



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO

# TAXONOMÍA DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN EN EL PERÚ

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

PEDRO MARTIN BERNAL PEREZ

LIMA - PERÚ

2018



ASESOR

Mg. Luis Enrique Sánchez Gavidia

## AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a mis colegas y amigos, por su apoyo incondicional para que esta tesis se materialice.

Al Dr. Wilfredo Gonzáles Lozada y Juan Alonso Vigil Tirado, del Laboratorio de Ecología Evolutiva del LID, por su valiosa asesoría y apoyo en la metodología, procesamiento estadístico de la información, e interpretación de los resultados.

A los miembros del jurado y todas las personas que revisaron la tesis, contribuyendo con sus comentarios a su desarrollo final.

## DEDICATORIA

A mis padres y hermanos,

## Contenido

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION .....	3
2.1. Planteamiento del problema.....	3
2.2. Pregunta de investigación.....	4
III. MARCO TEORICO .....	6
3.1. Innovación .....	6
3.1.1. Definición y principales características.....	6
3.1.2. Tipos de innovación .....	9
3.2. Sistemas regionales de innovación .....	10
3.2.1. Origen conceptual de los sistemas regionales de innovación.....	10
3.2.2. Definición de sistemas regionales de innovación .....	14
3.2.3. Críticas a los sistemas regionales de innovación .....	17
3.2.4. Tipos de sistemas regionales de innovación .....	19
3.3. Experiencias internacionales en la construcción de taxonomías de sistemas regionales de innovación .....	28
3.3.1. Taxonomía de sistemas regionales de innovación en países de la Unión Europea .....	29
3.3.2. Taxonomías de sistemas regionales de innovación en Latinoamérica .....	37
IV. JUSTIFICACIÓN .....	46
V. OBJETIVOS .....	47
VI. METODOLOGÍA .....	48
6.1. Diseño del Estudio.....	48
6.2. Población y muestra .....	49
6.3. Operacionalización de las variables.....	49
6.4. Procedimientos y técnicas .....	80
6.4.1. Técnicas documentales .....	80
6.4.2. Técnicas de campo .....	80
6.4.3. Consideraciones éticas.....	80
6.4.4. Plan de Análisis de los datos.....	80
VII. RESULTADOS .....	83

7.1. Agrupación de las regiones del Perú mediante la utilización de técnicas estadísticas.....	83
7.1.1. Análisis de Componentes Principales.....	83
7.1.2. Análisis de conglomerados o clúster .....	94
7.1.3. Descripción de los grupos regionales .....	104
7.2. Identificación de los tipos de sistemas regionales de innovación existentes en el Perú.....	151
7.2.1. Vinculación de los grupos regionales identificados con los sistemas regionales de innovación definidos conceptualmente .....	151
VIII. DISCUSIÓN.....	156
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	169
9.1. Conclusiones .....	169
9.2. Recomendaciones .....	170
Bibliografía .....	172
ANEXOS .....	178

## Índice de Figuras

Figura 1: Representación gráfica de los sistemas regionales de innovación .....	16
Figura 2: Vinculación entre los tipos de regiones y las debilidades de los sistemas de innovación .....	22
Figura 3: Gráfico de sedimentación de los componentes principales obtenidos .....	88
Figura 4: Distribución de las regiones del Perú respecto a los componentes principales seleccionados. Elaboración propia. ....	93
Figura 5: Dendrograma del análisis de clúster de acuerdo con el método de Ward. ....	96
Figura 6: Dendrograma del análisis de clúster de acuerdo con el método de las Medianas. ....	97
Figura 7: Distribución geográfica de los grupos regionales obtenidos en el análisis de clúster .....	102
Figura 8: Características de las regiones integrantes del grupo 1 según las dimensiones del marco de análisis. El valor de cada dimensión se obtiene a partir de la transformación de valores de cada región a la media estandarizada. ....	108
Figura 9: Características de las regiones integrantes del grupo 2 según las dimensiones del marco de análisis. El valor de cada dimensión se obtiene a partir de la transformación de valores de cada región a la media estandarizada. ....	115
Figura 10: Características de las regiones integrantes del grupo 3 según las dimensiones del marco de análisis .....	121
Figura 11: Características de las regiones integrantes del grupo 4 según las dimensiones del marco de análisis .....	131
Figura 12: Características de las regiones integrantes del grupo 5 según las dimensiones del marco de análisis .....	137
Figura 13: Características de las regiones integrantes del grupo 6 según las dimensiones del marco de análisis .....	144
Figura 14: Características de las regiones integrantes del grupo 7 según las dimensiones del marco de análisis .....	148

## Índice de Tablas

Tabla 1: Tipología de sistemas regionales de innovación considerando las dimensiones de gobernanza y estructura empresarial .....	24
Tabla 2: Tipologías de sistemas regionales de innovación considerando el tipo de región y las barreras para la innovación.....	31
Tabla 3: Tabla comparativa de clasificaciones regionales en la Unión Europea.....	39
Tabla 4: Componentes e indicadores utilizados por la Unión Europea para elaborar la clasificación regional de innovación.....	42
Tabla 5: Componentes e indicadores utilizados para la identificación de grupos regionales en Brasil, Colombia, Chile y México .....	44
Tabla 6: Dimensiones e indicadores utilizados para la elaboración de taxonomía de SRI en México.....	50
Tabla 7: Dimensiones y variables definidas en el marco de análisis para la elaboración de la taxonomía de SRI en el Perú.....	58
Tabla 8: Variables e indicadores seleccionados para la elaboración de la tipología de SRI.....	65
Tabla 9: Comunalidades formadas en el Análisis de Componentes Principales .....	93
Tabla 10: Componentes y autovalores generados en el análisis de componentes principales .....	95
Tabla 11: Matriz de componentes del análisis de componentes principales.....	99
Tabla 12: Comparación del análisis de pertenencia elaborado con el método de Ward y de las Medianas .....	108
Tabla 13: Resultados de la prueba ANOVA para la confirmación de diferencias de los grupos regionales formados.....	112
Tabla 14: Valores obtenidos por el Grupo 1 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI.....	109
Tabla 15:Valores obtenidos por el Grupo 2 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI.....	116
Tabla 16: Valores obtenidos por el Grupo 3 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI.....	122

Tabla 17: Valores obtenidos por el Grupo 4 las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI .....	132
Tabla 18: Valores obtenidos por el Grupo 5 (La Libertad, Piura) en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI .....	138
Tabla 19: Valores obtenidos por el Grupo 6 (Lima) en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI.....	145
Tabla 20: Valores obtenidos por el Grupo 7 (Moquegua, Tacna) en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI .....	149
Tabla 21: Vinculación entre las tipologías conceptuales y los grupos regionales identificados .....	154

## Anexos

- Anexo 1: Resultados de la prueba de Correlación de Pearson
- Anexo 2: Valores de los Componentes 1 y 2 por regiones
- Anexo 3: Matriz de distancias del análisis de clúster
- Anexo 4: Historial de conglomerados del análisis de clúster
- Anexo 5: Valores regionales para la variable: Producto bruto interno per cápita, año 2015
- Anexo 6: Valores regionales para la variable: Transparencia informativa, año 2015
- Anexo 7: Valores regionales para la variable: Tasa de formalidad, año 2015
- Anexo 8: Valores regionales para la variable: PBI agrícola y acuicultura, año 2015
- Anexo 9: Valores regionales para la variable: PBI industrial, año 2015
- Anexo 10: Valores regionales para la variable: PBI materias primas, año 2015
- Anexo 11: Valores regionales para la variable: Tamaño de empresas, año 2015
- Anexo 12: Valores regionales para la variable: Clústeres, año 2015
- Anexo 13: Valores regionales para la variable: Exportaciones con mayor contenido tecnológico, año 2014
- Anexo 14: Valores regionales para la variable: Exportaciones con menor contenido tecnológico, año 2014
- Anexo 15: Valores regionales para la variable: Población con educación superior no universitaria, año 2015
- Anexo 16: Valores regionales para la variable: Universitarios en carreras CINTEC, año 2015
- Anexo 17: Valores regionales para la variable: Desempeño en comprensión lectora, año 2015
- Anexo 18: Valores regionales para la variable: Desempeño en razonamiento matemático, año 2015
- Anexo 19: Valores regionales para la variable: Investigadores REGINA, año 2015
- Anexo 20: Valores regionales para la variable: Publicaciones científicas, año 2015
- Anexo 21: Valores regionales para la variable: Proyectos de I+D, año 2015
- Anexo 22: Valores regionales para la variable: Gasto en I+D, año 2015

Anexo 23: Valores regionales para la variable: Proyectos de I+D en colaboración, año 2015

Anexo 24: Valores regionales para la variable: Proyectos de innovación, año 2015

Anexo 25: Valores regionales para la variable: I+D interna, año 2015

Anexo 26: Valores regionales para la variable: I+D externa, año 2015

Anexo 27: Valores regionales para la variable: Transferencia tecnológica, año 2015

Anexo 28: Valores regionales para la variable: Innovación empresarial, año 2015

Anexo 29: Valores regionales para la variable: Propiedad intelectual, año 2015

## RESUMEN

El presente estudio, de tipo exploratorio y transversal, propone elaborar una taxonomía de los sistemas regionales de innovación (SRI) para el Perú a partir de metodologías cuantitativas aplicadas en otros países. Esta metodología implicó la definición de un marco de análisis que incluyó la definición de variables representativas del concepto de SRI, tomando en consideración la disponibilidad de data a nivel regional. Posterior a la selección de variables se procedió a obtener los grupos regionales a partir de la aplicación del Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis de Clúster (AC), para luego proceder a su descripción. Finalmente, y con el propósito de proponer una taxonomía, se realizó la vinculación de los grupos regionales comparando las características de estos con los tipos de SRI definidos conceptualmente.

Los resultados del ACP y AC permitieron agrupar a las regiones del Perú en 7 grupos: Grupo 1 (Amazonas, Loreto, San Martín, Ucayali); Grupo 2 (Ancash, cusco, Ica, Pasco); Grupo 3 (Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Madre de Dios, Puno, Tumbes); Grupo 4 (Arequipa); Grupo 5 (Cajamarca, Junín, Lambayeque, La Libertad, Piura); Grupo 6 (Lima); y Grupo 7 (Moquegua, Tacna).

La descripción de los grupos pone en evidencia la gran diferencia existente entre Lima y las demás regiones del país. Así mismo, se pone en evidencia que no hay relación entre el desempeño económico o educativo, y el desempeño en CTI, pudiendo observarse regiones con buen desempeño económico y educativo, pero con

pobre desempeño en CTI. No obstante, las regiones de Lima y Arequipa, que concentran un mayor porcentaje de actividad industrial, son las que tienen un mejor desempeño en CTI respecto a las demás regiones que tienen una base productiva basada en materias primas.

Finalmente, la vinculación de los grupos regionales con los tipos de SRI definidos conceptualmente muestran que no es posible hacer una vinculación exacta entre estos y las regiones del Perú. A pesar de esto, se observa que las regiones pertenecientes a los Grupos 1; 2; 3; 5; y 7 tienen características muy similares a las regiones de tipo periféricas. Por otro lado, la región perteneciente al Grupo 4 puede ser considerada de tipo industrial, y la región del Grupo 6 puede ser considerada de tipo metropolitano.

Los resultados muestran la gran diferencia entre las regiones del país y el retraso de la mayoría de estas. Sugiere además la necesidad de estudios que profundicen en las causas de estas diferencias, así como la elaboración de políticas públicas orientadas a las necesidades y particularidades de cada región.

Palabras claves: Sistemas regionales de innovación, taxonomía, análisis de conglomerados

## **ABSTRACT**

The purpose of the present study is to use an exploratory and cross-sectional approach to put forward a taxonomy of regional innovation systems (RIS) for Peru, taking advantage of quantitative methodologies developed in other countries. The methodology involved the definition of a framework of analysis through the identification of representative variables of the RIS concept, considering the data available at the regional level. After selecting the variables, Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis (CA) were utilized to define the regional groups. In order to propose a taxonomy, the regional groups were described, and their characteristics compared with those from categories defined in previous RIS studies.

The results of PCA and CA allowed organizing the regions of Peru into 7 clusters or groups: Group 1 (Amazonas, Loreto, San Martín, Ucayali); Group 2 (Ancash, Cusco, Ica, Pasco); Group 3 (Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Madre de Dios, Puno, Tumbes); Group 4 (Arequipa); Group 5 (Cajamarca, Junín, Lambayeque, La Libertad, Piura); Group 6 (Lima); and Group 7 (Moquegua, Tacna).

The description of the groups highlights the great difference between Lima and the remaining regions. In addition, no relationship between economic or educational performance and STI performance could be set up. Within this line, regions with good economic and educational performance showed poor STI performances. Lima and Arequipa, which concentrate a high percentage of

industrial activity showed better STI performances as compared to regions that rely on raw materials as their productive basis.

Finally, an exact correspondence could not be established between the groups identified in Peru and the categories defined by previous RIS studies. Nonetheless, the regions belonging to Groups 1; 2; 3; 5; and 7 show characteristics that are very similar to those from peripheral regions. On the other hand, Arequipa, which composes Group 4, might be considered as an industrial region, while Lima (Group 6) is more closely related to a metropolitan region.

Our results reveal significant differences among the regions of the country and a great development gap in most of them. Further studies are required to investigate in depth the causes of these differences, as well as the implementation of public policies directed to address the particular needs of each region.

**Key words:** Regional innovation systems, taxonomy, cluster analysis

## **I. INTRODUCCIÓN**

La ciencia y tecnología siempre ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad, ya sea por medio del incremento en la calidad de vida de la población: reduciendo enfermedades, mejorando el acceso a la educación y servicios básicos como luz y agua; mejorando los medios económicos de producción existentes; y satisfaciendo nuevas necesidades. El impacto de la tecnología se da a través de la innovación, proceso que consiste en transformar el conocimiento existente, ya sea básico o aplicado, o implícito o explícito, en un nuevo bien o servicio con valor para la sociedad y con un alto impacto en el mercado (OCDE, 2006).

Esta producción de innovaciones se da al interior de un sistema conformado por distintos actores que interactúan para generar, adoptar, adaptar y difundir conocimiento tecnológico (Freeman, 1987). Esta idea de sistema conformado por las entidades generadoras de conocimiento (universidades y centros de investigación), explotadores del conocimiento (empresas públicas o privadas), y entidades de soporte (instituciones del gobierno encargadas de normar, promover y regular el sistema) dio origen al concepto de Sistemas de Innovación que en su desarrollo inicial tuvieron un contexto nacional (Freeman, 1987).

Posteriormente, el concepto de sistemas de innovación se focalizó en un nivel regional, partiendo de la premisa de que las capacidades de los actores de un sistema de innovación son localizadas y acumulativas, es decir dependen del ámbito territorial donde se desarrollan (Dosi, Orsenigo, & Labini, 2005). Estas ideas dieron origen a los Sistemas Regionales de Innovación, reconociendo las

particularidades y diferencias existentes entre las regiones respecto a la generación de innovaciones.

En el Perú es evidente la heterogeneidad entre las regiones o departamentos que conforman el territorio nacional, situación que se replica cuando se analiza el desempeño en materia de ciencia, tecnología e innovación tecnológica. En ese sentido, la presente tesis propone elaborar una taxonomía regional de sistemas regionales de innovación, teniendo en consideración variables que reflejen los elementos y funciones definidos conceptualmente. Esto permitirá explorar el desempeño de las regiones en relación con la innovación y contar con información para el diseño de políticas e instrumentos específicos a las necesidades de cada región.

## **II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Planteamiento del problema**

Diversos estudios económicos evidencian la relación existente entre la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CTI) con el desarrollo económico, siendo la inversión en generación de conocimiento, formación de capital humano, e infraestructura tecnológica, los factores habilitantes de las actividades de CTI de un país (Romer, 1990; Grossman & Helpman, 1991).

La literatura de innovación desarrolló el concepto de Sistemas de Innovación para referirse al conjunto de actores que interactúan para generar, modificar, adoptar y difundir conocimiento tecnológico (Freeman, 1987). Los actores que forman parte de un Sistema de Innovación se agrupan en tres grandes sectores: el sector productor de conocimiento (universidades, institutos de investigación, centros tecnológicos, otros), el sector productivo (empresas y asociación de productores), y el sector gubernamental (instituciones de gobierno). El estudio de estos tres actores y su interacción dio lugar al modelo de la “triple hélice” de la innovación, al cual posteriormente se le añadieron otros actores como la sociedad (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

El desarrollo de los Sistemas de Innovación tuvo en su inicio una visión nacional, generando evidencia del aporte de la CTI al desarrollo de los países. Posteriormente, el enfoque adopta un nivel subnacional (regional), sustentado en las diferencias de las regiones que conforman un país.

La heterogeneidad regional está determinada por las especializaciones económicas, así como las diferentes capacidades y vínculos de los actores

(generador de conocimiento, sector productivo y gobierno) regionales para generar, adoptar, modificar y difundir conocimiento (Cooke, 2004). Así mismo, la diferencia entre las regiones, y por consiguiente, los sistemas regionales de innovación, ameritan la generación de políticas orientadas a resolver las necesidades regionales específicas (Cooke & Memedovic, 2003).

En el Perú es evidente la heterogeneidad regional en relación con el desempeño científico, tecnológico e innovador, hecho que se evidencia en las diferencias que existen en la masa crítica para generar conocimiento, calidad y disponibilidad de centros de investigación, actividad innovadora del sector productivo, entre otros. No obstante, se carece de estudios cuantitativos que clasifiquen a las regiones teniendo en consideración la inclusión de variables de CTI, limitando la información para orientar las políticas públicas a las necesidades particulares de las regiones.

En base a la problemática planteada, la presente investigación tiene como propósito elaborar una taxonomía de sistemas regionales de innovación a partir de variables determinadas conceptualmente, que permita orientar la elaboración de políticas públicas de CTI acorde a las necesidades particulares de cada región.

## **2.2. Pregunta de investigación**

### **Pregunta General**

¿Es posible elaborar una taxonomía de los sistemas regionales de innovación para el Perú?

### **Preguntas Específicas**

- ¿Cómo se agrupan las regiones del Perú en base a variables que representan el concepto de sistemas regionales de innovación?
- ¿Qué tipos de sistemas regionales de innovación se pueden identificar en el Perú?

### **III. MARCO TEORICO**

El marco teórico que guía la presente tesis está dividido en tres partes: i) innovación; ii) sistemas regionales de innovación, y iii) experiencias internacionales en la elaboración de taxonomías de sistemas regionales de innovación. A continuación, se pasará a desarrollar cada una de ellas.

#### **3.1. Innovación**

##### **3.1.1. Definición y principales características**

Etimológicamente, la palabra innovación tiene su origen en dos palabras: 1) *innovatio*, que hace referencia a la acción y efecto de innovar, y 2) *innovare*, que significa cambiar o alterar las cosas introduciendo algo nuevo (Medina Salgado & Espinosa Espíndola, 1994).

Desde el punto de vista económico, una innovación consiste en el intento por llevar la idea de un nuevo producto o proceso productivo a la práctica (Fagerberg, 2004). La innovación implica la búsqueda, descubrimiento, experimentación, desarrollo, imitación y adopción de nuevos productos, nuevos procesos de producción, y nuevas formas de organización, con la característica de que los resultados de la búsqueda y experimentación, inherentes a la innovación, son desconocidos (Dosi, 1988).

Las definiciones anteriores permiten resaltar dos puntos: 1) la diferencia existente entre una idea (invento) y su puesta en práctica (innovación); y 2) la innovación como un proceso que requiere de varios elementos.

Respecto al primer punto, Joseph Shumpeter, considerado como el pionero de los estudios económicos de la innovación, propone que la diferencia sustancial entre un invento y una innovación radica en que el primero es la creación original de algo técnicamente nuevo, ya sea un producto o proceso productivo, mientras que la segunda consiste en la introducción y explotación económica del primero (Dosi & Nelson, 2010). Las invenciones pueden desarrollarse en cualquier ámbito, como por ejemplo el académico. Por el contrario, una innovación se desarrolla mayormente en el ámbito de la empresa (Fagerberg, 2004), siendo esta una característica esencial de la innovación. Para transformar un invento en una innovación, las empresas requieren la utilización y combinación de diferentes tipos de conocimiento, habilidades, capacidades, y recursos (Fagerberg, 2004), que dependerán del sector en el cual se desenvuelven.

Respecto al segundo punto, la innovación vista como un proceso implica reconocer su carácter sistémico. Detrás de los nuevos productos o procesos productivos que se van generando, existen una serie de factores e interacciones entre actores, internos y externos a la empresa (Edquist, 2004). Los actores internos hacen referencia a los distintos departamentos o unidades en los que se organiza la empresa (departamento de I+D, marketing, producción, otros), mientras que los actores externos hacen referencia a los centros de I+D públicos, centros de aprendizaje, instituciones de gobierno, entre otros.

Dosi (1988) plantea las siguientes características acerca de las innovaciones:

- i. La incertidumbre, es decir, la imposibilidad de conocer completamente los resultados y/o efectos del proceso innovador.

- ii. Las mayores oportunidades de innovaciones tecnológicas se encuentran en el conocimiento científico, conducida en su mayoría por estructuras formales de I+D (universidades, centros de investigación públicos, otros).
- iii. Las actividades de generación de conocimiento científico orientado a la generación de innovaciones, en el sector productivo, está integrado a las empresas del sector manufacturero. En otras palabras, la manufactura constituye un sector que innova basado en la generación de conocimiento formal o derivado de la I+D<sup>1</sup>.
- iv. En forma complementaria al punto anterior, la innovación también se sustenta en el conocimiento generado por el *learnig-by-doing* y *learning-by-using*. Es decir, las empresas están constantemente creando nuevos productos y procesos a partir del aprendizaje de cómo usar, mejorar, y producir en forma más eficiente.
- v. El proceso de innovación es acumulativo. Los nuevos productos y/o procesos, es decir, el cambio tecnológico, está determinado por el estado de las tecnologías en un determinado periodo, siendo que los cambios tecnológicos se producen en torno a las tecnologías existentes.

---

<sup>1</sup> Aunque en un inicio los conceptos y definiciones respecto a la innovación se centraron en el sector manufacturero o industrial, la importancia de otros sectores económicos motivó diversos estudios que profundizaron en los procesos de innovación particulares a cada sector, como se da en el caso: servicios, salud, agricultura, entre otros. No obstante, en la literatura se sigue enfatizando la innovación en el sector industria. Para mayor referencia de los procesos de innovación en el sector servicios ver: Crespi, G., Rubalcalva, L., Aboal, D. (2015) La innovación y la nueva economía de servicios en América Latina y el Caribe: Retos e implicaciones de política. Disponible en <https://publications.iadb.org/handle/11319/7273>. Para mayor referencia en procesos de innovación en el sector agricultura ver: OECD (2013), Agricultural Innovation Systems: A Framework for Analyses in the Role of the Government, OECD Publishing, Paris. Para mayor referencia de los procesos de innovación en el sector salud ver: OECD (2010), Biomedicine and Health Innovation: Synthesis Report. Disponible en [www.oecd.org/health/biotech/46925602.pdf](http://www.oecd.org/health/biotech/46925602.pdf).

Los elementos y característica de la innovación, es decir, su relación estrecha con el mercado y su carácter sistémico, fundamentan una visión amplia, pero siempre ligada a un fin económico, cuyos impactos llegan al ámbito de lo social, cultural y ambiental.

### **3.1.2. Tipos de innovación**

Josep Schumpeter, brinda una definición de innovación a partir del análisis histórico de los ciclos económicos. De esta forma, menciona que la innovación es el “...impulso fundamental que posee y mantiene en funcionamiento la maquina capitalista (y que) procede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción o transporte, de los nuevos mercados y de las nuevas formas de organización industrial” (Schumpeter, 2006). De esta proposición se desprenden 5 tipos de innovaciones: innovación de productos, innovación de métodos productivos, innovación en las fuentes de suministros, innovación en la comercialización, e innovación en la organización.

Partiendo de un enfoque más ingenieril o tecnológico, Schmookler (1966) propone dos tipos de innovaciones: *product technology* y *production technology*. El primero se refiere a la innovación que requiere del conocimiento necesario para crear o mejorar los bienes (innovación de productos), mientras que el segundo hace referencia a las innovaciones que requieren del conocimiento para crear los nuevos bienes (innovación de procesos).

A partir de los tipos de innovación mencionados anteriormente, así como el reconocimiento del valor que juegan las nuevas formas de organizar la producción

y las formas de comercializar los productos (Fagerberg, 2004), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), “estandarizó” los tipos de innovación en: productos, procesos, comercialización, y organización (OCDE, 2006). Estos cuatro tipos de innovación son mundialmente aceptados y utilizados por los países para recoger información en las encuestas de innovación.

Otra forma de distinguir a las innovaciones se da considerando el grado de novedad respecto a los elementos tecnológicos que forman parte de los productos o procesos. En ese sentido, se habla de una innovación radical a la creación e introducción al mercado de un producto totalmente nuevo o que antes no existía. Por su parte, se dice que una innovación es incremental cuando se producen nuevos productos o procesos a partir de pequeñas mejoras o modificaciones (Fagerberg, 2004).

## **3.2. Sistemas regionales de innovación**

### **3.2.1. Origen conceptual de los sistemas regionales de innovación**

El origen conceptual de los sistemas regionales de innovación (SRI) se fundamenta en dos campos teóricos: 1) los sistemas de innovación, y 2) la ciencia regional (Doloreux & Parto, 2005).

La innovación como proceso en el cual intervienen distintos actores y la relación (colaboración e interdependencia) entre ellos, sienta las bases de los sistemas de

innovación (Edquist, 2004). De esta manera, un sistema de innovación se caracteriza por lo siguiente:

- Posee componentes que interactúan entre sí y forman una unidad en sí misma.
- Tiene funciones, es decir, persigue un objetivo.
- Puede diferenciarse de otros sistemas y/o del entorno, es decir, puede ser delimitado bajo ciertos criterios.

Los componentes de un sistema de innovación lo conforman las organizaciones e instituciones (Edquist, 2004). Se entiende como organizaciones a las estructuras organizativas creadas con un propósito específico (empresas, universidades, entidades gubernamentales, otros). Por su parte, las instituciones hacen referencia a los hábitos, normas, rutinas, prácticas, reglas y/o leyes que regulan las interacciones y relaciones entre los individuos, grupos y organizaciones [Edquist y Jhonson (1997), citado en Edquist (2004)]. Los componentes, es decir, organizaciones e instituciones que la soportan, varían dependiendo del tipo de sistema de innovación (Edquist, 2004).

Las funciones y actividades de un sistema de innovación se centran en la creación, difusión y explotación de innovaciones tecnológicas. A partir de estas funciones, las principales actividades que debe realizar un sistema de innovación son: i) generación de conocimiento e I+D, principalmente en el campo de las ingenierías, medicina, y ciencias naturales; ii) generación de competencias en la fuerza laboral para aprovechar y explotar las innovaciones y el conocimiento generado en la I+D; iii) producción de nuevos productos; iv) articulación de las necesidades de la

demanda para la generación de los nuevos productos; v) creación y reformulación de organizaciones que faciliten el desarrollo de innovaciones; vi) generación de redes y aprendizaje interactivo entre las organizaciones del sistema; vii) creación y reformulación de las instituciones; viii) actividades de incubación y/o soporte; ix) financiación de las actividades de innovación entre otras que faciliten la comercialización de tecnologías; y x) provisión de servicios consultorias para facilitar el proceso de innovación (Edquist, 2004).

Teniendo en consideración los componentes y funciones de un sistema de innovación, este puede ser definido como “la red de instituciones en el sector público y privado cuyas actividades e interacciones generan, importan, y difunden nuevas tecnologías” (Freeman, 1987).

La tercera característica de los sistemas de innovación permiten delimitarlos espacial o sectorialmente. De esta forma se puede proponer sistemas nacionales, regionales o locales de innovación, así como, sistemas de innovación agrarios, industriales, entre otros.

Con relación al aporte de la Ciencia Regional al concepto de sistemas regionales de innovación, cabe mencionar que esta disciplina científica emerge de la sociología, ocupándose de los aspectos sociales y económicos de una región. De esta manera, la agenda de investigación de la Ciencia Regional va desde los determinantes que posibilitan el desarrollo industrial de una región, hasta la identificación y análisis del impacto económico, social, y ambiental que se da ante una determinada coyuntura (Loveridge, 2000).

La Ciencia Regional da fundamento acerca del entorno socio – institucional y, como este, permite la emergencia de la innovación en un contexto regional (Doloreux & Parto, 2005). En este sentido, Feldman & Kogler (2010), plantean una serie de fundamentos que permiten valorar al territorio como un factor de suma importancia al momento de analizar los procesos de innovación. Los autores plantean lo siguiente:

- La innovación está espacialmente concentrada. El reconocimiento de la existencia de regiones que concentran una mayor actividad creativa e innovadora a través de los años sugiere que estas actividades se concentran en un determinado territorio.
- El territorio provee una plataforma para organizar la actividad económica. Al margen de las ventajas comparativas que pueda poseer un determinado territorio y que facilita el desarrollo económico del mismo, se observa que algunos territorios poseen una dinámica interna que facilita los procesos de innovación. Esta dinámica interna es socialmente construida e involucra la interacción de una serie de actores que facilitan la innovación.
- Los territorios no son económicamente iguales. Las economías de un determinado territorio difieren con relación a como se organizan las empresas (conglomerados, diversificados, localizados).
- Los efectos del conocimiento están geográficamente localizados. Este hecho se sustenta en la concentración espacial de la actividad innovadora y los flujos de conocimiento territorialmente localizados. Como consecuencia, una fuerte conexión entre los agentes innovadores dentro de

una región provee las condiciones para la generación de nuevo conocimiento, permitiendo el incremento de la creatividad e innovación.

Tanto el marco teórico de sistemas de innovación y los aportes conceptuales de la Ciencia Regional permiten proponer a la región como un nivel de análisis apropiado para estudiar la innovación.

### **3.2.2. Definición de los sistemas regionales de innovación**

No existe un consenso acerca de la definición de un Sistema Regional de Innovación (SRI); no obstante, se entiende como un SRI al conjunto de organizaciones, públicas y privadas, que interactúan dentro de un marco institucional para generar, utilizar, y difundir el conocimiento (Doloreux & Parto, 2005).

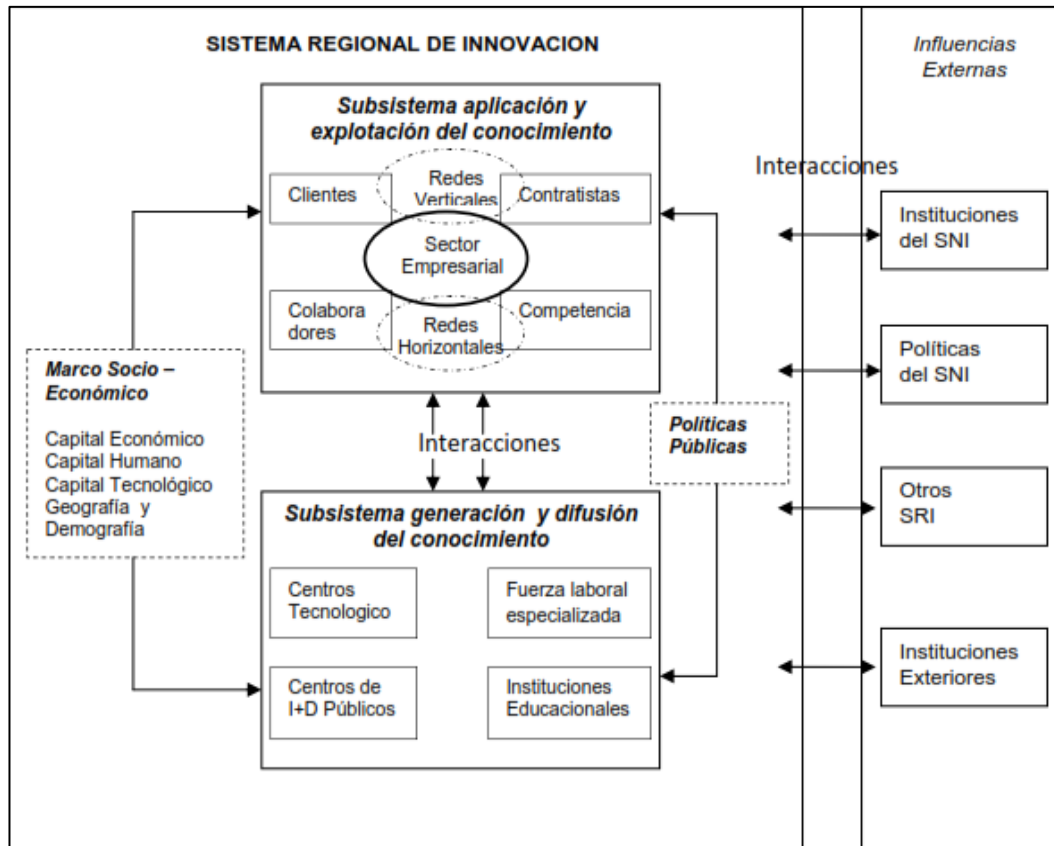
Cooke (2004) señala que “un sistema regional de innovación está compuesto por subsistemas (componentes) de generación y explotación de conocimientos que interactúan, ligados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para comercializar tecnologías”.

El subsistema generador de conocimientos está conformado por las organizaciones generadoras de conocimiento o de infraestructura de apoyo regional, en el cual se encuentran las universidades e institutos de investigación públicos y privados, centros de formación y aprendizaje, así como las entidades de vinculación y transferencia tecnológica (Cooke, 2004).

El otro subsistema está conformado por la estructura de producción regional o explotación de conocimiento, dentro del cual se encuentran las empresas (Cooke, 2004). A su vez, estos subsistemas estarían influenciados por las entidades de gobierno y entidades de desarrollo o cooperación internacional, quienes formarían otro subsistema (Trippel & Tödtling , 2007), y actúan por medio de la generación de políticas e incentivos. Estos tres subsistemas o componentes, que vendrían a conformar un sistema regional de innovación, no actúan en forma aislada, tanto a nivel interno, como externo, estando inmersas en un contexto social, económico y cultural, particular de cada región, e interactuando con otros sistemas.

Cabe destacar que el subsistema de políticas e incentivos hace referencia a la estructura que se encuentra en la región. En ese sentido, Doloreux (2002) señala que un elemento fundamental de los SRI es la presencia de políticas regionales orientadas a la innovación. Estas políticas garantizan que, dentro del marco regional, se desarrollen capacidades para el aprendizaje y difusión tecnológica, así como, promover la interacción entre los otros componentes del sistema. En otras palabras, las políticas regionales para la innovación brindan el soporte para un desarrollo endógeno. Estas políticas incluyen la gestión de la base científica de la región, provisión de incentivos financieros para la innovación, promoción de programas y creación de empresas de base tecnológica, y promoción y resguardo de los intangibles tecnológicos que posibilitan la transferencia de tecnología (Doloreux, 2002). Hay que tomar en cuenta que el autor pone énfasis en la presencia de políticas regionales como parte importante de un SRI.

La siguiente figura muestra en forma resumida el concepto de sistemas regionales de innovación, destacando los subsistemas y componentes que los conforman.



**Figura 1: Representación gráfica de los sistemas regionales de innovación**

Fuente: Vivar, Garrido, & Gallo (2010). Adaptado de Autio (1998) y Tödting y Trippl (2005)

Teniendo en consideración que un sistema de innovación ya sea regional o nacional, consiste en la interacción de actores que se desenvuelven en un determinado contexto económico y social, se puede considerar a un SRI como un sistema esencialmente social y dinámico, determinado por los procesos de aprendizaje y acumulación de conocimiento (Lundvall, 2010).

### **3.2.3. Críticas a los sistemas regionales de innovación**

El concepto de SRI no ha estado exento de críticas, ligadas estas al concepto de sistema de innovación. Edquist (2004) menciona que una de las críticas está referida al concepto de instituciones. En algunos casos estas son entendidas como organizaciones o actores, mientras que en otros casos las instituciones son entendidas como las reglas o normas que configuran el marco en el que se desenvuelven los actores del sistema. Así mismo, las instituciones, entendidas como normas o reglas, van más allá del aspecto económico o tecnológico, influyendo además en los aspectos sociales y/o culturales (Doloreux & Parto, 2005). En otras palabras, difícilmente se puede limitar a las instituciones a un solo aspecto de la actividad humana.

Otra crítica al concepto deviene de la dificultad para delimitar al sistema, es decir, en qué términos se define que un sistema es regional (Doloreux & Parto, 2005). En algunos casos, la delimitación hace referencia a los procesos de delimitación administrativa que difícilmente toman en consideración aspectos culturales o sociales, y en otros casos la delimitación regional se da en el tiempo partiendo de rasgos históricos, sociales y culturales (Cooke, 2004).

Sumado a las limitaciones mencionadas anteriormente, la principal crítica de los SRI parece radicar en la dificultad para validar empíricamente el concepto. De acuerdo con Cooke & Morgan (Citado en Doloreux & Parto, 2005), si consideramos en estricto el concepto de sistema regional de innovación, solo se podría identificar tres “verdaderos” sistemas: Silicon Valley (EE. UU), Emilia-Romagna (Italia), y Baden-Wurtemberg (Alemania). Es decir, estas regiones

poseen todos los elementos de un sistema: subsistemas de generación y explotación del conocimiento, articulación interna y externa, soporte de las instituciones públicas, y marco socioeconómico favorable. Hallar todos estos elementos dentro de una región, y en correcto funcionamiento, se hace sumamente difícil, de allí la dificultad de validar empíricamente el concepto.

En el caso de América Latina el concepto de sistema regional de innovación se abordó como una herramienta útil para el diseño y aplicación de políticas orientadas a promover el desarrollo de la innovación con un enfoque territorial (Jiménez, Fernández de Lucio, & Menéndez, 2011). No obstante, afirman los autores, el concepto fue tomado en forma “normativa” sin considerar la pertinencia de su aplicación en las regiones latinoamericanas teniendo en cuenta sus particularidades sociales, políticas y económicas.

Por otro lado, Cassiolato y Lastres (1999, citado en Jiménez, Fernández de Lucio, & Menéndez, 2011) encuentran útil la aplicabilidad del concepto de SRI en países latinoamericanos, si es que mucho más allá del análisis descriptivo y cuantitativo respecto al comportamiento en innovación, se incluye el análisis de los determinantes sociales y políticos que condicionan su comportamiento.

A pesar de las críticas señaladas anteriormente, los sistemas regionales de innovación constituyen un enfoque que permite capturar, de una u otra manera, cómo se desarrolla el proceso innovador dentro de un determinado territorio (Doloreux & Parto, 2005).

#### **3.2.4. Tipos de sistemas regionales de innovación**

Los tipos de SRI han sido propuestos a partir de la identificación de los factores que lo caracterizan y su verificación mediante estudios de casos (Vivar, Garrido, & Gallo, 2010).

Diversos estudios proponen diferentes tipos de SRI destacando los propuestos por Cooke (1996; 2000). La primera tipología propuesta por Cooke parte de dos dimensiones analizadas: Gobernanza y Tramado empresarial (Ver *Tabla 1*). Si se considera la dimensión gobernanza, se pueden identificar tres tipos de SRI: Gassroot (de base), Networking (en red), y Dirigiste (dirigida). Por otro lado, si se considera el tramado empresarial, se identifican los SRI de tipo Localizado, Interactivo, y Globalizado (Cooke, 1996).

**Tabla 1:**

Tipología de sistemas regionales de innovación considerando las dimensiones de gobernanza y estructura empresarial.

	SRI Tipo base (Grassroot)	SRI Tipo red (Networking)	SRI Tipo dirigista (Dirigiste)
SRI Tipo localizado	Toscana (Italia)	Tampere (Dinamarca)	Toboku (Japón)
SRI Tipo interactivo	Cataluña (España)	Baden – Württemberg (Alemania)	Quebec (Canadá)
SRI tipo globalizado	Ontario (Canadá) California (EE. UU.)	Renania del Norte-Westfalia (Alemania)	Singapur (Singapur)

*Nota:* Elaborado a partir de Cooke, P. (1998): “Introduction: Origins of the concept”. En: Braczyk, H; Cooke, P; y Heidenreich, M (eds) (1998), “Regional Innovation System. The role of governances in a globalized world”. Nótese que las regiones asignadas a la tipología propuesta provienen de países desarrollados de Europa y Asia.

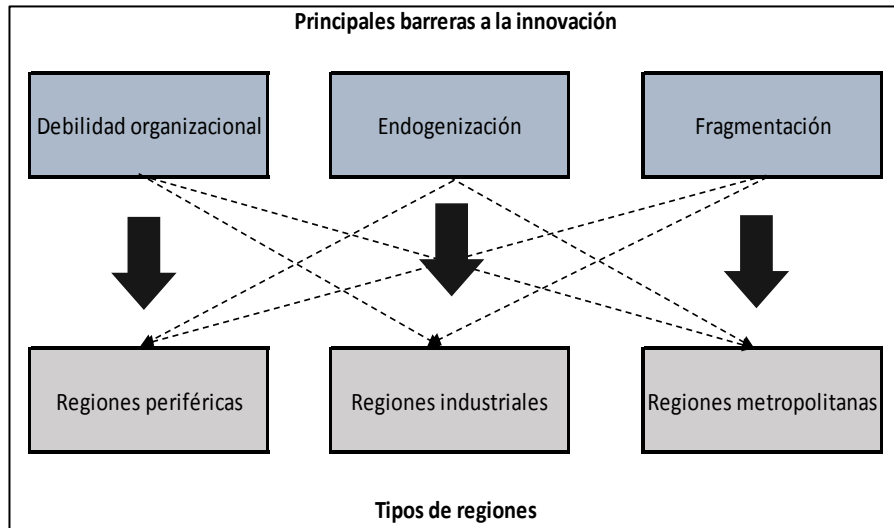
La segunda tipología propuesta analiza las dimensiones de infraestructura, capacidad institucional, empresas, y políticas públicas. A partir de estas dimensiones propone tres tipos de regiones: 1) regiones con un sistema de innovación con fuertes capacidades, caracterizada por tener todos los elementos para funcionar como un sistema, es decir, centros de investigación y empresas con capacidades para la CTI, así como un “set” adecuado de políticas públicas y gobernanza. 2) regiones con sistemas de innovación con capacidades medias, caracterizado por poseer fortalezas y debilidades en diferentes elementos de un sistema; y 3) regiones con pocas capacidades, caracterizada por baja actividad tecnológica, ausencia de vínculos entre las universidades y empresas, entre otros (Cooke, Boekholt, & Tödtling, 2000).

El problema de estas tipologías es que se propone a partir de “casos de éxito”, es decir de características ideales que no son reproducidas en la mayoría de regiones, sobretodo las que pertenecen a países no desarrollados

Teniendo en consideración lo mencionado anteriormente, conviene centrarse en una tipología que se proponga a partir de las restricciones y/o limitaciones que pueden encontrarse en un sistema. En ese sentido, Tripl & Tödtling (2007) proponen una tipología partiendo de las características regionales y las barreras que presentan para innovar. De esta manera, clasifica a las regiones en: periféricas, industriales, y metropolitanas, y las vincula con las barreras para innovar: debilidad organizacional, endogenización, y fragmentación.

A partir de estas dos dimensiones, los autores relacionan una barrera específica con el tipo de regiones, asociando a las regiones periféricas con la debilidad

organizacional, las industriales con la endogenización, y las metropolitanas con la fragmentación (Tripl & Tödtling , 2007) (Ver Figura 2).



**Figura 2: Vinculación entre los tipos de regiones y las debilidades de los sistemas de innovación**

Elaboración propia a partir de Tödtling y Tripl (2005).

Lo importante de esta tipología es que permite caracterizar a las regiones considerando sus debilidades, haciendo la propuesta un poco más cercana a la realidad (Ver Tabla 2).

Las regiones periféricas se caracterizan porque su SRI carece de los prerequisites esenciales de un sistema, expresado en una ausente y/o escasa dinámica de clústeres (articulación) y la debilidad de las organizaciones de soporte (universidades, centros de transferencia, entre otros). Así mismo, las actividades de innovación son de un nivel bajo en comparación con tipos de regiones con mayor presencia de clústeres (Tripl & Tödtling , 2007). Una causa de la debilidad organizacional se explica por el predominio de pequeñas empresas y la

presencia de empresas sucursales. Además, las actividades de innovación, reflejadas en la producción de patentes y la generación de nuevos productos, se encuentran por debajo del promedio. Esto no quiere decir que en estas regiones no existan empresas innovadoras; sin embargo, el número de estas son tan escasas que no permite observar una dinámica de clúster. Adicionalmente, si existe la presencia de clústeres, estos están orientadas a industrias tradicionales con poca actividad de I+D (Tripl & Tödtling , 2007).

La escasa actividad de I+D de estas regiones no afecta solo la actividad innovadora de la región, sino que además limita la capacidad de absorción de las empresas localizadas en la misma. Como consecuencia, las externalidades tecnológicas que puedan ser generadas en SRI más desarrollados, así como los fondos públicos para la innovación, no son aprovechados (Tripl & Tödtling , 2007).

En relación con las organizaciones de soporte, se observa debilidad en las instituciones de educación, aunque pueden encontrarse niveles medios de desempeño educativo, se carece de capacidades técnicas especializadas. A lo anterior se suma el hecho de una desvinculación entre las universidades y centros de investigación localizados en la región. En términos de transferencia de tecnología, la oferta de tecnología no está vinculada con la demanda (Tripl & Tödtling , 2007).

Las regiones industriales hacen referencia a regiones que tienen industrias en una fase de declive, es decir, producen y comercializan productos maduros, que están siendo reemplazados por otros más innovadores. Este tipo de regiones tienen un

SRI donde predomina una aglomeración de empresas altamente especializadas en procesos que ya no son utilizados o han sido reemplazados por otros más eficientes. Esta alta especialización lleva a las empresas a perder competitividad y capacidad de innovación, por estar “ancladas” a tecnologías maduras y en declive (Tripl & Tödtling , 2007). En estas regiones predominan las innovaciones incrementales y de procesos, además de tener un especializado y fuerte sistema de generación y difusión de conocimiento. No obstante, se orientan hacia tecnologías maduras (Tripl & Tödtling , 2007). Este tipo de SRI genera interacciones academia – empresa de tipo cerradas limitando el aprendizaje interactivo (Tripl & Tödtling , 2007).

Las regiones consideradas como metropolitanas pueden ser consideradas en su mayoría como centros de innovación, beneficiándose de las externalidades del conocimiento (Tripl & Tödtling, 2007). El hecho de que este tipo de regiones pueda aprovechar las externalidades del conocimiento, sugiere que poseen capacidades de absorción y al mismo tiempo que existe una vinculación con otros sistemas.

Las principales organizaciones de investigación y universidades, los servicios empresariales, así como las sedes de empresas internacionales y empresas de alta tecnología están, en su mayoría, concentrados en este tipo de regiones. Como consecuencia, las actividades de I+D, patentamiento, y producción de innovaciones de producto están por encima del promedio (Tripl & Tödtling , 2007). No obstante, presentan problemas para la articulación y formación de clústeres, siendo consideradas como fragmentadas (Tripl & Tödtling , 2007).

Hay que considerar que estas tipologías de sistemas regionales de innovación han sido planteadas a partir de características observables en estudios de casos de regiones europeas (Viena, Frankfurt, Eindhoven, otros). En ese sentido, la propuesta de sistemas regionales de innovación puede no ser característica de regiones localizadas en países con menor desarrollo en innovación, como es el caso de Latinoamérica. Pese a estas posibles restricciones, la propuesta de Trippel & Tödtling (2007) permite una mejor vinculación con regiones localizadas en países en desarrollo, dado que su tipología parte de las restricciones más sobresalientes de los sistemas de innovación.

Esta tipología, a diferencia de la planteada por Cooke (1996; 1998) permite reconocer en el sistema de innovación peruano y, en particular, en las regiones del país, muchas de las características o limitaciones asociadas a uno u otro tipo de SRI. De esta manera, su utilización resultará de mayor utilidad al momento de vincular a los grupos regionales identificados.

**Tabla 2:**

Tipología de sistemas regionales de innovación considerando el tipo de región y las barreras para la innovación

		Tipo de región		
		Regiones periféricas (debilidad organizacional)	Industriales (Encerradas)	Metropolitanas (Fragmentadas)
Empresas y clústeres regionales	Características de los clústeres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usualmente no hay clústeres o están poco desarrolladas</li> <li>• Dominio de pequeñas empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usualmente especializadas en industrias maduras</li> <li>• Dominio de grandes empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muchas industrias y servicios pero ausencia de clústeres</li> <li>• Presencia de grandes, medianas y pequeñas empresas.</li> </ul>
	Actividades de innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de I+D e innovaciones de productos.</li> <li>• Énfasis en la innovación incremental y de procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de tecnologías maduras.</li> <li>• Orientado hacia la innovación de procesos e incrementales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de I+D en las grandes empresas y empresas de alta tecnología</li> <li>• Innovaciones de productos</li> <li>• Generación de nuevas empresas</li> </ul>
Generación y difusión del conocimiento	Universidades e I+D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usualmente orientado a las industrias y tecnologías maduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto desempeño, pero con poca articulación con la industria</li> </ul>

	Educación/entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo a mediana calificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usualmente orientado a las competencias técnicas.</li> <li>• Ausencia de competencias de gestión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedad de colegios y otros tipos de centros de formación</li> </ul>
	Transferencia tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasos o ausencia de servicios con una débil estructura para la transferencia.</li> <li>• Usualmente orientado a la demanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones especializadas en transferencia tecnológica pero poco articuladas</li> <li>• Demasiado orientado a la demanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto número de servicios de transferencia tecnológica</li> </ul>
Redes	Características de las redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasas redes debido a la ausencia de clústeres y debilidad institucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasas redes debido a que las actividades se realizan en torno al predominio de una tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes dominadas por la demanda del mercado.</li> <li>• Pocas redes de innovación</li> </ul>

Nota: Elaborado a partir de Tripl, M. & Tödting , F. (2007). Developing Biotechnology Clusters in Non-high Technology regions: The case of Austria. Industry and Innovation, 47-67.

### **3.3. Experiencias internacionales en la construcción de taxonomías de los sistemas regionales de innovación**

De acuerdo con Valdez Lafarga & León Balderrama (2015), las taxonomías son clasificaciones empíricas orientadas a generar grupos en base a datos y utilizando métodos estadísticos, de acuerdo con las medidas de similitud o disimilitud. Por su parte, Vivar Aguila, Garrido Yserte, & Gallo Rivera (2010) plantean que las clasificaciones empíricas varían dependiendo del caso y considerando las diferencias en las variables utilizadas, las consideraciones metodológicas y el tipo de análisis estadístico utilizado.

Las clasificaciones empíricas o taxonomías permiten demostrar las diferencias en las capacidades y el desempeño de las regiones en materia de innovación, permitiendo orientar políticas que puedan responder en forma eficiente a las necesidades particulares de cada una de las regiones, además de permitir el rechazo de las políticas que se aplican en forma idéntica (Navarro & Gibaja, 2009).

A continuación, se pasará a revisar los diferentes estudios orientados a establecer una taxonomía de SRI considerando el grado de desarrollo de los países que los albergan. En el primer caso nos centraremos en describir las regiones pertenecientes a la Unión Europea y España, dado que es en este continente donde se desarrolló la metodología para evaluar a las regiones en torno a su desempeño innovador. En el segundo caso revisaremos los sistemas regionales de innovación de países latinoamericanos.

### **3.3.1. Taxonomía de los sistemas regionales de innovación en países de la Unión Europea**

Los estudios empíricos para clasificar a las regiones en Europa se desarrollan desde hace más de una década. Uno de los primeros estudios fue el desarrollado por Bart & Muldur (2001), donde se cuestiona la cohesión de las regiones europeas en materia de innovación. El estudio se basó en la clasificación de las regiones de 15 países miembros de la Unión Europea, utilizando análisis factorial y de clústeres, permitiendo clasificar a las regiones en: líderes industriales; seguidores; crecimiento lento; economic catchers – up; technological catheters – up; y retrasadas.

Las conclusiones a las que se llega muestran que las regiones son dinámicas en el tiempo, es decir, una región puede pasar de un grupo a otro, ya sea como consecuencia de un mejor desempeño o viceversa. Así mismo, muestra que las regiones con mejor desempeño se encuentran en el centro de Europa, mientras las que tienen un desempeño menor están en la periferia.

Otro estudio desarrollado por Muller, Jappe-Heinze, Héraud, & Zenker (2006) analiza las capacidades de innovación de las regiones de los países que son miembros de la Unión Europea y las regiones de países (Bulgaria y Rumania) que aspiraban a formar parte de ella. El estudio comprendió la utilización de 25 variables a las que se le aplicó un Análisis de Componentes Principales. Esto permitió una clasificación de 5 tipos de regiones: capitales; potencial de crecimiento terciario; manufactura calificada; retos industriales; y agrícolas retrasadas. Se destaca que las regiones clasificadas como “retrasadas” se

caracterizan por estar localizadas en la periferia de la Unión Europea y carecer de una visión regional, además de una pobre gobernanza.

Dentro de los países que conforman la Unión Europea, es en España donde se han hecho mayores esfuerzos por caracterizar a las regiones que la conforman. Destacan los estudios elaborados por Buesa, Martínez, Heijs, & Baumert (2002) y Navarro & Gibaja (2009), que basándose en análisis factorial y de clúster, logran caracterizar a las Comunidades Autónomas de ese país.

El estudio desarrollado por Buesa, Martínez, Heijs, & Baumert (2002) parte de la definición de 4 componentes que expresan el concepto de SRI: empresas innovadoras; infraestructura de soporte; actuaciones públicas vinculadas a la innovación; y entorno regional de innovación. Así mismo, cada componente incluyó una serie de indicadores, 40 en total, que permitieron caracterizar a las regiones. El análisis de conglomerados permitió la identificación de 5 grupos que se diferencian entre sí: Madrid, País Vasco, Navarra, Cataluña y el resto de las Comunidades Autónomas. Lo resaltante aquí es la existencia de 4 regiones que forman un grupo por sí mismo, situación que no se había advertido en estudios a nivel de toda Europa. Adicionalmente, el estudio permitió la identificación de factores que explican el desempeño de las regiones españolas. Los factores identificados son: a) entorno regional y productivo de la región; b) papel de la administración pública en los SRI; c) papel de las universidades en los SRI, y d) papel de las empresas en los SRI.

Otro hecho a resaltar es que el desempeño de las regiones varía dependiendo de cada factor. De esta manera, mientras la región de Cataluña destaca en el factor “entorno regional y productivo”, la región de Madrid destaca en el factor “papel

de la administración pública”. La explicación que argumentan Buesa, Martínez, Heijs, & Baumert (2002) es que Cataluña tiene una buena red de infraestructura de soporte al sector productivo, ayudas de innovación a las empresas, conocimiento acumulado y tamaño regional. Por otro lado, el desempeño de Madrid se debe a la ubicación preferencial y localizada de las entidades de apoyo a la CTI que hacen que concentre mayor gasto en I+D, personal de I+D como porcentaje de la población activa, stock de capital de conocimiento científico y capital o inversión diferente de CTI. En el caso de Navarra y País Vasco, el estudio revela que el primero destaca en el factor “papel de las universidades” debido a que tiene un buen desempeño en indicadores como personal de I+D de la población activa trabajando en universidades; matriculados universitarios; y calidad universitaria. Por su parte, el País Vasco destaca por el factor empresa, es decir, tiene un buen desempeño en los indicadores referidos a la actividad innovadora de las empresas, tales como: gasto de I+D por las empresas; personal de I+D trabajando en la empresa; y número de centros tecnológicos. Hay que resaltar que el País Vasco cuenta con 18 centros tecnológicos, hecho que muestra su alto desempeño en este factor, mientras que Madrid y Navarra cuentan tan solo con 8 y 3 centros respectivamente.

Otro estudio de referencia elaborado para clasificar a las regiones españolas fue desarrollado por Navarro & Gibaja (2009) que, utilizando indicadores propuestos por la UE para hacer sus tipologías, logró establecer una clasificación de 5 grupos regionales:

- Grupo 1 - Regiones agrícolas retrasadas: Extremadura y Castilla-La Mancha.
- Grupo 2 - Regiones periféricas turísticas atrasadas: Canarias, Baleares, Andalucía.

- Grupo 3 - Regiones industriales de bajo nivel tecnológico: Galicia, Cantabria, Asturias, Castilla y León, La Rioja, Aragón, Comunidad Valenciana y Murcia.
- Grupo 4 - Regiones industriales avanzadas tecnológicamente: Navarra, País Vasco y Cataluña.
- Grupo 5 - Región capital especializada en servicios avanzados: Madrid.

Como se puede apreciar, existe coincidencia con la clasificación propuesta por Buesa, Martínez, Heijs, & Baumert (2002), destacando las regiones de Madrid, Navarra, País Vasco, y Cataluña. La Tabla 3 muestra a modo de resumen las variables y clasificaciones de los estudios mencionados anteriormente.

**Tabla 3:**

Tabla comparativa de clasificaciones regionales de innovación en la Unión Europea

Estudio	Técnica estadística	Variables utilizadas	Clasificación obtenida
Bart & Muldur (2001)	Análisis factorial y análisis de clúster	<ul style="list-style-type: none"><li>• PBI per cápita</li><li>• Empleo agrícola</li><li>• I+D total</li><li>• Patentes</li><li>• Variación del PBI</li><li>• Variación de patentes</li><li>• Variación de empleos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Líderes industriales</li><li>• Seguidores</li><li>• Crecimiento lento</li><li>• Economical Catchers – up</li><li>• Technological Catchers – up</li><li>• Retrasadas</li></ul>
Buesa, Martinez, Heijs, & Baumert (2002)	Análisis factorial y análisis de clúster	<ul style="list-style-type: none"><li>• Empresas innovadoras</li><li>• Infraestructura de soporte</li><li>• Entorno regional</li><li>• Acciones públicas vinculadas a la innovación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Madrid</li><li>• Navarra</li><li>• Cataluña</li><li>• País Vasco</li><li>• Resto de Comunidades Autónomas</li></ul>
Muller, Jappe, Héraud, & Zenker (2006)	Análisis de Componentes Principales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de conocimiento</li><li>• Absorción de conocimiento</li><li>• Difusión de conocimiento</li><li>• Demanda de conocimiento</li><li>• Gobernanza</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capitales</li><li>• Con potencial de crecimiento terciario</li><li>• Manufactura calificada</li><li>• Desafíos industriales</li><li>• Agrícolas retrasadas</li></ul>

---

Navarro & Gibaja (2009)	Análisis factorial y análisis de clúster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Output tecnológico</li> <li>• Output innovador</li> <li>• I+D universidades</li> <li>• I+D empresas</li> <li>• Apoyo de las administraciones</li> <li>• Cooperación internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Región capital especializada en servicios avanzados</li> <li>• Regiones industriales avanzadas tecnológicamente</li> <li>• Regiones industriales de bajo nivel tecnológico</li> <li>• Regiones periféricas turísticas atrasadas</li> <li>• Regiones agrícolas retrasadas</li> </ul>
-------------------------	--	---	--

---

Nota: Elaboración propia a partir de Bart & Muldur (2001); Buesa, Martínez, Heijs, & Baumert (2002) Los sistemas regionales de innovación en España una tipología basada en indicadores económicos e institucionales. *Economía industrial*, 15-32; Muller, Jappe, Héraud, & Zenker (2006); y Navarro & Gibaja (2009) Las Tipologías en los Sistemas Regionales de Innovación: El Caso de España. *Ekonomiaz*, 240-281

Adicionalmente, cabe destacar los esfuerzos de la Unión Europea por clasificar a las regiones de los países miembros. Este esfuerzo se materializa en el “Regional Innovation Scoreboard” que viene siendo desarrollado desde el año 2009. Si bien es cierto que la metodología no implica técnicas de agrupamiento o de clúster, permite clasificar a las regiones en: líderes, fuertes, moderados y modestos en innovación, en base a la generación de índices.

Los principales hallazgos del “Regional Innovation Scoreboard – 2016” muestra una prevalencia de las regiones clasificadas como moderadas, 42% en promedio. Así mismo, las regiones fuertes y líderes en innovación representan el 32% y 15% respectivamente. Adicionalmente, se muestra ciertas características que definen a las regiones, por ejemplo, las regiones líderes destacan en indicadores como innovación de productos y procesos, aplicación de solicitudes de patentes e inversión en I+D. En contraste, se muestra que las regiones consideradas como modestas en innovación tienen un buen desempeño en educación terciaria completa de la población y gasto en innovación no relacionada a la I+D.

La siguiente tabla muestra los indicadores utilizados para la elaboración del “Regional Innovation Scoreboard”.

**Tabla 4:**

Componentes e indicadores utilizados por la Unión Europea para elaborar la clasificación regional de innovación

Dimensiones	Componentes	Indicadores
Habilitadores	<ul style="list-style-type: none"><li>Recursos humanos</li><li>Finanzas y apoyo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Porcentaje de la población entre 25 y 34 años con educación terciaria completa</li><li>Gasto en I + D en el sector público como porcentaje del PIB</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Inversión de las empresas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Gasto en I + D en el sector empresarial como porcentaje del PIB</li></ul>
Actividad empresarial	<ul style="list-style-type: none"><li>Vinculación</li><li>Activos intelectuales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Gastos en innovación diferentes de I + D como porcentaje de la facturación total</li><li>PYME que innovan internamente como porcentaje del total de PYME</li><li>PYME innovadoras que colaboran con otros como porcentaje del total de PYME</li><li>Solicitudes de patentes EPO</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Innovadores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>PYME que introducen innovaciones de productos o procesos como porcentaje del total de PYME</li><li>PYME que introducen innovaciones de comercialización o de organización como porcentaje del total de PYME</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>Empleo en servicios de fabricación de alta y media tecnología y servicios intensivos en conocimiento como porcentaje del empleo total</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>Exportaciones de industrias manufactureras de mediana y alta tecnología como porcentaje de las exportaciones totales de manufacturas</li><li>Ventas de innovaciones como porcentaje de la facturación total</li></ul>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>Efecto económico</li></ul>	

Nota: Elaboración propia a partir de European Commission (2016) Regional Innovation Scoreboard 2016 – Methodology report

### **3.3.2. Taxonomías de los sistemas regionales de innovación en Latinoamérica**

En América Latina los estudios sobre el comportamiento de las regiones en base a metodologías cuantitativas son bastante limitados. En la literatura podemos encontrar dos tipos de estudios que tienen el objetivo de clasificar a las regiones: 1) los exploratorios, y 2) los evaluadores de desempeño. Los primeros están basados en técnicas de agrupamiento, similar a los utilizados en los estudios de la Unión Europea, mientras que los segundos están basados en ponderaciones y promedios, similar a los utilizados en los índices de competitividad. En este trabajo nos centraremos solo en los estudios exploratorios.

Dentro de los estudios exploratorios podemos destacar el elaborado por Crespi & D'Este (2011), que abarcó la identificación de grupos regionales en 4 países de Latinoamérica: Brasil, Colombia, Chile y México. La metodología incluyó la aplicación de metodologías de análisis de clúster que permitió aglomerar las regiones en diferentes grupos a partir de sus similitudes respecto al desempeño en indicadores de CTI.

Los indicadores utilizados en el estudio se agruparon en 5 componentes: recursos para la innovación empresarial; infraestructura de ciencia y tecnología; interacción y cooperación; estructura productiva; y demografía e indicadores socioeconómicos (Ver Tabla 5).

**Tabla 5:**

Componentes e indicadores utilizados para la identificación de grupos regionales en Brasil, Colombia, Chile y México

Componentes	Indicadores utilizados
Recursos para la innovación empresarial	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gasto en actividades de innovación en porcentaje de ventas</li><li>• Gasto en actividades de innovación por persona ocupada</li><li>• Personal de las empresas ocupado en I+D por habitante</li></ul>
Infraestructura de ciencia y tecnología	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal académico por habitante</li><li>• Número de universidades por habitante</li><li>• Gasto público en educación superior por habitante</li></ul>
Interacción y cooperación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Empresas que emplean fuentes de información externa (% respecto del total de empresas)</li><li>• Porcentaje que emplea fuentes procedentes del interior de la cadena productiva (clientes, proveedores, otras empresas)</li><li>• Empresas que cooperan en actividades de innovación (% respecto al total de empresas)</li><li>• Porcentaje que cooperan con organizaciones de la cadena productiva</li><li>• Porcentaje que cooperan con organizaciones no procedentes de la cadena productiva</li></ul>
Estructura productiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• PBI agrícola (% PBI)</li><li>• PBI industrial (% PBI)</li><li>• PBI servicios (% PBI)</li><li>• Empresas de tecnología media – alta y alta (% de empresas en la región)</li><li>• Empresas con más de 50 empleados (% de empresas en la región)</li><li>• Empresas por Km<sup>2</sup></li></ul>

---

Demografía e indicadores socioeconómicos

- Densidad de población (habitantes por Km<sup>2</sup>)
- Población con educación secundaria (% del total de la población)
- Población con educación superior (% del total de la población)
- Población indígena (% del total de la población)
- Tasa de desempleo (%)

---

Nota: Elaborado a partir de Crespi & D'Este (2011) Análisis cuantitativo: la importancia del territorio en la conformación de los Sistemas Regionales de Innovación. En J. J. Llisterri & C. Pietrobelli, Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina (págs. 28-53). Washington: BID.

En el caso de Brasil se identificaron 7 grupos regionales, con la particularidad de que 3 de ellos incluyeron un solo Estado; San Pablo, Amazonas y Distrito Federal, es decir, estos Estados tienen características diferenciadas que las hacen únicas. En el caso del Estado de San Pablo, las características diferenciadoras recaen en que presenta un mayor porcentaje de producción de manufactura de media y alta tecnología, mayor concentración de empresas que participan en actividades de innovación y mejor infraestructura de ciencia y tecnología. En el caso de Amazonas, se diferencia por el pobre desempeño en los indicadores seleccionados, caracterizándose por una baja densidad poblacional y débil infraestructura de ciencia y tecnología. No obstante, esta región muestra un alto porcentaje de PBI industrial de alto contenido tecnológico generado por la presencia de una zona franca que promueve el desarrollo de la electrónica e informática. Finalmente, el clúster conformado por el Distrito Federal se caracteriza por ser sede administrativa del país con mínima actividad agrícola e industrial.

En el caso de Chile, Crespi & D'Este (2011) logran identificar 5 regiones muy homogéneas entre sí. Así tenemos que un grupo está integrado por las regiones de Valparaíso, Bio - Bio y Santiago, destacándose por tener mayor porcentaje de población con educación superior, mayor nivel de actividad industrial, y mayor infraestructura de ciencia y tecnología.

Con relación a Colombia, los autores identificaron 4 grupos de regiones, destacando el grupo conformado por los departamentos de Antioquia, Valle, Atlántico, Risaralda y Bogotá. Es en estos departamentos donde se da una mayor actividad industrial de mediana y alta tecnología, se cuenta con mayores recursos

humanos con educación superior y se cuenta con una mayor infraestructura de ciencia y tecnología. El contraste de este grupo está conformado por los departamentos con una alta actividad agrícola, bajo número de recursos humanos con educación superior y pobre infraestructura de ciencia y tecnología.

Finalmente, en México se logra identificar 6 grupos regionales, dentro de los que destaca el grupo conformado por el Estado Federal. Este grupo se identifica por tener el mayor porcentaje de empresas de alta tecnología, alta densidad poblacional y una fuerte infraestructura de ciencia y tecnología. Por otro lado, el grupo con un bajo desempeño innovador se caracteriza por presentar una fuerte orientación agrícola y una débil infraestructura para la I+D.

El análisis de las regiones latinoamericanas y los grupos que se configuran muestran la existencia de grupos regionales con un fuerte componente de innovación, expresado en un sector industrial de alta tecnología y fuerte infraestructura de ciencia y tecnología. Por otro lado, también se observan grupos caracterizados por tener una base productiva agrícola y una débil infraestructura de científica - tecnológica. Esto es importante porque en el análisis de los conglomerados o grupos regionales en España se muestra que las regiones consideradas agrícolas se caracterizan por bajas capacidades. Esto nos hace pensar en la existencia de una relación entre el grado de industrialización de una economía y las capacidades tecnológicas de una región.

Otro estudio que vale la pena revisar es el desarrollado por Valdez Lafarga & León Balderrama (2015). Estos autores elaboraron una taxonomía de sistemas regionales de innovación en México. Su estudio partió de la definición de 8

dimensiones: Condiciones de mercado; desarrollo institucional; inversión en intangibles y capital físico; conocimiento científico; estructura productiva; comunicación externa e internacionalización; capacidad de difusión; e innovación. Cada una de estas dimensiones incluyó una serie de indicadores, que en total sumaron 24 (*Ver Tabla 6*).

Los resultados arrojaron la identificación de 6 clústeres que agrupan a los 32 Estados de México:

- SRI avanzados y consolidados
- SRI de nivel medio – alto, altamente internacionalizados y estructura productiva favorable
- SRI de nivel medio – alto, especializados en la generación de conocimiento científico y con alta capacidad de difusión de tecnologías
- SRI de nivel medio, con ventajas en desarrollo institucional
- SRI de nivel medio – bajo, con desventaja moderada en todas las dimensiones;
- SRI retrasados, con capacidades y resultados limitados.

**Tabla 6:**

Dimensiones e indicadores utilizados para la elaboración de taxonomía de los SRI en México

Dimensión	Indicadores
Condiciones de mercado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producto Bruto Interno</li><li>• Densidad de población</li><li>• Ingreso bruto</li></ul>
Desarrollo institucional	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calidad de transparencia</li><li>• Efectividad de gobierno</li><li>• Índice de corrupción</li></ul>
Inversión en intangibles y capital físico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formación bruta de capital fijo</li><li>• Gasto en educación respecto al PBI</li><li>• Gasto en educación per cápita</li><li>• Inversión de gobierno</li></ul>
Conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de investigadores</li><li>• Publicaciones per cápita</li><li>• Población con estudios de postgrado</li><li>• Número de centros de investigación</li></ul>
Estructura productiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Industria de exportación</li><li>• Especialización en industria manufacturera</li><li>• Tamaño de las empresas</li></ul>
Comunicación externa e internacionalización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inversión extranjera directa</li><li>• Acceso a internet</li></ul>
Capacidad de difusión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de computadoras</li><li>• Cobertura de telefonía</li><li>• Empresas con ISO 9000</li></ul>
Innovación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Propiedad intelectual (patentes)</li></ul>

Nota: Elaborado a partir de Valdez Lafarga & León Balderrama (2015) Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 517-553.

El trabajo de Valdez Lafarga & León Balderrama (2015) propone una clasificación taxonómica de los SRI, y su subsecuente caracterización tomando en consideración los grupos regionales identificados con técnicas de aglomeración.

Otro estudio que plantea una clasificación de las regiones en un país latinoamericano es el desarrollado por Vivar Águila, Garrido Yserte, & Gallo Rivera (2010) quienes, aplicando metodologías de análisis factorial y de clúster, establecen una clasificación de las regiones de Chile. Los factores en los que se basó el trabajo de los autores para clasificar a las regiones fueron: Entorno socioeconómico; subsistema de generación y difusión del conocimiento; subsistema de aplicación y explotación del conocimiento; y entorno de las políticas públicas. Los resultados arrojaron la conformación de 7 grupos, donde 4 de ellos están integrados por una sola región. Así mismo, el estudio logra identificar las variables que se asocian a la innovación siendo estos agrupados en dos componentes:

- Componentes ligados a la generación de conocimiento: Número de profesionales con grado de doctor; capital humano; fondos públicos en I+D; gasto privado en I+D; e infraestructura tecnológica.
- Componente ligado al entorno productivo: Nivel de especialización; capital industrial; y entorno económico.

Finalmente, Niembro (2017) elabora una tipología de los sistemas regionales de innovación para la Argentina utilizando análisis de componentes principales y análisis de clúster. Los resultados muestran la existencia de 6 grupos bien diferenciados donde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires constituye un grupo

por sí misma. A partir de la observación de los valores de las variables y el cruce de las dimensiones relacionadas con la infraestructura de CTI y productiva, se propone una tipología según se detalla a continuación:

- Distrito capital especializado en servicios y con alto desarrollo de infraestructura
- Provincias (nor-patagónicas) de perfil primario y con enclaves de desarrollo de CTI
- Provincias (cuyanas) de desarrollo agroindustrial reciente con cierta inclinación a la interacción
- Provincias (sur-patagónicas) de perfil exportador, hidrocarburífero y/o industrial
- Provincias de cierto perfil exportador, extractivo y/o agroindustrial, e infraestructura de CTI de variado nivel de desarrollo
- Provincias (norteñas) de perfil primario y marcado subdesarrollo de infraestructura pública y privada de CTI

Niembro (2017) reconoce la heterogeneidad de las capacidades de las provincias argentinas para desarrollar CTI y su complejidad para explicar los factores que los motivan. No obstante, menciona que la política pública centralizada y tradición científica de la Argentina limitan el desarrollo de la CTI a nivel regional. Esto amerita un repensar de los instrumentos de política y su adecuación acorde al nivel de desarrollo de los SRI. Así mismo, el autor reconoce las limitaciones del estudio dado que este se realiza en función de los datos disponibles.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

En el Perú, los estudios cualitativos y cuantitativos para caracterizar los procesos de innovación a nivel nacional, regional o sectorial son escasos.

Así mismo, no se han realizado estudios cuantitativos que permitan demostrar, de forma objetiva, las diferencias en las capacidades y el desempeño de las regiones en materia de innovación.

Esta falta de evidencia limita el reconocimiento de las brechas que pueden existir entre regiones y la formulación de políticas públicas acorde a sus necesidades.

Adicionalmente, los estudios orientados a elaborar taxonomías de sistemas regionales de innovación en países con sistemas de innovación débiles son limitados, no permitiendo evaluar su pertinencia conceptual para países como el Perú.

En ese sentido se hace necesario elaborar una taxonomía de los sistemas regionales de innovación aplicado al Perú para poder demostrar las diferencias regionales y evaluar su pertinencia conceptual.

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Proponer una taxonomía de los sistemas regionales de innovación para el Perú

### **Objetivos específicos**

- Agrupar a las regiones del Perú en base a variables que representan el concepto de sistema regional de innovación
- Identificar los tipos de sistemas regionales de innovación que existen en el Perú

## **VI. METODOLOGÍA**

### **6.1. Diseño del Estudio**

El presente estudio es de tipo exploratorio, porque se enfoca en investigar un tema débilmente estudiado en el Perú con el propósito de generar conocimiento que puede ser profundizado en posteriores investigaciones.

El estudio comprendió cinco etapas:

1. Definición del marco de análisis: Contempló la definición de las variables e indicadores que expresen el concepto de sistema regional de innovación. La selección de indicadores se realizó considerando la disponibilidad de datos a nivel regional.
2. Levantamiento de información a partir de fuentes secundarias de las siguientes instituciones: Concytec, Innóvate Perú, INEI, Indecopi, Sunat, y Defensoría del Pueblo.
3. Tratamiento estadístico considerando las siguientes etapas:
  - Reducción de información mediante Análisis de Componentes Principales.
  - Formación de grupos regionales mediante Análisis de Clúster
  - Validación de los grupos obtenidos mediante prueba de ANOVA
4. Descripción cualitativa de los grupos regionales obtenidos
5. Vinculación de los grupos obtenidos con los tipos de SRI definidos conceptualmente a partir de la interpretación de los resultados del tratamiento estadístico y revisión de información secundaria.

## **6.2. Población y muestra**

La población de estudio comprendió a las 24 regiones del Perú teniendo en cuenta que la región Lima involucró a Lima metropolitana, Lima región y región Callao; esto debido a su cercanía geográfica y a aspectos metodológicos en la recolección de los datos.

## **6.3. Operacionalización de las variables**

La presente tesis contempló la elaboración de un marco de análisis que permitió el logro de los objetivos planteados. De esta manera, a partir de la adaptación del marco analítico propuesto por Godinho, Mendonça, & Pereira (2006) y Valdez Lafarga & León Balderrama (2015), se definieron dimensiones y variables, considerando el concepto de sistema regional de innovación y los elementos que lo conforman.

La ventaja de utilizar el marco analítico propuesto por Godinho, Mendonça, & Pereira (2006) radica en que asocia las variables de estudios a las funciones que debe cumplir un sistema de innovación y los componentes de este. De esta forma, se vincula el concepto de SI con variables de naturaleza cuantitativa, poniendo énfasis en países en vías de desarrollo. Adicionalmente, Valdez Lafarga & León Balderrama (2015) adaptan el marco de análisis propuesto por Godinho, Mendonça, & Pereira (2006) al estudio de los SRI, logrando su aplicación en un país como México. De esta forma, ambos autores brindan un marco analítico que puede ser utilizado para la elaboración de tipologías en países en vía de desarrollo y, en particular, latinoamericanos.

A continuación, se describen las dimensiones y variables definidos en el marco analítico (Ver Tabla 7):

**Tabla 7:**

Dimensiones y variables definidas en el marco de análisis para la elaboración de la taxonomía de SRI en el Perú

Elementos del Sistema	Dimensiones del Sistema	Variables
Precondiciones del sistema	Condiciones del mercado	Producto bruto interno Producto bruto interno per cápita Densidad poblacional
	Desarrollo institucional	Transparencia informativa Formalidad
Características estructurales del sistema	Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura PBI industrial PBI materias primas PBI servicios de información Tamaño de empresas Densidad empresarial Clústeres productivos
	Internacionalización de la economía	Exportaciones con mayor contenido tecnológico Exportaciones con menor contenido tecnológico
Entradas al sistema	Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria Población con carreras CINTEC Desempeño en comprensión lectora Desempeño en razonamiento matemático

	Ciencia y tecnología	Investigadores Publicaciones científicas Proyectos de I+D Gasto en I+D
Interacción del sistema	Vinculación oferta – demanda de tecnología	Proyectos de I+D+i colaborativos
Salidas del sistema	Innovación	Proyectos de innovación I+D interna empresarial I+D externa empresarial Transferencia tecnológica Empresas innovadoras Propiedad intelectual

Nota: Elaborado a partir de Godinho, M., Mendonça, S., & Pereira, T. (2006). A taxonomy of national innovation systems: lessons from an exercise comprising a large sample of both developed, emerging and developing countries. *Conferencia Globelics 2006*. Kerala, India, y Valdez Lafarga & León Balderrama (2015) *Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. Economía, Sociedad y Territorio*, 517-553.

### **Dimensión 1: Condiciones del mercado y demografía**

Las innovaciones se desarrollan en el ámbito de la empresa (Fagerberg, 2004), lo cual implica que los nuevos productos y procesos que se generan deben ser introducidos y validados en el mercado. En ese sentido, la innovación requiere de un mercado adecuado en términos de oferta y demanda de bienes y servicios (Valdez Lafarga & León Balderrama, 2015). Para esta dimensión se definen variables que miden la demanda potencial para la innovación de una región, en términos de Producto Bruto Interno (PBI), PBI per cápita, y densidad poblacional.

### **Dimensión 2: Desarrollo institucional**

La institucionalidad hace referencia a las relaciones sociales que dan contexto a las actividades de producción, consumo, e intercambio (Doloreux & Parto, 2005). Así mismo, las instituciones definen el marco para la reducción de incertidumbre en los procesos de interacción que se dan dentro de un sistema de innovación (Doloreux & Parto, 2005). No obstante, la importancia del desarrollo institucional de una región, su medición se hace dificultosa debido a las limitaciones de su presentación cuantitativa (Valdez Lafarga & León Balderrama, 2015). Para superar esta limitante se consideran indicadores que reflejan indirectamente las condiciones en las que se desarrollan los procesos de innovación a nivel regional. En ese sentido, se definen las siguientes variables: transparencia informativa e informalidad.

### **Dimensión 3: Estructura productiva**

Las características sectoriales de una determinada economía afectan la naturaleza, intensidad, y dirección del cambio tecnológico o innovación (Pavitt, 1984). En ese

sentido, pueden existir sectores productivos con mayor demanda de conocimiento y tecnología, respecto a otros. Dada la dificultad de medir la demanda de tecnología de un determinado sector se caracteriza a los sectores productivos considerando las variables agregadas como el PBI industrial, agrícola, y de servicios. Adicionalmente, se considera a las variables que permiten tener una idea de la presencia de empresas con capacidad de hacer I+D (grandes y medianas empresas), así como la presencia de clústeres productivos.

#### **Dimensión 4: Internacionalización de la economía**

De acuerdo con Tripl & Tödtling (2007), los sistemas regionales de innovación no son entidades espaciales aisladas; por el contrario, estas interactúan con otros sistemas regionales de innovación y mercados, a nivel nacional e internacional. El valor, en términos monetarios, y el tipo de exportaciones de una región indican el grado de desarrollo del mismo y su vinculación con mercados internacionales. En ese sentido se han definido las variables de exportaciones con mayor y/o menor grado tecnológico, lo cual permitirá tener una aproximación del grado y tipo de conexión de la región con los mercados internacionales.

#### **Dimensión 5: Educación**

El capital humano de una región se constituye como un factor fundamental para el desarrollo de un SRI. El sistema educativo juega un rol fundamental dado que es el encargado de producir el personal con las calificaciones necesarias para que puedan generar y/o aplicar las innovaciones. En ese sentido, una región con mejores resultados en educación estará en mejores condiciones para producir, adaptar y difundir conocimiento y transformarlo en innovaciones. Así mismo, una

región con un mayor nivel educativo tendrá mejores condiciones para el desarrollo científico - tecnológico. Para esta dimensión se consideran las variables que reflejan el desempeño del sistema educativo en términos de calidad, y la disponibilidad de la población con educación superior no universitaria y universitaria.

### **Dimensión 6: Ciencia y tecnología**

Esta dimensión hace referencia a la capacidad de una región para producir conocimiento científico – tecnológico. Representa el subsistema de generación de conocimiento en la definición de un SRI propuesta por Cooke (1994). Se entiende que, a mayor capacidad científico – tecnológica, mayor será la capacidad de producción de tecnología y por consiguiente mayor innovación. Se consideran las siguientes variables: disponibilidad de investigadores; gasto en I+D; publicaciones científicas; disponibilidad de centros de I+D; y proyectos de I+D desarrollados en la región.

### **Dimensión 7: Vinculación oferta – demanda**

Esta dimensión ha sido introducida en el presente estudio para poder incorporar dentro del marco de análisis una característica fundamental de los sistemas de innovación. En ese sentido, la vinculación entre la oferta y demanda de conocimiento, refleja un aspecto de la interacción que se da dentro de un sistema regional de innovación. Debido a la dificultad de medir este proceso de interacción, se define una variable que recoge en forma indirecta el grado de interacción existente, expresado en los proyectos de I+D+I colaborativos.

## **Dimensión 8: Innovación**

Esta dimensión expresa los resultados de un sistema de innovación. De acuerdo con Valdez Lafarga & León Balderrama (2015), las variables utilizadas para expresar la innovación son aquellas relacionadas a los instrumentos de propiedad intelectual, tales como patentes, diseños industriales y modelos de utilidad, indicando un proxy de la explotación del conocimiento científico – tecnológico producido en la región.

Para esta dimensión se han agregado variables adicionales que contribuyan a recoger los esfuerzos de innovación de las empresas y las innovaciones generadas *per se*. En ese sentido, se han considerado las variables: proyectos de innovación; I+D interna empresarial; I+D externa empresarial; transferencia tecnológica; empresas innovadoras; y propiedad intelectual.

La siguiente tabla muestra los indicadores seleccionados para cada variable definida previamente. Es importante resaltar que en la selección y construcción de indicadores se consideró la disponibilidad de datos a nivel regional.

**Tabla 8:**

Variables e indicadores seleccionados para la elaboración de la tipología de SRI

Variables	Indicador y unidad de medida	Año de información	Fuente de información	Comentarios y limitaciones
Producto bruto interno	Producto Bruto Interno de la región respecto del PBI nacional (Porcentaje)	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de decisiones <a href="https://goo.gl/q97eHx">https://goo.gl/q97eHx</a>	<p>El producto bruto interno refleja el resultado final de la actividad de producción de las unidades residentes de un territorio. Se obtiene a partir de la sumatoria de los valores añadidos brutos de los distintos sectores institucionales o distintas industrias que se desarrollan, más los impuestos. Para el caso de las regiones se considera solo el valor añadido bruto (VAB) que representa el valor de la producción que se da en una determinada región. No contabiliza los impuestos indirectos, ni los consumos intermedios.</p> <p>Se toma el valor reportado directamente por el Sistema de información regional para la toma de decisiones del INEI.</p>
Producto bruto interno per cápita	Producto Bruto Interno per cápita (Miles de soles) <sup>a</sup>	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de decisiones <a href="https://goo.gl/q97eHx">https://goo.gl/q97eHx</a>	<p>El PBI per cápita mide la relación existente entre el valor económico producido y la población. Se emplea como indicador de riqueza o estabilidad económica. No obstante, no brinda información acerca de la igualdad en la distribución de la riqueza o el nivel de desarrollo de una población. En ese sentido, pueden existir territorios con valores del PBI per cápita alto con indicadores de desarrollo</p>

				bajo (salud, educación, institucionalidad) Su fórmula de cálculo es la siguiente:
				$PBI\ pc = \frac{PBI}{población}$
Densidad poblacional	Densidad poblacional (Número de habitantes por Km <sup>2</sup> )	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Proyecciones departamentales de la población <a href="https://goo.gl/J9r8Yz">https://goo.gl/J9r8Yz</a>	La densidad poblacional expresa el número de habitantes por kilómetro cuadrado. Su utilidad consiste en que brinda información sobre el tamaño de una población respecto a un territorio permitiendo inferir el tamaño potencial de un mercado, sobre todo para bienes de consumo. Su fórmula de cálculo es la siguiente:
				$DP = \frac{población\ total\ (Habitantes)}{superficie\ total\ (Km2)}$
Transparencia informativa	Porcentaje de cumplimiento de la Ley de Transparencia Informativa (Porcentaje)	2015	Defensoría del Pueblo <a href="https://goo.gl/V7X3hm">https://goo.gl/V7X3hm</a>	La transparencia es un elemento de la institucionalidad democrática de un territorio. La transparencia informativa hace referencia al grado en que las instituciones públicas brindan información sobre sus actos a la ciudadanía. Por medio de los portales de transparencia estándar (PTE), las entidades del Estado tienen la obligación de difundir los principales aspectos de la gestión pública, de manera completa y actualizada. Para este indicador se considera el nivel de cumplimiento general, expresado en porcentaje, de las regiones y ciudades

capitales de departamento en la difusión de información a través de sus PTE.

La evaluación se da respecto a la difusión de la siguiente información: datos generales y normas emitidas; planeamiento y organización; información presupuestal; proyectos de inversión pública; participación ciudadana; información de personal; información de contrataciones; actividades oficiales; registro de información de obras públicas; registro de visitas a funcionarios públicos.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$TI = \frac{(NCGore + NC Capital)}{2}$$

Donde

NC Gore = Porcentaje de nivel general de cumplimiento de transparencia de un gobierno regional.

NC Capital = Porcentaje de nivel general de cumplimiento de transparencia de municipalidad provincial ubicada en capital de departamento.

---

Formalidad	Tasa de formalidad (Número de contribuyentes entre PEA ocupada)	2015	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria - <a href="https://goo.gl/8SzCLN">https://goo.gl/8SzCLN</a> Instituto Nacional de Estadística e Informática	Esta variable mide el grado de formalidad de una economía, expresada en el número de contribuyentes respecto a la PEA ocupada de la región. Refleja el grado de institucionalidad de una región considerando que a mayor tasa de
------------	---	------	--	---

---

<https://goo.gl/Pw8UMN>

formalidad mejor serán las condiciones para la innovación.

$$TF = \frac{N^{\circ} \text{ contribuyentes}}{PEA \text{ ocupada}}$$

---

PBI agrícola y acuicultura	Estructura porcentual del Valor Agregado Bruto de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, Pesca y Acuicultura a precios corrientes (Porcentaje)	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de decisiones <a href="https://goo.gl/q97eHx">https://goo.gl/q97eHx</a>	Refleja la producción total de bienes y servicios de los sectores productivos: agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca y acuicultura, de una región.  Su fórmula de cálculo es la siguiente: $PBI \text{ AyA} = \frac{VAB \text{ agricultura} + VAB \text{ acuicultura}}{2}$ Donde  VAB agricultura = porcentaje del VAB de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, respecto al VAB total  VAB acuicultura = porcentaje del VAB de pesca y acuicultura, respecto al VAB total.
PBI industrial	Estructura porcentual del Valor Agregado Bruto de Manufactura a precios corrientes (Porcentaje)	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de	Refleja la producción total de bienes y servicios del sector manufacturero de una región. Se toma el valor reportado directamente por el Sistema de información regional para la

---

			decisiones <a href="https://goo.gl/q97eHx">https://goo.gl/q97eHx</a>	toma de daciones del INEI.
PBI materias primas	Estructura porcentual del Valor Agregado Bruto de Extracción de Petróleo, Gas, Minerales y servicios conexos a precios corrientes (Porcentaje)	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de decisiones <a href="https://goo.gl/q97eHx">https://goo.gl/q97eHx</a>	Refleja la producción total de bienes y servicios de las siguientes actividades extractivas: petróleo, gas, minerales, y servicios conexos. Se toma el valor reportado directamente por el Sistema de información regional para la toma de daciones del INEI.
PBI servicios de información	Estructura porcentual del Valor Agregado Bruto de Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información a precios corrientes (Porcentaje)	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de decisiones <a href="https://goo.gl/q97eHx">https://goo.gl/q97eHx</a>	Refleja la producción total de bienes y servicios relacionados a las telecomunicaciones y otros servicios de información. Se toma el valor reportado directamente por el Sistema de información regional para la toma de daciones del INEI.
Densidad empresarial	Empresas por Km <sup>2</sup>	2015	Instituto Nacional de Estadística e Informática – Estructura empresarial <a href="https://goo.gl/sH337U">https://goo.gl/sH337U</a>	La densidad empresarial muestra la relación existente entre el número de empresas localizadas en un territorio y la población. A mayor densidad empresarial, se asume que existe mayor actividad empresarial, y como consecuencia, mayor dinamismo económico. No considera el tipo de actividad económica que desarrollan las empresas localizadas en la región.  Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$DE = \left( \frac{\text{Total de empresas}}{\text{superficie total (Km2)}} \right)$$

Clústeres productivos	Número de clústeres productivos localizados en la región (Número clústeres)	2015	Consejo Nacional de Competitividad – Sistema de información Geográfica <a href="https://goo.gl/m3fWNZ">https://goo.gl/m3fWNZ</a>	<p>Los clústeres productivos indican la presencia de empresas relacionadas entre sí y que colaboran para producir bienes y servicios en un mis sector o mercado.</p> <p>La presencia de clústeres productivos en una región muestra en forma indirecta el nivel de desarrollo de una economía, poniendo énfasis en articulación empresarial.</p> <p>La información se obtiene del Consejo Nacional de Competitividad, que en un estudio realizado el año 2014 pudo identificar 41 clústeres productivos en el Perú.</p>
Exportaciones con mayor contenido tecnológico	Valor de exportaciones de grupo de productos con mayor grado de contenido tecnológico	2014	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Atlas de Complejidad Económica <a href="https://goo.gl/Tf5k9k">https://goo.gl/Tf5k9k</a>	<p>El contenido tecnológico de las exportaciones expresa la capacidad de una región de producir bienes más complejos e intensivos en conocimiento. Tradicionalmente, se utiliza el indicador valor de exportaciones de baja, mediana, y alta tecnología, haciendo siguiendo la metodología planteada por la OCDE. Ante la limitación de datos de exportaciones a nivel regional para seguir con la metodología de la OCDE, se toma como alternativa los datos del Atlas de Complejidad Económica para el Perú, el que agrupa las exportaciones por grupos de productos. De esta manera se agrupa dentro de la categoría productos con mayor grado de contenido tecnológico a los grupos: químicos y</p>

			<p>plásticos; maquinaria; vehículos de transporte; y electrónica. Su fórmula de cálculo es la siguiente:</p> $Ex = \sum VQyP; VM; VMaq; VVT; VElec$ <p>Donde VQyP = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo químicos y plásticos  VMaq = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo maquinarias  VVT = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo vehículos de transporte  VElec = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo electrónica</p>
Exportaciones con menor contenido tecnológico	Valor de exportaciones de grupo de productos con menor grado de contenido tecnológico	2014  Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Atlas de Complejidad Económica <a href="https://goo.gl/Tf5k9k">https://goo.gl/Tf5k9k</a>	El contenido tecnológico de las exportaciones expresa la capacidad de una región de producir bienes más complejos e intensivos en conocimiento. Tradicionalmente, se utiliza el indicador valor de exportaciones de baja, mediana, y alta tecnología, haciendo siguiendo la metodología planteada por la OCDE. Ante la limitación de datos de exportaciones a nivel regional para seguir con la metodología de la OCDE, se toma como alternativa los datos del Atlas de Complejidad Económica para el Perú, el que agrupa las exportaciones por grupos de productos. De esta manera se agrupa dentro de la categoría

---

productos con menor grado de contenido tecnológico a los grupos: vegetales, alimentos y madera; minerales; metales; y piedra y vidrio.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Ex = \sum VVAM; VMin; VPyV$$

Donde

VVAM = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo vegetales, alimentos, y madera

VMin = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo minerales

VPyV= valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo piedra y vidrios

VM = valor de exportaciones de productos pertenecientes al grupo metales

---

Población con Nivel de educación estudios de alcanzado de la población educación superior de 15 años y más con no universitaria educación superior no universitaria (Porcentaje)

2015

Instituto Nacional de Estadística e Informática – Sistema de información regional para la toma de decisiones  
<https://goo.gl/q97eHx>

Estima la población regional con estudios de educación superior no universitaria o técnicos. No discrimina las carreras orientadas a la formación técnica para el sector manufacturero, agrario, salud, o servicios. Ni la calidad de los egresados técnicos.

					Se toma el valor reportado directamente por el Sistema de información regional para la toma de daciones del INEI.
Población con carreras CINTEC	Porcentaje de la población universitaria que sigue carreras CINTEC (Porcentaje)	2015	Ministerio de Educación – Dirección General de Educación Superior Universitaria		Estima la población universitaria matriculada en carreras CINTEC. Se considera a los estudiantes matriculados en las universidades públicas el año 2015 considerando las carreras de ciencias (biología, química, matemática, física) e ingenierías. La asignación de la región se dio por la localización de la universidad.
Desempeño comprensión lectora	en Niñas (os) del segundo grado de educación secundaria que se encuentran en el nivel satisfactorio en comprensión lectora (Porcentaje del total de evaluados)	2015	Ministerio de Educación – Estadística de la Calidad Educativa <a href="https://goo.gl/4jb2j6">https://goo.gl/4jb2j6</a>		Estima el nivel de los alumnos del segundo grado de secundaria que alcanzaron los objetivos de aprendizaje esperados en una competencia o área (comprensión lectora), de acuerdo con la estructura curricular vigente. Brinda información sobre la suficiencia en la adquisición de competencias necesarias acordes con el currículo. Se toma el valor reportado directamente por el Ministerio de Educación – Estadística de la Calidad Educativa
Desempeño razonamiento matemático	en Niñas (os) del segundo grado de educación secundaria que se encuentran en el nivel satisfactorio en	2015	Ministerio de Educación – Estadística de la Calidad Educativa <a href="https://goo.gl/4jb2j6">https://goo.gl/4jb2j6</a>		Estima el nivel de los alumnos del segundo grado de secundaria que alcanzaron los objetivos de aprendizaje esperados en una competencia o área (razonamiento

	razonamiento matemático (Porcentaje del total de evaluados)			matemático), de acuerdo con la estructura curricular vigente. Brinda información sobre la suficiencia en la adquisición de competencias necesarias acordes con el currículo. Se toma el valor reportado directamente por el Ministerio de Educación – Estadística de la Calidad Educativa
Investigadores	Investigadores REGINA (Número de investigadores por diez mil habitantes de la PEA)	2017	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Registro Nacional de Investigadores <a href="https://goo.gl/33Uzni">https://goo.gl/33Uzni</a>	Expresa la disponibilidad de investigadores en la región. De acuerdo con la definición descrita el Manual de Frascati (OCDE, 2015), los investigadores son “...profesionales que se dedican a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y también a la gestión de los proyectos respectivos”. En ese sentido, expresa la capacidad de una región para producir nuevos conocimientos y tecnologías. Los investigadores considerados como REGINA son aquellos que han demostrado su actividad investigadora considerando una serie de criterios establecidos por el CONCYTEC, tales como: grado académico, publicaciones científicas, producción tecnológica, impacto de la producción científica, asesorías de tesis, y realización de proyectos de I+D. Esto garantiza que un investigador sea considerado como tal, independiente del grado obtenido, ya que incluye requisitos demostrables en relación con la producción científica y tecnológica,

entre otros. El indicador considera a los investigadores con grado de doctorado y maestría calificados como REGINA por el CONCYTEC, en las áreas de ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, y ciencias agrícolas. La asignación a una región se verifica mediante la revisión de su hoja de vida registrada en el Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA) y comprobando su filiación institucional, laboral y/o académica, con la región. La calificación como investigador REGINA es voluntaria; por lo tanto, no todos los investigadores, a nivel nacional y regional, pueden estar considerados en este registro.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Invest. REGINA = \frac{N^{\circ} REGINA}{PEA regional} * 10000$$

Donde

N° REGINA = número de investigadores REGINA en ciencias naturales, ingenierías y tecnología, ciencias médicas y de la salud, y ciencias agrícolas.

Publicaciones científicas	Publicaciones indexadas (Número de publicaciones por diez mil de la PEA)	2014 - 2015	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – Censo Nacional de	Mide el resultado de la capacidad de investigación de una región, asumiendo que los proyectos de investigación desarrollados
---------------------------	--	-------------	--	--

Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación  
<https://goo.gl/kxz7xT>

concluyen en una publicación científica. Incluye las publicaciones en revistas indexadas reportadas por los centros de investigación pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como, institutos públicos de investigación localizada en regiones. Se toma la información registrada para el año 2014 - 2015.

La información es declarativa por parte de los centros de I+D para un determinado año, no proporcionando información sobre la calidad de las publicaciones, ni en qué medio fueron publicadas. En ese sentido, puede existir una sobreestimación de la producción científica de una determinada región.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Pub. indexadas = \frac{Publicaciones}{PEA regional} * 10000$$

Donde

Publicaciones = número de publicaciones indexadas declaradas por los centros de I+D

Proyectos de I+D	Proyectos de I+D adjudicados por la región (Número de proyectos de I+D por diez mil de la PEA)	2010 - 2016	Innovate Perú Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología	Hace referencia a los proyectos de I+D que han sido financiados por fondos concursables. Estos proyectos son: Proyectos de Investigación Básica; Proyectos de Investigación Aplicada; Proyectos de Equipamiento Científico; Proyectos de Investigación Aplicada y Desarrollo
------------------	--	-------------	---	--

---

Tecnológico de Interés Público; y Proyectos Círculo de Investigación. Expresa la capacidad de los centros de investigación para desarrollar proyectos de I+D, dado que la adjudicación de fondos concursables se da luego del cumplimiento de criterios técnicos y la calificación de pares. Los datos corresponden a los proyectos de I+D adjudicados por Innóvate Perú y Fondecyt, entre el año 2013 al 2016.

El número de proyectos es recogido a partir del registro administrativo de entidades de gobierno como Innovate y Fondecyt, considerando las líneas de subvención relacionadas a proyectos de I+D. En ese sentido, pueden existir proyectos iniciados por los centros de I+D que son financiados con recursos de la institución u otros recursos que no han sido considerados en el estudio. No obstante, la adjudicación de recursos para ejecutar proyectos de I+D a partir de fondos concursables es un buen indicador de la calidad del proyecto y del equipo investigador dado que la selección se da por medio de evaluación de pares.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\begin{aligned} & \textit{Proyectos de I + D} \\ &= \frac{\textit{Proyectos adj.}}{\textit{PEA regional}} * 10000 \end{aligned}$$

Donde

---

				Proyectos adj. = Proyectos adjudicados por la región en los concursos: Proyectos de Investigación Básica; Proyectos de Investigación Aplicada; Proyectos de Equipamiento Científico; Proyectos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico de Interés Público; y Proyectos Círculo de Investigación.
Gasto en I+D	Gasto total e inversión en I+D por región (millones de soles) <sup>a</sup>	2014 - 2015	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación <a href="https://goo.gl/kxz7xT">https://goo.gl/kxz7xT</a>	<p>Expresa los esfuerzos que realizan las regiones para generar conocimiento y tecnología a partir de los recursos económicos que se asignan a la I+D.</p> <p>El indicador mide el gasto en I+D ejecutado por los centros de I+D localizados en una determinada región. Considera el gasto corriente y la inversión en capital para la I+D efectuada el año 2015. El gasto corriente en I+D incluye a las remuneraciones de investigadores y personal técnico; consultores externos; compra de servicios para la I+D; y materiales de laboratorio. La inversión en capital para I+D incluye la adquisición de terrenos; edificios; equipos e instrumentos; y adquisición de software y hardware, entre otros.</p> <p>La información es declarativa por parte de los centros de I+D. Hace referencia a la ejecución de presupuesto para un determinado año, no proporcionando información sobre la calidad del gasto efectuado.</p> <p>Se toma del valor reportado directamente por</p>

				el Concytec en los reportes del Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación.
Proyectos de I+D+i colaborativos	Proyectos de I+D+i en colaboración universidad – empresa (Número de proyectos adjudicados por región) <sup>a</sup>	2010 - 2016	Innovate Perú Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología	Hace referencia a los proyectos de I+D+i que han sido financiados por fondos concursables y que exista colaboración entre universidades y empresas de una misma región. Estos proyectos son: Proyectos de Investigación Básica; Proyectos de Investigación Aplicada; Proyectos de Innovación Productiva Empresas Asociadas; Proyectos de Innovación Productiva Empresas Individuales; y Proyectos de Innovación Tecnológica Empresas Individuales. Abarca el periodo 2010 – 2016. El número de proyectos es recogido a partir del registro administrativo de entidades de gobierno como Innovate y Fondecyt, considerando las líneas de subvención relacionadas a proyectos de I+D+i, antes mencionados. En ese sentido, pueden existir proyectos iniciados por los centros de I+D+i que involucran colaboración academia – empresa, que son financiados con recursos de la institución u otros recursos que no han sido considerados en el estudio.
Proyectos de innovación	Número de proyectos de innovación que se adjudicaron en la región (Proyectos de innovación por diez mil de la PEA)	2010 - 2016	Ministerio de la Producción – Innovate Perú	Este indicador mide la capacidad de las empresas localizadas en las regiones para generar innovaciones a partir de la adjudicación de fuentes de financiamiento

---

externo (fondos concursables). Se entiende que la adjudicación de fondos para realizar proyectos de innovación por parte de empresas requiere de capacidades mínimas. Así mismo, se considera como proyectos de innovación a lo siguiente: Proyectos de Innovación Productiva Empresas Asociadas; Proyectos de Innovación Productiva Empresas Individuales; Proyectos de Innovación Menor para Empresas; Proyectos Asociativos de Transferencia Tecnológica para Microempresas; Validación y Empaquetamiento de Innovaciones; y Proyectos de Innovación Tecnológica Empresas Individuales. Abarca a los proyectos adjudicados en el periodo 2010 al 2016, financiados por Innovate.

El número de proyectos es recogido a partir del registro administrativo de entidades de gobierno como Innovate y considerando las líneas de subvención relacionadas a la innovación productiva (productos y procesos). En ese sentido, pueden existir proyectos de innovación iniciados por las empresas a nivel regional que son financiados con recursos de la institución u otros recursos y no han sido considerados en el estudio. No obstante, la adjudicación de recursos para ejecutar proyectos de innovación a partir de fondos concursables es un buen indicador de la calidad del proyecto y de las capacidades de las empresas.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

---

---


$$\begin{aligned} & \text{Proyectos de innovación} \\ & = \frac{\text{Proyectos adj.}}{\text{PEA regional}} * 10000 \end{aligned}$$

Donde

Proyectos adj. = Proyectos adjudicados por la región en los concursos: Proyectos de Innovación Productiva Empresas Asociadas; Proyectos de Innovación Productiva Empresas Individuales; Proyectos de Innovación Menor para Empresas; Proyectos Asociativos de Transferencia Tecnológica para Microempresas; Validación y Empaquetamiento de Innovaciones; y Proyectos de Innovación Tecnológica Empresas Individuales.

---

I+D interna empresarial	Número de empresas manufactureras que realizaron I+D interna (número de empresas) <sup>a</sup>	2012 - 2014	Ministerio de la Producción; Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera <a href="https://goo.gl/573oz6">https://goo.gl/573oz6</a>	Expresa la capacidad de las empresas para innovar mediante la realización de actividades de I+D interna, esto implica que la empresa ha realizado proyectos de investigación básica, investigación aplicada o desarrollo tecnológico, con el objetivo de aumentar el volumen de conocimientos y desarrollar bienes o procesos nuevos o significativamente mejorados. Así mismo, se considera a las empresas que hicieron I+D interna motivados por: a) detección de una
-------------------------	--	-------------	---	---

---

---

demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado; b) aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas; c) amenaza de la competencia; d) problema técnico; y e) aprovechamiento de una idea generada al interior de la empresa.

Abarca la realización de proyectos de I+D interna realizado por las empresas manufactureras entre el año 2012 y 2014. Se obtiene como porcentaje del total de empresas encuestadas por región en la Encuesta de Innovación en la Industria Manufacturera. La población objetivo considera a empresas manufactureras con ventas anuales superiores a 150 Unidades Impositivas Tributarias (pequeñas, medianas y grandes empresas). Las actividades económicas de este sector se corresponden con la Sección C “Industrias Manufactureras” de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4.

El marco estadístico contempló a 9056 pequeñas, medianas y grandes empresas con ventas anuales superiores a 150 UIT. Las empresas encuestadas fueron 1684 distribuidas en todas las regiones del país. La información recogida en la encuesta es de tipo declarativa por lo que algunas empresas pueden haber declarado que realizan I+D interna sin que sea verificado. Así mismo, en algunas regiones el número de empresas fue muy reducido pudiendo existir una sobrestimación en el porcentaje de empresas

---

			que realizan I+D interna. Para evitar el sesgo de las empresas manufactureras que son sucursales o tienen relación con empresas extranjeras, se excluye a aquellas que tienen participación de capital extranjero. Se toma del valor reportado Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, considerando los criterios establecidos anteriormente.
I+D externa empresarial	Número de empresas manufactureras que realizaron I+D externa (número de empresas) <sup>a</sup>	2012 - 2014	<p>Ministerio de la Producción; Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera  <a href="https://goo.gl/573oz6">https://goo.gl/573oz6</a></p> <p>Expresa los esfuerzos de las empresas para innovar mediante la contratación de servicios de I+D externa, es decir, la empresa ha encargado a un tercero (nacional o internacional) la realización de proyectos de investigación y desarrollo con la finalidad de incrementar el volumen de conocimientos y desarrollar bienes o procesos nuevos o significativamente mejorados. Implica que la empresa realiza esfuerzos para innovar basado en la adquisición de conocimiento y tecnologías externa al ámbito de la empresa. Abarca la realización de proyectos de I+D externa realizado por las empresas manufactureras entre el año 2012 y 2014. Se obtiene como porcentaje del total de empresas encuestadas por región en la Encuesta de Innovación en la Industria Manufacturera. La población objetivo considera a empresas manufactureras con ventas anuales superiores a 150 Unidades Impositivas Tributarias (pequeñas, medianas</p>

				<p>y grandes empresas). Las actividades económicas de este sector se corresponden con la Sección C “Industrias Manufactureras” de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4.</p> <p>El marco estadístico contempló a 9056 pequeñas, medianas y grandes empresas con ventas anuales superiores a 150 UIT. Las empresas encuestadas fueron 1684 distribuidas en todas las regiones del país. La información recogida en la encuesta es de tipo declarativa por lo que algunas empresas pueden haber declarado que realizan I+D externa sin que sea verificado. Así mismo, en algunas regiones el número de empresas fue muy reducido, pudiendo existir una sobrestimación en el porcentaje de empresas que realizan I+D externa.</p> <p>Se toma del valor reportado Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, considerando los criterios establecidos anteriormente.</p>
Transferencia tecnológica	Número de empresas manufactureras que realizaron transferencia tecnológica (número de empresas) <sup>a</sup>	2012 - 2014	<p>Ministerio de la Producción; Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera</p> <p><a href="https://goo.gl/573oz6">https://goo.gl/573oz6</a></p>	<p>Expresa los esfuerzos de las empresas para innovar mediante la transferencia tecnológica. Incluye la adquisición de derechos de uso de patentes, licencias, marcas, know how, asistencia técnica, consultorías, y otros servicios asociados. Abarca la realización de proyectos de transferencia tecnológica realizada por las empresas manufactureras entre el año 2012 y 2014. Se obtiene como</p>

---

porcentaje del total de empresas encuestadas por región en la Encuesta de Innovación en la Industria Manufacturera. La población objetivo considera a empresas manufactureras con ventas anuales superiores a 150 Unidades Impositivas Tributarias (pequeñas, medianas y grandes empresas). Las actividades económicas de este sector se corresponden con la Sección C “Industrias Manufactureras” de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4.

La información recogida en la encuesta es de tipo declarativa por lo que algunas empresas pueden haber declarado que realizan transferencia tecnológica sin que sea verificado. Así mismo, dado que la transferencia tecnológica incluye actividades de consultoría y asistencia técnica, muy probablemente estas actividades serán las más representativas, no pudiendo ser diferenciadas respecto a la adquisición de patentes. Adicionalmente, en algunas regiones el número de empresas fue muy reducido pudiendo existir una sobrestimación en el porcentaje de empresas que realizan transferencia tecnológica.

Se toma del valor reportado Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, considerando los criterios establecidos anteriormente.

---

---

Empresas innovadoras	Número de empresas manufactureras que introdujeron innovaciones (número de empresas) <sup>a</sup>	2012 - 2014	Ministerio de la Producción; Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera <a href="https://goo.gl/573oz6">https://goo.gl/573oz6</a>	<p>Expresa los resultados del esfuerzo innovador de las empresas. La introducción de una innovación tecnológica implica que la empresa desarrolló el nuevo producto en forma exitosa y lo introdujo al mercado. Para efectos del presente estudio se considera a la introducción de nuevos productos (bienes) al mercado nacional e internacional, durante el periodo 2012 – 2014. No considera a los productos significativamente mejorados y aquellos que han sido incorporados dentro de la empresa. Así mismo, se excluye a aquellas empresas que hayan tenido participación extranjera durante el periodo que abarca la encuesta. La diferencia con las empresas que hacen esfuerzos por innovar es que los resultados de esos esfuerzos no necesariamente son introducidos al mercado; en ese sentido, las empresas que sí lograron introducir innovaciones son consideradas innovadoras. Se obtiene como porcentaje del total de empresas encuestadas en la región.</p> <p>La información recogida en la encuesta es de tipo declarativa por lo que algunas empresas pueden haber declarado que han introducido innovaciones sin que sea verificado. Así mismo, en algunas regiones el número de empresas fue muy reducido pudiendo existir una sobrestimación en el porcentaje de empresas que introdujeron innovaciones. Adicionalmente, solo recoge información de innovaciones de productos, no diferenciando el grado de novedad, es decir, ya sea radical o</p>
----------------------	---	-------------	---	--

---

			<p>incremental. Finalmente, no distingue si la innovación desarrollada fue producida completamente por la empresa o en colaboración con otras instituciones. No obstante, permite tener referencias acerca de la generación de innovaciones en las empresas manufacturera.</p> <p>Se toma del valor reportado Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, considerando los criterios establecidos anteriormente.</p>
Propiedad intelectual	Solicitudes de patentes, modelo de utilidad y diseño industrial (solicitudes por cada diez mil de la PEA)	2012 - 2016	<p>Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Dirección de Invenciones y Nuevas Tecnologías</p> <p>Este indicador de resultado mide la capacidad de producción tecnológica de las empresas pertenecientes a una región expresada en el número de solicitudes de patentes de invención, modelo de utilidad, y diseño industrial, acumuladas en el periodo 2012 - 2015. Para que un invento sea protegido por una patente tiene que considerar tres criterios: novedad, nivel inventivo y aplicación industrial. Las patentes de invención tienen un mayor nivel inventivo que las patentes de modelo de utilidad. Así mismo, se consideran a las solicitudes porque reflejan la capacidad de producción de tecnologías actual, mientras que las patentes otorgadas reflejan la capacidad de generación de tecnologías en el tiempo, dado que la obtención de una patente puede tardar hasta 5 años. Se obtiene de la base de datos de Indecopi.</p>

---

Considera las solicitudes de patentes solicitadas por empresas, universidades, personas naturales, entre otros, pertenecientes a una región. No obstante, muchas empresas pueden decidir no proteger sus tecnologías por razones estratégicas (secreto industrial) o porque consideran que el sistema de registro es muy complicado y costoso. En ese sentido, se puede subvalorar la producción tecnológica de una región. Finalmente, no se considera la calidad del invento, dado que este puede contar con una solicitud de propiedad intelectual que puede ser denegado por no cumplir con los criterios para su otorgamiento.

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$PI = \frac{\sum \text{solicitudes PI}}{PEA \text{ regional}} * 10000$$

Donde:

$\sum$ solicitudes PI = sumatoria de solicitudes de patentes de invención, patentes de modelo de utilidad, y diseño industrial

---

Nota: Elaboración propia. a= los valores de estas variables fueron convertidas al logaritmo 10 con el propósito de un mejor manejo de los datos.

## **6.4. Procedimientos y técnicas**

### **6.4.1. Técnicas documentales**

Se revisó información secundaria relacionada a estudios de clasificación o taxonomías de sistemas regionales de innovación. Esto permitió seleccionar los indicadores adecuados, teniendo en cuenta la disponibilidad de datos en el Perú.

### **6.4.2. Técnicas de campo**

El trabajo de campo consistió en la recolección de información sobre los indicadores seleccionados a partir de bases de datos nacionales y regionales de diferentes instituciones, tales como Concytec, INEI, Innóvate; Sunat, Indecopi, y Defensoría del Pueblo.

### **6.4.3. Consideraciones éticas**

La información se obtuvo a partir de fuentes secundarias de libre disponibilidad; sin embargo, se guardó la confidencialidad en caso fue necesario.

### **6.4.4. Plan de Análisis de los datos**

Los datos recolectados se procesaron en el paquete estadístico PASW Statistics (SPSS) versión 18, utilizando estadísticas bivariada y multivariada.

El análisis bivariado contempló, como primer paso, la realización de la prueba de Correlación de Pearson con la finalidad de descartar aquellas variables que proporcionen información redundante. Luego del análisis de correlación, se efectuó el Análisis de Componentes Principales (PCA por sus siglas en inglés), el

mismo que permitió agrupar las variables definidas en dos componentes principales.

Una vez identificados los componentes principales, y obtenidos los valores para cada variable, se procedió a realizar el análisis de clúster utilizando el método de Ward y el método de las Medianas, considerando como medida de determinación de la distancia de los clústeres a la distancia Euclídea al cuadrado y la estandarización de los valores transformándolos a valores Z, según se recomienda cuando se utilizan ambos métodos. La utilización de estos dos métodos permitió verificar que la obtención de grupos sea similar, independientemente de los métodos que se utilicen.

Luego de la conformación de los grupos se procedió a verificar su pertinencia mediante la prueba de ANOVA. De esta forma se verificó que los grupos conformados en el análisis de clúster sean distintos.

Una vez obtenida y verificada la conformación de los grupos se procedió a realizar su descripción considerando el valor estandarizado de cada una de las variables, agrupándolas en las dimensiones correspondientes. En el caso de dimensiones con más de un indicador se calculó el promedio simple. Así mismo, para la descripción de los grupos se elaboraron gráficos de radar en Excel 2016.

Finalmente, se realizó la vinculación de los grupos obtenidos con los SRI definidos conceptualmente en la literatura, comparando las características de cada uno de ellos con los grupos formados en la presente investigación. En este caso específico se utilizó la tipología propuesta por Trippel & Tödtling (2007) a partir del tipo regiones y restricciones para la innovación.

Las tablas y gráficos utilizados para la descripción de los valores obtenidos se procesaron mediante la hoja de cálculo Excel 2016.

## **VII. RESULTADOS**

Los resultados que a continuación se presentan están organizados de acuerdo con los objetivos planteados.

### **7.1. Agrupación de las regiones del Perú mediante la utilización de técnicas estadísticas**

#### **7.1.1. Análisis de Componentes Principales**

Previo a la aplicación del Análisis de Componentes Principales, se realizó la prueba de correlación de Pearson con la finalidad de eliminar a aquellas variables que muestren una alta correlación con otras y brinden información redundante<sup>2</sup>. De esta manera se procedió a eliminar los indicadores PBI, densidad poblacional; PBI servicios de información; y densidad empresarial (Ver Anexo 1).

Cabe mencionar que se observó correlaciones mayores a 0.9 en algunas variables, tales como: PBI industrial y clústeres; propiedad intelectual y educación universitaria. No obstante, al revisar la construcción de los indicadores y verificar que estos estaban contruidos de forma distinta, así como al constatar su importancia en el marco de análisis, se decidió mantenerlos.

La aplicación del Análisis de Componentes Principales arrojó altos valores en las comunalidades de las variables definidas, con valores de extracción superiores a 0.7, garantizando la confiabilidad de los resultados y un alto grado de conservación de la varianza. Solo en el caso de dos variables se tuvieron valores entre 0.46 y 0.58, conservándose por su importancia conceptual (Ver *Tabla 9*).

---

<sup>2</sup> Se revisó la redundancia de información en variables con correlación superior a 0.9 (+/-)

**Tabla 9:**

## Comunalidades formadas en el Análisis de Componentes Principales

Variable	Inicial	Extracción
PBI per cápita	1.000	.845
Transparencia informativa	1.000	.874
Formalidad	1.000	.964
PBI agrícola y acuicultura	1.000	.703
PBI industrial	1.000	.880
PBI materias primas	1.000	.764
Tamaño de empresas	1.000	.796
Clústeres productivos	1.000	.957
Exportaciones con mayor contenido tecnológico	1.000	.722
Exportaciones con menor contenido tecnológico	1.000	.880
Población con estudios de educación superior no universitaria	1.000	.884
Población con carreras CINTEC	1.000	.875
Desempeño en comprensión lectora	1.000	.957
Desempeño en razonamiento matemático	1.000	.893
Investigadores	1.000	.797
Publicaciones científicas	1.000	.935
Proyectos de I+D	1.000	.698
Gasto en I+D	1.000	.772
Proyectos de I+D+i colaborativos	1.000	.711
Proyectos de innovación	1.000	.625
I+D interna empresarial	1.000	.455
I+D externa empresarial	1.000	.664
Transferencia tecnológica	1.000	.576
Empresas innovadoras	1.000	.785
Propiedad intelectual	1.000	.876

Nota: El hecho que el valor de extracción de una variable en el análisis de comunalidades es bajo implica que esa variable expresa en menor medida los componentes principales extraídos. Para nuestro estudio, esto implica que la variable I+D interna y Transferencia Tecnológica, tienen un menor poder explicativo, respecto a las demás. Elaboración propia.

Una vez verificado el valor de las comunalidades se procedió a analizar la matriz de componentes. El criterio estadístico para poder seleccionar el número de componentes considera a aquellos con autovalores mayores que 1. De esta manera, el programa estadístico seleccionó 4 componentes, los mismos que en su totalidad explican el 79.5% de variabilidad. Nótese, sin embargo, que el componente 1 representa el 52.4% de la varianza total, seguido del componente 2 que representa el 13.5% (Ver *Tabla 10*). Así mismo, el gráfico de saturación de los componentes permitió evidenciar y confirmar el peso de cada componente obtenido, destacándose el primero y segundo (Ver *Figura 3*).

El número final de componentes se determina teniendo en consideración el valor de las variables en la matriz de componentes y el marco conceptual que sustenta el estudio. Cabe destacar que la intención de un Análisis de Componente Principal es reducir el número de variables obteniendo el menor número de componentes. Considerando esto, se procedió a revisar la matriz de componentes con la intención de determinar su número final.

**Tabla 10:**

Componentes y autovalores generados en el análisis de componentes principales

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	13.096	52.382	52.382	13.096	52.382	52.382
2	3.371	13.484	65.866	3.371	13.484	65.866
3	2.239	8.954	74.821	2.239	8.954	74.821
4	1.184	4.735	79.555	1.184	4.735	79.555
5	.957	3.828	83.383			
6	.821	3.285	86.668			
7	.712	2.847	89.515			
8	.563	2.250	91.765			
9	.472	1.887	93.652			
10	.372	1.486	95.138			
11	.349	1.395	96.533			
12	.302	1.209	97.742			
13	.165	.660	98.402			
14	.127	.508	98.910			
15	.111	.442	99.352			
16	.061	.243	99.595			
17	.040	.160	99.755			
18	.032	.129	99.884			
19	.014	.056	99.940			
20	.007	.026	99.966			

21	.005	.020	99.985
22	.003	.011	99.996
23	.001	.004	100.000
24	.000	.000	100.000
25	.000	.000	100.000

---

Nota: Elaboración propia

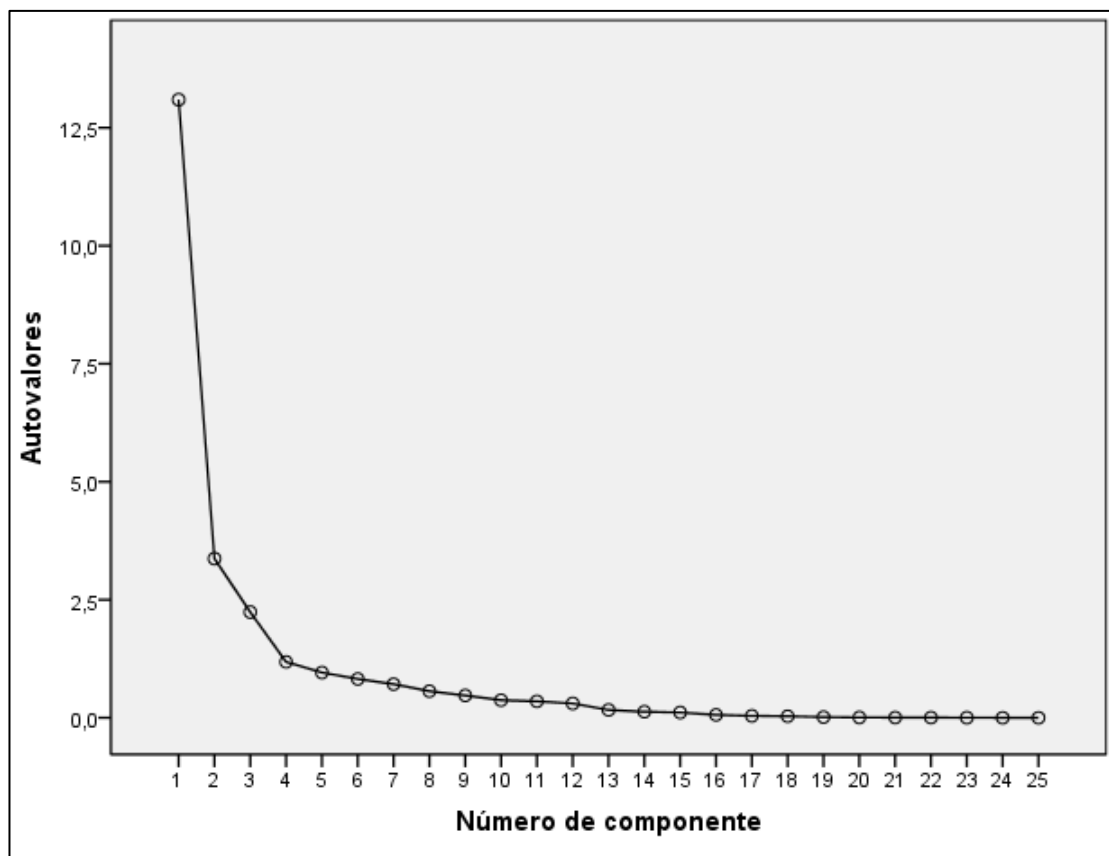


Figura 3: Gráfico de sedimentación de los componentes principales obtenidos

La matriz de componentes muestra que la mayoría de las variables con pesos significativos, mayores que 0.6, están incorporadas en el componente 1. Así mismo, se observa que el componente 2 incluye 3 variables con pesos significativos (Ver *Tabla 11*).

El componente 1 incluye las variables correspondientes a las dimensiones: institucionalización; estructura productiva; internacionalización de la economía; educación; ciencia y tecnología; vinculación; e innovación. La dimensión educación incluye a las variables “población con estudios de educación superior no universitaria” y “población con carreras CINTEC”. En el caso de la dimensión institucionalización se incluye a la variable “formalidad” (Ver *Tabla 11*).

El componente 2 incluye a las variables correspondientes a las dimensiones; condiciones de mercado, expresado en el PBI per cápita, y a la dimensión educación, expresado en las variables de desempeño, tales como rendimiento en matemática y comprensión lectora (Ver *Tabla 11*).

En el caso de los componentes 3 y 4 se observa que estos incluyen una variable cada una. En el caso del componente 3 se incluye a la variable “proyectos de innovación”, mientras que en el componente 4 se incluye a la variable “transparencia informativa”. Sin embargo, dado que el objetivo del Análisis de Componentes Principales es reducir la información obteniendo el menor número de componentes, se considera seleccionar a los componentes 1 y 2.

**Tabla 11:**

Matriz de componentes del análisis de componentes principales

		<b>Matriz de componentes</b>			
Dimensiones	Variables	Componente			
		1	2	3	4
Mercado	PBI per cápita	.477	.709	-.333	-.057
Institucionalización	Transparencia informativa	.296	-.171	.502	.711
	Formalidad	.673	.494	-.511	.078
Estructura Productiva	PBI agrícola y acuicultura	.771	-.102	.312	.025
	PBI industrial	.896	-.253	-.025	-.108
	PBI materias primas	.455	.396	.366	-.516
	Tamaño de empresas	.781	-.314	-.295	.004
Internacionalización de la economía	Clústeres productivos	.964	-.113	.026	-.119
	Exportaciones con mayor contenido tecnológico	.781	.265	.193	.069
	Exportaciones con menor contenido tecnológico	.623	.553	.389	-.189
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria	.898	.132	-.241	.048
	Población con carreras CINTEC	.887	-.245	.090	-.143
	Desempeño en comprensión lectora	.596	.713	-.192	.234
	Desempeño en razonamiento matemático	.487	.751	-.128	.276
Ciencia y Tecnología	Investigadores	.849	-.189	-.177	-.097
	Publicaciones científicas	.869	-.313	-.279	-.066

	Proyectos de I+D	.700	-.445	-.103	-.005
	Gasto en I+D	.731	-.375	.238	.200
Colaboración	Proyectos de I+D+i colaborativos	.736	-.372	-.164	-.059
	Proyectos de innovación	.343	-.294	-.631	.151
	I+D interna empresarial	.663	.041	.076	.093
	I+D externa empresarial	.781	.032	.151	.176
Innovación	Transferencia tecnológica	.622	.043	.412	.134
	Empresas innovadoras	.749	.076	.431	-.181
	Propiedad intelectual	.919	-.139	-.026	-.106

---

Nota: Elaboración propia

La representación gráfica de los resultados del Análisis de Componentes Principales permite ver cómo se distribuyen las regiones del Perú con relación a los valores obtenidos en cada componente seleccionado.

De esta forma, en el componente 1 (52.4% de saturación), que contiene la mayor cantidad de dimensiones y variables, se observa que Lima destaca en forma considerable al tener un valor de 3.9, seguido de Arequipa con un valor de 1.3. El mismo componente permite ver que hay un grupo de regiones con valores positivos, entre 0 y 1.0, destacando las regiones de La Libertad, Piura, y Junín (Ver *Figura 4; Anexo 2*).

Si observamos el componente 2 (13.5% de saturación), que contiene las variables PBI per cápita, desempeño en razonamiento matemático, y desempeño en comprensión lectora, se observa que las regiones con valores positivos mayores que 1.0 son Moquegua, Tacna, e Ica (Ver *Figura 4; Anexo 2*).

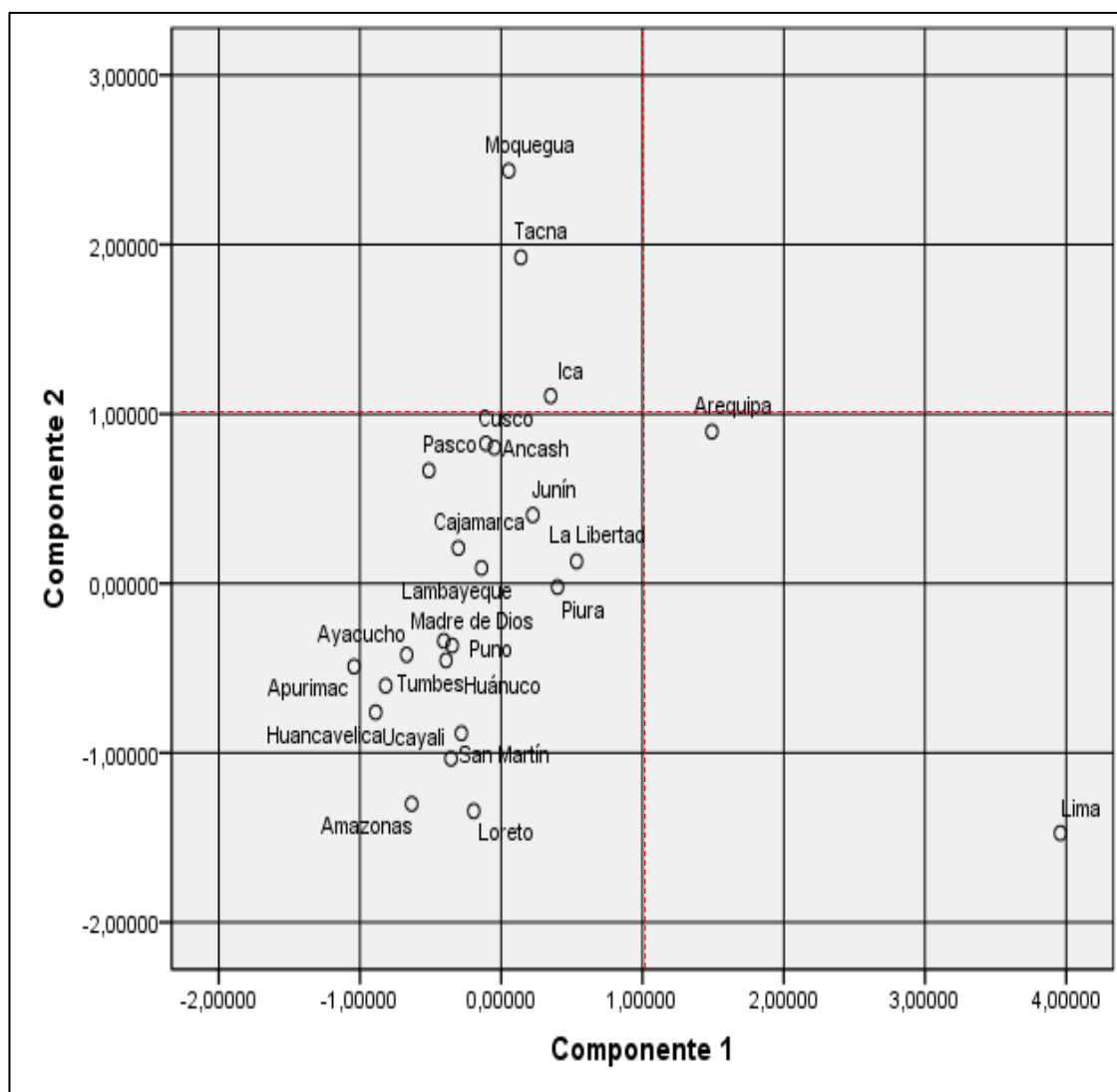


Figura 4: Distribución de las regiones del Perú respecto a los componentes principales seleccionados. Elaboración propia.

### **7.1.2. Análisis de conglomerados o clúster**

Luego de la identificación de los componentes principales y las variables de estudio que engloban, se procedió a elaborar la taxonomía de las regiones a partir de los valores obtenidos en los componentes seleccionados en la fase previa.

El análisis de clúster es la técnica multivariada que permite clasificar a los individuos, en nuestro caso las regiones del Perú, considerando sus semejanzas y diferencias. De esta forma, el análisis de clúster permitió identificar y caracterizar a los grupos que representan los sistemas regionales de innovación.

El análisis de clúster arroja como resultado una matriz de distancias e historial de conglomerados (Ver

*Anexo 3;*

Anexo 4), los mismos que permiten representar en un dendrograma los grupos formados. La *Figura 5* y *Figura 6* muestran el dendrograma obtenido luego de la aplicación del análisis de clúster, considerando el método de Ward y el de las Medianas. Se observa una semejanza en los grupos regionales formados, destacando las regiones Lima y Arequipa que constituyen un grupo por sí mismas. Las demás regiones se agrupan en otros grupos que, dependiendo de la distancia en la que se haga el corte, puede englobar a una u otra región.

En el caso del dendrograma formado por el método de Ward, se observa que a una determinada distancia (línea roja) se forman 7 grupos (Ver *Figura 5*). Por otro lado, si se observa el dendrograma formado por el método de las Medianas, notamos la formación de 5 grupos (Ver *Figura 6*).

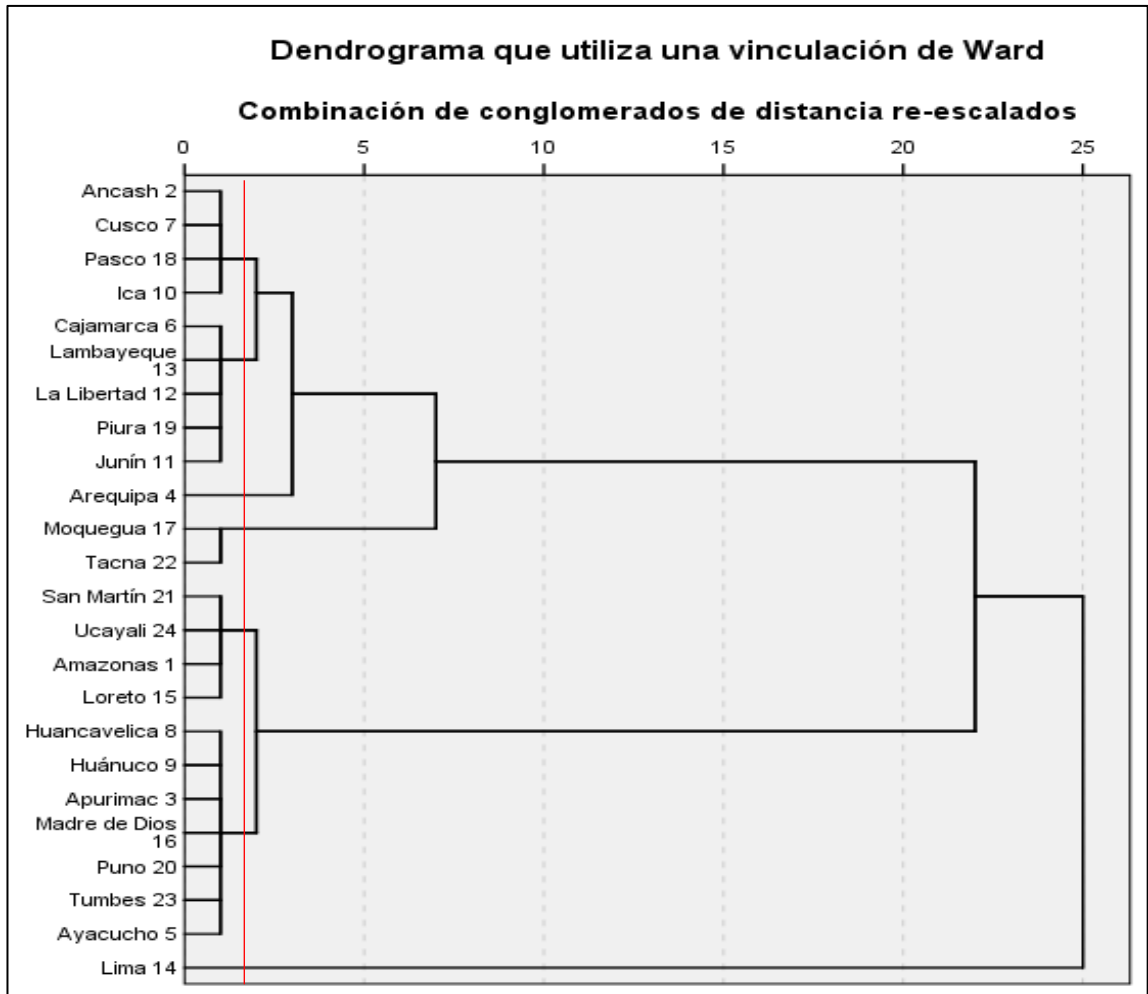


Figura 5: Dendrograma del análisis de clúster de acuerdo con el método de Ward.

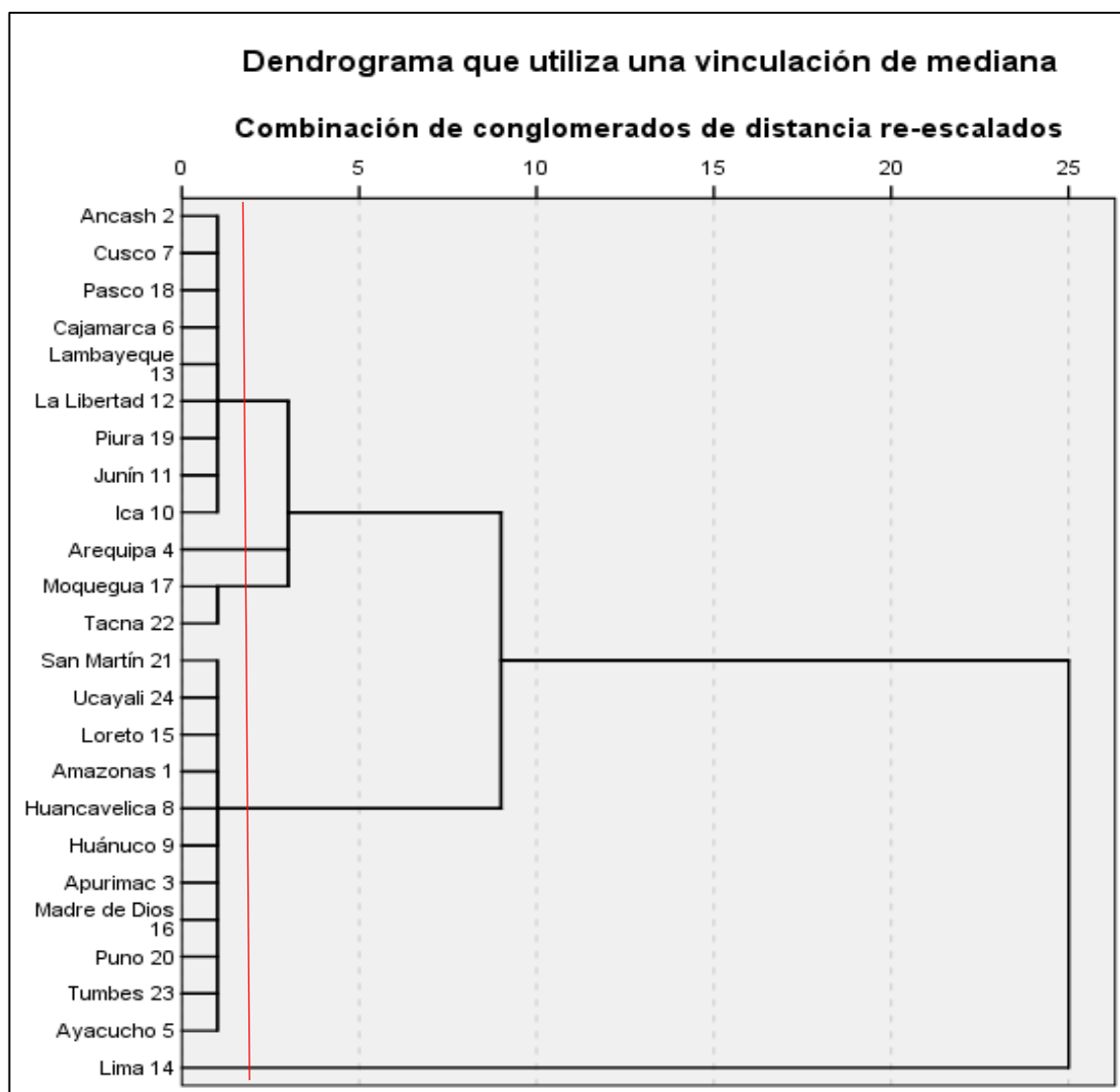


Figura 6: Dendrograma del análisis de clúster de acuerdo con el método de las Medianas.

Para poder determinar el número de grupos definitivos se procedió a realizar el análisis de pertenencia. De esta manera, se agruparon a las regiones considerando un intervalo de 2 a 7 grupos, tanto para el método de Ward como para el método de las Medianas.

Los resultados muestran que existe coincidencia entre ambos métodos cuando se forman 2; 3; 4; y 5 grupos. Por otro lado, se observa diferencias cuando se forman 6 y 7 grupos.

No existe un criterio definitivo para seleccionar el número final de grupos; no obstante, la observación del dendrograma junto con el análisis pertenencia permite seleccionar un número de grupos definitivos a partir del grado de coherencia que pueda tener con la realidad estudiada. De esta forma, los grupos que arroja el método de Ward guardan mucha más coherencia que los arrojados por el método de las Medianas. Por ejemplo, en el dendrograma generado por el método de Ward se observa con claridad la formación de 7 grupos y su diferenciación; sin embargo, cuando observamos el dendrograma del método de las Medianas esta diferenciación no se observa muy bien. Así mismo, en el análisis de pertenencia, el método de las Medianas presenta a la región Ica como un solo grupo, y a la región Pasco la considera dentro del grupo de las regiones de Piura, Junín, La Libertad, Lambayeque y Cajamarca.

Considerando la gráfica resultante del análisis de componentes y su relación con las regiones (Ver *Figura 4*), podemos sostener que la región Ica se encuentra más cercana a Pasco, Cusco, y Ancash, que, a las regiones de Piura, Junín, La Libertad, y Lambayeque. Por esta razón, se considera que los 7 grupos que resultan del método de Ward guardan mayor coherencia con el panorama de la innovación en el Perú (Ver *Tabla 12*).

**Tabla 12:**

Comparación del análisis de pertenencia elaborado con el método de Ward y de las Mediana

Región	7 conglomerados		6 conglomerados		5 conglomerados		4 conglomerados		3 conglomerados		2 conglomerados	
	Ward	Mediana	Ward	Mediana	Ward	Mediana	Ward	Mediana	Ward	Mediana	Ward	Mediana
1: Amazonas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2: Ancash	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
3: Apurímac	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4: Arequipa	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1
5: Ayacucho	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6: Cajamarca	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
7: Cusco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
8: Huancavelica	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9: Huánuco	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10: Ica	2	5	2	4	2	2	2	2	2	2	1	1
11: Junín	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
12: La Libertad	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
13: Lambayeque	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
14: Lima	6	6	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2
15: Loreto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16: Madre de Dios	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17: Moquegua	7	7	6	6	5	5	4	4	2	2	1	1
18: Pasco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

19: Piura	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
20: Puno	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21: San Martín	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22: Tacna	7	7	6	6	5	5	4	4	2	2	1	1
23: Tumbes	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24: Ucayali	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración propia

Luego de analizar los resultados del análisis de clúster y compararlos con el comportamiento de las regiones en el análisis de componentes principales, se determinó que los grupos formados para el Perú quedan constituidos de la siguiente forma:

- Grupo I: Amazonas; Loreto; San Martín; Ucayali
- Grupo II: Ancash; Cusco; Ica; Pasco
- Grupo III: Apurímac; Ayacucho; Huancavelica; Huánuco; Madre de Dios; Puno; Tumbes
- Grupo IV: Arequipa
- Grupo V: Cajamarca; Junín; Lambayeque; La Libertad; Piura
- Grupo VI: Lima
- Grupo VII: Moquegua; Tacna

La *Figura 7* permite ver la distribución geográfica de los grupos formados. El grupo 1 está integrado por regiones ubicadas en la Amazonía. El grupo 2 por regiones localizadas en la zona centro sur del país. El grupo 3 contiene regiones localizadas principalmente en la zona central del país. El grupo 5 está conformado por las regiones localizadas en la costa norte y el grupo 7 por las regiones localizadas en la costa sur. Finalmente, los grupos 4 y 6 están conformados por Arequipa y Lima, respectivamente.

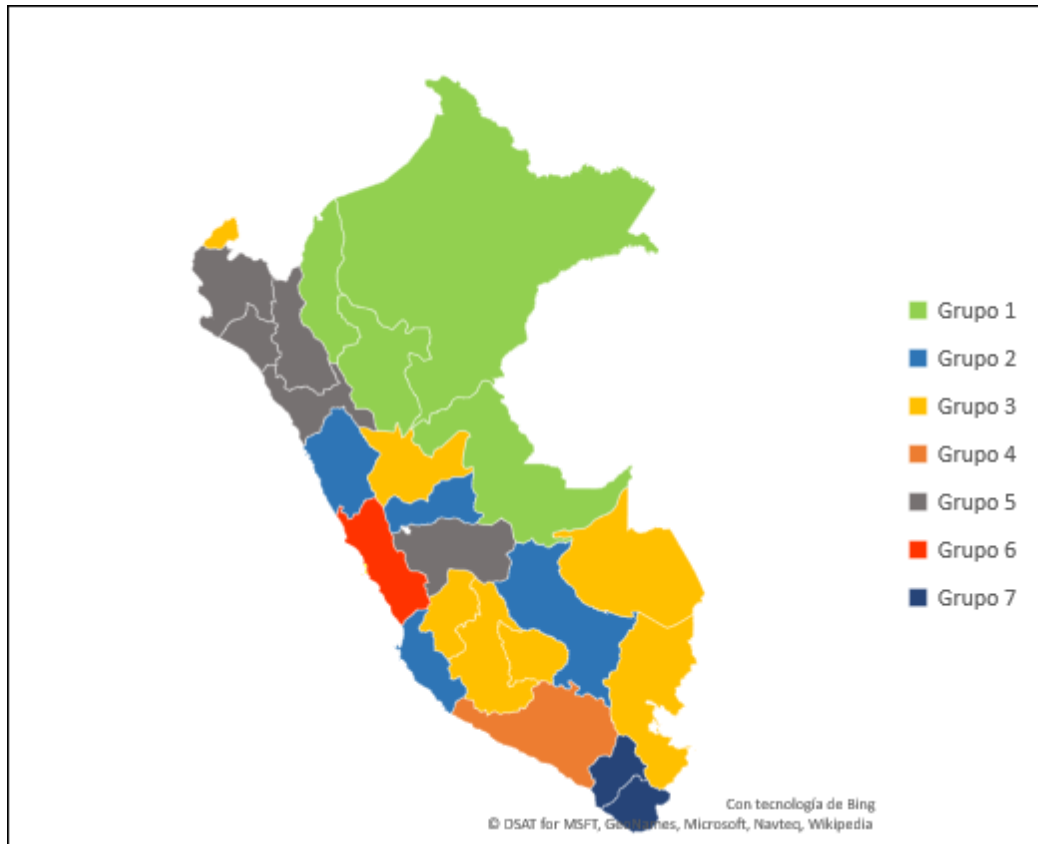


Figura 7: Distribución geográfica de los grupos regionales obtenidos en el análisis de clúster  
 Nota: El mapa se elaboró utilizando el programa Excel 2016.

Para confirmar que existen diferencias significativas entre los 7 grupos definidos, se procedió a realizar un análisis de varianza mediante la prueba de ANOVA. De acuerdo con Martínez Pellitero (2002), si se considera una variable dependiente cuantitativa (componentes) y una variable independiente cualitativa (grupos regionales), la prueba ANOVA permitirá determinar el comportamiento de la variable dependiente en los grupos establecidos por los valores de la independiente. Esto permitirá comprobar si la media en los distintos grupos es distinta.

De esta manera, la *Tabla 13* muestra los resultados de la prueba ANOVA, aplicada a los grupos obtenidos. Se observa que el nivel de significación de los grupos es menor a 0.05, confirmando que los 7 grupos definidos para el Perú son diferentes.

**Tabla 13:**

Resultados de la prueba ANOVA para la confirmación de diferencias de los grupos regionales formados

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Componente 1	Inter-grupos	21.554	6	3.592	42.240	.000
	Intra-grupos	1.446	17	.085		
	Total	23.000	23			
Componente 2	Inter-grupos	22.393	6	3.732	104.461	.000
	Intra-grupos	.607	17	.036		
	Total	23.000	23			

Nota: La prueba de ANOVA se realizó a partir de los valores obtenidos por cada región en los componentes 1 y 2 definidos en el Análisis de Componentes Principales. Elaboración propia.

### 7.1.3. Descripción de los grupos regionales

Para la descripción de los grupos regionales se realizaron los siguientes pasos: 1) transformación de los valores de las variables a valores  $Z^3$ ; 2) agrupación de los valores convertidos considerando las dimensiones en las que se agrupan las variables; 3) elaboración de gráficos de radar para presentación de los resultados; y 4) elaboración de tablas para mostrar los valores no transformados de las variables. Esto permitió la descripción de las principales características de los grupos regionales.

El Grupo 1, conformado por las regiones Amazonas; Loreto; San Martín; y Ucayali, muestra valores negativos en la mayoría de las dimensiones y variables de estudio (Ver *Figura 8* y *Tabla 14*). La dimensión “condiciones de mercado” muestra valores por debajo de 0, siendo este grupo de regiones las que registran un menor PBI per cápita con un promedio de 7 400 soles. En la dimensión desarrollo institucional se observa que todas las regiones tienen un valor superior a 0. En promedio, el porcentaje de “transparencia informativa” de estas regiones es de 69% y la tasa de formalidad es de 0.29.

En la dimensión estructura productiva se observa que, en general, estas regiones aportan muy poco al PBI nacional. El PBI agrícola y acuicultura destaca por sobre las demás con un porcentaje de 4%, sobresaliendo las regiones San Martín y Loreto con 5.9% y 5.2%. El PBI industrial tiene un valor promedio de 1%, siendo uno de los más bajos de todos los grupos de regiones. El porcentaje de grandes y medianas empresas para este grupo tiene un valor de 0.4%. Es decir, por cada mil

---

<sup>3</sup> El valor Z de del valor de una variable es la distancia a la que se encuentra el valor de la variable respecto a la media, medida en unidades de desviación estándar. El valor Z puede ser negativo o positivo dependiendo si se encuentra por encima o debajo de la media.

empresas existen 4 grandes – medianas empresas. Finalmente, las regiones de este grupo tienen entre 1 y 2 clústeres productivos, estando asociados a la agricultura (café) y forestal (madera). El análisis de la estructura productiva de este grupo indica que tiene una especialización hacia la agricultura con poca presencia de clústeres productivos y un reducido porcentaje de medianas y grandes empresas.

La dimensión “internacionalización de la economía” permite confirmar lo mencionado anteriormente. El valor de las exportaciones con mayor contenido tecnológico registra en promedio 1.96 millones de USD, destacando la región Loreto con un valor 6.3 millones de USD. Por el lado contrario, la región con menor valor de exportaciones es Ucayali con 50 mil USD. Cabe mencionar que las exportaciones que registra Loreto son de productos pertenecientes al grupo de maquinarias (Ver *Anexo 13*). En el caso del valor de las exportaciones con menor contenido tecnológico, el grupo 1 registra en promedio 62.3 millones de USD. En esta variable destaca la región San Martín con un valor de exportaciones de 160.2 millones de USD, mientras que las regiones de Loreto y Ucayali registran un valor de exportaciones de 48.2 y 37.3 millones de USD, respectivamente. Casi la totalidad de las exportaciones de este grupo se concentran en productos relacionados al grupo vegetales, alimentos, y madera (Ver *Anexo 14*).

En relación con la dimensión “educación” se observa que este grupo tiene un desempeño por debajo de 0. El análisis de las variables que componen esta dimensión muestra que este grupo de regiones se encuentran rezagados respecto a los demás. En promedio, el 10.2% de la población tiene estudios superiores no universitarios, el 0.7% de estudiantes universitarios está matriculado en carreras CINTEC, y tan solo el 6.3% y 3.2% de los estudiantes del segundo grado de

educación secundaria tienen un desempeño satisfactorio en comprensión lectora y razonamiento matemático.

En las dimensiones de “ciencia y tecnología”, “colaboración”, e “innovación” este grupo de regiones muestra, en promedio, un valor positivo, destacándose las regiones Amazonas y Loreto en las dimensiones de ciencia y tecnología, y la región San Martín en la dimensión innovación (Ver *Figura 8*). El análisis de las variables muestra que, en promedio, este grupo de regiones tiene 0.22 investigadores, 0.51 publicaciones científicas, y 0.21 proyectos de I+D, por cada 10 mil de la PEA, respectivamente. En relación con el número de investigadores, destaca la región Loreto con 0.46 por cada 10 mil de la PEA. Por otro lado, en las publicaciones científicas destacan las regiones Amazonas y Loreto con 0.74, y 0.78 publicaciones por 10 mil de la PEA, respectivamente. En el caso de proyectos de I+D la región San Martín vuelve a sobresalir con 0.37 proyectos por cada 10 mil de la PEA. Finalmente, el promedio de la inversión en I+D del grupo es de 1 millón de soles, destacando las regiones Amazonas y Loreto con 1.2 millones para cada región.

La dimensión “colaboración” muestra que sobresale la región Ucayali con 14 proyectos de I+D+i, dado que registra actividad de colaboración entre centros de investigación y empresas de la región.

Finalmente, las variables que integran la dimensión innovación muestran que la región San Martín sobresale por sobre las demás regiones que conforman el grupo (Ver *Tabla 14*).

A modo de síntesis, este grupo se caracteriza por un bajo PBI per cápita, estructura productiva orientada a producción y exportación de productos agrícolas y forestales (primarios), presencia de pocos clústeres productivos, bajo porcentaje de la población con nivel superior y en carreras CINTEC, y bajo desempeño en comprensión lectora y razonamiento matemático. No obstante, muestra cierta actividad en la dimensión de ciencia y tecnología (Amazonas y Loreto) e innovación (San Martín).

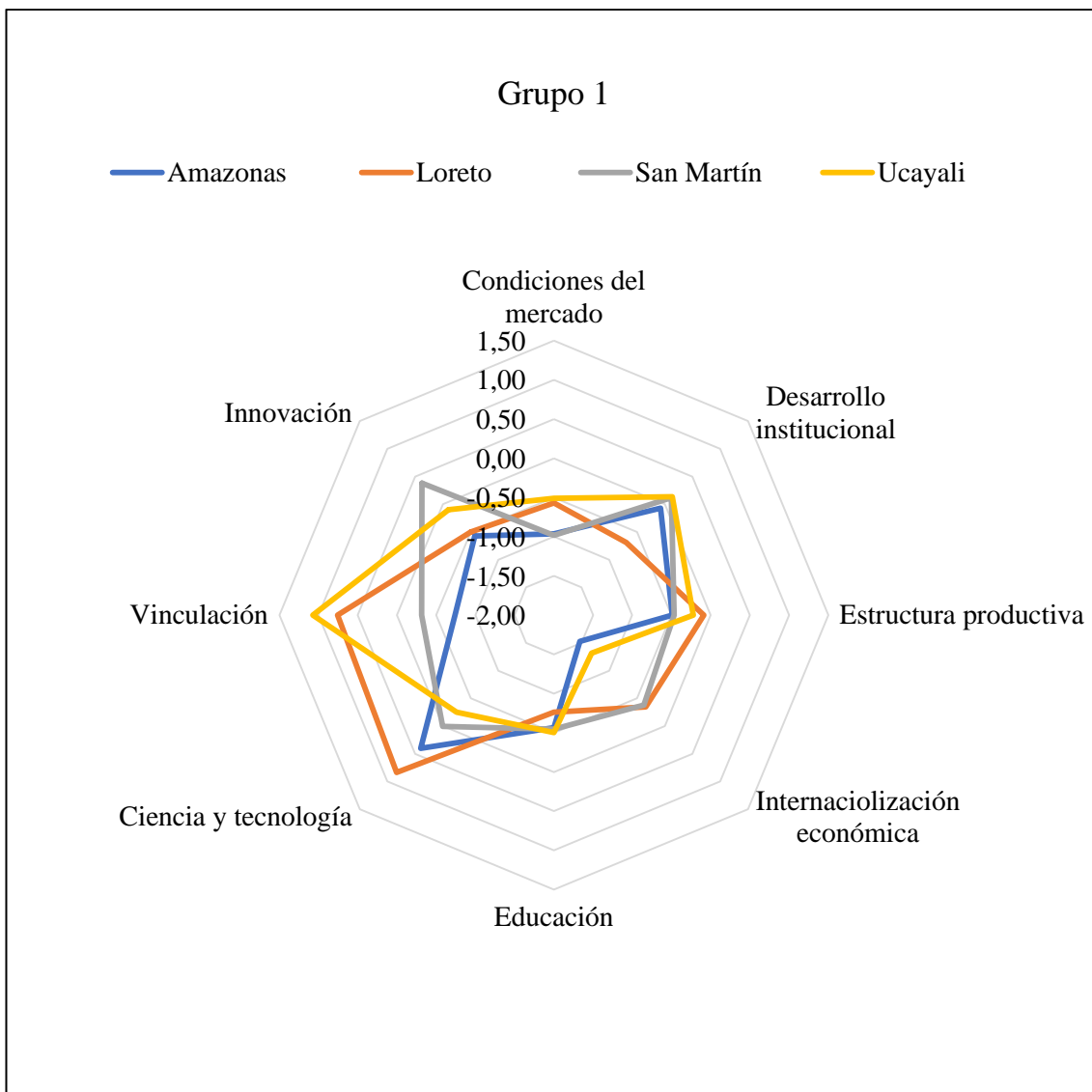


Figura 8: Características de las regiones integrantes del grupo 1 según las dimensiones del marco de análisis. El valor de cada dimensión se obtiene a partir de la transformación de valores de cada región a la media estandarizada.

**Tabla 14:**

Valores obtenidos por el Grupo 1 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región			
		Amazonas	Loreto	San Martín	Ucayali
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/ 6,620.00	S/ 8,161.00	S/ 6,541.00	S/ 8,436.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	79.5%	53.5%	77.0%	67.5%
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.19	0.29	0.28	0.39
	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	3.8%	5.2%	5.9%	2.6%
	PBI industrial (porcentaje)	0.2%	1.2%	0.8%	1.1%
Estructura productiva	PBI materias primas (porcentaje)	0.30%	2.50%	0.10%	0.70%
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.25%	0.47%	0.27%	0.52%
	Clústeres productivos (número de clústeres)	2	2	1	1

Internacionalización económica	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 417,357.00	USD 6,384,137.00	USD 1,010,529.00	USD 50,860.00
	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 3,598,963.00	USD 48,274,254.00	USD 60,248,795.00	USD 37,336,302.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	7.7%	9.7%	10.4%	12.8%
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	0.5%	0.9%	0.6%	0.7%
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	7%	4.5%	7.0%	6.7%
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	6%	1.3%	3.5%	2.1%
	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	0.22	0.46	0.09	0.22
	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	0.74	0.78	0.02	0.52
Ciencia y tecnología	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.22	0.37	0.23	0.04
	Gasto en I+D (Soles)	S/ 1,262,680.52	S/ 1,250,000.00	S/ 950,000.00	S/ 580,000.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	1	9	2	14

Innovación	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.48	0.35	0.74	0.74
	I+D interna empresarial (número de empresas)	0	0	251	31
	I+D externa empresarial (número de empresas)	0	1	0	0
	Transferencia tecnológica (número de empresas)	0	1	86	1
	Empresas innovadoras (número de empresas)	0	3	1	1
	Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	0.00	0.06	0.02	0.11

---

Nota: Elaboración propia

El Grupo 2, está conformado por las regiones Ancash, Cusco, Ica, y Pasco. Este grupo muestra valores positivos en la dimensión “condiciones de mercado” debido al valor del PBI per cápita que muestra este conjunto de regiones (Ver *Figura 9*). El PBI per cápita promedio asciende a la suma de 16 900 soles, siendo la región Ica la que registra el mayor valor con 19 300 soles aproximadamente (Ver *Tabla 15*). En relación con la dimensión “institucional” este grupo de regiones muestra valores negativos, a excepción de la región Ica. El análisis de las variables de esta dimensión muestra un 58% de cumplimiento en “transparencia informativa” y una tasa de formalidad de 0.38 (Ver *Figura 9* y *Tabla 15*). A diferencia del grupo 1, estas regiones muestran menor porcentaje de transparencia, pero mayor tasa de formalidad.

Las dimensiones “estructura productiva” e “internacionalización económica” muestran que las regiones de Ica y Ancash destacan por sobre las demás que conforman el grupo. Así mismo, el análisis de las variables permite ver una base productiva orientada, mayoritariamente, a la agricultura y acuicultura. El PBI agrícola llega a representar el 20.2% y 14.9% en las regiones de Ica y Ancash, respectivamente (Ver *Tabla 15*). En el caso de la actividad industrial, se observa que Ica registra un 4.9% de PBI industrial, mientras que Ancash el 2.4%. En el caso de Cusco y Pasco, estas regiones sobresalen en el PBI materias primas registrando el 12.5% para la región Cusco y el 5% para la región Pasco. Así mismo, la región Áncash también registra un importante PBI en materias primas llegando a representar el 13.2%.

En relación con el porcentaje de grandes y medianas empresas en la región, estas representan en promedio el 0.26% del total de empresas. Dentro de este grupo destaca Ica con el 0.46% de grandes y pequeñas empresas localizadas en la región.

El número de clústeres productivos presentes en este grupo es mayor respecto al grupo anterior. Ica registra 5 clústeres, mientras que Ancash y Cusco registran 4 clústeres cada uno. En el caso de la región Pasco, esta muestra solo un clúster. Los clústeres están asociados a la actividad hortofrutícola (Ica y Ancash), pescado congelado (Ancash), harina y aceite de pescado (Ica y Ancash), pisco y vino (Ica), conservas y congelados de hortalizas (Ica), colorantes naturales (Cusco), café del sur (Cusco), minero norte (Áncash), y minero centro (Pasco). La actividad económica que prevalece en los clústeres de este grupo, así como el valor agregado bruto de las regiones, indica una especialización hacia la agricultura, pesca, y materias primas.

Las variables de la dimensión “internacionalización de la economía” permiten observar que este grupo tiene una base productiva orientada a la producción y exportación de productos con poco contenido tecnológico. El valor de las exportaciones en este tipo de productos suma en promedio 2 446 millones de USD, destacando las regiones Ica y Ancash con 4 294 y 3 277 millones de USD, respectivamente (Ver *Tabla 15*). En el caso de Ica destacan las exportaciones de productos pertenecientes al grupo “vegetales, alimentos, y madera”, y los productos pertenecientes al grupo “minerales”. En el caso de Ancash destacan los productos pertenecientes al grupo “minerales” (Ver *Anexo 14*). Por otro lado, las exportaciones con mayor contenido tecnológico registran un valor promedio de 3

millones de USD, destacándose los productos pertenecientes al grupo “maquinarias” (Ver *Anexo 13*).

La dimensión “educación” muestra valores negativos a excepción de la región Ica. Se observa que el 12% de la población de estas regiones lleva estudios de educación superior no universitaria, volviendo a sobresalir la región Ica que registra el 17.7% de su población con este grado de estudios. Con relación a los estudiantes de carreras CINTEC, se registra un promedio del 2%. La región Ancash es la que registra un mayor porcentaje de estudiantes en carreras CINTEC con 4.4%, seguido de Cusco con 3.0%. En relación con el desempeño en comprensión lectora y razonamiento matemático, este grupo registra, en promedio, un 12% de estudiantes del nivel segundo grado de secundaria con nivel satisfactorio en comprensión lectora, y un 9% con nivel satisfactorio en razonamiento matemático. Cabe resaltar que la región Ica vuelve a destacar con el 16.5% de estudiantes con nivel satisfactorio en comprensión lectora y el 11.8% en razonamiento matemático.

Las dimensiones “ciencia y tecnología”, “colaboración”, e “innovación” muestran valores negativos. El número de investigadores por diez mil de la PEA es en promedio 0.14, las publicaciones científicas del grupo registran un promedio de 0.03 por diez mil de la PEA, y el número de proyectos de I+D registra un promedio de 0.04 por cada diez mil de la PEA. Las variables que conforman las dimensiones “colaboración” e “innovación” muestran similares características a la dimensión “ciencia y tecnología” (Ver *Tabla 15*).

La revisión de las características de este grupo lo definen como orientado a la producción y exportación de productos con poco contenido tecnológico, principalmente aquellos relacionados a la agricultura, alimentos, metales, y minerales. Así mismo, poseen un regular PBI per cápita y bajo desempeño en las variables relacionadas al desempeño educativo. En relación con la ciencia, tecnología e innovación, este grupo muestra poca actividad.

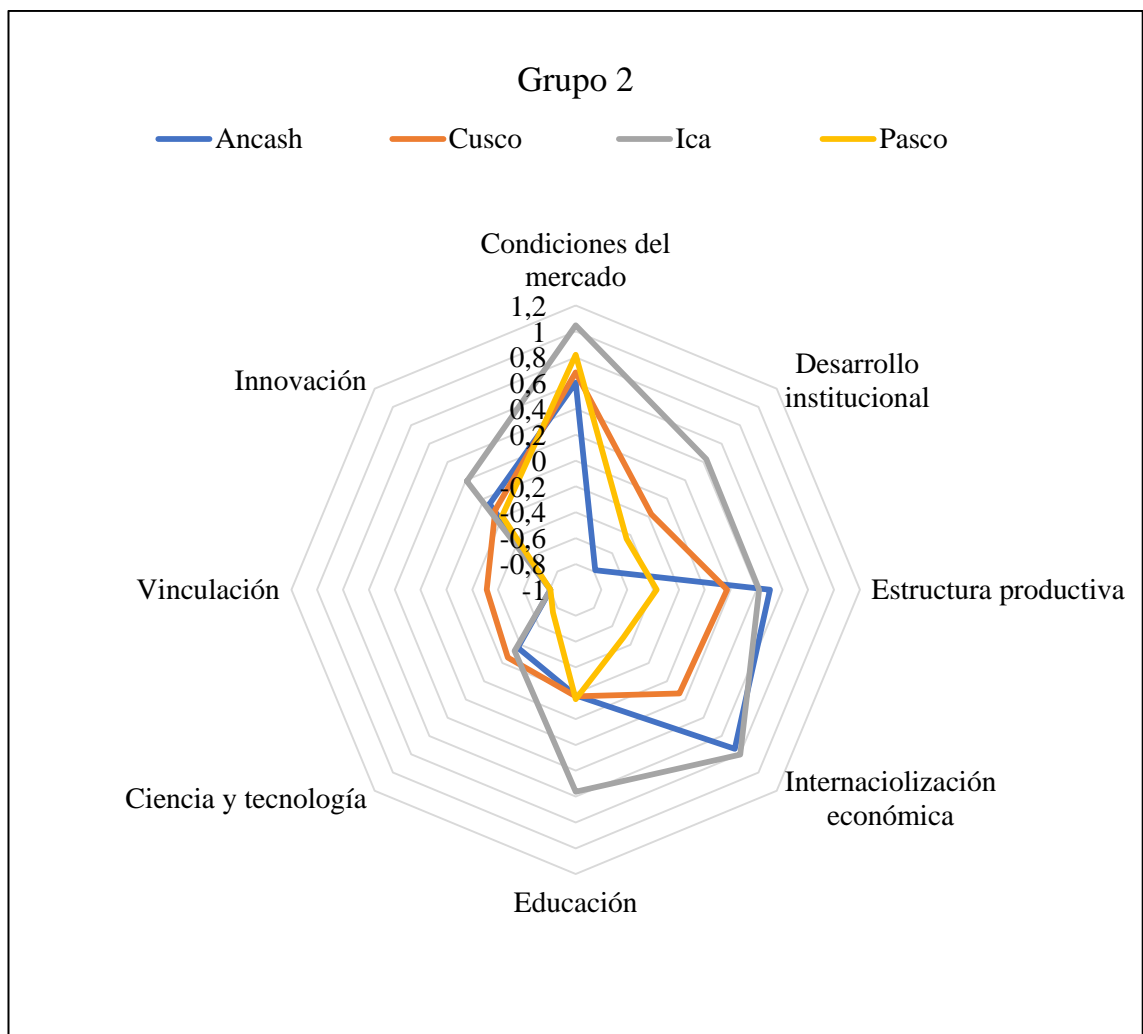


Figura 9: Características de las regiones integrantes del grupo 2 según las dimensiones del marco de análisis. El valor de cada dimensión se obtiene a partir de la transformación de valores de cada región a la media estandarizada.

**Tabla 15:**

Valores obtenidos por el Grupo 2 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región			
		Ancash	Cusco	Ica	Pasco
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/15,291.00	S/15,952.00	S/19,369.00	S/17,144.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	47.5%	54.5%	69.5%	60.0%
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.33	0.44	0.46	0.30
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	14.9%	4.0%	20.2%	1.5%
	PBI industrial (porcentaje)	2.4%	1.8%	4.9%	0.2%
	PBI materias primas (porcentaje)	13.2%	12.5%	3.9%	5.0%
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.23	0.18	0.41	0.22
	Clústeres productivos (número de clústeres)	4	4	5	1
Internacionalización económica	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 6,003,308.00	USD 901,329.00	USD 5,739,206.00	USD 49,571.00

	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 3,277,354,972.00	USD 1,251,699,006.00	USD 4,294,467,116.00	USD 962,351,231.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	9.9%	10.6%	17.7%	11.1%
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	4.4%	3.0%	1.6%	0.4%
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	10.7%	10.4%	16.5%	10.6%
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	6.7%	7.2%	11.8%	8.6%
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	0.13	0.27	0.16	0.00
	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	0.06	0.04	0.00	0.00
	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.11	0.04	0.00	0.00
	Gasto en I+D (Soles)	S/2,948,328.00	S/6,146,933.00	S/9,065,960.00	S/1,750,982.00

Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	0	2	0	0
Innovación	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.36	0.04	0.19	0.25
	I+D interna empresarial (número de empresas)	22	19	20	13
	I+D externa empresarial (número de empresas)	0	1	10	0
	Transferencia tecnológica (número de empresas)	0	60	6	0
	Empresas innovadoras (número de empresas)	20	0	29	15
	Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	0.16	0.22	0.02	0.12

Nota: Elaboración propia

El Grupo 3 es uno de los que contiene un mayor número de regiones. Está integrado por Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Madre de Dios, Puno, y Tumbes. En términos generales, este grupo es el que engloba a las regiones con menor desempeño en todas las dimensiones definidas en el marco de estudio. Tiene un PBI per cápita promedio de 8 300 soles, 56% de transparencia informativa y 0.23 en la tasa de formalidad. La estructura productiva muestra un mayor porcentaje en el PBI agrícola y acuicultura con 3.6%, destacando las regiones Puno y Tumbes con 9.7% y 5.5% respectivamente. El PBI industrial de este grupo registra en promedio un 0.4%, mostrando la escasa actividad industrial. Finalmente, el PBI de materias primas registra 1.6% del PBI total (Ver *Figura 10* y

*Tabla 16*).

Las exportaciones con poco contenido tecnológico registran un valor 163 millones USD destacando los productos pertenecientes al grupo “minerales” y “piedras y vidrios” (Ver *Anexo 14*). Por otro lado, las exportaciones con mayor contenido tecnológico registran un valor de 353 mil USD.

La dimensión “educación” también muestra valores bajos. El 9.1% de la población tiene estudios superiores no universitarios y el 1.3% de los estudiantes matriculados en la universidad cursa una carrera CINTEC. Con relación al desempeño en educación, el 6.6% de los estudiantes de segundo grado de educación secundaria tienen un nivel satisfactorio en comprensión lectora, mientras que el 3.9% tiene un nivel satisfactorio en razonamiento matemático (Ver

*Tabla 16).* Los valores del desempeño educativo de este grupo son muy similares al del grupo 1.

En relación con la dimensión “ciencia y tecnología”, se observa que este grupo de regiones tiene valores similares a los grupos anteriores. El número de investigadores por diez mil de la PEA es de 0.2, las publicaciones científicas registran un promedio de 0.23, y los proyectos de I+D ascienden a 0.06. La inversión promedio en I+D suma 4.4 millones de soles, destacando la región Ayacucho con 15 millones, aproximadamente. En la dimensión “innovación” y “colaboración” se puede observar poca actividad en las variables definidas (Ver *Tabla 16).*

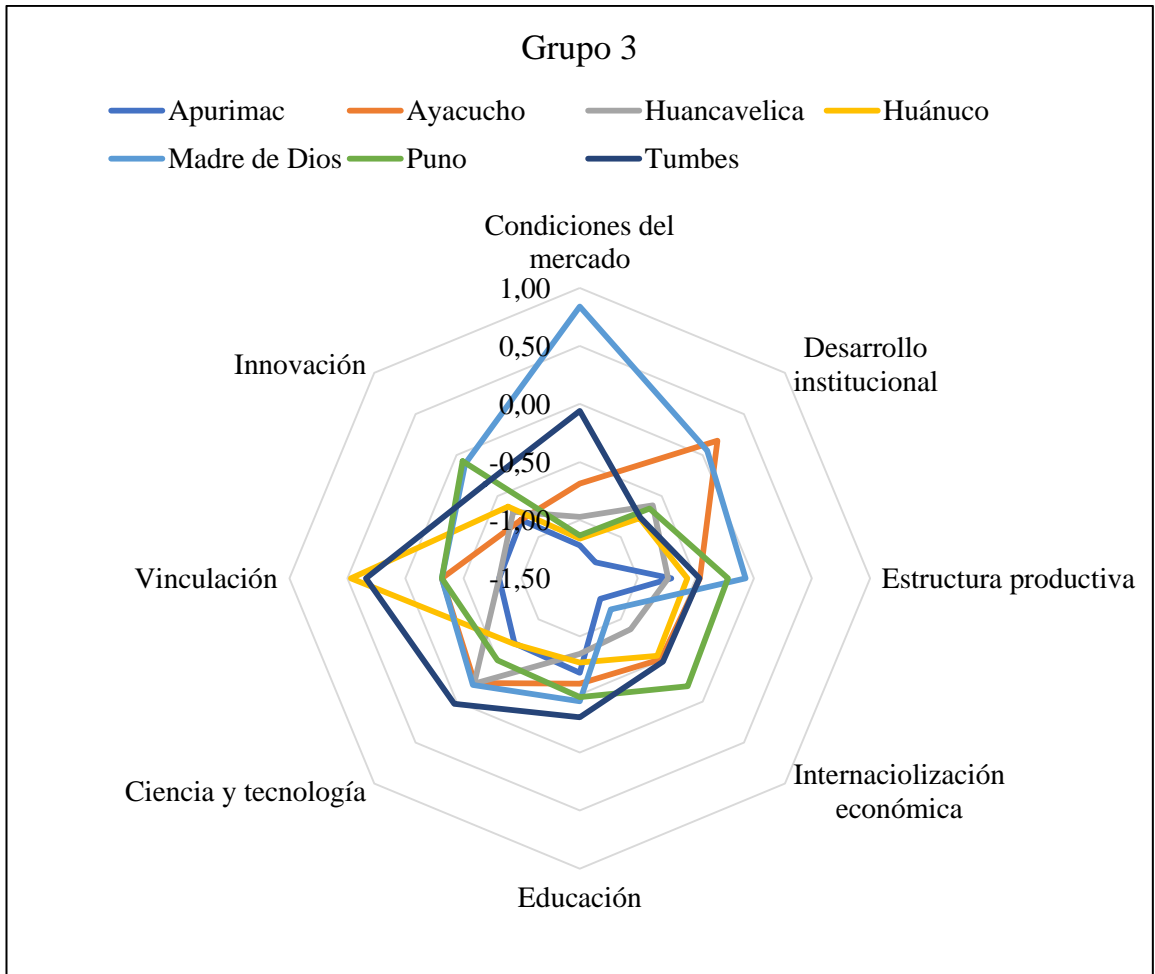


Figura 10: Características de las regiones integrantes del grupo 3 según las dimensiones del marco de análisis

**Tabla 16:**

Valores obtenidos por el Grupo 3 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región			
		Apurímac	Ayacucho	Huancavelica	Huánuco
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/ 5,778.00	S/ 7,675.00	S/ 6,589.00	S/ 5,956.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	41.5	79	66.5	55
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.23	0.27	0.17	0.25
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	1.6	2.6	1.4	4
	PBI industrial (porcentaje)	0.1	0.6	0.1	0.5
	PBI materias primas (porcentaje)	0.7	3.2	1.1	0.8
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.15	0.23	0.11	0.22
	Clústeres productivos (número de clústeres)	0	0	0	0
Internacionalización económica	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 76,852.00	USD 280,698.00	USD 162,171.00	USD 716,586.00

	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 35,687,648.00	USD 239,724,218.00	USD 86,690,582.00	USD 103,844,607.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	9	8.1	6.6	5.5
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	1.2	1.1	0.6	2.3
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	5.2	7.3	3.4	5.9
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	3	4.4	3.8	3.6
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	0.16	0.08	0.15	0.17
	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	0.12	0.08	0.15	0.00
	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.00	0.03	0.08	0.04
	Gasto en I+D (Soles)	S/ 1,032,396.00	S/ 15,624,010.00	S/ 7,055,910.00	S/ 846,777.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	0	2	0	6
Innovación	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.00	0.00	0.08	0.23

I+D interna empresarial (número de empresas)	0	0	0	0
I+D externa empresarial (número de empresas)	0	0	0	0
Transferencia tecnológica (número de empresas)	0	0	0	0
Empresas innovadoras (número de empresas)	0	0	0	1
Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	0.04	0.05	0.19	0.11

---

Nota: Elaboración propia

**Tabla 16 (continuación):**

Valores obtenidos por el Grupo 3 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región		
		Madre de Dios	Puno	Tumbes
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/ 17,332.00	S/ 6,042.00	S/ 10,726.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	58.5	58.5	37.5
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.47	0.25	0.45
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	0.6	9.7	5.5
	PBI industrial (porcentaje)	0.2	1.2	0.4
	PBI materias primas (porcentaje)	3	1.9	0.6
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.6	0.29	0.22
	Clústeres productivos (número de clústeres)	1	2	2
Internacionalización económica	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 37,114.00	USD 819,439.00	USD 453,701.00
	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 99,148,443.00	USD 390,512,306.00	USD 188,583,100.00

Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	11.5	8.6	14.7
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	0.2	3.9	0.2
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	7.6	6.8	8.2
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	4.4	5.1	3.5
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	0.49	0.18	0.21
	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	0.86	0.10	0.36
	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.00	0.01	0.28
	Gasto en I+D (Soles)	S/ 1,463,979.00	S/ 2,712,620.00	S/ 2,431,102.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	2	2	5
Innovación	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	1.23	0.06	0.92
	I+D interna empresarial (número de empresas)	3	125	0
	I+D externa empresarial (número de empresas)	1	0	0

Transferencia tecnológica (número de empresas)	0	1	0
Empresas innovadoras (número de empresas)	0	13	0
Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	0.00	0.20	0.00

Nota: Elaboración propia

El grupo 4 está conformado únicamente por la región Arequipa. Esta región tiene valores positivos en todas las dimensiones de estudio a excepción de la dimensión “desarrollo institucional”, que registra un 58% de transparencia informativa. El PBI per cápita de esta región es de 18 357 soles; así mismo, la estructura productiva muestra que tiene actividad en los campos de agricultura, industria, y materia prima, con un aporte al PBI nacional del 9.9%; 4.9%; y 9.5%, respectivamente (Ver *Figura 11* y *Tabla 17*). En esta región se pueden encontrar la presencia de 7 clústeres productivos, siendo estos: pelos finos; hortofrutícola de la costa; harina y aceite de pescado de la costa; colorantes naturales centro-sur; minero sur; y auxiliar minero.

Las exportaciones con menor contenido tecnológico suman en total 2 814 millones USD, mientras que las exportaciones con mayor contenido tecnológico suman 72.3 millones USD (Ver *Tabla 17*). El análisis de las exportaciones muestra que los productos con poco contenido tecnológico predominan aquellos relacionados a los grupos “minerales” y “piedras y vidrios”. Por el lado de los productos con mayor contenido tecnológico predominan aquellos pertenecientes al grupo “químicos y plásticos” (Ver *Anexo 13* y *Anexo 14*).

La dimensión educación muestra que el 17.1% de la población tiene estudios superiores no universitarios, mientras que el 5% de los estudiantes universitarios sigue una carrera CINTEC. Con relación al desempeño de los estudiantes de segundo grado de secundaria, se observa que el 25.2% tiene un nivel satisfactorio en comprensión lectora y el 18% para razonamiento matemático (Ver *Tabla 17*).

Los indicadores de la dimensión “ciencia y tecnología” muestran que la región tiene un desempeño positivo. El número de investigadores por diez mil de la PEA es de 1.31. El número de publicaciones científicas y proyectos de I+D adjudicados por la región tienen un valor de 1.31; y 0.32 por cada diez mil de la PEA, respectivamente (Ver *Tabla 17*).

Así mismo, la inversión en I+D asciende a 22.6 millones de soles para el año 2015, siendo este monto superior al de las demás regiones, a excepción de Lima.

En relación con la dimensión “colaboración”, Arequipa registra 53 proyectos de I+D+i con participación de entidades de investigación y empresas de la región. Esta cifra de proyectos de vinculación es superior a la mostrada por otras regiones y grupos.

Finalmente, la dimensión “innovación” muestra actividad en todas las variables (Ver *Tabla 17*), sobresaliendo en el número de empresas manufactureras que realizan I+D interna (128 empresas manufactureras) y número de solicitudes de propiedad intelectual (0.51 solicitudes por cada diez mil de la PEA).

Este grupo puede ser caracterizado por tener uno de los PBI per cápita más altos, un gran aporte al PBI nacional con una estructura productiva con actividad en la agricultura, industria y materias primas. El valor de las exportaciones con mayor contenido tecnológico muestra que esta región tiene capacidad para producir bienes más complejos, principalmente relacionados a químicos y plásticos. El desempeño educativo de este grupo muestra que está entre las regiones que tiene mejor desempeño en educación, así como mayor población universitaria con carreras CINTEC. En relación de la ciencia y tecnología, destaca sobre las demás

regiones, sobresaliendo el número de investigadores, publicaciones, e inversión en I+D. En términos de vinculación, este grupo muestra una mayor vinculación a excepción de la región Lima.

Finalmente, también destaca en las variables de la dimensión “innovación”, sobresaliendo en el número de empresas que hace I+D interna y solicitudes de propiedad intelectual. Estas dos últimas variables pueden dar cuenta de la capacidad de producción tecnológica de este grupo.

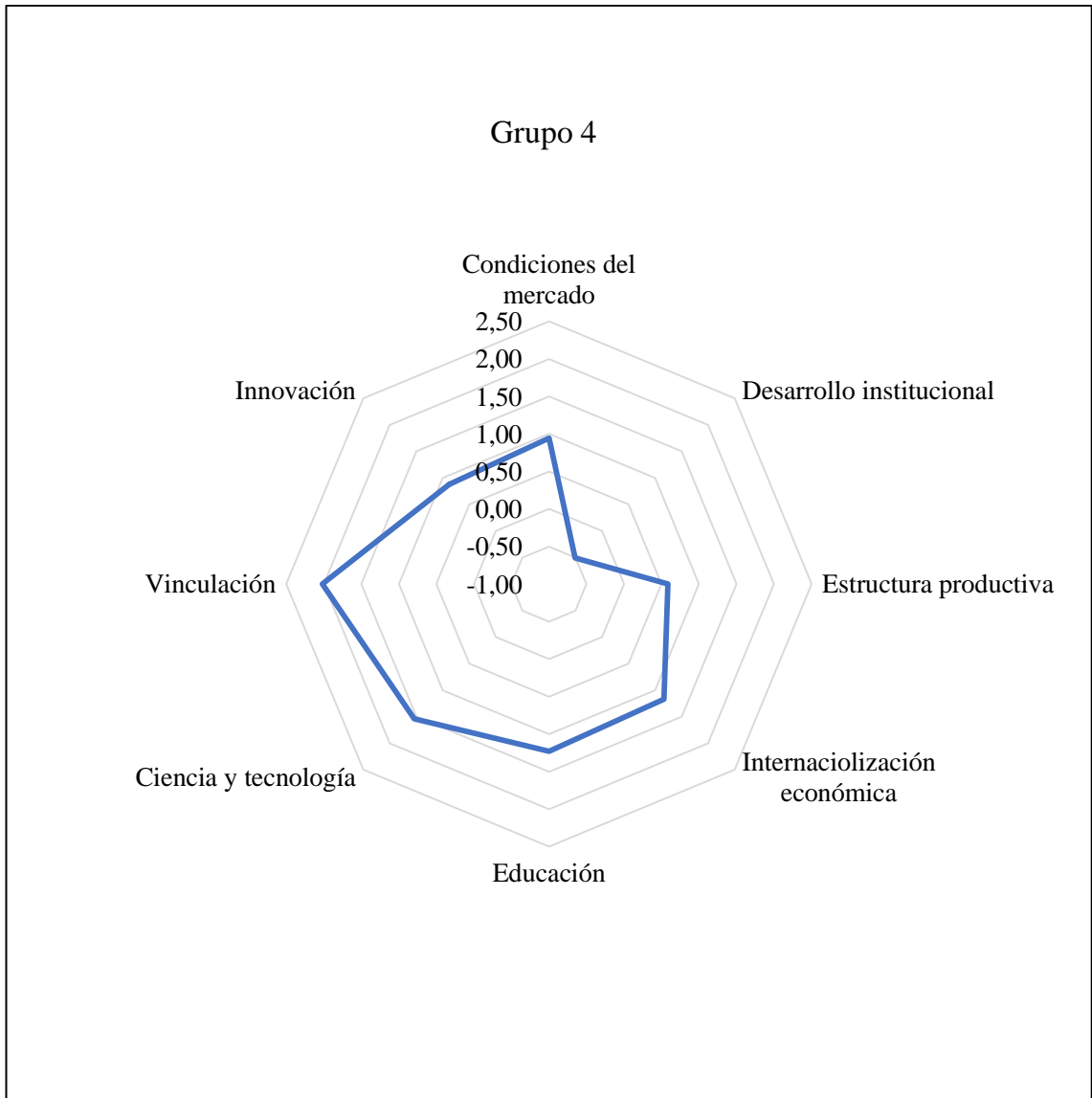


Figura 11: Características de las regiones integrantes del grupo 4 según las dimensiones del marco de análisis

**Tabla 17:**

Valores obtenidos por el Grupo 4 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región
		Arequipa
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/ 18,357.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	58.0
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.60
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	9.9
	PBI industrial (porcentaje)	4.9
	PBI materias primas (porcentaje)	9.5
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.42
	Clústeres productivos (número de clústeres)	7
Internacionalización económica	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 72,336,818.00
	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 2,814,599,263.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	17.1
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	5
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	25.2
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	18
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	1.31

	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	1.31
	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.32
	Gasto en I+D (Soles)	S/ 22,662,364.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	53
	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.49
	I+D interna empresarial (número de empresas)	266
	I+D externa empresarial (número de empresas)	128
Innovación	Transferencia tecnológica (número de empresas)	72
	Empresas innovadoras (número de empresas)	37
	Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	0.51

Nota: elaboración propia

El grupo 5 está conformado por las regiones localizadas principalmente en la zona norte del país. Este grupo tiene un PBI per cápita promedio de 9 483 soles, ubicándolo en un rango medio respecto al total de las regiones. La dimensión “institucional” muestra que este grupo tiene un mayor porcentaje en transparencia informativa registrando un 80% de cumplimiento promedio. Así mismo, la tasa de formalidad registra 0.32 ubicándolo en un rango medio, respecto a las otras regiones (Ver *Figura 12 y Tabla 18*).

La estructura productiva muestra que algunas regiones de este grupo están fuertemente orientadas hacia la agricultura como es el caso de la región Piura, cuyo PBI agrícola registra un 32.1%, seguido de La Libertad con 13.4%. En otras regiones, como Cajamarca y Junín, predomina el PBI de las materias primas con un 7.7% y 6.7%, respectivamente. Estas dos últimas regiones también muestran un importante PBI agrícola (Ver *Tabla 18*). Con relación al PBI industrial, se observa que sobresalen las regiones Piura y La Libertad con 5% y 5.2%, respectivamente. Así mismo, estas dos regiones son las que tienen mayor número de clústeres productivos respecto a las otras que conforman el grupo (Ver *Tabla 18*). Piura cuenta con los clústeres: hortofrutícola de la costa; Pescado congelado y conservas de la costa: harina y aceite de pescado de la costa; banano orgánico del norte; y mango del valle de San Lorenzo y Chulucanas. En el caso de La Libertad, se encuentran los siguientes clústeres: hortofrutícola de la costa; harina y aceite de pescado de la costa; conservas y congelados; hortalizas; y minero norte.

El valor promedio de las exportaciones de productos con menor contenido tecnológico es de 1 768 millones de USD, destacando las regiones Piura y La Libertad. En el caso de Piura destaca la exportación de productos pertenecientes al

grupo “vegetales, alimentos, y madera” y “minerales”. En el caso de La Libertad destaca la exportación de productos pertenecientes a los grupos “minerales” y “piedras y vidrios”. Con relación al valor de las exportaciones de productos con mayor contenido tecnológico, esta suma en promedio 15.2 millones USD. Destaca en forma considerable la región Piura con 46 millones USD, seguido de Cajamarca con 21 millones USD. Los productos con mayor contenido tecnológico que exporta la región Piura pertenecen a los grupos “químicos y plásticos” y “maquinarias”. En el caso de Cajamarca destaca la exportación de productos pertenecientes a los grupos “maquinarias” y “vehículos de transporte” (Ver *Tabla 18; Anexo 13 y Anexo 14*).

La dimensión educación muestra que el 11% de la población regional posee estudios superiores no universitarios, mientras que el 6% de los matriculados en universidades siguen carreras CINTEC, destacando la región La Libertad con el 14% y la región Junín con 6.8%. En términos del desempeño del sistema educativo, el 12% de los estudiantes de segundo grado de secundaria tiene un nivel satisfactorio en comprensión lectora, mientras que el 9% tiene nivel satisfactorio en razonamiento matemático (Ver *Tabla 18*).

La dimensión “ciencia y tecnología” muestra que las regiones La Libertad y Piura destacan sobre las demás integrantes del grupo (Ver *Figura 12*). La Libertad tiene 0.59 investigadores por diez mil de la PEA, mientras que Piura y Lambayeque tienen 0.25 y 0.22, respectivamente. Respecto a la producción científica, destacan las regiones La Libertad y Junín con 0.43 y 0.40 publicaciones científicas por cada diez mil de la PEA. Por otro lado, en los proyectos de I+D adjudicados por región destacan Piura y La Libertad con 0.24 y 0.14 proyectos por diez mil de la

PEA, respectivamente. Finalmente, la región Piura es la que muestra mayor inversión en I+D con 22 millones de soles. El promedio de inversión de I+D de las demás regiones asciende a 4.8 millones de soles aproximadamente (Ver *Tabla 18*).

La dimensión “colaboración” muestra que las regiones Lambayeque y La Libertad destacan por sobre las demás con 9 y 6 proyectos de vinculación respectivamente.

Finalmente, la dimensión “innovación” muestra una mayor actividad en las regiones Junín, La Libertad y Piura (Ver *Figura 12*). Junín y Piura registran 0.4 proyectos de innovación por cada diez mil de la PEA. Así mismo, mientras La Libertad y Lambayeque tienen un mayor número de empresas que realizan I+D interna, Junín posee mayor número de empresas que realizan I+D externa. Con relación a las empresas que realizan transferencia tecnológica, sobresalen las regiones de Junín y La Libertad. Finalmente, la región La Libertad es la que posee mayor número de solicitudes de propiedad intelectual con 0.45 solicitudes por cada diez mil de la PEA (Ver *Tabla 18*).

En síntesis, este grupo se caracteriza por regiones con una estructura productiva orientada a la agricultura y con actividad industrial, teniendo un importante aporte al PBI nacional. En términos de institucionalidad muestran un alto porcentaje de cumplimiento en la transparencia informativa y tasa de formalidad. En educación posee un alto número de estudiantes matriculados en carreras CINTEC, pero bajo desempeño en comprensión lectora y razonamiento matemático. Finalmente, en términos de ciencia, tecnología e innovación, muestra una actividad importante

destacando las regiones de La Libertad y Piura en las variables de ciencia y Tecnología, y las regiones de Junín y La Libertad en las variables de innovación.

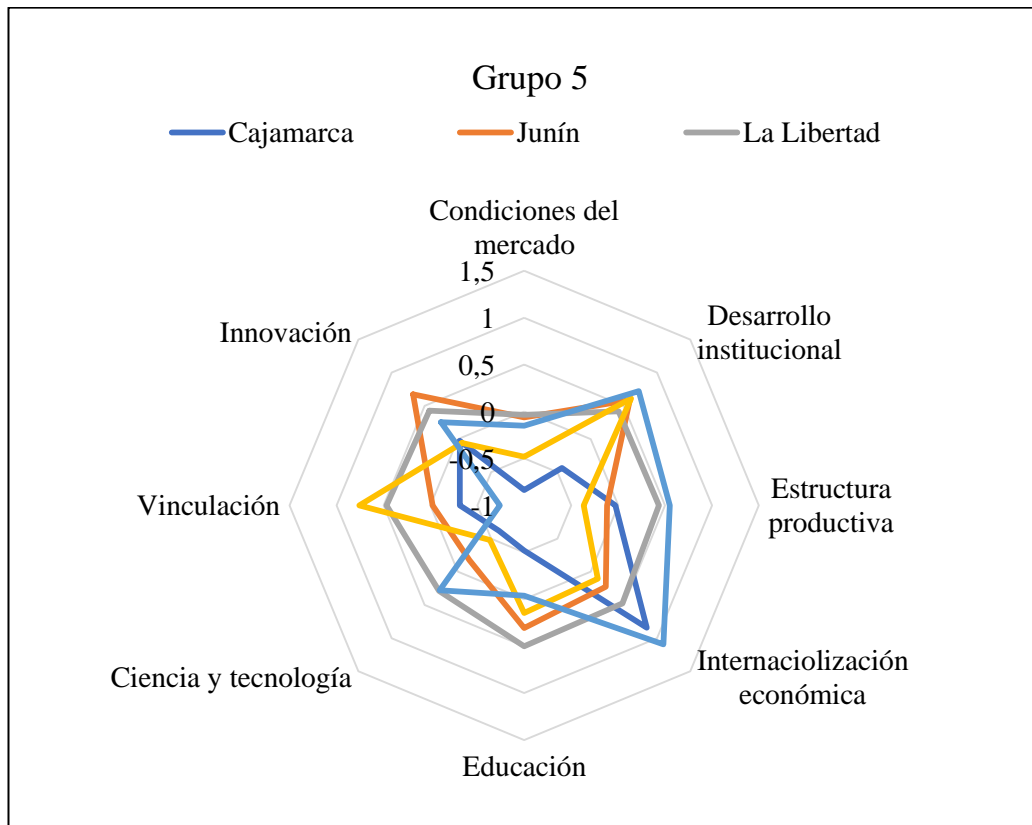


Figura 12: Características de las regiones integrantes del grupo 5 según las dimensiones del marco de análisis

**Tabla 18:**

Valores obtenidos por el Grupo 5 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de las tipologías de SRI

Dimensión	Variable	Región				
		Cajamarca	Junín	La Libertad	Lambayeque	Piura
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/7,077.00	S/10,708.00	S/10,870.00	S/ 8,556.00	S/10,205.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	67.5%	83.5%	80	82.5%	88
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.21	0.35	0.34	0.37	0.34
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	4.8%	6.0%	13.4%	6.8%	32.1%
	PBI industrial (porcentaje)	1.1%	1.3%	5.2%	1.8%	5%
	PBI materias primas (porcentaje)	7.7%	6.7%	8.2%	0.1%	3.7%
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.29	0.23	0.35	0.29	0.31
	Clústeres productivos (número de clústeres)	2	2	5	2	5

Internacionalización	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 21,751,245.00	USD 2,368,374.00	USD 1,946,038.00	USD 3,387,663.00	USD 46,624,227.00
económica	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 1,929,968,690.00	USD 885,266,348.00	USD 2,692,341,660.00	USD 430,039,579.00	USD 2,904,743,960.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	7.8%	12.0%	13.1	12.3%	12.1
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	1.7%	6.8%	14.3	3.0%	2.4
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	7.1%	13.3%	14.7	13.8%	12.2
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	6.1%	11.6%	9	9.7%	9.7
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	0.08	0.14	0.59	0.22	0.25
	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	0.02	0.40	0.43	0.00	0.00

	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.01	0.08	0.14	0.00	0.24
	Gasto en I+D (Soles)	S/2,379,047.00	S/6,240,796.00	S/7,411,848.00	S/3,329,926.00	S/21,136,908.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	2	3	6	9	1
	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.10	0.40	0.18	0.25	0.40
	I+D interna empresarial (número de empresas)	0	3	23	23	18
Innovación	I+D externa empresarial (número de empresas)	0	118	1	0	15
	Transferencia tecnológica (número de empresas)	39	108	172	22	3
	Empresas inovadoras (número de empresas)	126	21	26	2	15

Propiedad  
intelectual (número  
de solicitudes por  
diez mil de la PEA)

0.01

0.27

0.45

0.12

0.16

---

Nota: Elaboración propia

El grupo 6 está conformado únicamente por la región Lima. Esta región destaca en forma considerable en todas las dimensiones a excepción de las condiciones de mercado. El PBI per cápita registra un monto de 19749 soles, ubicándolo por detrás de las regiones pertenecientes al grupo 7 pero por sobre las demás regiones (Ver *Figura 13* y *Tabla 19*).

La transparencia informativa registra un cumplimiento del 79% y una tasa de formalidad de 0.7. En esta última variable se ubica por sobre las demás regiones (Ver *Tabla 19*).

La estructura productiva de la región muestra un alto PBI industrial y agrícola representando el 61.3% y 37.8%, respectivamente. Así mismo, tiene el más alto porcentaje de grandes y medianas empresas, representando el 0.97% del total de empresas, y posee el mayor número de clústeres productivos, 24 en total (Ver *Tabla 19*).

El valor de las exportaciones muestra la fuerte actividad de comercio exterior de esta región. Las exportaciones de productos con poco contenido tecnológico suman 9 000 millones USD, mientras que los productos con mayor contenido tecnológico registran un valor de 1 700 millones USD. Dentro de los productos con poco contenido tecnológico destacan los pertenecientes a los grupos “minerales” y “vegetales, alimentos, y madera”. Por otro lado, dentro de los productos con mayor contenido tecnológico destaca el grupo pertenecientes a “químicos y plásticos” (Ver *Anexo 13* y *Anexo 14*).

La dimensión educación muestra que el 30.5% de la población tiene estudios superiores no universitarios y el 43% de los matriculados universitarios siguen

una carrera CINTEC. En relación con el desempeño educativo, el 19.2% de los estudiantes de segundo grado de secundaria poseen un nivel satisfactorio en comprensión lectora, mientras que el 12% tiene un nivel satisfactorio para razonamiento matemático (Ver *Tabla 19*).

La dimensión “ciencia y tecnología” muestra que esta región concentra el mayor número de investigadores (1.46 investigadores por diez mil de la PEA), publicaciones científicas (4.29 publicaciones por diez mil de la PEA), y proyectos de I+D (0.58 proyectos por diez mil de la PEA) (Ver *Tabla 19*).

Lima también destaca en la dimensión “colaboración” e “innovación”, reflejándose en el número de proyectos de I+D+i en colaboración academia – empresa, así como en las actividades de innovación que realizan las empresas: I+D interna, I+D externa, y transferencia tecnológica. Así mismo, destaca en forma considerable en el número de solicitudes de propiedad intelectual (Ver *Tabla 19*).

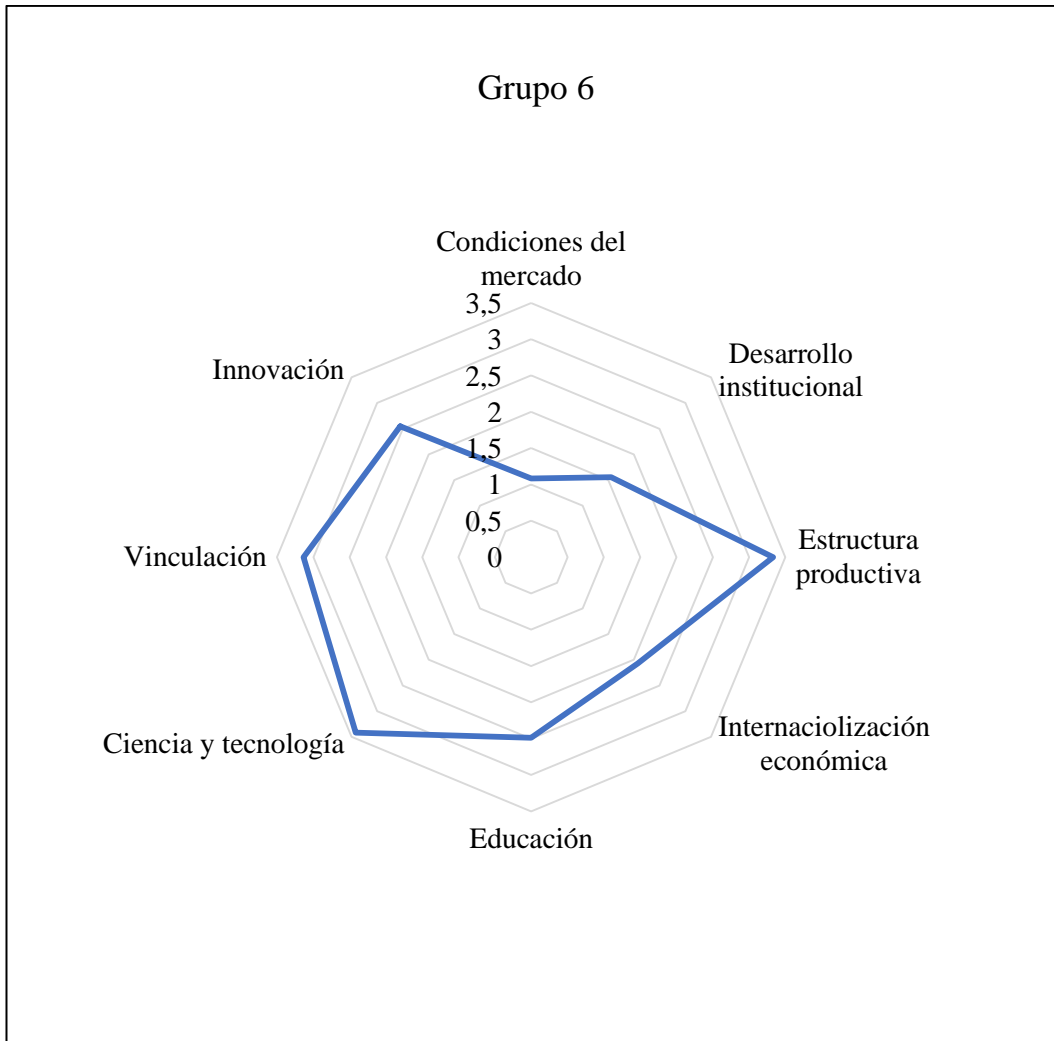


Figura 13: Características de las regiones integrantes del grupo 6 según las dimensiones del marco de análisis

**Tabla 19:**

Valores obtenidos por el Grupo 6 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región
		Lima
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/19,749.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	79
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.7
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	37.8
	PBI industrial (porcentaje)	61.3
	PBI materias primas (porcentaje)	8
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.97
	Clústeres productivos (número de clústeres)	24
Internacionalización económica	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 1,779,797,203.00
	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 9,013,771,369.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	30.5
	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	43.4
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	19.7
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	12
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	1.46

	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	4.29
	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.58
	Gasto en I+D (Soles)	S/350,679,848.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	254
Innovación	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.90
	I+D interna empresarial (número de empresas)	919
	I+D externa empresarial (número de empresas)	209
	Transferencia tecnológica (número de empresas)	234
	Empresas innovadoras (número de empresas)	905
	Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	2.01

Nota: Elaboración propia

El grupo 7 está conformado por las regiones Moquegua y Tacna. Estas regiones se caracterizan por tener el PBI per cápita más alto de todas las regiones con un promedio de 33 800 soles, destacando la región Moquegua con 48 000 soles. Las variables que conforman la dimensión institucional muestran dos tipos de resultados. Por otro lado, este grupo se ubica en el tercio inferior en la variable transparencia informativa con un promedio de cumplimiento de 58%, y en el tercio superior en la tasa de formalidad con un promedio de 0.67, ubicándose justo después de la región Lima (Ver Figura 14 y *Tabla 20*)

La estructura productiva de este grupo muestra actividad en agricultura, industria, y materias primas. El aporte del PBI en estas actividades es, en promedio, del 2.7%; 1.9%; y 3.2%, respectivamente. En toda actividad productiva destaca la región Moquegua, sobre todo en la industrial que registra un porcentaje del PBI de

3.3% respecto al 0.4% de la región Tacna. Así mismo, este grupo tiene la presencia de 5 clústeres productivos, 3 en la región Moquegua y 2 en la región Tacna (Ver *Tabla 20*).

La dimensión “internacionalización de la economía” permite conocer los productos que se producen y el valor de exportaciones. El valor promedio de las exportaciones con poco contenido tecnológico es de 1 366 millones de USD, destacando la región Moquegua. Tacna produce y exporta productos pertenecientes al grupo “minerales” y “piedras y vidrio”. Por otro lado, las exportaciones de Moquegua se centran en “minerales”. Las exportaciones de productos con mayor contenido tecnológico tienen un valor de 27.3 millones USD (Ver *Tabla 20*). Moquegua produce y exporta productos pertenecientes al grupo “químicos y plásticos”, mientras que Tacna exporta productos del grupo “vehículos y maquinarias” (Ver *Tabla 20*, Anexo 13 y Anexo 14).

La dimensión “educación” muestra que este grupo sobresale en las variables de desempeño educativo. El porcentaje de población del segundo grado de secundaria que tiene un nivel satisfactorio en comprensión lectora llega al 26.5%, mientras que en el caso de razonamiento matemático este porcentaje asciende a 20.1%. Como contraste al desempeño educativo, las variables que conforman las dimensiones “ciencia y tecnología”, “colaboración”, e “innovación”, muestran poca actividad (Ver *Tabla 20*).

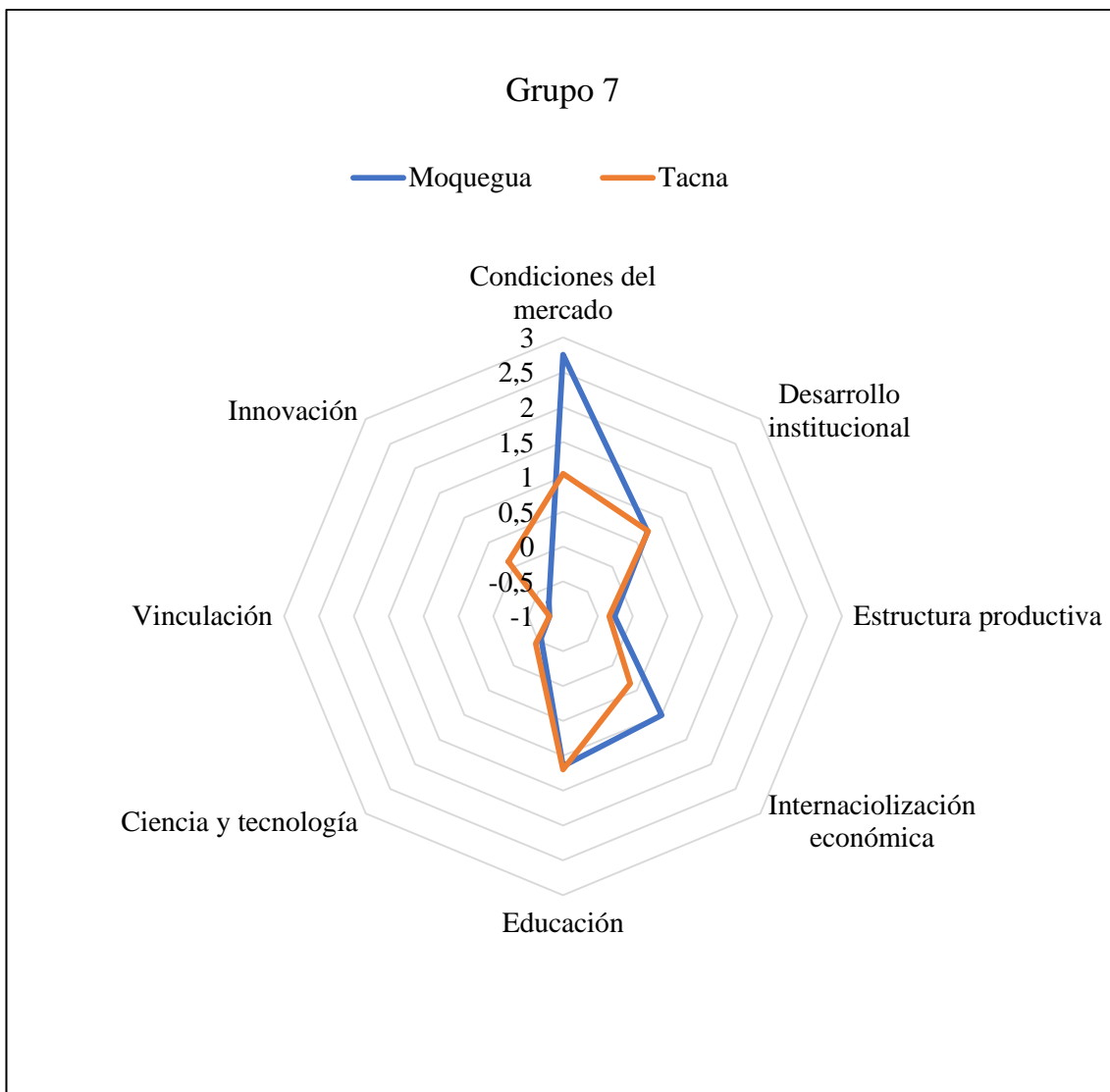


Figura 14: Características de las regiones integrantes del grupo 7 según las dimensiones del marco de análisis

**Tabla 20:**

Valores obtenidos por el Grupo 7 en las dimensiones y variables definidas para la elaboración de la tipología de SRI

Dimensión	Variable	Región	
		Moquegua	Tacna
Condiciones del mercado	PBI per cápita (soles)	S/ 48,282.00	S/ 19,350.00
Desarrollo institucional	Transparencia informativa (porcentaje)	60.5	56
	Formalidad (Tasa de formalidad)	0.65	0.70
Estructura productiva	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)	3.2	2.2
	PBI industrial (porcentaje)	3.3	0.4
	PBI materias primas (porcentaje)	3.7	2.8
	Tamaño de empresas (grandes y medianas)	0.23	0.3
	Clústeres productivos (número de clústeres)	3	2
Internacionalización	Exportaciones con mayor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 37,854,226.00	USD 16,833,263.00
económica	Exportaciones con menor contenido tecnológico (dólares estadounidenses)	USD 2,367,554,874.00	USD 364,741,470.00
Educación	Población con estudios de educación superior no universitaria (porcentaje)	17.6	13

	Población con carreras CINTEC (porcentaje)	0.5	1.3
	Desempeño en comprensión lectora (porcentaje)	27	26.1
	Desempeño en razonamiento matemático (porcentaje)	17	23.2
Ciencia y tecnología	Investigadores (investigadores por diez mil de la PEA)	0.09	0.21
	Publicaciones científicas (publicaciones por diez mil de la PEA)	0.18	0.67
	Proyectos de I+D (proyectos por diez mil de la PEA)	0.00	0.05
	Gasto en I+D (Soles)	S/ 2,695,681.00	S/ 947,990.00
Vinculación	Proyectos de I+D+i colaborativos (número de proyectos)	0	0
Innovación	Proyectos de innovación (proyectos por diez mil de la PEA)	0.00	0.67
	I+D interna empresarial (número de empresas)	0	30
	I+D externa empresarial (número de empresas)	0	1
	Transferencia tecnológica (número de empresas)	0	2
	Empresas innovadoras (número de empresas)	1	3
	Propiedad intelectual (número de solicitudes por diez mil de la PEA)	0.18	0.36

Nota: Elaboración propia

## **7.2. Identificación de los tipos de sistemas regionales de innovación existentes en el Perú**

### **7.2.1. Vinculación de los grupos regionales identificados con los sistemas regionales de innovación definidos conceptualmente**

La vinculación se realizó a partir de las tipologías definidas por Trippel & Tödtling (2007) considerando los tipos de regiones y barreras para la innovación. Esta tipología, a diferencia de la propuesta por Cooke (1996), permite vincular las regiones considerando las restricciones que presenta un SRI para generar, difundir, y explotar el conocimiento, brindando una aproximación más cercana a la realidad de países como el Perú, en el cual su sistema de innovación aún no está desarrollado.

Debido a que las tipologías conceptuales se generan a partir de la observación de casos de estudios en países desarrollados, la presente vinculación no pretende satisfacer completamente las características descritas para cada tipo de SRI; por el contrario, pretende referenciar los grupos regionales identificados con los SRI propuestos conceptualmente.

Otro punto importante a considerar antes de realizar la vinculación es asumir que las regiones del Perú poseen los elementos y cumplen las funciones de un sistema de innovación. Esto implica asumir que tienen centros de I+D, universidades, centros de transferencia, empresas (generalmente manufactureras), entidades de soporte gubernamental, entre otros. Así mismo, implica asumir que cumplen con generar, transferir y explotar el conocimiento, además de un marco político y normativo que promueva las promueva.

Partiendo de lo expuesto anteriormente, y de la descripción de los grupos regionales identificados, se puede plantear que la mayoría de los SRI del Perú son de tipo periféricos. Es decir, 22 regiones del país tienen un SRI caracterizado por una pobre dinámica de clúster o articulación productiva, pobre desempeño de los Centros de I+D y/o universidades, poca actividad de innovación, predominio de innovaciones incrementales, bajo desempeño educativo y ausencia de servicios de transferencia tecnológica.

Cabe resaltar que las vinculaciones de las regiones con los tipos de SRI se realizan a partir de características generales, por ejemplo, las regiones pertenecientes al grupo 5 están en mejores condiciones para desarrollar actividades de CTI respecto a las regiones pertenecientes a los grupos 1; 2; 3; y 7. Así mismo, las regiones del grupo 1 poseen una débil estructura productiva orientada a la agricultura pero con una potencialidades en CTI, según el valor de los valores mostrados por las regiones.

Las otras dos regiones, Arequipa y Lima, están vinculadas a los SRI de tipo industrial y metropolitano, respectivamente.

En el caso de la región Arequipa, vinculado con el SRI de tipo industrial, se puede observar ciertas características como la base productiva orientada a la manufactura y servicios mineros, así como la concentración de grandes empresas con redes internacionales. Los centros de I+D y universidades poseen capacidades para la CTI ubicándose por encima de las demás regiones, pero por debajo de la región Lima. Una característica de los SRI industriales que no posee la región Arequipa es la presencia de organizaciones orientadas a la transferencia

tecnológica. Las universidades que se encuentran en la región no cuentan con Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), limitando la vinculación entre el desarrollo tecnológico y las demandas productivas.

Finalmente, la región Lima se correspondería con el SRI de tipo metropolitano. Esta vinculación se da principalmente por el alto número de clústeres ubicados en la región, 24 en total, indicando una diversidad productiva. La mayor concentración de grandes y medianas empresas, respecto a las demás regiones hacen suponer que en esta región se concentran las empresas con capacidades de hacer I+D, y la presencia de las 5 universidades mejor clasificadas del país indican que Lima posee mayores capacidades para la CTI. Así mismo, en esta región se pueden encontrar OTTs en universidades que facilitan la vinculación academia – industria.

Como se mencionó anteriormente, no se pretende una vinculación exacta entre las tipologías conceptuales y las tipologías cuantitativas, puesto que la primera de ellas se origina a partir de estudios de casos particulares, mientras que la segunda se da a partir de similitudes identificadas por métodos estadísticos, sujeto a la disponibilidad de datos.

**Tabla 21:**

Vinculación entre las tipologías conceptuales y los grupos regionales identificados

Tipo de SRI considerando barreras para la innovación	Principales Características	Grupo de regiones compatibles con los tipos de SRI
SRI periféricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de dinámica de clúster.</li> <li>• Debilidad de las organizaciones de soporte (universidades, centros de transferencia, otros).</li> <li>• Dominio de pequeñas empresas.</li> <li>• Bajo nivel de actividades de innovación.</li> <li>• Bajo o medio desempeño educativo.</li> <li>• Bajo desempeño de los Centros de I+D</li> <li>• Escaso o ausencia de servicios para la transferencia tecnológica.</li> <li>• Transferencia tecnológica usualmente orientada a la demanda.</li> </ul>	<p>Grupo 1: Amazonas, Loreto, San Martín, Ucayali</p> <p>Grupo 2: Ancash, Cusco, Ica, Pasco</p> <p>Grupo 3: Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Madre de Dios, Puno, Tumbes</p> <p>Grupo 5: Cajamarca, Junín, La Libertad, Lambayeque, Piura</p> <p>Grupo 7: Tacna, Moquegua</p>
SRI industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predominio de grandes empresas con actividad industrial madura.</li> <li>• Actividades de innovación de tipo incremental y de proceso.</li> <li>• Orientado al uso de tecnologías maduras.</li> <li>• Centros de I+D y/o universidades orientado a las competencias técnicas.</li> <li>• Ausencia de competencias de gestión.</li> <li>• Presencia de organizaciones especializadas en transferencia tecnológica pero poco articuladas.</li> </ul>	Grupo 4: Arequipa

---

SRI  
metropolitanas

- Muchas industrias y servicios
- Presencia de grandes, medianas y pequeñas empresas.
- Desarrollo de I+D en las grandes empresas y empresas de alta tecnología.
- Desarrollo de innovaciones de productos.
- Generación de nuevas empresas de base tecnológica.
- Alto desempeño de centros de I+D y universidades, pero con poca articulación con la industria.
- Variedad de centros de formación.
- Alto número de servicios de transferencia tecnológica.
- Pocas redes de innovación.

Grupo 6: Lima

---

Nota: Elaboración propia

## VIII. DISCUSIÓN

El estudio propone la elaboración de una taxonomía de sistemas regionales de innovación para el Perú a partir de variables que representen el concepto. Uno de los principales retos que se pueden encontrar al momento de elaborar estudios exploratorios - cuantitativos sobre los sistemas regionales de innovación es la definición de variables y selección de indicadores. Para el presente estudio, esto significó un reto mayor debido a la limitada disponibilidad de base de datos con un nivel de desagregación regional, sobre todo en aquellos indicadores relacionados estrictamente con la CTI. Estas limitaciones han sido reportadas por otros estudios, condicionando de una u otra manera el alcance de los resultados obtenidos (Vivar, Garrido, & Gallo; 2010 y Niembro; 2017) y que se discuten a continuación. Adicionalmente, debido a que los datos utilizados en el presente estudio corresponden con los años 2015 – 2016, el desempeño de las regiones puede en algunos casos no corresponderse con la realidad actual.

La reducción de información mediante el Análisis de Componentes Principales dio como resultado la definición de dos (2) componentes principales. El primer componente incluye a 19 variables, definidas dentro de las 8 dimensiones de estudio, mientras que el segundo componente contiene 3 variables, restringidas a las dimensiones de mercado y educación. Este resultado se diferencia de los obtenidos por Buesa, Martínez, Heijs, & Baumert (2002), en cuyo estudio, aplicado a las regiones españolas, pudo agrupar las variables de estudio en 4 componentes principales denominados: empresas innovadoras; infraestructura de soporte; actuaciones públicas vinculadas a la innovación; y entorno regional de

innovación. La denominación de cada componente se corresponde con las variables que las integran; de esta manera, el componente “empresas innovadoras” contiene variables relacionadas a la innovación empresarial. Lo mismo ocurre para los otros componentes. En el caso del estudio realizado por Vivar, Garrido, & Gallo (2010), aplicado a las regiones chilenas, se logró identificar tres componentes principales. El primero de ellos se vincula con variables del entorno económico de la región, el segundo con la infraestructura tecnológica, y el tercero con el capital humano y sistema educativo. Finalmente, en el estudio realizado por Niembro (2017), aplicado a las regiones argentinas, se identifican 4 componentes principales que engloban a variables vinculadas con la infraestructura y políticas de apoyo, esfuerzo privado y exportaciones, orientación exportadora e industria tecnológica, y vinculación industria – organismos públicos de Ciencia y Tecnología.

El hecho que el componente 1 englobe a todas las dimensiones de estudio y casi el total de las variables, limita ponerle una denominación específica, tal como se realizó en los estudios antes mencionados.

Una posible explicación para esta diferencia puede deberse a dos hechos evidentes: 1) la gran diferencia existente entre la region región Lima y las demás regiones del Perú, que muestra la centralización de las capacidades, y 2) la débil coordinación entre las políticas públicas a nivel regional.

Respecto a la diferencia entre Lima y las demás regiones, si tomamos en consideración el valor de cada variable por región, notaremos que en todas las variables que conforman el componente 1 destaca la región Lima., mientras que

en las variables del componente 2 destacan las regiones de Moquegua y Tacna. Esta situación no es tan evidente en otros países, sugiriendo una fuerte centralización de las capacidades de innovación de Lima.

Respecto a la débil coordinación de las políticas públicas, se hace evidente que estas no siguen un patrón de desarrollo. La descripción de los grupos obtenidos evidencia que existen regiones con buen desempeño educativo y alto PBI per cápita, pero que no necesariamente se traduce en mayor inversión en I+D o mayor actividad de innovación empresarial. Esto último es de suma importancia para el desarrollo de la innovación de un país; de allí que la literatura sobre las políticas públicas de innovación hacen referencia al “Policy Mix” como una necesidad para el desarrollo de la innovación. El policy mix hace referencia al grupo de políticas públicas que en forma coordinada se orientan a desarrollar las capacidades de innovación. Este grupo de políticas públicas incluye políticas educativas, tecnológicas, económicas, de infraestructura, entre otras.

Además de reducir la información, la utilidad de identificar componentes principales radica en que pueden contribuir en la explicación de los determinantes de desempeño de un sistema regional de innovación, tal como lo menciona Buesa, Martinez, Heijs, & Baumert (2002). En el caso de España, se identificó la presencia de regiones que destacaban en el entorno regional y productivo (Cataluña), actuaciones públicas vinculadas a la innovación (Madrid), infraestructura de soporte (Navarra), y entorno regional de innovación (País Vasco). En nuestro estudio, los dos componentes identificados difícilmente pueden brindar claridad sobre los determinantes de desempeño dado que el componente 1 contiene a casi todas las variables de estudio pertenecientes a las

dimensiones institucionalización, estructura productiva, internacionalización económica, educación, ciencia y tecnología, colaboración, e innovación. En este componente destaca considerablemente la región Lima por sobre las demás regiones, limitando la identificación de las dimensiones (mercado, institucionalización, estructura productiva, internacionalización económica, y educación) que influyen en el desarrollo de una región con relación a la CTI. Adicionalmente, si consideramos el componente 2 y las variables que la integran (PBI per cápita y desempeño en educación), así como las regiones que destacan (Moquegua y Tacna), notaremos que tienen un desempeño muy deficiente en las variables de CTI.

Esta dificultad para identificar determinantes de desempeño se puede explicar por las razones dadas en párrafos anteriores. Esto amerita la realización de estudios que profundicen en hallar las causas y determinantes económicos, productivos, sociales, entre otros, que posibilitan que una región pueda sobresalir o no en CTI, tal como lo sugiere Jiménez, Fernández de Lucio, & Menéndez (2011). Estos estudios deben abordar la identificación y evaluación de acciones de política que se impulsan en las regiones.

El Análisis de Clúster da como resultado la conformación de 7 grupos regionales, siendo las regiones de Lima y Arequipa un grupo en sí mismo. En los estudios realizados en Europa, se identificaron entre 5 y 6 grupos. De estos estudios, fue en España donde se encontraron regiones que conformaban un grupo por sí mismas. En el caso del estudio realizado por Buesa, Martínez, Heijts, & Baumert (2002), se identificaron 5 grupos en los que las Comunidades Autónomas Madrid, País Vasco, Navarra, y Cataluña conforman un grupo cada una. En el estudio realizado

por Navarro & Gibaja (2009), Madrid constituye un solo grupo, mientras que el País Vasco, Navarra, y Cataluña son parte de un mismo grupo.

En el caso de los estudios latinoamericanos también se observa una variabilidad en el número de grupos regionales identificados. En el caso de Brasil se identifican 7 regiones, en el caso de Colombia 4 grupos, Chile 5 grupos, Argentina 6 grupos, y México entre 5 y 6 grupos. Solo en el caso de Brasil y Argentina se encuentran regiones que conforman un solo grupo.

Los resultados de nuestro estudio y los realizados por otros autores sugieren que el número de grupos no depende de la localización del país (Europa o Latinoamérica), ni de su tamaño, en términos geográficos o de población. El número de grupos identificados parece depender de las similitudes, o no, de las regiones que integran un país. En ese sentido, los procesos de innovación a nivel regional parecen depender de dinámicas internas propias de cada región, tal y como lo menciona Dosi (1988).

La descripción y análisis de grupos regionales muestra una gran heterogeneidad entre ellos, sobresaliendo los grupos 6 y 4, integrados por Lima y Arequipa, respectivamente. El grupo 1, integrado por Amazonas; Loreto; San Martín; y Ucayali, muestra una estructura productiva orientada a la actividad agrícola y forestal con predominio de cultivos de café y cacao. El desempeño en educación de este grupo es pobre, con presencia de regiones que tienen un menor porcentaje de desempeño educativo (razonamiento matemático y comprensión lectora). Pese a esto, dentro de este grupo se encuentran regiones como Loreto y Amazonas que tienen actividad en CTI mayor que la de otras regiones. Esta aparente

contradicción puede explicarse por presencia de organizaciones establecidas en esas regiones, tales como, el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), en la región Loreto, y la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), en Amazonas. El IIAP es un instituto de investigación reconocido por la investigación que realiza y por su vinculación con la comunidad internacional. Por otro lado, la UNTRM es una universidad pública de reciente creación, pero con una dinámica de investigación importante. Es más, un grupo de investigadores de esta universidad ganaron el Concurso Anual de Patentes que organiza el Indecopi y fueron premiados en la Feria de Inventos en Ginebra, Suiza.

La descripción de este grupo pone en evidencia, para el caso del Perú, la contradicción existente entre desempeño educativo y capacidad de CTI. Se espera que una región que tiene mayores capacidades de CTI tenga un buen desempeño en educación; no obstante, en este grupo no se evidencia esa relación. Se plantean dos posibles explicaciones a esta observación: 1) los investigadores provienen de otras regiones y/o países, y 2) los investigadores pertenecen a la región, pero han sido formados fuera de ella.

Esto plantea la necesidad de profundizar sobre la existencia de políticas y/o incentivos para la atracción de investigadores en estas regiones, así como la identificación de las causas sociales y/o culturales que posibilitan que un investigador pueda decidir asentarse en el tipo de regiones que conforman el grupo 1.

El grupo 2, integrado por las regiones de Ancash, Cusco, Ica y Pasco, se caracteriza por tener una estructura productiva basada en la exportación de materias primas (agricultura, acuicultura, minería), además de estar más internacionalizado que el grupo anterior por su mayor valor de exportaciones, lo que le permite tener un PBI per cápita mayor. Pese a que tiene un mayor ingreso per cápita, el rendimiento en educación se encuentra dentro de los más bajos, al igual que las actividades de CTI.

Este grupo, muestra que un mayor PBI per cápita regional no necesariamente se traduce en mejor desempeño educativo y mayor actividad de CTI. Esta idea se refuerza si consideramos que este grupo de regiones tiene un mayor gasto en CTI que otras regiones, pero los resultados obtenidos son menores. Esta observación plantea las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las causas que determinan una menor o mayor asignación de recursos para la CTI? ¿Existe criterios de calidad y/o competitividad que permitan asignar los recursos a proyectos de investigación e innovación? ¿La asignación del gasto en CTI de este grupo se orienta a financiar proyectos de investigación e innovación que resulten en publicaciones y/o patentes?

Estas preguntas deberán ser respondidas y profundizadas en posteriores estudios; no obstante, podemos ensayar algunas respuestas. Respecto a la primera pregunta, podemos sugerir que la asignación de recursos económicos dentro de una región es independiente del PBI regional porque la asignación se da por medio del gobierno central. Es decir, un mayor ingreso económico de la región, producto de las actividades económicas que realizan, no implica que tales recursos

se designen íntegramente a la región. En ese sentido, la asignación de recursos debe estar motivada utilizando criterios demográficos, sociales, y políticos.

Respecto a la segunda y tercera pregunta, los pobres resultados en investigación de las regiones sugieren la ausencia de estándares internacionales (competitividad y revisión por pares) y el uso de criterios distintos, como en el caso del Fondo Especial de Desarrollo Universitario (FEDU). Esto afecta en el tipo de investigación que es financiada, no generando publicaciones de impacto y/o patentes.

Como se mencionó anteriormente, las preguntas y respuestas propuestas deberán ser profundizadas en posteriores estudios.

El grupo 3 es uno de los más numerosos, estando integrado por 7 regiones. Su estructura productiva se orienta hacia la agricultura, acompañado de un bajo PBI per cápita. El desempeño educativo es el más bajo de todas las regiones, siguiendo el mismo patrón en las actividades de CTI.

Este grupo de regiones también muestra un mayor gasto en I+D respecto a las regiones que integran el grupo 1; no obstante, el desempeño en CTI de las regiones del grupo 1 es mayor. Como se mencionó anteriormente, esto sugiere que existen criterios no necesariamente alineados a estándares internacionales, para la asignación de recursos en proyectos de investigación.

El grupo 5 está conformado por regiones orientadas a la agricultura, pero internacionalizadas, lo que les permite tener un mayor PBI per cápita que los grupos 1 y 3, aunque menor que el grupo 2. El desempeño educativo es mejor que

el de los grupos anteriores, pero no supera a los grupos 4, 6 y 7. Con relación a la CTI, sí muestra un mejor rendimiento que los grupos anteriores.

Este grupo muestra un comportamiento similar al grupo 1 en el sentido que no destaca en el PBI per cápita, ni en el desempeño educativo, pero tiene mayor actividad en CTI. Al igual que en el grupo 1, esto puede deberse a la presencia de organizaciones que empujan estas actividades. En el caso de ciencia y tecnología destacan, principalmente, la Universidad Nacional de Trujillo, la Universidad de Piura, la Universidad Nacional del Centro, y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Por otro lado, las actividades de innovación pueden verse estimuladas por la internacionalización de las actividades agrícolas, estando estas orientadas a la agroexportación.

El grupo 7 está integrado por las regiones de Tacna y Moquegua. Estas regiones tienen el mayor PBI per cápita a nivel nacional, así como, el mejor desempeño educativo. No obstante, las actividades de CTI de las regiones son casi nulas. Este hecho pone una vez más en evidencia que, para el caso del Perú, no existe una asociación entre el PBI per cápita, desempeño educativo, y capacidad de CTI. Esto hace necesario que se realicen estudios que permitan conocer los determinantes de desempeño de una región en términos de CTI.

Los grupos 4 y 6, integrados por Arequipa y Lima, respectivamente, sobresalen sobre los demás grupos. Ambas regiones destacan en todas las dimensiones y variables, diferenciándose entre ellas por la intensidad de las actividades económicas, productivas, educativas, y de CTI. En estas regiones se encuentran universidades con actividad de ciencia y tecnología, empresas grandes y medianas

vinculadas internacionalmente y que hacen innovación, así como una base productiva manufacturera.

La diferencia entre estos grupos puede deberse más a la centralización política, económica y social del país, que a factores inherentes a la región. Es decir, la centralización funciona como una especie de fuerza que favorece la atracción de capital humano calificado, centros de investigación, empresas, entre otros elementos de un sistema de innovación. Lima tiene 10 universidades nacionales, mientras que Arequipa tiene 1. En Lima se encuentran las oficinas de gobierno orientadas a la promoción de la CTI, cuya cercanía a las universidades y empresas les da a estas una ventaja de información y de ubicación respecto de los talleres y congresos especializados, que se dan principalmente en Lima, entre otras cosas. En términos sociales, Lima tiene cerca de 11 millones de habitantes, mientras que Arequipa tiene cerca de 1 millón. Este hecho amerita la realización de estudios que expliquen si existe una relación entre centralización y desempeño de CTI, así como la determinación de sus impactos.

Finalmente, la vinculación entre los grupos obtenidos y las tipologías conceptuales no muestra una vinculación exacta, es decir, no es posible encontrar todas las características definidas para un SRI en las regiones del Perú. Esto último ha sido reportado por diversos autores, siendo además una de las principales críticas al concepto de SRI.

En términos estrictos, y considerando las funciones de los sistemas de innovación planteado por Edquist (2004), resulta difícil plantear la existencia de SRI en el Perú. Esto es consistente con el planteamiento de Doloreux & Parto (2005),

quienes mencionan que “conceptualmente” solo podrían ser considerados como SRI las regiones de Silicon Valley (EE. UU), Emilia-Romagna (Italia), y Baden-Wurtemberg (Alemania).

Una de las principales causas de la poca vinculación de las tipologías conceptuales de SRI con los grupos regionales identificados en el estudio puede deberse a que las tipologías conceptuales han sido definidas considerando estudios cualitativos desarrollados en países desarrollados con fuertes sistemas de innovación. Como lo menciona Jiménez, Fernández de Lucio, & Menéndez (2011), el concepto de SRI y sus características alcanzaron un carácter normativo, no cuestionándose su aplicabilidad y pertinencia con las regiones de países en vías de desarrollo como Latinoamérica.

A pesar de estas limitaciones para vincular a los grupos regionales obtenidos con las tipologías conceptuales, se observa que 4 grupos, integrados por 22 regiones, tienen características que se asemejan a los SRI de tipo periféricos. La existencia de regiones con características de las regiones periféricas, basadas en una estructura productiva orientada a la agricultura, ha sido reportada por otros estudios (Bart & Muldur, 2001; Muller, Jappe-Heinze, Héraud, & Zenker, 2006; Navarro & Gibaja, 2009; Valdez Lafarga & León Balderrama, 2015); no obstante, la diferencia radica en el número de regiones consideradas como tal. En el caso de México, se reportan como periféricas o retrasadas 3 regiones y en España 2 regiones. En el caso de los estudios realizados por Bart & Muldur (2001) y Muller, Jappe-Heinze, Héraud, & Zenker (2006), se reportan la presencia de 2 y 3 regiones consideradas como retrasadas.

El hecho de que 22 regiones del Perú puedan ser consideradas como de tipo periféricas, refleja el retraso en innovación del país, ameritando una preocupación por desarrollar la innovación con un enfoque regional.

Sobre esta última observación se pueden dar muchas explicaciones que escapan a los objetivos de este estudio; no obstante, cabe traer a discusión un elemento fundamental de los SRI que no muchos autores resaltan, como el papel de las políticas regionales. Doloreux (2002) menciona como uno de los elementos de los SRI la presencia de políticas que soporten las actividades de innovación de las regiones. Estas políticas permiten desarrollar capacidades endógenas para generar y absorber el conocimiento.

En el Perú, no se observa una política regional orientada a la innovación. Si bien es cierto que los gobiernos regionales elaboran sus Planes de Desarrollo Concertado, estos no ponen a la CTI como un objetivo relevante, más bien complementario. Así mismo, la asignación de recursos para estas actividades depende del gobierno central.

Es más, es difícil hablar de una política pública sostenible, dada desde el gobierno central, que sea favorable al desarrollo regional. Las políticas de descentralización promovidas a partir del año 2000 no se han implementado como se pretendió en su gestación.

Por su parte, la política de CTI, dada desde el gobierno central, consiste en la creación de “programas de financiamiento (FINCYT, FONDECYT, FOMMITEC, PNIA, PNIPA)” orientados a cubrir la demanda por recursos económicos de los actores del sistema, sin considerar cambios estructurales en los factores que

posibilitan el desarrollo de capacidades endógenas, tales como capital humano e infraestructura. Estos cambios estructurales implican mejorar el sistema de educación básica regular, sistema de educación superior universitario y no universitario, atracción de investigadores, entre otros. Así mismo, los cambios en la infraestructura deberían considerar el incremento de la disponibilidad y calidad de los servicios de CTI, incluyendo la generación y transferencia de conocimiento.

Como lo menciona Trippi & Tödtling (2007), el hecho de que una región sea de tipo periférica limita sus capacidades para la absorción de conocimiento, impidiendo que las regiones puedan aprovechar el conocimiento que se genera en otros lugares para promover su propio desarrollo, así como los fondos para la CTI que brinda el gobierno. Esto último es evidente si consideramos que el mayor porcentaje de proyectos financiados por entidades públicas se concentran en Lima.

## **IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. Conclusiones**

El análisis de componentes principales y análisis de conglomerados permitió la identificación de 7 grupos regionales, constituyendo las regiones de Lima y Arequipa un grupo por sí mismo. Las demás regiones se agruparon en los 5 grupos restantes considerando características similares.

La caracterización de estos grupos permitió evidenciar que, para el caso peruano, no existe relación entre el desempeño económico o educativo con el desempeño en CTI, justificando la realización de estudios que profundicen en hallar las causas y determinantes que posibilitan un mejor desempeño innovador de las regiones.

La vinculación de los grupos regionales obtenidos con las tipologías de SRI definidas conceptualmente muestra serias limitaciones debido a que las regiones del Perú no poseen, en su totalidad, las características de los SRI. Este hecho confirma las limitaciones conceptuales de los SRI reportados por otros estudios, al no poderse validar empíricamente.

Existe en la mayor parte del país un retraso considerable en materia de innovación con regiones con características que se asemejan a los SRI de tipo periférico o retrasado, evidenciándose además una gran asimetría entre Lima con las demás regiones, y en menor medida con Arequipa, poniendo de manifiesto la centralización y concentración de las capacidades de CTI que tiene el país (Lima y Arequipa).

Adicionalmente, si tenemos en consideración las funciones que debe desarrollar un SRI, podemos mencionar que las regiones del Perú difícilmente puedan ser consideradas como tales. En términos generales, podemos mencionar que no es posible realizar una taxonomía de SRI en el Perú; no obstante, es posible identificar grupos de regiones con desempeños diferentes respecto a componentes propios de los SRI.

## **9.2. Recomendaciones**

Considerando que el presente estudio se realizó con datos disponibles para los años 2014 y 2015, se recomienda replicar el estudio cuando se tenga datos para años más recientes. Esto permitirá verificar los resultados del presente estudio y evaluar si hubo cambios en el desempeño de las regiones en los años más recientes.

Adicionalmente, se recomienda realizar estudios que profundicen en hallar los factores habilitantes o limitantes del desempeño regional en materia de innovación. Estos estudios no deben centrarse solo en aspectos relacionados a la actividad de ciencia, tecnología e innovación bajo un enfoque económico o ingenieril; por el contrario, deberían poner énfasis en hallar los factores sociales, políticos y culturales que influyen y moldean las actividades de las regiones. El enfoque de “Policy Mix” puede ayudar a revelar los factores que subyacen al desempeño regional.

Así mismo, dado que los resultados evidencian grandes diferencias entre Lima, Arequipa, y las demás regiones del país, se recomienda el desarrollo de políticas públicas considerando las particularidades de las regiones. Los programas de apoyo financiero como Innóvate, Fondecyt, PNIA, PNIPA, entre otros, deben considerar las diferencias y diseñar convocatorias en las que las regiones puedan competir en mejores condiciones, sin disminuir los estándares competitivos y de calidad, así como brindar el soporte necesario. Esto último puede incluir talleres especializados, asesorías técnicas, manuales de operación, entre otros.

En forma adicional a lo expresado anteriormente, se recomienda la articulación de las políticas públicas considerando las dimensiones del estudio (mercado, institucionalización, producción, internacionalización y educación). Esto permitirá un mayor impacto de las políticas de CTI que se implementen en las regiones, y generará las condiciones para la formación de sistemas regionales de innovación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Buesa, M., Martínez, M., Heijs, J., & Baumert, T. (2002). Los sistemas regionales de innovación en España una tipología basada en indicadores económicos e institucionales. *Economía industrial*, 15-32.
- Carranza, V. (2015). Estrategias de política para implementar la innovación tecnológica como factor clave de competitividad y desarrollo en la Libertad. CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL (CIES).
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006). *Open Innovation: Research a New Paradigm*. Oxford University Press.
- Clarysse, B., & Muldurb, U. (2001). Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape. *Research Policy*, 275-296.
- Consejo Nacional de Competitividad. (2013). *Índice de Competitividad Regional: Análisis de los últimos cinco años*.
- Cooke, P. (1996). Regional innovation systems: concepts, analysis and typology. EU-RESTPOR conference Global Comparison of Regional RTD and Innovation Strategies for Development and Cohesion. Bruselas.
- Cooke, P. (1998). Introduction: Origins of the Concept. En H. Braczyk, P. Cooke, & M. Heidenreich, *Regional Innovation System: The role of governances in a globalized world* (págs. 1-26). UCL Press.
- Cooke, P. (2004). Regional innovation systems: an evolutionar approach. En H.-J. Braczyk, P. Cooke, & M. Heidenreich, *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized World* (Segunda ed.). Londres: UCL Press.
- Cooke, P., & Memedovic, O. (2003). *Strategies for regional innovation systems : learning transfer and applications*. Viena: UNIDO Policy Papers.

- Cooke, P., Boekholt, P., & Tödtling, F. (2000). *The governance of innovation in Europe*. London: Pinter.
- Crespi, G., & D'Este, P. (2011). Análisis cuantitativo: la importancia del territorio en la conformación de los Sistemas Regionales de Innovación. En J. J. Llisterri, & C. Pietrobelli, *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina* (págs. 28-53). Washington: BID.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Índice Departamental de Innovación para Colombia*. Bogotá.
- Doloreux, D. (2002). What we should know about regional system of innovation. *Technology in Society*, 243-263.
- Doloreux, D., & Parto, S. (2005). Regional Innovations System: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 133-153.
- Dosi, G. (1988). The Nature of Innovative process. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete, *Technical Change and Theory Economic* (págs. 221-238). Pinter Publisher.
- Dosi, G., & Nelson, R. (2010). Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. En H. Bronwyn, & N. Rosenberg, *Handbook of the Economics of Innovation*. Elsevier.
- Dosi, G., Orsenigo, L., & Labini, M. (2005). Technology and the Economy. En N. Smelser, & R. Swedberg, *The Handbook of Economy Sociology* (págs. 678-703). Princenton University Press.
- Edquist, C. (2004). System of Innovation: Perspectives and challenges. En J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson, *The Oxford Handbook of Innovation* (págs. 181-208). Oxford University Press.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 109-123.

- European Commission. (2016). Regional Innovation Scoreboard 2016 - Methodology report.
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: A guide to the literature. En J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson, *The Oxford Handbook of Innovation* (págs. 1-26). Oxford University Press.
- Feldman, M., & Kogler, D. (2010). Stylized Facts in The Geography of Innovation. En B. Hall, & N. Rosenberg, *Handbook of The Economics of Innovation* (Primera ed., Vol. Primer, págs. 381-410). Elsevier.
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Frances Printer Publishers.
- Godinho, M., Mendonça, S., & Pereira, T. (2006). A taxonomy of national innovation systems: lessons from an exercise comprising a large sample of both developed, emerging and developing countries. Conferencia Globelics 2006. Kerala, India.
- Granda, G. (2015). Estudio sobre sistemas regionales de innovación en el Perú: lecciones de política. Unión Europea. Lima: Universidad del Pacífico.
- Grossman, G., & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press.
- Instituto Peruano de Economía. (2016). Índice de Competitividad Regional - INCORE 2016. IPE.
- Jiménez, F., Fernández de Lucio, I., & Menéndez, A. (2011). Los Sistemas Regionales de Innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina. En J. J. Llisterri, & C. Pietrobelli, *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina* (págs. 8-27). Washington: BID.
- Kuramoto, J. (2006). Retos del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano. *Unodiverso: ciencia, tecnología y sociedad*, 67-84.

- Kuramoto, J. (2007). Sistemas de innovación tecnológica. En G. d. (GRADE), Investigación, políticas y desarrollo en el Perú (págs. 103-133). Lima: GRADE.
- Loveridge, S. (2000). Introduction to Regional Science. En R. R. Institute, Web Book of Regional Science.
- Lundvall, B.-Å. (2010). National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Press.
- Martínez Pellitero, M. (2002). Recursos y resultados de los sistemas de innovación: Elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España. Documento de trabajo, Instituto de Análisis Industrial y Financiero .
- Medina Salgado, C., & Espinosa Espíndola, M. (1994). La Innovación en las Organizaciones Modernas. *Gestión y Estrategia*, 54-63.
- Metcalf, S. (1995). The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. En P. Stoneman, *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change* (Primera ed., págs. 409-512). Wiley-Blackwell.
- Muller, E., Jappe-Heinze, A., Héraud, J.-A., & Zenker, A. (2006). A regional typology of innovation capacities in new member States & candidate countries. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI) .
- Navarro, M., & Gibaja, J. (2009). Las Tipologías en los Sistemas Regionales de Innovación: El Caso de España. *Ekonomiaz*, 240-281.
- Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina. *Investigaciones regionales - Journal of Regional Research*, 117-149.
- OCDE. (1997). National Innovation Systems. Obtenido de <http://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>

- OCDE. (2006). La administración del conocimiento en la sociedad del aprendizaje (Primera ed.). Ciudad de México, México: FLACSO.
- OCDE. (2006). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.
- OCDE. (2015). Frascati Manual: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development . OECD Publishing.
- OCDE. (2016). OCDE Territorial Review: Peru 2016.
- OECD . (2011). OECD Reviews of Innovation Policy: Peru. OECD Publishing.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 343-373.
- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la Lengua Española (24 ed.).
- RICYT. (2001). Manual de Bogota: Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 71-102.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (2006). *Capitalism, Socialism & Democracy* (Sexta ed.). Routledge.
- Secretaría de Economía; CONACYT. (2013). Índice Nacional de Innovación . México D.F.
- Tripl, M., & Tödtling , F. (2007). Developing Biotechnology Clusters in Non-high Technology regions: The case of Austria. *Industry and Innovation*, 47-67.
- UNTACD. (2011). Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación - Perú. Naciones Unidas.

- Valdez Lafarga, C., & León Balderrama, J. (2015). Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 517-553.
- Villarán, F., & Golup, R. (2010). Emergencia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en el Perú. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación.
- Vivar, M., Garrido, R., & Gallo, M. T. (2010). Los Sistemas Regionales de Innovación: Una caracterización para el caso de Chile. *International Meeting on Regional Science: The Future of Cohesion Policy*.

## ANEXOS

### Anexo 1: Resultados de la prueba de Correlación de Pearson

	PBI	PBIper	DENPOBL	TRANSP	FORMAL	PBIAGRI	PBINDUS	PBIMP	PBINFOR	TAMEMP	DENEMP	CLUST
PBI		0.177	0.000	0.247	0.018	0.000	0.000	0.118	0.000	0.000	0.000	0.000
PBIper	0.285		0.408	0.643	0.000	0.292	0.167	0.026	0.245	0.151	0.231	0.049
DENPOBL	0.937	0.177		0.130	0.057	0.000	0.000	0.282	0.000	0.000	0.000	0.000
TRANSP	0.246	-0.100	0.318		0.679	0.055	0.229	0.814	0.246	0.303	0.223	0.251
FORMAL	0.477	0.834	0.394	-0.089		0.132	0.016	0.183	0.024	0.008	0.017	0.004
PBIAGRI	0.727	0.224	0.743	0.396	0.317		0.000	0.121	0.000	0.004	0.000	0.000
PBINDUS	0.996	0.292	0.938	0.255	0.485	0.735		0.203	0.000	0.000	0.000	0.000
PBIMP	0.328	0.454	0.229	-0.051	0.282	0.325	0.269		0.211	0.524	0.280	0.036
PBINFOR	0.997	0.247	0.943	0.247	0.460	0.701	0.996	0.265		0.000	0.000	0.000
TAMEMP	0.763	0.302	0.665	0.220	0.526	0.568	0.780	0.137	0.773		0.000	0.000
DENEMP	0.976	0.254	0.983	0.258	0.484	0.718	0.979	0.230	0.982	0.735		0.000
CLUST	0.965	0.405	0.902	0.244	0.571	0.808	0.961	0.430	0.949	0.768	0.938	
TECEXPOR 1	0.623	0.436	0.610	0.253	0.568	0.697	0.616	0.427	0.590	0.436	0.604	0.726
TECEXPOR2	0.445	0.601	0.465	0.169	0.494	0.614	0.427	0.701	0.395	0.241	0.428	0.559
EDUCNOUNI	0.799	0.656	0.753	0.157	0.805	0.655	0.818	0.273	0.789	0.740	0.811	0.868
EDUCUNIV	0.963	0.226	0.937	0.298	0.419	0.708	0.957	0.365	0.963	0.724	0.955	0.934
DESEEDUC1	0.320	0.807	0.286	0.103	0.861	0.306	0.326	0.344	0.292	0.259	0.328	0.459
DESEEDUC2	0.223	0.714	0.195	0.116	0.763	0.197	0.218	0.322	0.196	0.129	0.229	0.344

INVESTIG	0.732	0.293	0.637	0.096	0.546	0.529	0.726	0.359	0.727	0.753	0.692	0.801
PUBLIC	0.910	0.292	0.800	0.148	0.552	0.547	0.913	0.210	0.920	0.850	0.880	0.888
PROYI+D	0.667	0.055	0.598	0.132	0.288	0.590	0.668	0.142	0.668	0.579	0.646	0.707
GASTOI+D	0.704	0.101	0.616	0.538	0.207	0.684	0.704	0.247	0.689	0.579	0.646	0.746
I+DCOLAB	0.689	0.070	0.659	0.136	0.409	0.406	0.684	0.166	0.703	0.731	0.692	0.689
PROYINNOV1	0.288	0.171	0.245	-0.023	0.415	0.161	0.303	-0.135	0.315	0.602	0.323	0.292
PROYINNOV2	0.524	0.234	0.472	0.239	0.443	0.551	0.511	0.313	0.509	0.505	0.500	0.599
PROYINNOV3	0.616	0.314	0.534	0.358	0.459	0.638	0.603	0.371	0.591	0.509	0.566	0.687
PROYINNOV4	0.483	0.123	0.520	0.457	0.268	0.386	0.448	0.485	0.461	0.323	0.481	0.535
EMPREINNOV	0.658	0.247	0.656	0.297	0.260	0.713	0.642	0.565	0.632	0.526	0.624	0.724
PI	0.962	0.331	0.894	0.231	0.554	0.664	0.955	0.360	0.959	0.718	0.938	0.941

Nota: PBI = Producto Bruto Interno; PBIper = Producto Bruto Interno per cápita; DENPOBL= Densidad Poblacional; TRANSP = Transparencia Informativa; FORMAL = Tasa de formalidad; PBI Agri = Producto Bruto Interno agrícola; PBI indus = Producto Bruto Interno manufactura; PBI MP = Producto Bruto Interno materias primas; PBI INFOR = Producto Bruto Interno servicios de información; TAMEMP = Tamaño de empresas; DENEMP = Densidad empresarial; CLUS = Clústeres; TECEXPOR 1 = Exportaciones con mayor contenido tecnológico; TECEXPOR2 = Exportaciones con menor contenido tecnológico; EDUCNOUNI = Población con estudios de educación superior no universitaria; EDUCUNIV = Población con carreras CINTEC; DESEEDUC1 = Desempeño en comprensión lectora; DESEEDUC2 = Desempeño en razonamiento matemático; INVESTIG = Investigadores; PUBLIC = Publicaciones científicas; PROYI+D = Proyectos de I+D; GASTOI+D = Gasto en I+D; I+DCOLAB = Proyectos de I+D+i colaborativos; PROYINNOV1 = Proyectos de innovación; PROYINNOV2 = I+D interna empresarial; PROYINNOV3 = I+D externa empresarial; PROYINNOV4 = Transferencia tecnológica; EMPREINNOV = Empresas innovadoras; PI = Propiedad intelectual

	TECEXPOR 1	TECEXPOR2	EDUCNOUNI	EDUCUNIV	DESEEDUC1	DESEEDUC2	INVESTIG	PUBLIC	PROYI+D	GASTOI+D
PBI	0.001	0.029	0.000	0.000	0.127	0.296	0.000	0.000	0.000	0.000
PBIper	0.033	0.002	0.000	0.288	0.000	0.000	0.165	0.166	0.800	0.639
DENPOBL	0.002	0.022	0.000	0.000	0.175	0.360	0.001	0.000	0.002	0.001
TRANSP	0.234	0.430	0.464	0.157	0.631	0.589	0.656	0.489	0.539	0.007
FORMAL	0.004	0.014	0.000	0.041	0.000	0.000	0.006	0.005	0.172	0.331
PBIAGRI	0.000	0.001	0.001	0.000	0.146	0.356	0.008	0.006	0.002	0.000
PBINDUS	0.001	0.037	0.000	0.000	0.120	0.306	0.000	0.000	0.000	0.000
PBIMP	0.037	0.000	0.196	0.079	0.100	0.125	0.085	0.326	0.507	0.244
PBINFOR	0.002	0.056	0.000	0.000	0.166	0.359	0.000	0.000	0.000	0.000
TAMEMP	0.033	0.257	0.000	0.000	0.222	0.547	0.000	0.000	0.003	0.003
DENEMP	0.002	0.037	0.000	0.000	0.118	0.281	0.000	0.000	0.001	0.001
CLUST	0.000	0.005	0.000	0.000	0.024	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000
TECEXPOR 1		0.000	0.001	0.003	0.000	0.002	0.004	0.007	0.004	0.005
TECEXPOR2	0.669		0.004	0.023	0.002	0.007	0.114	0.317	0.569	0.202
EDUCNOUNI	0.645	0.571		0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.005	0.003
EDUCUNIV	0.585	0.462	0.754		0.134	0.297	0.000	0.000	0.001	0.000
DESEEDUC1	0.670	0.608	0.669	0.315		0.000	0.037	0.099	0.485	0.411
DESEEDUC2	0.600	0.538	0.517	0.222	0.955		0.131	0.225	0.873	0.726
INVESTIG	0.561	0.331	0.702	0.740	0.428	0.317		0.000	0.000	0.000
PUBLIC	0.534	0.213	0.780	0.875	0.345	0.257	0.853		0.000	0.000
PROYI+D	0.563	0.122	0.557	0.632	0.150	0.035	0.729	0.748		0.000
GASTOI+D	0.558	0.270	0.577	0.666	0.176	0.076	0.660	0.681	0.785	

I+DCOLAB	0.446	0.206	0.622	0.704	0.233	0.095	0.841	0.769	0.672	0.572
PROYINNOV1	0.025	-0.136	0.392	0.242	0.077	0.017	0.393	0.502	0.457	0.157
PROYINNOV2	0.425	0.482	0.560	0.528	0.415	0.356	0.547	0.454	0.375	0.422
PROYINNOV3	0.611	0.511	0.661	0.602	0.482	0.450	0.681	0.617	0.538	0.638
PROYINNOV4	0.514	0.530	0.450	0.566	0.347	0.323	0.511	0.385	0.361	0.474
EMPREINNOV	0.674	0.733	0.570	0.691	0.364	0.347	0.534	0.527	0.395	0.485
PI	0.635	0.467	0.796	0.964	0.446	0.369	0.792	0.913	0.647	0.657

Nota: PBI = Producto Bruto Interno; PBIper = Producto Bruto Interno per cápita; DENPOBL= Densidad Poblacional; TRANSP = Transparencia Informativa; FORMAL = Tasa de formalidad; PBI Agri = Producto Bruto Interno agrícola; PBI indus = Producto Bruto Interno manufactura; PBI MP = Producto Bruto Interno materias primas; PBI INFOR = Producto Bruto Interno servicios de información; TAMEMP = Tamaño de empresas; DENEMP = Densidad empresarial; CLUS = Clústeres; TECEXPOR 1 = Exportaciones con mayor contenido tecnológico; TECEXPOR2 = Exportaciones con menor contenido tecnológico; EDUCNOUNI = Población con estudios de educación superior no universitaria; EDUCUNIV = Población con carreras CINTEC; DESEEDUC1 = Desempeño en comprensión lectora; DESEEDUC2 = Desempeño en razonamiento matemático; INVESTIG = Investigadores; PUBLIC = Publicaciones científicas; PROYI+D = Proyectos de I+D; GASTOI+D = Gasto en I+D; I+DCOLAB = Proyectos de I+D+i colaborativos; PROYINNOV1 = Proyectos de innovación; PROYINNOV2 = I+D interna empresarial; PROYINNOV3 = I+D externa empresarial; PROYINNOV4 = Transferencia tecnológica; EMPREINNOV = Empresas innovadoras; PI = Propiedad intelectual

	I+DCOLAB	PROYINNOV1	PROYINNOV2	PROYINNOV3	PROYINNOV4	EMPREINNOV	PI
PBI	0.000	0.172	0.009	0.001	0.017	0.000	0.000
PBIper	0.744	0.424	0.271	0.135	0.567	0.245	0.115
DENPOBL	0.000	0.248	0.020	0.007	0.009	0.001	0.000
TRANSP	0.525	0.916	0.260	0.086	0.025	0.158	0.277
FORMAL	0.047	0.044	0.030	0.024	0.205	0.221	0.005
PBIAGRI	0.049	0.451	0.005	0.001	0.062	0.000	0.000
PBINDUS	0.000	0.151	0.011	0.002	0.028	0.001	0.000
PBIMP	0.437	0.529	0.137	0.074	0.016	0.004	0.084
PBINFOR	0.000	0.133	0.011	0.002	0.023	0.001	0.000
TAMEMP	0.000	0.002	0.012	0.011	0.124	0.008	0.000
DENEMP	0.000	0.123	0.013	0.004	0.017	0.001	0.000
CLUST	0.000	0.167	0.002	0.000	0.007	0.000	0.000
TECEXPOR 1	0.029	0.907	0.038	0.002	0.010	0.000	0.001
TECEXPOR2	0.334	0.525	0.017	0.011	0.008	0.000	0.021
EDUCNOUNI	0.001	0.058	0.004	0.000	0.028	0.004	0.000
EDUCUNIV	0.000	0.254	0.008	0.002	0.004	0.000	0.000
DESEEDUC1	0.272	0.721	0.044	0.017	0.097	0.080	0.029
DESEEDUC2	0.658	0.937	0.087	0.027	0.123	0.096	0.076
INVESTIG	0.000	0.058	0.006	0.000	0.011	0.007	0.000
PUBLIC	0.000	0.013	0.026	0.001	0.063	0.008	0.000
PROYI+D	0.000	0.025	0.071	0.007	0.083	0.056	0.001
GASTOI+D	0.004	0.465	0.040	0.001	0.019	0.016	0.000
I+DCOLAB		0.063	0.016	0.005	0.012	0.029	0.000
PROYINNOV1	0.385		0.168	0.257	0.740	0.883	0.213
PROYINNOV2	0.486	0.291		0.025	0.006	0.009	0.003
PROYINNOV3	0.558	0.241	0.458		0.004	0.000	0.001
PROYINNOV4	0.504	0.071	0.544	0.564		0.004	0.009

EMPREINNOV	0.446	0.032	0.520	0.660	0.569		0.001
PI	0.720	0.264	0.580	0.647	0.519	0.651	

Nota: PBI = Producto Bruto Interno; PBIper = Producto Bruto Interno per cápita; DENPOBL= Densidad Poblacional; TRANSP = Transparencia Informativa; FORMAL = Tasa de formalidad; PBI Agri = Producto Bruto Interno agrícola; PBI indus = Producto Bruto Interno manufactura; PBI MP = Producto Bruto Interno materias primas; PBI INFOR = Producto Bruto Interno servicios de información; TAMEMP = Tamaño de empresas; DENEMP = Densidad empresarial; CLUS = Clústeres; TECEXPOR 1 = Exportaciones con mayor contenido tecnológico; TECEXPOR2 = Exportaciones con menor contenido tecnológico; EDUCNOUNI = Población con estudios de educación superior no universitaria; EDUCUNIV = Población con carreras CINTEC; DESEEDUC1 = Desempeño en comprensión lectora; DESEEDUC2 = Desempeño en razonamiento matemático; INVESTIG = Investigadores; PUBLIC = Publicaciones científicas; PROYI+D = Proyectos de I+D; GASTOI+D = Gasto en I+D; I+DCOLAB = Proyectos de I+D+i colaborativos; PROYINNOV1 = Proyectos de innovación; PROYINNOV2 = I+D interna empresarial; PROYINNOV3 = I+D externa empresarial; PROYINNOV4 = Transferencia tecnológica; EMPREINNOV = Empresas innovadoras; PI = Propiedad intelectual

## Anexo 2: Valores de los Componentes 1 y 2 por regiones

Región	Componente 1	Componente 2
Amazonas	-0.63401	-1.30153
Ancash	-0.04903	0.80246
Apurímac	-1.04268	-0.49017
Arequipa	1.49143	0.89603
Ayacucho	-0.66971	-0.42109
Cajamarca	-0.30362	0.20942
Cusco	-0.10876	0.8261
Huancavelica	-0.88918	-0.76004
Huánuco	-0.81809	-0.60354
Ica	0.3497	1.10615
Junín	0.22292	0.40379
La Libertad	0.53352	0.13037
Lambayeque	-0.13953	0.0912
Lima	3.9583	-1.47356
Loreto	-0.19463	-1.34336
Madre de Dios	-0.34807	-0.3664
Moquegua	0.05333	2.43585
Pasco	-0.51246	0.66698
Piura	0.39837	-0.02145
Puno	-0.40713	-0.33953
San Martín	-0.28213	-0.88427
Tacna	0.13848	1.92376
Tumbes	-0.39148	-0.45325
Ucayali	-0.35554	-1.03393

**Anexo 3: Matriz de distancias del análisis de clúster**

Región	Amazonas	Ancash	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca	Cusco	Huancavelica	Huánuco
Amazonas	.000	4.769	.825	9.347	.776	2.392	4.803	.358	.521
Ancash	4.769	.000	2.658	2.382	1.882	.417	.004	3.147	2.568
Apurímac	.825	2.658	.000	8.343	.144	1.036	2.605	.096	.063
Arequipa	9.347	2.382	8.343	.000	6.405	3.694	2.566	8.410	7.583
Ayacucho	.776	1.882	.144	6.405	.000	.532	1.870	.163	.055
Cajamarca	2.392	.417	1.036	3.694	.532	.000	.418	1.283	.926
Cusco	4.803	.004	2.605	2.566	1.870	.418	.000	3.125	2.547
Huancavelica	.358	3.147	.096	8.410	.163	1.283	3.125	.000	.030
Huánuco	.521	2.568	.063	7.583	.055	.926	2.547	.030	.000
Ica	6.765	.251	4.487	1.348	3.372	1.231	.289	5.017	4.287
Junín	3.642	.233	2.401	1.851	1.477	.315	.288	2.591	2.098
La Libertad	3.413	.791	2.869	1.504	1.752	.707	.897	2.817	2.365
Lambayeque	2.184	.514	1.154	3.308	.544	.041	.541	1.287	.943
Lima	21.119	21.239	25.977	11.700	22.526	20.996	21.829	24.007	23.571
Loreto	.195	4.626	1.447	7.858	1.076	2.423	4.714	.823	.936
Madre de Dios	.956	1.456	.498	4.978	.106	.334	1.479	.448	.277
Moquegua	14.440	2.678	9.763	4.439	8.685	5.084	2.618	11.102	9.997
Pasco	3.890	.233	1.620	4.068	1.209	.253	.188	2.178	1.708
Piura	2.704	.879	2.296	2.037	1.301	.546	.976	2.203	1.819
Puno	.977	1.432	.427	5.131	.076	.312	1.448	.409	.239
San Martín	.298	2.899	.734	6.315	.365	1.197	2.955	.384	.366
Tacna	10.999	1.292	7.222	2.887	6.151	3.134	1.266	8.259	7.302
Tumbes	.778	1.694	.425	5.366	.078	.447	1.717	.342	.205
Ucayali	.149	3.466	.768	7.136	.474	1.549	3.521	.360	.399

Región	Ica	Junín	La Libertad	Lambayeque	Lima	Loreto	Madre de Dios	Moquegua	Pasco
Amazonas	6.765	3.642	3.413	2.184	21.119	.195	.956	14.440	3.890
Ancash	.251	.233	.791	.514	21.239	4.626	1.456	2.678	.233
Apurímac	4.487	2.401	2.869	1.154	25.977	1.447	.498	9.763	1.620
Arequipa	1.348	1.851	1.504	3.308	11.700	7.858	4.978	4.439	4.068
Ayacucho	3.372	1.477	1.752	.544	22.526	1.076	.106	8.685	1.209
Cajamarca	1.231	.315	.707	.041	20.996	2.423	.334	5.084	.253
Cusco	.289	.288	.897	.541	21.829	4.714	1.479	2.618	.188
Huancavelica	5.017	2.591	2.817	1.287	24.007	.823	.448	11.102	2.178
Huánuco	4.287	2.098	2.365	.943	23.571	.936	.277	9.997	1.708
Ica	.000	.509	.986	1.269	19.677	6.296	2.655	1.856	.936
Junín	.509	.000	.171	.229	17.478	3.227	.919	4.158	.610
La Libertad	.986	.171	.000	.455	14.302	2.702	1.024	5.546	1.382
Lambayeque	1.269	.229	.455	.000	19.241	2.061	.253	5.535	.471
Lima	19.677	17.478	14.302	19.241	.000	17.264	19.771	30.532	24.570
Loreto	6.296	3.227	2.702	2.061	17.264	.000	.978	14.344	4.142
Madre de Dios	2.655	.919	1.024	.253	19.771	.978	.000	8.014	1.095
Moquegua	1.856	4.158	5.546	5.535	30.532	14.344	8.014	.000	3.449
Pasco	.936	.610	1.382	.471	24.570	4.142	1.095	3.449	.000
Piura	1.274	.212	.041	.302	14.782	2.099	.676	6.157	1.304
Puno	2.663	.949	1.106	.257	20.343	1.053	.004	7.915	1.024
San Martín	4.361	1.914	1.695	.972	18.328	.218	.273	11.136	2.459
Tacna	.713	2.317	3.372	3.436	26.133	10.785	5.482	.269	2.003
Tumbes	2.981	1.112	1.196	.360	19.962	.831	.009	8.545	1.270
Ucayali	5.077	2.402	2.146	1.313	18.802	.122	.446	12.207	2.918

Regiones	Piura	Puno	San Martín	Tacna	Tumbes	Ucayali
Amazonas	2.704	.977	.298	10.999	.778	.149
Ancash	.879	1.432	2.899	1.292	1.694	3.466
Apurímac	2.296	.427	.734	7.222	.425	.768
Arequipa	2.037	5.131	6.315	2.887	5.366	7.136
Ayacucho	1.301	.076	.365	6.151	.078	.474
Cajamarca	.546	.312	1.197	3.134	.447	1.549
Cusco	.976	1.448	2.955	1.266	1.717	3.521
Huancavelica	2.203	.409	.384	8.259	.342	.360
Huánuco	1.819	.239	.366	7.302	.205	.399
Ica	1.274	2.663	4.361	.713	2.981	5.077
Junín	.212	.949	1.914	2.317	1.112	2.402
La Libertad	.041	1.106	1.695	3.372	1.196	2.146
Lambayeque	.302	.257	.972	3.436	.360	1.313
Lima	14.782	20.343	18.328	26.133	19.962	18.802
Loreto	2.099	1.053	.218	10.785	.831	.122
Madre de Dios	.676	.004	.273	5.482	.009	.446
Moquegua	6.157	7.915	11.136	.269	8.545	12.207
Pasco	1.304	1.024	2.459	2.003	1.270	2.918
Piura	.000	.750	1.208	3.851	.810	1.593
Puno	.750	.000	.312	5.420	.013	.485
San Martín	1.208	.312	.000	8.062	.198	.028
Tacna	3.851	5.420	8.062	.000	5.931	8.992
Tumbes	.810	.013	.198	5.931	.000	.338
Ucayali	1.593	.485	.028	8.992	.338	.000

#### Anexo 4: Historial de conglomerados del análisis de clúster

Etapa	Conglomerado que se combina		Coeficientes	Etapa en la que el conglomerado aparece por primera vez		Próxima etapa
	Conglomerado 1	Conglomerado 2		Conglomerado 1	Conglomerado 2	
1	2	7	.002	0	0	13
2	16	20	.004	0	0	3
3	16	23	.011	2	0	9
4	21	24	.025	0	0	14
5	8	9	.040	0	0	8
6	6	13	.060	0	0	16
7	12	19	.081	0	0	11
8	3	8	.129	0	5	17
9	5	16	.192	0	3	17
10	1	15	.289	0	0	14
11	11	12	.410	0	7	16
12	17	22	.545	0	0	21
13	2	18	.685	1	0	15
14	1	21	.826	10	4	19
15	2	10	1.159	13	0	18
16	6	11	1.601	6	11	18
17	3	5	2.053	8	9	19
18	2	6	3.214	15	16	20
19	1	3	4.498	14	17	22
20	2	4	6.550	18	0	21
21	2	17	11.205	20	12	22
22	1	2	27.385	19	21	23
23	1	14	46.000	22	0	0

**Anexo 5: Valores regionales para la variable: Producto bruto interno per cápita, año 2015**

Región	Valor Agregado Bruto per cápita constante (soles)	Valor Agregado Bruto per cápita constante (Log 10)
Amazonas	6620.00	3.82
Ancash	15291.00	4.18
Apurímac	5778.00	3.76
Arequipa	18357.00	4.26
Ayacucho	7675.00	3.89
Cajamarca	7077.00	3.85
Cusco	15952.00	4.20
Huancavelica	6589.00	3.82
Huánuco	5956.00	3.77
Ica	19369.00	4.29
Junín	10708.00	4.03
La Libertad	10870.00	4.04
Lambayeque	8556.00	3.93
Lima	19749.00	4.30
Loreto	8161.00	3.91
Madre de Dios	17332.00	4.24
Moquegua	48282.00	4.68
Pasco	17144.00	4.23
Piura	10205.00	4.01
Puno	6042.00	3.78
San Martín	6541.00	3.82
Tacna	19350.00	4.29
Tumbes	10726.00	4.03
Ucayali	8436.00	3.93

**Anexo 6: Valores regionales para la variable: Transparencia informativa, año 2015**

Regiones	% NCG	%NCC	Transparencia informativa (porcentaje)
Amazonas	68	91	79.5
Ancash	42	53	47.5
Apurímac	53	30	41.5
Arequipa	72	44	58
Ayacucho	70	88	79
Cajamarca	74	61	67.5
Cusco	65	44	54.5
Huancavelica	91	42	66.5
Huánuco	70	40	55
Ica	95	44	69.5
Junín	79	88	83.5
La Libertad	100	60	80
Lambayeque	77	88	82.5
Lima	74	84	79
Loreto	65	42	53.5
Madre de Dios	63	54	58.5
Moquegua	79	42	60.5
Pasco	74	46	60
Piura	81	95	88
Puno	63	54	58.5
San Martín	100	54	77
Tacna	79	33	56
Tumbes	42	33	37.5
Ucayali	75	60	67.5

**Anexo 7: Valores regionales para la variable: Tasa de formalidad, año 2015**

Región	Nº de contribuyentes	PEA ocupada	Tasa de formalidad
Amazonas	43086	226427	0.19
Ancash	200500	608834	0.33
Apurímac	61652	263826	0.23
Arequipa	396299	665970	0.60
Ayacucho	96132	351036	0.27
Cajamarca	170701	801447	0.21
Cusco	331821	752869	0.44
Huancavelica	43259	256068	0.17
Huánuco	114535	458589	0.25
Ica	179273	389695	0.46
Junín	245221	698132	0.35
La Libertad	310491	918699	0.34
Lambayeque	227527	615693	0.37
Lima	3825065	5437401	0.70
Loreto	143863	495355	0.29
Madre de Dios	36839	79028	0.47
Moquegua	64764	99674	0.65
Pasco	45134	152772	0.30
Piura	304155	887539	0.34
Puno	191662	775854	0.25
San Martín	116661	418860	0.28
Tacna	122081	173259	0.70
Tumbes	55987	124699	0.45
Ucayali	104527	267216	0.39

**Anexo 8: Valores regionales para la variable: PBI agrícola y acuicultura, año 2015**

Regiones	VAB agricultura precios corrientes (porcentaje)	VAB acuicultura precios corrientes (porcentaje)	PBI agrícola y acuicultura (porcentaje)
Amazonas	3.8	0	3.8
Ancash	2.7	12.2	14.9
Apurímac	1.6	0	1.6
Arequipa	7.1	2.8	9.9
Ayacucho	2.6	0	2.6
Cajamarca	4.8	0	4.8
Cusco	3.9	0.1	4
Huancavelica	1.2	0.2	1.4
Huánuco	4	0	4
Ica	7	13.2	20.2
Junín	5.7	0.3	6
La Libertad	9.9	3.5	13.4
Lambayeque	3.5	3.3	6.8
Lima	14.7	23.1	37.8
Loreto	2.5	2.7	5.2
Madre de Dios	0.5	0.1	0.6
Moquegua	0.4	2.8	3.2
Pasco	1.5	0	1.5
Piura	6.3	25.8	32.1
Puno	7	2.7	9.7
San Martín	5.8	0.1	5.9
Tacna	1.2	1	2.2
Tumbes	0.7	4.8	5.5
Ucayali	1.5	1.1	2.6

### Anexo 9: Valores regionales para la variable: PBI industrial, año 2015

Regiones	VAB manufactura precios corrientes (porcentaje)	PBI industrial (porcentaje)
Amazonas	0.2	0.2
Ancash	2.4	2.4
Apurímac	0.1	0.1
Arequipa	4.9	4.9
Ayacucho	0.6	0.6
Cajamarca	1.1	1.1
Cusco	1.8	1.8
Huancavelica	0.1	0.1
Huánuco	0.5	0.5
Ica	4.9	4.9
Junín	1.3	1.3
La Libertad	5.2	5.2
Lambayeque	1.8	1.8
Lima	61.3	61.3
Loreto	1.2	1.2
Madre de Dios	0.2	0.2
Moquegua	3.3	3.3
Pasco	0.2	0.2
Piura	5	5
Puno	1.2	1.2
San Martín	0.8	0.8
Tacna	0.5	0.5
Tumbes	0.4	0.4
Ucayali	1.1	1.1

**Anexo 10: Valores regionales para la variable: PBI materias primas, año 2015**

Región	VAB materias primas precios corrientes (porcentaje)	PBI materias primas (porcentaje)
Amazonas	0.3	0.3
Ancash	13.2	13.2
Apurímac	0.7	0.7
Arequipa	9.5	9.5
Ayacucho	3.2	3.2
Cajamarca	7.7	7.7
Cusco	12.5	12.5
Huancavelica	1.1	1.1
Huánuco	0.8	0.8
Ica	3.9	3.9
Junín	6.7	6.7
La Libertad	8.2	8.2
Lambayeque	0.1	0.1
Lima	8	8
Loreto	2.5	2.5
Madre de Dios	3	3
Moquegua	3.7	3.7
Pasco	5	5
Piura	3.7	3.7
Puno	1.9	1.9
San Martín	0.1	0.1
Tacna	2.8	2.8
Tumbes	0.6	0.6
Ucayali	0.7	0.7

**Anexo 11: Valores regionales para la variable: Tamaño de empresas, año 2015**

---

Región	Número de grandes y medianas empresas	Total Empresas	% de empresas
Amazonas	30	11823	0.25%
Ancash	139	59730	0.23%
Apurímac	26	17748	0.15%
Arequipa	472	113449	0.42%
Ayacucho	60	25962	0.23%
Cajamarca	132	45062	0.29%
Cusco	145	79940	0.18%
Huancavelica	11	9627	0.11%
Huánuco	65	29951	0.22%
Ica	203	49884	0.41%
Junín	173	75062	0.23%
La Libertad	370	104734	0.35%
Lambayeque	209	72166	0.29%
Lima	9315	961240	0.97%
Loreto	185	39716	0.47%
Madre de Dios	87	14597	0.60%
Moquegua	30	13294	0.23%
Pasco	27	12539	0.22%
Piura	273	88165	0.31%
Puno	135	46129	0.29%
San Martín	110	40158	0.27%
Tacna	98	32517	0.30%
Tumbes	37	16549	0.22%
Ucayali	162	30935	0.52%

---

## Anexo 12: Valores regionales para la variable: Clústeres, año 2015

Región	Número de clústeres
Amazonas	2
Ancash	4
Apurímac	0
Arequipa	7
Ayacucho	0
Cajamarca	2
Cusco	4
Huancavelica	0
Huánuco	0
Ica	5
Junín	2
La Libertad	5
Lambayeque	2
Lima	24
Loreto	2
Madre de Dios	1
Moquegua	3
Pasco	1
Piura	5
Puno	2
San Martín	1
Tacna	2
Tumbes	2
Ucayali	1

**Anexo 13: Valores regionales para la variable: Exportaciones con mayor contenido tecnológico, año 2014**

Regiones	Valor exportaciones: químicos y plásticos	Valor exportaciones: maquinarias	Valor exportaciones: vehículos de transporte	Valor exportaciones: electrónica	Total exportaciones	Total exportaciones LOG 10
Amazonas	\$413,095.00	\$4,262.00	\$0.00	\$0.00	\$417,357.00	5.62
Ancash	\$774,986.00	\$1,893,843.00	\$835,202.00	\$2,499,277.00	\$6,003,308.00	6.78
Apurímac	\$1,646.00	\$9,010.00	\$0.00	\$66,196.00	\$76,852.00	4.89
Arequipa	\$65,542,072.00	\$6,498,629.00	\$190,032.00	\$106,085.00	\$72,336,818.00	7.86
Ayacucho	\$256,136.00	\$4,322.00	\$20,000.00	\$240.00	\$280,698.00	5.45
Cajamarca	\$527,687.00	\$11,909,900.00	\$8,828,658.00	\$485,000.00	\$21,751,245.00	7.34
Cusco	\$80,876.00	\$198,293.00	\$230,894.00	\$391,266.00	\$901,329.00	5.95
Huancavelica	\$96,706.00	\$33,346.00	\$0.00	\$32,119.00	\$162,171.00	5.21
Huánuco	\$706,456.00	\$10,130.00	\$0.00	\$0.00	\$716,586.00	5.86
Ica	\$1,769,910.00	\$2,393,097.00	\$1,292,005.00	\$284,194.00	\$5,739,206.00	6.76
Junín	\$2,118,873.00	\$192,804.00	\$0.00	\$56,697.00	\$2,368,374.00	6.37
La Libertad	\$1,716,396.00	\$96,474.00	\$132,990.00	\$178.00	\$1,946,038.00	6.29
Lambayeque	\$2,842,517.00	\$464,212.00	\$19,624.00	\$61,310.00	\$3,387,663.00	6.53
Lima	\$1,295,347,496.00	\$310,155,157.00	\$74,407,467.00	\$99,887,083.00	\$1,779,797,203.00	9.25
Loreto	\$67,734.00	\$5,032,403.00	\$315,506.00	\$968,494.00	\$6,384,137.00	6.81
Madre de Dios	\$33,114.00	\$0.00	\$4,000.00	\$0.00	\$37,114.00	4.57
Moquegua	\$37,853,869.00	\$357.00	\$0.00	\$0.00	\$37,854,226.00	7.58
Pasco	\$44,121.00	\$5,450.00	\$0.00	\$0.00	\$49,571.00	4.70
Piura	\$27,254,439.00	\$15,861,444.00	\$2,333,877.00	\$1,174,467.00	\$46,624,227.00	7.67

---

Puno	\$5,902.00	\$770,218.00	\$8,000.00	\$35,319.00	\$819,439.00	5.91
San Martín	\$1,010,529.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,010,529.00	6.00
Tacna	\$3,425,974.00	\$2,771,400.00	\$10,587,482.00	\$48,407.00	\$16,833,263.00	7.23
Tumbes	\$315,856.00	\$135,049.00	\$0.00	\$2,796.00	\$453,701.00	5.66
Ucayali	\$19,440.00	\$31,420.00	\$0.00	\$0.00	\$50,860.00	4.71

---

**Anexo 14: Valores regionales para la variable: Exportaciones con menor contenido tecnológico, año 2014**

Regiones	Valor exportaciones: vegetales, alimentos, y madera	Valor exportaciones: minerales	Valor exportaciones: piedra y vidrios	Valor exportaciones: metales	Total exportaciones	Total exportaciones LOG 10
Amazonas	\$3,569,014.00	\$0.00	\$0.00	\$29,949.00	\$3,598,963.00	6.56
Ancash	\$556,170,358.00	\$2,660,923,583.00	\$55,840,959.00	\$4,420,072.00	\$3,277,354,972.00	9.52
Apurímac	\$1,266,587.00	\$34,340,111.00	\$44,966.00	\$35,984.00	\$35,687,648.00	7.55
Arequipa	\$221,150,960.00	\$1,332,237,959.00	\$1,038,283,566.00	\$222,926,778.00	\$2,814,599,263.00	9.45
Ayacucho	\$22,997,547.00	\$37,111,638.00	\$179,611,805.00	\$3,228.00	\$239,724,218.00	8.38
Cajamarca	\$142,630,159.00	\$372,844,894.00	\$1,414,023,637.00	\$470,000.00	\$1,929,968,690.00	9.29
Cusco	\$16,431,566.00	\$1,152,542,945.00	\$82,522,648.00	\$201,847.00	\$1,251,699,006.00	9.10
Huancavelica	\$4,325,063.00	\$82,187,325.00	\$178,169.00	\$25.00	\$86,690,582.00	7.94
Huánuco	\$18,714,541.00	\$85,127,316.00	\$2,750.00	\$0.00	\$103,844,607.00	8.02
Ica	\$1,121,662,149.00	\$2,566,266,135.00	\$31,090,361.00	\$575,448,471.00	\$4,294,467,116.00	9.63
Junín	\$83,493,380.00	\$436,461,151.00	\$203,535,334.00	\$161,776,483.00	\$885,266,348.00	8.95
La Libertad	\$896,262,756.00	\$31,572,827.00	\$1,764,405,866.00	\$100,211.00	\$2,692,341,660.00	9.43
Lambayeque	\$423,739,591.00	\$6,259,542.00	\$3,300.00	\$37,146.00	\$430,039,579.00	8.63
Lima	\$2,889,500,047.00	\$4,046,674,119.00	\$716,383,522.00	\$1,361,213,681.00	\$9,013,771,369.00	9.95
Loreto	\$36,081,817.00	\$11,862,744.00	\$77,603.00	\$252,090.00	\$48,274,254.00	7.68
Madre de Dios	\$16,082,362.00	\$0.00	\$82,996,923.00	\$69,158.00	\$99,148,443.00	8.00
Moquegua	\$64,521,155.00	\$338,252,921.00	\$239,939,428.00	\$1,724,841,370.00	\$2,367,554,874.00	9.37
Pasco	\$2,610,715.00	\$938,497,933.00	\$21,242,583.00	\$0.00	\$962,351,231.00	8.98
Piura	\$1,466,942,123.00	\$1,435,138,068.00	\$1,752,898.00	\$910,871.00	\$2,904,743,960.00	9.46
Puno	\$10,849,334.00	\$24,288,431.00	\$355,366,336.00	\$8,205.00	\$390,512,306.00	8.59
San Martín	\$160,247,951.00	\$180.00	\$664.00	\$0.00	\$160,248,795.00	8.20
Tacna	\$84,752,452.00	\$135,868,085.00	\$119,413,057.00	\$24,707,876.00	\$364,741,470.00	8.56
Tumbes	\$187,227,484.00	\$1,287,633.00	\$6,477.00	\$61,506.00	\$188,583,100.00	8.28
Ucayali	\$37,336,302.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$37,336,302.00	7.57

**Anexo 15: Valores regionales para la variable: Población con educación superior no universitaria, año 2015**

---

Región	% población educación superior no universitaria
Amazonas	7.7
Ancash	9.9
Apurímac	9
Arequipa	17.1
Ayacucho	8.1
Cajamarca	7.8
Cusco	10.6
Huancavelica	6.6
Huánuco	5.5
Ica	17.7
Junín	12
La Libertad	13.1
Lambayeque	12.3
Lima	30.5
Loreto	9.7
Madre de Dios	11.5
Moquegua	17.6
Pasco	11.1
Piura	12.1
Puno	8.6
San Martín	10.4
Tacna	13
Tumbes	14.7
Ucayali	12.8

---

**Anexo 16: Valores regionales para la variable: Universitarios en carreras  
CINTEC, año 2015**

Región	matriculados en carrera CINTEC 2015	% respecto al total
Amazonas	2473	0.5%
Ancash	22927	4.4%
Apurímac	6089	1.2%
Arequipa	26050	5.0%
Ayacucho	5736	1.1%
Cajamarca	8579	1.7%
Cusco	15718	3.0%
Huancavelica	2978	0.6%
Huánuco	11981	2.3%
Ica	8313	1.6%
Junín	34958	6.8%
La Libertad	74102	14.3%
Lambayeque	15408	3.0%
Lima	224408	43.4%
Loreto	4881	0.9%
Madre de Dios	1071	0.2%
Moquegua	2547	0.5%
Pasco	2307	0.4%
Piura	12239	2.4%
Puno	20347	3.9%
San Martín	3046	0.6%
Tacna	6692	1.3%
Tumbes	1273	0.2%
Ucayali	3367	0.7%

**Anexo 17: Valores regionales para la variable: Desempeño en comprensión lectora, año 2015**

---

Región	Niñas (os) del segundo grado de educación secundaria que se encuentran en el nivel satisfactorio en comprensión lectora (Porcentaje del total de evaluados)
Amazonas	7
Ancash	10.7
Apurímac	5.2
Arequipa	25.2
Ayacucho	7.3
Cajamarca	7.1
Cusco	10.4
Huancavelica	3.4
Huánuco	5.9
Ica	16.5
Junín	13.3
La Libertad	14.7
Lambayeque	13.8
Lima	19.7
Loreto	4.5
Madre de Dios	7.6
Moquegua	27
Pasco	10.6
Piura	12.2
Puno	6.8
San Martín	7
Tacna	26.1
Tumbes	8.2
Ucayali	6.7
Total	49.8

---

**Anexo 18: Valores regionales para la variable: Desempeño en razonamiento matemático, año 2015**

---

Región	Niñas (os) del segundo grado de educación secundaria que se encuentran en el nivel satisfactorio en matemática (Porcentaje del total de evaluados)
Amazonas	6
Ancash	6.7
Apurímac	3
Arequipa	18
Ayacucho	4.4
Cajamarca	6.1
Cusco	7.2
Huancavelica	3.8
Huánuco	3.6
Ica	11.8
Junín	11.6
La Libertad	9
Lambayeque	9.7
Lima	12
Loreto	1.3
Madre de Dios	4.4
Moquegua	17
Pasco	8.6
Piura	7.6
Puno	5.1
San Martín	3.5
Tacna	23.2
Tumbes	3.5
Ucayali	2.1

---

**Anexo 19: Valores regionales para la variable: Investigadores REGINA, año 2015**

Región	Número de investigadores REGINA	PEA regional	Investigadores REGINA por diez mil de la PEA
Amazonas	5	230940	0.22
Ancash	8	636265	0.13
Apurímac	4	249402	0.16
Arequipa	93	711669	1.31
Ayacucho	3	379689	0.08
Cajamarca	7	905110	0.08
Cusco	21	779793	0.27
Huancavelica	4	261317	0.15
Huánuco	8	471866	0.17
Ica	7	426429	0.16
Junín	10	733653	0.14
La Libertad	58	976828	0.59
Lambayeque	15	678887	0.22
Lima	853	5849322	1.46
Loreto	25	539848	0.46
Madre de Dios	4	81145	0.49
Moquegua	1	108656	0.09
Pasco	0	160342	0.00
Piura	24	971267	0.25
Puno	15	833279	0.18
San Martín	4	470305	0.09
Tacna	4	193970	0.21
Tumbes	3	140606	0.21
Ucayali	6	271821	0.22

**Anexo 20: Valores regionales para la variable: Publicaciones científicas, año 2015**

Región	Número de publicaciones científicas	PEA regional	publicaciones por diez mil de la PEA
Amazonas	17	230940	0.74
Ancash	4	636265	0.06
Apurímac	3	249402	0.12
Arequipa	93	711669	1.31
Ayacucho	3	379689	0.08
Cajamarca	2	905110	0.02
Cusco	3	779793	0.04
Huancavelica	4	261317	0.15
Huánuco	0	471866	0.00
Ica	0	426429	0.00
Junín	29	733653	0.40
La Libertad	42	976828	0.43
Lambayeque	0	678887	0.00
Lima	2512	5849322	4.29
Loreto	42	539848	0.78
Madre de Dios	7	81145	0.86
Moquegua	2	108656	0.18
Pasco	0	160342	0.00
Piura	0	971267	0.00
Puno	8	833279	0.10
San Martín	1	470305	0.02
Tacna	13	193970	0.67
Tumbes	5	140606	0.36
Ucayali	14	271821	0.52

**Anexo 21: Valores regionales para la variable: Proyectos de I+D, año 2015**

Región	Proyectos de I+D adjudicados por la región	PEA regional	proyectos de I+D por diez mil PEA
Amazonas	5	230940	0.22
Ancash	7	636265	0.11
Apurímac	0	249402	0.00
Arequipa	23	711669	0.32
Ayacucho	1	379689	0.03
Cajamarca	1	905110	0.01
Cusco	3	779793	0.04
Huancavelica	2	261317	0.08
Huánuco	2	471866	0.04
Ica	0	426429	0.00
Junín	6	733653	0.08
La Libertad	14	976828	0.14
Lambayeque	0	678887	0.00
Lima	338	5849322	0.58
Loreto	20	539848	0.37
Madre de Dios	0	81145	0.00
Moquegua	0	108656	0.00
Pasco	0	160342	0.00
Piura	23	971267	0.24
Puno	1	833279	0.01
San Martín	11	470305	0.23
Tacna	1	193970	0.05
Tumbes	4	140606	0.28
Ucayali	1	271821	0.04

**Anexo 22: Valores regionales para la variable: Gasto en I+D, año 2015**

Región	Gasto total en I+D por región (soles)		Log Gasto I+D
Amazonas	S/	18,309,670.00	7.26
Ancash	S/	2,948,328.00	6.47
Apurímac	S/	1,032,396.00	6.01
Arequipa	S/	22,662,364.00	7.36
Ayacucho	S/	15,624,010.00	7.19
Cajamarca	S/	2,379,047.00	6.38
Cusco	S/	6,146,933.00	6.79
Huancavelica	S/	7,055,910.00	6.85
Huánuco	S/	846,777.00	5.93
Ica	S/	9,065,960.00	6.96
Junín	S/	6,240,796.00	6.80
La Libertad	S/	7,411,848.00	6.87
Lambayeque	S/	3,329,926.00	6.52
Lima	S/	350,679,848.00	8.54
Loreto	S/	17,788,496.00	7.25
Madre de Dios	S/	1,463,979.00	6.17
Moquegua	S/	2,695,681.00	6.43
Pasco	S/	1,750,982.00	6.24
Piura	S/	21,136,908.00	7.33
Puno	S/	2,712,620.00	6.43
San Martín	S/	9,004,028.00	6.95
Tacna	S/	947,990.00	5.98
Tumbes	S/	2,431,102.00	6.39
Ucayali	S/	3,822,289.00	6.58

**Anexo 23: Valores regionales para la variable: Proyectos de I+D en colaboración, año 2015**

Región	Proyectos de I+D en colaboración	Log proyectos I+D
Amazonas	1	0.04
Ancash	0	0.00
Apurímac	0	0.00
Arequipa	53	1.72
Ayacucho	2	0.30
Cajamarca	2	0.30
Cusco	2	0.30
Huancavelica	0	0.00
Huánuco	6	0.78
Ica	0	0.00
Junín	3	0.48
La Libertad	6	0.78
Lambayeque	9	0.95
Lima	254	2.40
Loreto	9	0.95
Madre de Dios	2	0.30
Moquegua	0	0.00
Pasco	0	0.00
Piura	1	0.04
Puno	2	0.30
San Martín	2	0.30
Tacna	2	0.00
Tumbes	5	0.70
Ucayali	14	1.15

**Anexo 24: Valores regionales para la variable: Proyectos de innovación, año 2015**

Región	Número de proyectos de innovación que se adjudicaron en la región	PEA regional	Proyectos de innovación por diez mil PEA
Amazonas	11	230940	0.48
Ancash	23	636265	0.36
Apurímac	0	249402	0.00
Arequipa	35	711669	0.49
Ayacucho	0	379689	0.00
Cajamarca	9	905110	0.10
Cusco	3	779793	0.04
Huancavelica	2	261317	0.08
Huánuco	11	471866	0.23
Ica	8	426429	0.19
Junín	29	733653	0.40
La Libertad	18	976828	0.18
Lambayeque	17	678887	0.25
Lima	525	5849322	0.90
Loreto	19	539848	0.35
Madre de Dios	10	81145	1.23
Moquegua	0	108656	0.00
Pasco	4	160342	0.25
Piura	39	971267	0.40
Puno	5	833279	0.06
San Martín	35	470305	0.74
Tacna	13	193970	0.67
Tumbes	13	140606	0.92
Ucayali	20	271821	0.74

**Anexo 25: Valores regionales para la variable: I+D interna, año 2015**

---

Región	Empresas manufactureras que hacen I+D interna	Log 10 empresas I+D interna
Amazonas	0	0.00
Ancash	22	1.34
Apurímac	0	0.00
Arequipa	266	2.43
Ayacucho	0	0.00
Cajamarca	0	0.00
Cusco	19	1.29
Huancavelica	0	0.00
Huánuco	0	0.00
Ica	20	1.29
Junín	3	0.40
La Libertad	23	1.36
Lambayeque	23	1.37
Lima	919	2.96
Loreto	0	0.00
Madre de Dios	3	0.40
Moquegua	0	0.00
Pasco	13	1.13
Piura	18	1.25
Puno	125	2.10
San Martín	251	2.40
Tacna	30	1.48
Tumbes	0	0.00
Ucayali	31	1.50

---

**Anexo 26: Valores regionales para la variable: I+D externa, año 2015**

Región	Empresas manufactureras que hacen I+D externa	Log 10 empresas I+D externa
Amazonas	0	0.00
Ancash	0	0.00
Apurímac	0	0.00
Arequipa	128	2.11
Ayacucho	0	0.00
Cajamarca	0	0.00
Cusco	1	0.07
Huancavelica	0	0.00
Huánuco	0	0.00
Ica	10	0.99
Junín	118	2.07
La Libertad	1	0.04
Lambayeque	0	0.00
Lima	209	2.32
Loreto	0	0.00
Madre de Dios	1	0.10
Moquegua	0	0.00
Pasco	0	0.00
Piura	15	1.19
Puno	0	0.00
San Martín	0	0.00
Tacna	1	0.07
Tumbes	0	0.00
Ucayali	0	0.00

**Anexo 27: Valores regionales para la variable: Transferencia tecnológica, año 2015**

Región	Empresas manufactureras que hacen TT	Log 10 empresas TT
Amazonas	0	0.00
Ancash	0	0.00
Apurímac	0	0.00
Arequipa	72	1.86
Ayacucho	0	0.00
Cajamarca	39	1.59
Cusco	60	1.77
Huancavelica	0	0.00
Huánuco	0	0.00
Ica	6	0.79
Junín	108	2.03
La Libertad	172	2.23
Lambayeque	22	1.35
Lima	234	2.37
Loreto	1	0.14
Madre de Dios	0	0.00
Moquegua	0	0.00
Pasco	0	0.00
Piura	3	0.40
Puno	1	0.07
San Martín	86	1.94
Tacna	2	0.39
Tumbes	0	0.00
Ucayali	0	0.00

**Anexo 28: Valores regionales para la variable: Innovación empresarial, año 2015**

Región	Empresas manufactureras que introducen innovaciones	Log 10 empresas TT
Amazonas	0	0.00
Ancash	20	1.29
Apurímac	0	0.00
Arequipa	37	1.56
Ayacucho	0	0.00
Cajamarca	126	2.10
Cusco	0	0.00
Huancavelica	0	0.00
Huánuco	1	0.10
Ica	29	1.47
Junín	21	1.32
La Libertad	26	1.42
Lambayeque	2	0.38
Lima	905	2.96
Loreto	3	0.41
Madre de Dios	0	0.00
Moquegua	1	0.10
Pasco	15	1.17
Piura	15	1.17
Puno	13	1.13
San Martín	1	0.10
Tacna	3	0.40
Tumbes	0	0.00
Ucayali	1	0.14

Anexo 29: Valores regionales para la variable: Propiedad intelectual, año 2015

Región	Patentes	modelo de utilidad	Diseño industrial	Total PI	PEA Regional	PI por 10 mil PEA
Amazonas	0	0	0	0	230940	0.00
Ancash	2	6	2	10	636265	0.16
Apurímac	0	1	0	1	249402	0.04
Arequipa	18	16	2	36	711669	0.51
Ayacucho	0	2	0	2	379689	0.05
Cajamarca	0	1	0	1	905110	0.01
Cusco	3	9	5	17	779793	0.22
Huancavelica	2	2	1	5	261317	0.19
Huánuco	2	3	0	5	471866	0.11
Ica	0	1	0	1	426429	0.02
Junín	4	15	1	20	733653	0.27
La Libertad	9	25	10	44	976828	0.45
Lambayeque	1	4	3	8	678887	0.12
Lima	216	518	439	1173	5849322	2.01
Loreto	1	1	1	3	539848	0.06
Madre de Dios	0	0	0	0	81145	0.00
Moquegua	2	0	0	2	108656	0.18
Pasco	2	0	0	2	160342	0.12
Piura	5	11	0	16	971267	0.16
Puno	2	10	5	17	833279	0.20
San Martín	0	1	0	1	470305	0.02
Tacna	2	3	2	7	193970	0.36
Tumbes	0	0	0	0	140606	0.00
Ucayali	0	2	1	3	271821	0.11