de recompensas y programas de capacitación técnica que estimulen y faciliten el personal para mejorar sus capacidades)							
Beneficios organizacionales de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan las sociedades y la nación se perciben como criterios de resultados de la investigación)							
Beneficios sociales a partir de los resultados de investigación (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación)							
Tiempo de productos de investigación							

**2.3 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la colaboración, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

*1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante*

Factores relacionados con la colaboración	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo			Alto	
			1	2	3	4	5
Selección y criterios de evaluación de proyectos							
Recursos para la colaboración (por ejemplo, financiación a largo plazo, instrumentos, conocimientos)							
Fuerza de la red de innovación (mediante políticas de soporte, por ejemplo, incentivos, participación pública para fortalecer la red)							
Beneficios organizacionales de las colaboraciones (es decir, que los beneficios para las organizaciones son percibidas como colaboraciones exitosas)							
Beneficios sociales de las colaboraciones (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, y que son percibidas como los esperados de colaboraciones exitosas)							

**2.4 Por favor, evaluar la importancia de los factores relacionados con la gestión, que influyen en la gestión de la innovación tecnológica en su organización.**

*1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante*

Factores relacionados con la gestión	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo			Alto	
			1	2	3	4	5
La gestión del conocimiento (recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento intercambiado interna y externamente con las innovaciones de las comunidades)							
Gestión de la innovación (por ejemplo, transformación del conocimiento en innovaciones exitosas)							
Recursos para el trabajo de gestión (por ejemplo, la gestión de presupuesto y sistema de información)							
Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional), y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz)							
Direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales (es decir, los beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, son percibidos como los adecuados cuando se logran los resultados esperados)							
Herramientas de gestión formales tales como la gestión de documentos							

**Sección 3: Modelos alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los Institutos Públicos de Investigación**

Por favor, evaluar la importancia de los modelos alternativos de innovación tecnológica para los Institutos Públicos de Investigación (IPIs), tomando como referencia el IPI donde pertenece o si no fuera el caso, opinando desde un punto de vista sistemático en bien del desarrollo del país.

1= no es importante en absoluto, 2= de poca importancia, 3= moderadamente importante, 4= importante, 5= muy importante

Modelos Alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los IPIs	Valoración del grupo	Su previa valoración	Nivel de importancia				
			Bajo		Alto		
			1	2	3	4	5
Orientación de la innovación tecnológica únicamente <u>con fines sociales</u> (es decir, el 100% de los esfuerzos de las investigaciones de los IPIs sean productos o servicios que tengan un fin en el bien de la sociedad peruana).							
Orientación de la innovación tecnológica únicamente <u>con fines comerciales competitivos</u> (es decir, con fines de generación de monopolios con origen peruano, en donde existe la participación de empresas que comercialicen las patentes o secretos industriales desarrollados en los IPIs, y que se establezcan regalías porcentuales del modelo de negocio asignados a los investigadores de los IPIs).							
Orientación de la innovación tecnológica que adopte de forma equitativa los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, 50 % <u>con fines sociales</u> y 50 % <u>con fines comerciales competitivos</u> ).							

**Gracias por tomarse el tiempo y esfuerzo para completar este cuestionario.**

Por favor, coloque el siguiente formulario en el mismo sobre en donde fue recibido. En la entrada del sobre existe, un papel para ser desplegado y una vez liberado podrá pegar el sobre de forma segura conteniendo este cuestionario. Recuerde que solo Jimmy Ronald Dulanto Gomez (investigador principal) podrá recibir el sobre cerrado, con la finalidad de asegurar los datos personales y estos sean solo de utilidad en el seguimiento del estudio.

En casos de cualquier urgencia, comunicarse a:

Correo electrónico: [jimmy.dulanto@upch.pe](mailto:jimmy.dulanto@upch.pe)

Teléfono celular: 985341416

**Anexo N° 5. Cuestionario *AHP***

**EL CUESTIONARIO *AHP***



## Evaluación de los modelos alternativos para la orientación de la innovación tecnológica de los IPIs

### Código del encuestado:

---

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar los modelos alternativos para la orientación de la innovación tecnológica del Instituto Nacional de Innovación Agraria. Los factores, sub-factores, sub-sub-factores y modelos alternativos que se mostrarán en el presente cuestionario fueron obtenidos de un estudio Delphi realizado previamente.

### Instrucciones para el cuestionario

El cuestionario se divide en tres secciones: “comparación por parejas de los factores principales”, “comparación por parejas de los sub-factores” y “comparación por parejas de los modelos alternativos de orientación de la gestión de la innovación tecnológica del INIA”.

Se le pedirá que compare la importancia relativa de elementos (factores, sub-factores, sub-sub-factores y modelos alternativos). Estos elementos, serán colocados en los lados opuestos de una fila. Por favor coloque un círculo al valor que usted crea conveniente con un valor numérico entre 2 y 9. Con el objetivo de disminuir la subjetividad y homogenizar los juicios de expertos, se explica la intensidad de la importancia en la siguiente tabla:

Intensidad de la importancia	Escala Verbal	Explicación
1	Importancia relativa equitativa	Dos factores, sub-factores o modelos alternativos contribuyen por igual a los objetivos
3	Importancia relativa moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente un factor sobre otro
5	Importancia relativa fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente un factor sobre otro
7	Importancia relativa muy fuerte	Un factor es favorecido con mucha fuerza sobre otro
9	Importancia relativa extrema	La evidencia a favor de un factor sobre otro es del mayor orden posible de la afirmación
2,4,6,8	Valores intermedios de juicio entre dos sentencias adyacentes	Cuando un intermedio sea necesario

**Ejemplo:**

La persona a responder, debe preguntarse: con respecto a la gestión de la innovación tecnológica de un IPI, ¿Cuál de los siguientes factores tiene mayor impacto respecto del otro?

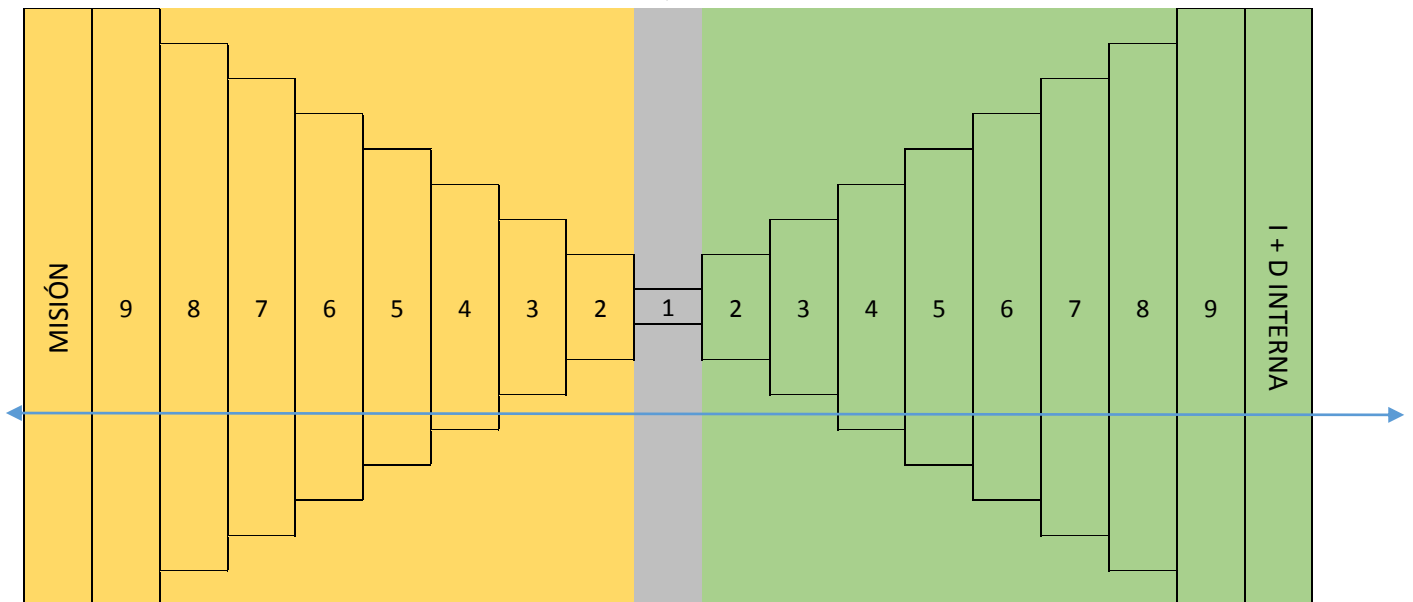
Misión		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I + D interna
--------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

En la siguiente hoja, se explica de forma más detallada la forma en cómo debe completarse esta tabla de comparación por parejas.

Lo primero que debe tenerse en cuenta, es definir el contexto en el cual se encuentra la comparación, en este caso el contexto es todo lo involucrado con la gestión de la innovación tecnológica, seguidamente se debe comparar dos cosas que en este caso son dos factores (la misión y la I + D interna). Teniendo esto presente la primera pregunta a auto-responder es cuál de los dos factores tiene más importancia respecto a mi juicio,

Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I + D interna
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

**Grafique mentalmente de la siguiente forma:**



Imaginemos que en un primer momento el encuestado considera que la misión y la I + D interna son muy importantes y por tanto considera que no debe haber mucha diferencia, si a su criterio considera que tienen la misma importancia relativa, entonces colocará 1, sin embargo, para esta persona la importancia de la misión de un IPI con respecto a la gestión de la innovación tecnológica es moderadamente más importante que la I + D interna, por tanto le asignará un valor de 3. Como consideró que es la misión más importante que la I + D interna el valor de 3 será marcado al lado

izquierdo correspondiente al área amarilla de la gráfica, quedando por tanto como marcación de su respuesta de la siguiente forma:

Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I + D interna
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

**Importante:** Este es un ejemplo ilustrativo, las valoraciones deben hacerse en base a su juicio de valor.

## Sección 1: Comparación por parejas de los factores principales

Los principales factores se muestran a continuación

<b>Misión:</b>	Misiones claramente definidas, estrategias bien planificadas, etc.
<b>Mercado:</b>	Conocimiento del mercado nacional e internacional.
<b>Visión:</b>	Aspiración futura del INIA.
<b>I + D interna:</b>	Investigación y Desarrollo dentro del INIA, referido a las competencias y el nivel de administración con respecto a I + D.
<b>Colaboración:</b>	Referido a la fuerza de la red de colaboración del INIA a todo nivel (internacional, con otras instituciones peruanas, entre las sedes del INIA y dentro de cada sede)
<b>Gestión:</b>	Programas formales de gestión por ejemplo gestión de la innovación.

**¿Qué factor principal es más importante para la gestión de la innovación tecnológica en su organización, y en cuánto más?**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mercado
Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Visión
Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I + D interna
Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Colaboración
Misión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestión
Mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Visión
Mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I + D interna
Mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Colaboración
Mercado	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestión
Visión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I + D interna
Visión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Colaboración
Visión	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestión
I + D interna	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Colaboración
I + D interna	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestión
Colaboración	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gestión

## Sección 2: Comparación por parejas de sub-factores

### 2.1 Comparación por parejas de sub-factores y de sub-sub-factores relacionados con la misión

<b>Identificación del alcance de la misión: (Alcance)</b>	El alcance de la misión está alineado con las competencias, el rol de la institución y su atributo (ROF).
<b>Diseño de la estrategia y despliegue: (Estrategia)</b>	Traduciendo la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los <i>stakeholders</i> .
<b>Mejora continua del rendimiento: (Mej.Con)</b>	Uso de la retroalimentación y estandarización para mejorar el rendimiento de forma continua.
<b>Beneficios organizacionales de las estrategias: (Ben.Org)</b>	Los beneficios para la organización son percibidos como las adecuadas cuando se logran los resultados esperados.
<b>Beneficios sociales de las estrategias: (Ben.Soc)</b>	Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas cuando se logran los resultados esperados.
<b>Retroalimentación: (Retro)</b>	La mejora continua del rendimiento se basa en la retroalimentación de las actividades de investigación y de no investigación, para mejorar el desempeño organizacional.
<b>Estandarización: (Estand)</b>	La mejora continua del rendimiento se basa en estándares como ISO, CMMI.

#### ¿Qué sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el factor misión

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

Alcance	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estrategia
Alcance	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mej. Con
Alcance	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org
Alcance	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Estrategia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mej.Con
Estrategia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org
Estrategia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Mej.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org
Mej.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Ben.Org	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc

#### ¿Qué sub-sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el sub-factor mejora continua del rendimiento

Retro	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Estand
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

## 2.2 Comparación por parejas de factores relacionados con la visión

<b>Implementación de hoja de ruta tecnológica:</b> (Hoj.Rut)	Implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo) que incluye el calendario de resultados de la investigación
<b>Prospectiva (Prosp.)</b>	Conocer las tendencias tecnológicas (vigilancia tecnológica del estado del arte de las tecnologías, cambios globales, etc).

¿Qué sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el factor principal visión

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

Hoj.Rut	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Prosp.
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

## 2.3 Comparación por parejas de factores relacionados con la I + D interna

<b>Competencia tecnológica:</b> (Com.Tec)	Preparación y madurez de la I + D interna, para desarrollar innovaciones
<b>Recursos de I + D:</b> (Re.I+D)	La financiación, la infraestructura y las políticas de apoyo
<b>Beneficios organizacionales de la I + D</b> (Ben.Org)	Beneficios (financieros y no financieros) para las organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.
<b>Beneficios sociales a partir de los resultados de la investigación:</b> (Ben.Soc)	Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.
<b>Beneficios financieros de la I + D interna</b> (Ben.Fin)	Los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.
<b>Beneficios no financieros de la I + D interna</b> (Be.No.Fi)	Los beneficios no financieros para las organizaciones como redes humanas, la colaboración interna, el capital social y la buena voluntad son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.

¿Qué sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el factor I + D interna

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

Com.Tec	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Re.I+D
Com.Tec	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org
Com.Tec	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Re.I+D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org

Re.I+D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Ben.Org	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc

**¿Qué sub-sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el sub-factor beneficios organizacionales de la I + D**

Ben.Fin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Be.No.Fi
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------

## 2.4 Comparación por parejas de factores relacionados con la colaboración

<b>Criterios de evaluación y selección de proyectos:</b> (Cri.Sel)	Criterios para la evaluación y selección de proyectos
<b>Recursos para la colaboración:</b> (Rec.Col)	Tales como financiación a largo plazo, instrumentos y conocimientos
<b>Fuerza de la red de innovación:</b> (Red.Inn)	Tales como la práctica de la participación pública para fortalecer la red.
<b>Beneficios organizacionales de las colaboraciones:</b> (Ben.Org)	Beneficios (financieros y no financieros) para las organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración
<b>Beneficios sociales de las colaboraciones:</b> (Ben.Soc)	Beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración
<b>Beneficios financieros para las organizaciones:</b> (Ben.Fin)	Los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.
<b>Beneficios no financieros para las organizaciones:</b> (Be.No.Fi)	Reconocimiento de la I + D, redes humanas a través de la organización y de los activos de conocimiento son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración

**¿Qué sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el factor colaboración**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

Cri.Sel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rec.Col
Cri.Sel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Red.Inn
Cri.Sel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org
Cri.Sel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Cri.Sel	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conec.
Rec.Col	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Red.Inn
Rec.Col	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org

Rec.Col	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Rec.Col	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conec.
Red.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Org
Red.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Red.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conec.
Ben.Org	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ben.Soc
Ben.Org	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conec.
Ben.Soc	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Conec.

**¿Qué sub-sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el sub-factor beneficios organizacionales de la colaboración**

Ben.Fin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Be.No.Fi
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------

## 2.5 Comparación por parejas de factores relacionados con la gestión

<b>Gestión del conocimiento: (Ges.Con)</b>	Recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento intercambiado interna y externamente con las innovaciones de las comunidades
<b>Gestión de la innovación: (Ges.Inn)</b>	Transformar el conocimiento en innovaciones exitosas.
<b>Recursos para la gestión del trabajo: (Rec.Ges)</b>	Tal como la gestión del presupuesto y los sistemas de información
<b>Direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales: (Ge.Be.Or)</b>	Los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional) y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz
<b>Direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales: (Ge.Be.So)</b>	Los beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como los esperados de una gestión eficaz
<b>Incorporación de talentos: (Inc.Tal)</b>	Incorporación de profesionales altamente capacitados.

**¿Qué sub-factor es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el factor principal gestión**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

Ges.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ges.Inn
Ges.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rec.Ges
Ges.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.Or
Ges.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.So
Ges.Con	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inc.Tal

Ges.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rec.Ges
Ges.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.Or
Ges.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.So
Ges.Inn	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inc.Tal
Rec.Ges	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.Or
Rec.Ges	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.So
Rec.Ges	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inc.Tal
Ge.Be.Or	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ge.Be.Or
Ge.Be.Or	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inc.Tal
Ge.Be.So	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Inc.Tal

### Sección 3: Evaluación de modelos alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para el INIA

Los modelos alternativos propuestos para la orientación de las innovaciones en los próximos cinco años del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) son los siguientes:

Modelos Alternativos de la orientación de la innovación tecnológica para los IPIs	Descripción de los modelos
<b>Modelo alternativo 1 = (MA1)</b>	La orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b><u>con fines sociales</u></b> (es decir, el 100% de los esfuerzos de las investigaciones de los IPIs sean productos o servicios que tengan un fin en el bien de la sociedad peruana) <b>y de <u>generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).
<b>Modelo alternativo 2 = (MA2)</b>	Orientación de la innovación tecnológica de los IPIs <b><u>con fines comerciales</u></b> (es decir, con fines de generación de monopolios con origen peruano, en donde existe la participación de empresas que comercialicen las patentes o secretos industriales desarrollados en los IPIs, y que se establezcan regalías porcentuales del modelo de negocio asignados a los investigadores de los IPIs) <b>y de <u>generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).
<b>Modelo alternativo 3 = (MA3)</b>	Orientación de la innovación tecnológica que adopte de forma equitativa los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b><u>50 % con fines sociales y 50 % con fines comerciales</u></b> ) <b>y de <u>generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).
<b>Modelo alternativo 4 = (MA4)</b>	Orientación de la innovación tecnológica que adopte en mayor proporción el componente social, es decir los dos modelos alternativos presentados anteriormente (es decir, <b><u>70 % con fines sociales y 30 % con fines comerciales</u></b> ) <b>y de <u>generación de capacidades</u></b> (nuevo conocimiento).

**3.1 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el alcance de identificación (es decir, el alcance de la misión está alineado con las competencias y el rol de la institución y su atributo)**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.2 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el diseño de la estrategia y el despliegue (es decir, al traducir la misión en estrategias de innovación ajustando las competencias básicas y al alinear la evaluación del desempeño para lograr la participación de los stakeholders)**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.3 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para la organización son percibidos como los esperados de estrategias exitosas)**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.4 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los beneficios sociales de las estrategias (es decir, beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación se perciben como criterios de estrategias exitosas)**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.5 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la mejora continua del rendimiento se basa en la retroalimentación de las actividades de investigación y de no investigación, para mejorar el desempeño organizacional.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.6 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto que la mejora continua del rendimiento se basa en estándares como ISO, CMMI.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.7 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto conocer el mercado**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.8 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la implementación de hoja de ruta tecnológica (por metas a corto y largo plazo) que incluye el calendario de resultados de la investigación**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.9 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto conocer las tendencias tecnológicas (vigilancia tecnológica del estado del arte de las tecnologías, cambios globales, etc).**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.10 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la competencia tecnológica es decir, la preparación y madurez de la I + D interna, para desarrollar innovaciones.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.11 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los recursos de I + D (por ejemplo, financiación segura y de largo plazo, infraestructura) y ambiente de apoyo (por ejemplo, sistema de recompensas y programas de capacitación técnica que estimulen y faciliten el personal para mejorar sus capacidades).**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.12 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto que los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.13 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto que los beneficios no financieros para las organizaciones como redes humanas, la colaboración interna, el capital social y la buena voluntad son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I+D.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.14 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto que los beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva I + D.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.15 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los criterios para la evaluación y selección de proyectos**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.16 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los recursos para la colaboración, tales como financiación a largo plazo, instrumentos y conocimientos.**

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.17 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la fuerza de la red de innovación tales como la práctica de la participación pública para fortalecer la red o mecanismos de incentivos por colaboración.**

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.18 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los beneficios financieros para la organizaciones son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.**

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.19 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el reconocimiento de la I + D, redes humanas a través de la organización y de los activos de conocimiento son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.**

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.20 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los beneficios que satisfacen a la sociedad y a la nación son percibidas como las adecuadas a partir de una efectiva colaboración.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.21 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la conectividad, tales como el número de organizaciones nacionales e internacionales a las cuales pertenece el INIA.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.22 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la gestión del conocimiento, es decir, la recopilación de conocimiento y búsqueda para obtener el conocimiento y el conocimiento intercambiado interna y externamente con las innovaciones de las comunidades.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.23 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la gestión de la innovación, es decir, transformar el conocimiento en innovaciones exitosas.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.24 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto los recursos para la gestión, tal como la gestión del presupuesto y los sistemas de información.**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.25 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el direccionamiento de la gestión de los beneficios organizacionales (es decir, los beneficios para las organizaciones tales como el capital intelectual (capital humano + capital estructural + capital relacional), y la competencia de gestión, son percibidas como los esperados de una gestión eficaz)**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.26 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto el direccionamiento de la gestión de los beneficios sociales (es decir, los beneficios que satisfagan a la sociedad y a la nación, son percibidos como los adecuados cuando se logran los resultados esperados).**

*Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]*

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.27 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la incorporación de talentos**

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**3.28 ¿Qué modelo de orientación alternativo es más importante, y en cuánto más?, teniendo como contexto la cultura organizacional (forma de trabajo del personal del INIA).**

Colocar en un círculo para cada fila: [1 = igual; 3 = moderado; 5 = fuerte; 7 = muy fuerte; 9 = Extremo]

MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA2
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA3
MA2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4
MA3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MA4

**Gracias por tomarse el tiempo y esfuerzo para completar este cuestionario.**

Por favor, coloque el siguiente formulario en el mismo sobre en donde fue recibido. En la entrada del sobre existe, un papel para ser desplegado y una vez liberado podrá pegar el sobre de forma segura conteniendo este cuestionario. Recuerde que solo Jimmy Ronald Dulanto Gomez (investigador principal) podrá recibir el sobre cerrado, con la finalidad de asegurar los datos personales y estos sean solo de utilidad en el seguimiento del estudio.

En casos de cualquier urgencia, comunicarse a:

Correo electrónico: [jimmy.dulanto@upch.pe](mailto:jimmy.dulanto@upch.pe)

Teléfono celular: 985341416

## Anexo N° 6. Cálculo de valores del AHP en Excel

El AHP requiere de la obtención del valor de C.R., este valor es dependiente del valor del RI que a su vez toma un valor que es dependiente a su vez del número de aspectos que se vayan a comparar, por ejemplo, si se comparan 7 aspectos como se muestra en la Figura 10, entonces el valor de RI será de 1.35 como se muestra en la Figura 9.

El valor del C.I. debe ser menor a 0.1, si es que este valor es mayor, entonces será un caso de alta inconsistencia y por ello debe levantarse nuevamente la información a partir del juicio de los tomadores de decisión de la etapa AHP.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Análisis AHP - Excel". The spreadsheet is used for calculating the Consistency Ratio (C.R.).

At the top, the formula for C.R. is displayed:  $CR = \frac{(\lambda_{m\acute{a}x} - n) / (n - 1)}{R.I.}$ . Below this, a table defines the variables:

Donde:	$\lambda_{m\acute{a}x}$ =	Máximo valor propio de la matriz
	n =	Tamaño de la matriz (número de factores de comparación de la matriz)
	R.I. =	Índice aleatorio de la matriz (se muestra en la Tabla 3-6)

Below the definitions is "Table 3-6. Random Index" with the following data:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

Source: (Saaty and Ozdemir 2003)

At the bottom of the spreadsheet, a table shows the calculated C.R. value compared to the 0.1 threshold:

C.R.	<	0.1
------	---	-----

Figura 9: Parámetros para el cálculo del C.R.

La matriz 2 que se muestra en la Figura 10 viene a ser la matriz [A]. La casilla G26 está marcada en la Figura 10 y se puede apreciar que es el valor resultante de la aplicación de la media geométrica de las mismas casillas correspondientes de las otras hojas de cálculo que se marcaron con el color verde claro.

Formulas: =MEDIA.GEOM('N. R. Matriz 2!G28,'E. V. Matriz 2!G28,'J. L. Matriz 2!G28,'R. S. Matriz 2!G28,'L. D. Matriz 2!G28)

	MA1	MA2	MA3	MA4	Peso de impacto	Medición de consistencia
MA1	1.0000	0.7334	1.9194	2.2209	0.2959	4.2376
MA2	1.3636	1.0000	2.9042	2.3762	0.3839	4.1907
MA3	0.5210	0.3443	1.0000	0.3218	0.1151	4.0614
MA4	0.4503	0.4208	3.1072	1.0000	0.2051	4.1813
					n =	4.0000
					RI =	0.8900
					CR =	0.06

Figura 10: Obtención de la matriz [A].

La matriz 1 que se muestra en la Figura 11 viene a ser la matriz [B]. La casilla E30 está marcada en la Figura 10 y se puede apreciar que es el valor resultante de la aplicación de la media geométrica de las mismas casillas correspondientes de las otras hojas de cálculo que se marcaron con el color celeste.

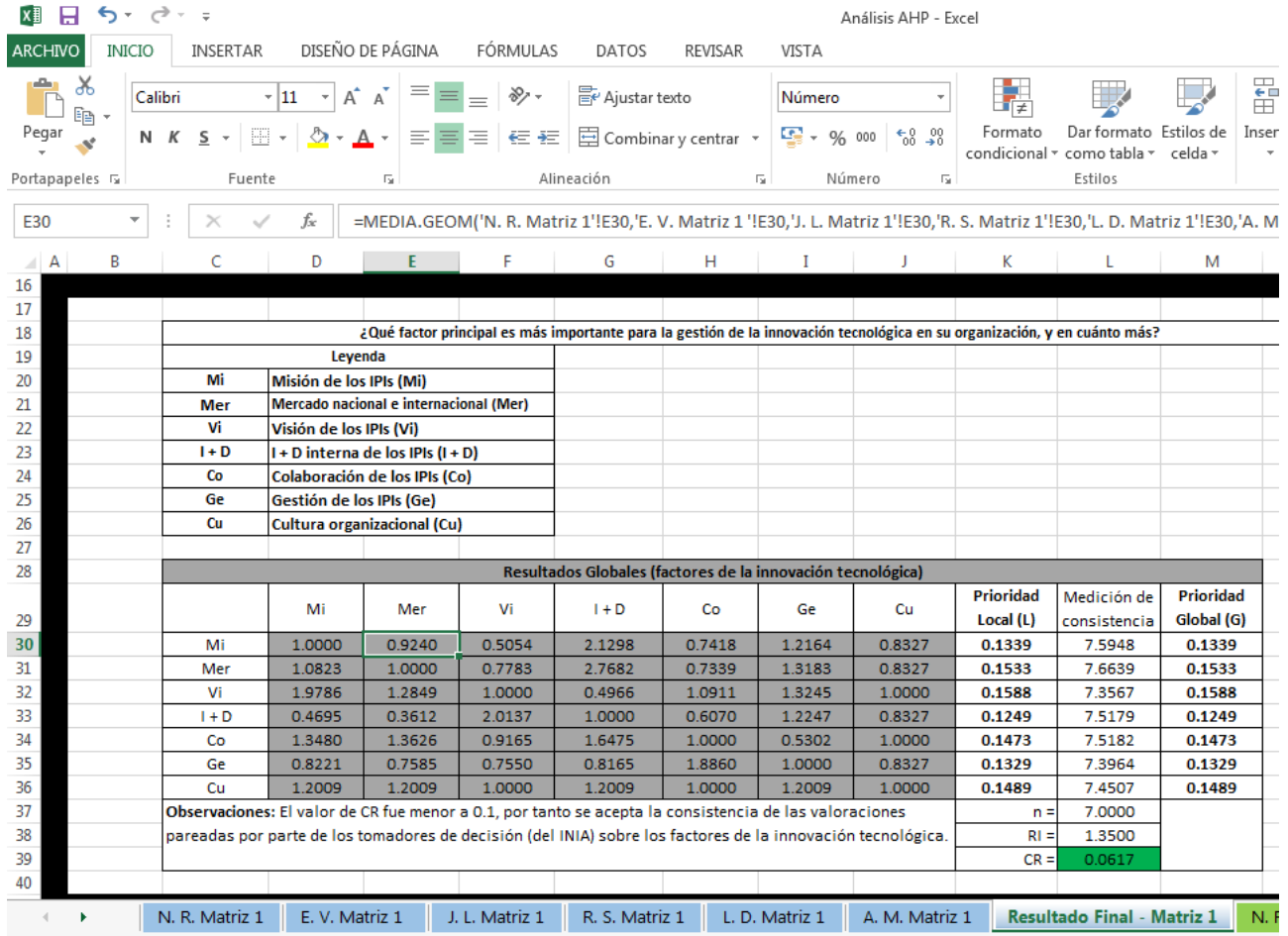


Figura 11: Obtención de la matriz [B].

Finalmente, Se ordenaron las matrices [A] y [B] como se indicó en la Figura 4 de la sección IV.3.iii.3., del capítulo IV (metodología), obteniendo los valores que se mostraron en mayor detalle en la sección V.8., (obtención de los valores para la toma de decisión) — Tabla 23.

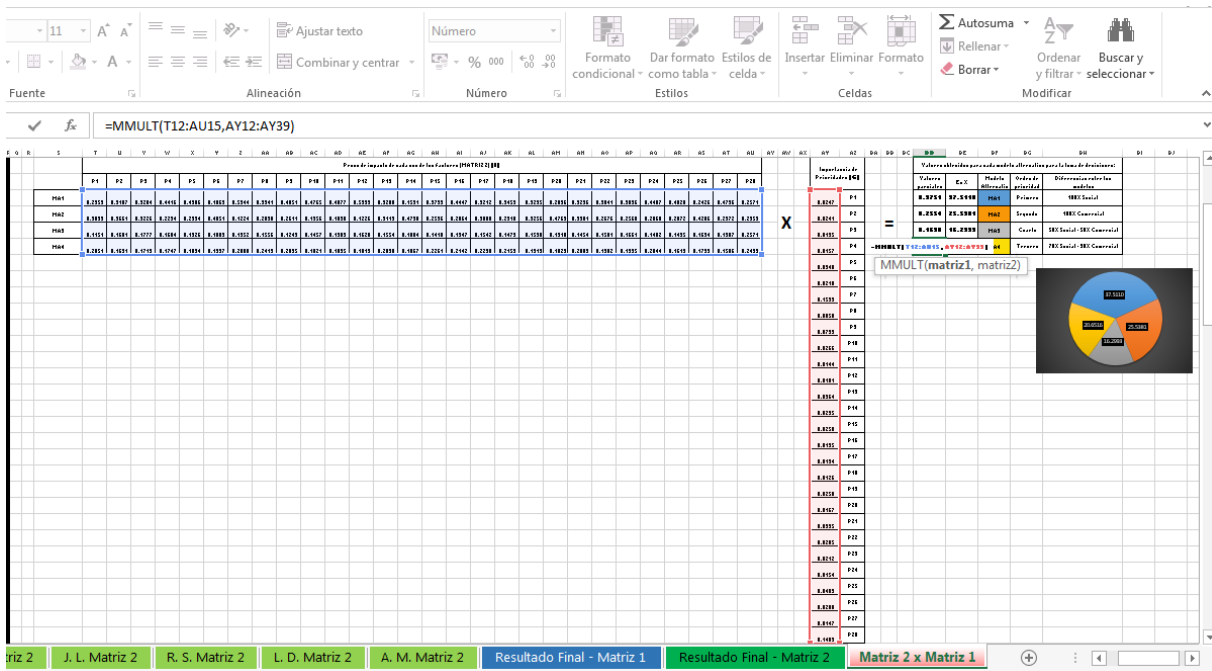


Figura 12: Producto de matrices [A] x [B], y valores para toma de decisión.



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO VICTOR ALZAMORA CASTRO

## Declaración del Autor

La presente tesis es un trabajo original y no es el resultado de trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.

Título del trabajo de Investigación: MARCO METODOLÓGICO DELPHI - AHP PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LOS INSTITUTOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN (IPIs)

Nombre del Autor: Jimmy Ronald Dulanto Gomez.

Programa: Maestría en Políticas y Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

---

---

Firma del autor  
DNI: 44209002

Fecha: 15/03/2016