



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**MODELO DE SISTEMA SECTORIAL DE
INNOVACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE
FACTORES ESTRATÉGICOS
DETERMINANTES DE SU DESEMPEÑO**

Jefferson Joao Aguirre Ramírez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas, Departamento Ingeniería de la Organización
Medellín, Colombia
2017

MODELO DE SISTEMA SECTORIAL DE INNOVACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE FACTORES ESTRATÉGICOS DETERMINANTES DE SU DESEMPEÑO

Jefferson Joao Aguirre Ramírez

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Doctor en Ingeniería- Sistemas e Informática

Director:

Jorge Robledo Velásquez, Ph.D.

Codirector:

Joost Heijs, Ph.D.

Línea de Investigación:

Investigación de Operaciones

Grupo de Investigación:

Innovación y Gestión Tecnológica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas,

Departamento Ingeniería de la Organización

Medellín, Colombia

2017

Dedicatoria

A mis Padres.

A mi Familia.

A mis Amigos.

A mis Profesores.

“La preocupación por el hombre y su destino siempre debe ser el interés primordial de todo esfuerzo técnico. Nunca olvides esto entre tus diagramas y ecuaciones”.

Albert Einstein

Agradecimientos

Quiero comenzar expresando mi más sincera gratitud y más profundo agradecimiento a mi director el profesor Jorge Robledo, PhD, quien fue el Director de esta Tesis Doctoral y me acompañó incondicionalmente durante la investigación y me brindó consejos sabios en el momento más oportuno. Al Doctor Joost Heijs, PhD, de la Universidad Complutense de Madrid, por sus invaluable aportes en como codirector del trabajo, amable colaboración y apoyo para la realización de la estadía doctoral en IAIF.

Expreso mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia y a la Facultad de Minas por brindarme el espacio y profesionales de calidad para el desarrollo de mis estudios doctorales. A Colciencias por la financiación de mis estudios mediante la beca del programa de Doctorados Nacionales año 2010 Convocatoria No. 511.

A los Jurados de la Tesis Doctoral por sus pertinentes recomendaciones tanto en la propuesta, como en la adecuación del documento final de la tesis.

Por último, no puedo desaprovechar esta oportunidad para dar las gracias a todos aquellos que de una u otra manera me han apoyado y ayudado durante el desarrollo de esta tesis. Gracias a todos, porque sin ellos no lo hubiera conseguido.

Resumen

Entender el fenómeno del desempeño innovador de los Sistemas Sectoriales de Innovación (SSI) es considerado como un problema complejo que todavía no ha sido resuelto satisfactoriamente; por esta razón se propone abordar esta investigación desde la implementación de metodologías comprobadas en contextos similares como lo son los Sistemas Nacionales de Innovación y Sistemas Regionales de Innovación, aportando en la generación de conocimiento y el desarrollo de herramientas y análisis bajo nuevos enfoques, brindando amplias posibilidades de futuras investigaciones.

El presente documento pretende contribuir a la explicación de fenómenos relacionados con los SSI, mediante el desarrollo de un modelo descriptivo, identificando los factores estratégicos que presentan mayor influencia en su desempeño innovador. Se realiza la construcción de una función producción de conocimiento (expresada en patentes), validado en el sector textil.

En el desarrollo de la investigación se contrastó la importancia de distintos factores en la creación de innovaciones, enmarcadas dentro de un SSI, en el cual, se incluyen componentes de carácter nacional, sectorial, institucional y de capacidades de innovación. Para la realización del análisis se creó una base de datos específica del sector textil, en donde se incluye la información de 25 países pertenecientes a la OECD, en un período de 21 años comprendido entre 1990 – 2011, incorporando 179 variables. A partir de esta información, se aplica análisis factorial el cuál concluye en la propuesta de un modelo de SSI la cual permite identificar los factores estratégicos que tienen mayor influencia en el desempeño del mismo. Se finaliza con propuestas de política pública que permiten impactar positivamente en el desarrollo de economías emergentes en relación con el desempeño sectorial de innovación.

Palabras clave: Sistemas sectoriales de innovación, factores estratégicos, desempeño de sistemas de innovación, políticas públicas sectoriales.

Abstract

Understanding the phenomenon of performance in Sectoral Systems of Innovation (SSI), it is seen as a complex problem that has not yet been satisfactorily solved; for this reason it is proposed to approach this research from the implementation of proven methodologies in similar contexts such as the National Innovation Systems and Regional Innovation Systems, contributing to the generation of knowledge and the development of tools and analysis under new approaches, providing broad possibilities for future research.

The present document aims to contribute to the explanation of phenomena related to SSI, through the development of a descriptive model, identifying the strategic factors that have the greatest influence on their innovative performance. The construction of a knowledge production function (expressed who patents), validated in the textile sector, is carried out.

In the development of the research, the importance of different factors in the creation of innovations framed within an SSI, it was contrasted, in which components of national, sector, institutional and innovation capacities are included. In order to carry out the analysis, a specific database of the textile sector was created, which includes information from 25 OECD countries, covering a period of 21 years from 1990 to 2011, incorporating 179 variables. From this information, it apply factor analysis which concludes in the proposal of an SSI model which allows to identify the strategic factors that have greater influence on the performance of the same. It ends with public policy proposals that allow a positive impact on the development of emerging economies in relation to sectoral innovation performance.

Keywords: Sectoral systems of innovation, strategic factors, the performance of innovation systems, sectoral public policies.

Tabla de Contenido

| | Pág. |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. Marco teórico-conceptual y estado del arte..... | 11 |
| 2.1 Teorías influyentes en los sistemas de innovación..... | 12 |
| 2.1.1 Teoría evolucionista y co-evolución..... | 16 |
| 2.1.2 Enfoque de Sistemas de Innovación | 19 |
| 2.2 Sistema de Innovación | 24 |
| 2.2.1 Sistemas Nacionales de Innovación..... | 25 |
| 2.2.2 Sistemas Regionales de Innovación | 29 |
| 2.3 Sistema Sectorial de Innovación | 32 |
| 2.3.1 Conceptos Fundamentales de SSI..... | 33 |
| 2.3.2 Caracterización y clasificación un SSI..... | 37 |
| 2.3.3 Actores y Redes..... | 38 |
| 2.3.4 Conocimientos y Tecnologías..... | 39 |
| 2.3.5 Instituciones | 41 |
| 2.3.6 Tipología de las trayectorias tecnológicas sectoriales | 45 |
| 2.3.7 SSI como sistema complejo | 51 |
| 2.3.8 Análisis del desempeño de Sistemas de Innovación | 54 |
| 2.3.9 Medición de Sistemas de Innovación | 59 |
| 2.3.10 Patentes como unidad de medida del desempeño innovador | 66 |
| 2.3.11 Problemas, debilidades y desafíos de los SSI..... | 74 |
| 2.4 Análisis cuantitativo..... | 79 |
| 2.4.1 Sistemas Sectoriales de Innovación..... | 81 |
| 2.4.2 Desempeño de Sistemas Sectoriales de Innovación | 98 |
| 2.4.3 Sistemas Sectoriales de Innovación – Sector Textil..... | 101 |
| 3. Propuesta de modelo de SSI: Unidades de análisis, variables y técnicas..... | 103 |
| 3.1 Criterios y parámetros del modelo | 104 |
| 3.1.1 Variables Dependientes..... | 105 |
| 3.1.2 Variables Explicativas | 109 |
| 3.2 Técnicas empleadas | 115 |
| 3.2.1 Análisis factorial..... | 116 |
| 3.2.2 Identificación de la estructura a partir de datos | 123 |
| 3.3 Modelo de Sistema Sectorial de Innovación | 131 |
| 3.3.1 Justificación del Modelo | 136 |
| 3.3.2 Alcance del Modelo..... | 140 |
| 4. Análisis empírico del modelo | 145 |
| 4.1 Descripción de la metodología implementada..... | 146 |
| 4.1.1 Limitaciones del análisis empírico | 147 |
| 4.1.2 Aclaraciones del análisis empírico | 148 |
| 4.2 Criterios de selección de caso..... | 149 |
| 4.2.1 Sector textil..... | 150 |
| 4.2.2 Caracterización de la innovación en el sector textil..... | 157 |
| 4.2.3 El rol de las innovaciones no tecnológicas en el sector textil | 160 |
| 4.2.4 La globalización y la innovación en el sector textil | 163 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4.3 | Base de datos | 165 |
| 4.4 | Adecuación del análisis factorial | 174 |
| 4.4.1 | Comprobación de la validez del análisis factorial..... | 175 |
| 4.4.2 | Identificación de componentes principales: Variables y factores | 177 |
| 4.4.3 | Cálculo de puntuación análisis factorial y su rotación para maximizar la ortogonalidad..... | 183 |
| 4.4.4 | Estructura de factores..... | 188 |
| 4.5 | Modelo descriptivo de SSI..... | 200 |
| 4.6 | Función de producción: Modelo de Regresión Lineal..... | 206 |
| 4.7 | Validación del modelo | 225 |
| 5. | Discusión de resultados | 229 |
| 5.1 | Ventajas y desventajas del modelo..... | 229 |
| 5.2 | Limitaciones y restricciones del modelo | 234 |
| 5.3 | Discusión sobre el modelo..... | 238 |
| 5.4 | Temas de Política Pública..... | 245 |
| 5.5 | Retos de las propuestas de política pública | 275 |
| 6. | Conclusiones y recomendaciones | 279 |
| 6.1 | Conclusiones..... | 279 |
| 6.2 | Cumplimiento de objetivos..... | 286 |
| 6.3 | Aporte del trabajo de investigación..... | 287 |
| 6.4 | Recomendaciones y trabajo futuro..... | 289 |
| 7. | Anexo 1: Variables Iniciales..... | 293 |
| 8. | Anexo 2: Resultados intermedios de programación del análisis factorial | 305 |
| 9. | Anexo 3: Resultados modelos de patentes según regresión lineal | 325 |
| 10. | Bibliografía | 419 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 2-1: Línea de tiempo de palabras clave y año en SSI..... | 82 |
| Figura 2-2: Línea de tiempo de publicaciones por autor y año en SSI. | 87 |
| Figura 2-3: Línea de tiempo de publicaciones por autor, año e intensidad en SSI. | 88 |
| Figura 2-4: Redes de trabajo colaborativo por líderes en SSI..... | 89 |
| Figura 2-5: Línea de tiempo de autores referenciados en SSI. | 90 |
| Figura 2-6: Línea de tiempo de afiliación institucional de publicaciones en SSI. | 91 |
| Figura 2-7: Países líderes en publicaciones en SSI..... | 92 |
| Figura 2-8: Redes de trabajo colaborativo por país en publicaciones de SSI (1/2). | 93 |
| Figura 2-9: Redes de trabajo colaborativo por país en publicaciones de SSI (2/2). | 95 |
| Figura 2-10: Línea de tiempo de Países y año en SSI..... | 96 |
| Figura 2-11: Línea de tiempo de palabras clave en desempeño de SSI. | 98 |
| Figura 2-12: Línea de tiempo de autores de publicaciones en desempeño de SSI. | 100 |
| Figura 3-1: Análisis factorial – variables y factores generados. | 119 |
| Figura 3-2: Análisis factorial – Proceso Metodológico. | 124 |
| Figura 3-3: Modelo de sistema sectorial de innovación..... | 135 |
| Figura 4-1: Países miembros de la OECD. | 166 |
| Figura 4-2: Modelo teórico del desempeño del Sistema Sectorial de Innovación | 201 |
| Figura 4-3: Modelo descriptivo del desempeño del Sistema Sectorial de Innovación | 202 |
| Figura 5-1: Factores estratégicos del desempeño del SSI textil. | 240 |
| Figura 5-2: Temas de política pública sectorial..... | 248 |

Lista de tablas

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 2-1: Enfoques de los sistemas de innovación | 21 |
| Tabla 2-2: Elementos y componentes de los SNI..... | 28 |
| Tabla 2-3: Características principales de los SSI | 36 |
| Tabla 2-4: Tipología de las trayectorias tecnológicas sectoriales según clasificación Pavitt..... | 47 |
| Tabla 2-5: Nivel tecnológico de los sectores productivos | 49 |
| Tabla 2-6: Literatura de los principales modelos de innovación..... | 56 |
| Tabla 2-7: Indicadores referidos a la rivalidad competitiva | 62 |
| Tabla 2-8: Indicadores referidos a los recursos humanos e instituciones..... | 63 |
| Tabla 2-9: Indicadores de recursos en investigación científica..... | 64 |
| Tabla 2-10: Indicadores a resultados de investigación científica..... | 64 |
| Tabla 2-11: Indicadores de recursos utilizados por empresas innovadoras..... | 65 |
| Tabla 2-12: Ventajas y desventajas de las patentes como medida de innovación | 69 |
| Tabla 4-1: Descripción de variables..... | 169 |
| Tabla 4-2: Países seleccionados en la investigación..... | 174 |
| Tabla 4-3: KMO y Prueba Bartlett..... | 176 |
| Tabla 4-4: Comunalidades factoriales | 181 |
| Tabla 4-5: Varianza total explicada 1 de 1 | 182 |
| Tabla 4-6: Matriz de componentes factoriales..... | 185 |
| Tabla 4-7: Matriz de componentes factoriales rotados | 187 |
| Tabla 4-8: Resultados obtenidos del análisis factorial sector textil..... | 189 |
| Tabla 4-9: Varianza total explicada..... | 197 |
| Tabla 4-10: Estructura de Factores..... | 199 |
| Tabla 4-11: Análisis del modelo según output Patentes EPO y US (Absolutas y Per cápita). 212 | 212 |
| Tabla 4-12: Modelo 1 según patentes Absolutas | 216 |
| Tabla 4-13: Modelo 2 según patentes Absolutas | 216 |
| Tabla 4-14: Modelo 1 según patentes Per cápita | 217 |
| Tabla 4-15: Modelo 2 según patentes Per cápita | 217 |

1. INTRODUCCIÓN

“Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

El presente documento expone los principales resultados obtenidos de la investigación realizada en el estudio doctoral del autor, el cual pretende contribuir a la explicación de fenómenos relacionados con los Sistemas Sectoriales de Innovación (SSI), mediante el desarrollo de un modelo descriptivo que identifique los factores estratégicos que presentan mayor influencia en su desempeño innovador. Este trabajo es realizado a partir de la construcción de una función producción de conocimiento (expresada en patentes), validado en el sector textil, y de esta manera se realizan propuestas de política pública que promuevan el desarrollo y la competitividad sectorial.

Muchos gobiernos han desarrollado políticas financieras y programas centrados en dinamizar la competitividad sectorial como respuesta estratégica para combatir la crisis económica y financiera, con la finalidad de restaurar el crecimiento de las industrias a largo plazo y crear un futuro económico sostenible. En esta dirección es donde surge la noción de Sistema Sectorial de Innovación, como un modelo interactivo de creación y uso de conocimiento especializado, en la cual participan diferentes actores relacionados con la producción, desarrollo, comercialización y uso de productos asociados a un sector determinado.

El concepto de Sistema Sectorial de Innovación ofrece una visión multidimensional, dinámica e integrada de los sectores. En esta dirección, Malerba (2004) afirma que un sistema sectorial es un conjunto de productos y de agentes con los cuales se realizan las interacciones del mercado y no mercado para la creación, producción y venta de los productos. Los sistemas sectoriales tienen una base de conocimientos específicos, tecnologías, insumos y demanda, donde los agentes que interactúan son personas y organizaciones en los distintos niveles de agregación, que se relacionan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y mando, cuyas interacciones están determinadas por las normas, reglas, rutinas, comportamientos y hábitos que son mejor llamados instituciones.

La propuesta de Malerba (2004, p. 18) para la comprensión de los SSI incorpora tres tipos de componentes: instituciones, actores y redes, y conocimientos y tecnologías. Las especificidades de sectores tecnológicos y la base de conocimientos proporcionan una restricción de gran alcance en los patrones de aprendizaje de las organizaciones, las competencias, las conductas y la organización de las actividades innovadoras y la producción en un sistema sectorial.

Al realizar un recorrido por la literatura, se evidencia claramente que surgen conexiones de proximidad del concepto SSI, teniendo un alto nivel de cercanía con los Sistemas Regionales de Innovación y los Sistemas Nacionales de Innovación. Esta observación implica que el desarrollo económico se manifiesta, en parte, como un proceso de diversificación sectorial y de especialización cada vez mayor dentro de la economía (Smith, 2000), brindando un campo abierto de investigación a los Sistemas Sectoriales de Innovación.

Los Sistemas Sectoriales de Innovación son considerados como un motor de crecimiento económico; sin embargo, el sistema sectorial es difícil de entender, principalmente por su alto nivel de complejidad, además de que un sistema de

innovación es un concepto abstracto y difícil de medir de forma directa a partir de variables individuales (Daim, 2005). En esta dirección, los SSI demandan día a día una atención especial debido a su complejidad, pues cada sector de la economía se comporta de forma diferente en el mercado, de acuerdo a sus necesidades y dinámicas de evolución (Malerba & Vonortas, 2009). Por tal razón, los países industrializados han soportado dicho desarrollo en políticas, estrategias y estructuras que se concentran en el aumento de la competitividad de sectores industriales estratégicos por medio de una apuesta en ciencia, tecnología e innovación, para lo cual implementan mecanismos de financiación en iniciativas relacionadas con la conformación de redes cooperativas y programas de integración productiva, que articulan el Estado, la industria y los proveedores de conocimiento y tecnología, en apuestas de largo plazo, con instrumentos concretos de seguimiento y control.

Adicionalmente, contar con empresas enmarcadas en un SSI no solamente implica una mayor competitividad en la economía, sino también la generación de dinámicas de relacionamiento, estrategias y políticas que influyen en la trayectoria de desarrollo económico para un país (Wixted, 2009, p. 15). Además, Maskell (2001, p. 937) argumenta que, para que exista una teoría que aporte al desarrollo y crecimiento de una economía, debe haber una explicación para la existencia y generación de aglomeraciones, identificando los límites del clúster y detallando la razón por la cual se generan actividades de relacionamiento especializado que influyen directamente en la economía.

Sin embargo, los SSI presentan dinámicas de interacción entre sus actores y relacionamiento dentro del sistema, con base en la teoría de la evolución del crecimiento económico de las industrias a largo plazo (Malerba 2002: 249); pero este tipo de análisis tiene limitaciones inminentes asociadas a procesos complejos, que no pueden ser analizados desde una perspectiva tradicional, ya que cualquier aspecto del sistema puede cambiar por múltiples razones. Esta discusión es reconocida por el mismo Malerba, quien atestigua que es una de las principales deficiencias de su trabajo teórico (Malerba & Orsenigo, 2010).

Otra interesante brecha de investigación que se encuentra en los conceptos teóricos, es la explicación de los patrones y la dinámica de transformación de los factores que afectan directamente el desempeño de los SSI. En las últimas dos o tres décadas, una variedad de enfoques han sido desarrollados, analizando las actividades de innovación de las empresas y las aglomeraciones desde un punto de vista sistémico, pero no se han realizado estudios que identifiquen cuáles son los factores que tienen mayor influencia en el desempeño de un SSI.

Si bien es cierto que los estudios referentes a los SSI se encuentran en auge y crecimiento, en la actualidad se cuenta con el interés de un segmento de la comunidad científica, industrial y gubernamental en esta dirección; por lo tanto, es de vital importancia realizar investigaciones que puedan contribuir a la comprensión de esta temática abordada desde el rigor científico. Por este motivo, la presente propuesta doctoral pretende contribuir a la explicación del desempeño de un Sistema Sectorial de Innovación, por medio de la identificación de los factores clave que tienen mayor influencia e impacto en el desempeño innovador, el cual es medido mediante patentes, de esta forma, obtener propuestas de instrumentos de políticas y estrategias que influyan en la mejora del mismo. Por tal razón se aborda el tema SSI de forma integral, analizando los factores estratégicos que presentan mayor influencia en el desempeño innovador del sector, mediante la propuesta de un modelo descriptivo que permita identificar de forma clara cuáles son los aspectos que impactan tanto positiva como negativamente en la producción de patentes de orden sectorial.

En la actualidad es inminente la necesidad de contar con modelos teórico-científicos aplicados, que permitan caracterizar los parámetros estratégicos más importantes que presentan mayor influencia en el desempeño innovador y, de esta manera, realizar esfuerzos en propuestas de política pública que fortalezcan la productividad, la competitividad y el desempeño innovador sectorial. En esta dirección, la presente investigación centra su interés en identificar los factores estratégicos, criterios y mecanismos relevantes que permitan explicar el

fenómeno del desempeño innovador de los SSI, el cual es considerado como un problema complejo que todavía no ha sido resuelto satisfactoriamente; se propone abordar este desafío desde la implementación de metodologías comprobadas en contextos similares como lo son los Sistemas Nacionales de Innovación y Sistemas Regionales de Innovación¹, aportando en la generación de conocimiento y el desarrollo de herramientas y análisis bajo nuevos enfoques, brindando amplias posibilidades de futuras investigaciones.

Uno de los principales aportes de la presente investigación es contribuir a cerrar la brecha que expone Malerba² en relación a la teoría de los SSI y los factores que presentan mayor influencia en el desempeño del mismo, donde se presta especial atención a los patrones de cambio sin perder el potencial de la adaptabilidad de los SSI. El mismo Malerba expone que realizar estudios de orden empírico que analicen los factores que impactan en el desempeño innovador es un reto a afrontar en los trabajos futuros.

La investigación presenta la siguiente estructura compuesta de cuatro partes: en el primer capítulo se revisan los antecedentes y teorías más influyentes en el enfoque de los Sistemas Sectoriales de Innovación. Asimismo, se exponen sus principales variaciones, sus debilidades y fortalezas, especialmente en lo que a los estudios sectoriales se refiere. Una de las debilidades de los estudios identificados en la literatura recae principalmente en dos categorías: por un lado, se identificaron estudios netamente teóricos, los cuales no demuestran una aplicación empírica y tienen un alto rigor académico pero sus aportes son basados únicamente en literatura; por otro lado, en la mayoría de los artículos se identificaron propuestas de caso específico a algún sector, donde generalmente se evidencian las características propias de un sector, sus condiciones

¹ Metodología IAIF

² Franco Malerba es el autor líder y pionero en relación a los Sistemas Sectoriales de Innovación, así como se puede evidenciar en el capítulo 1, más en detalle en el análisis cuantitativo.

particulares para algún país específico y exponen demostraciones de caso que, por lo general, son aisladas.

Particularmente en temas relacionados con medición del desempeño de los SSI no se reportan trabajos, aunque sí se lograron identificar algunas propuestas con cierto nivel de cercanía, reportando estudios en relación a regiones o incluso en sistemas nacionales de innovación, los cuales han servido de soporte y fundamentación teórico – conceptual para caracterizar la dirección que se empleó en la presente investigación.

En el desarrollo de la investigación se contrastó la importancia de distintos factores en la creación de innovaciones enmarcadas dentro de un sistema sectorial de innovación, en el cual se incluyen componentes de carácter nacional, sectorial, institucional y de capacidades de innovación. Para la realización del análisis se creó una base de datos específica del sector textil, en donde se incluye la información de 25 países pertenecientes a la OECD, en un período de 21 años comprendido entre 1990 – 2011, incorporando 179 variables.

El estudio se inicia con la generación de una la base de datos donde se agrupan variables de la siguiente forma: 19 variables de carácter nacional, 62 variables de carácter sectorial, 37 variables relacionadas con la capacidad de innovación y 9 variables de orden institucional. Con el objetivo usar el mayor número de variables disponibles se aplicó el Análisis Factorial. A partir de las 132 variables se generan 8 factores (incluyendo 59 variables) que se utilizan como variables explicativas o independientes para la realización de una regresión en función de las patentes sectoriales. Empleando como variables dependientes tanto el número de patentes en términos absolutos, como patentes per cápita en porcentaje, se encuentra que tanto los factores nacionales como los sectoriales son importantes para explicar la producción de patentes a nivel sectorial. De forma simultánea, se logra evidenciar la influencia directa de aspectos institucionales sobre la producción de conocimientos patentados.

Inicialmente, se parte de la premisa de que es necesario un análisis de los elementos teóricos para su posterior aplicación práctica, a partir de los estudios reportados en la literatura; para ello se realiza un estudio detallado de vigilancia tecnológica; específicamente, mediante el uso de análisis cuantitativo, se identifica cuál es el estado actual en lo referente a Sistemas Sectoriales de Innovación, caracterizando las redes de trabajo, los autores líderes y pioneros, y las universidades o centros de investigación que están desarrollando estudios relacionados en el tema en la actualidad y en el pasado mediante un *timeline*; también es posible identificar los tópicos de relación en investigaciones científicas relacionados con el tema principal, donde se puede dilucidar que el enfoque abordado por el presente trabajo es reciente y en la actualidad no se cuenta con estudios que estén en esta misma dirección. No obstante, debe matizarse que el planteamiento del primer capítulo sobre el “estado del arte”, está direccionado bajo los estudios reportados en revistas indexadas, brindando una importante caracterización en relación a las propuestas de la literatura teórica y la utilización empírica de los conceptos.

En el segundo capítulo se desglosa con detalle la propuesta de modelo de Sistema Sectorial de Innovación, donde se describe detalladamente cuáles son los criterios y parámetros que se contemplaron en el modelo. A partir de estos se caracterizaron las variables, tanto dependientes como explicativas; posteriormente se realiza la propuesta del modelo teórico, el cual fue generado a partir del análisis riguroso de la literatura identificada en el capítulo 1; en esta sección se realiza la respectiva justificación y alcance del modelo, finalizando con la explicación conceptual de las técnicas empleadas en el desarrollo de la investigación, que para el presente fue el Análisis Factorial. En este epígrafe se realiza la descripción detallada de la metodología empleada, los criterios usados, los parámetros y la estructura de datos que serán las herramientas con las cuales se abordará el problema de investigación.

En el tercer capítulo se realiza el análisis empírico del modelo; para ello se realiza la descripción de la metodología implementada, detallando las

limitaciones del análisis empírico. En este capítulo también se explican los criterios de selección del caso del sector textil, realizando un recorrido por las principales características y elementos particulares que presenta este sector. De forma simultánea, también se explica la creación de la base de datos y los criterios empleados.

A nivel nacional se incluyen variables que representan el tamaño absoluto del sistema nacional de innovación y el tejido productivo. Adicionalmente, se contrasta la importancia de distintas características nacionales, como las capacidades de innovación y los aspectos institucionales, para determinar su efecto sobre la producción de patentes a nivel sectorial. Es decir, se determina la relación que existe entre los factores nacionales y la creación de conocimiento en un sector concreto, especificando cuáles de ellos tienen mayor influencia en la generación de patentes de orden sectorial.

Adicionalmente, en este capítulo se explica detalladamente la adecuación factorial que se realizó, demostrando la estructura de factores obtenidos, así como la explicación del modelo descriptivo a partir de la implementación de la metodología previamente explicada. En este capítulo se evidencian resultados de la implementación metodológica y se generan diferentes escenarios de análisis; entre ellos se destaca como valor agregado, la realización de análisis según el tamaño económico del país (alto – bajo) y según la población (grande – pequeño), con la finalidad de poder conocer de fondo cuáles son los fenómenos y los pormenores que el modelo tiene en su poder explicativo. Para finalizar, se realiza la validación del modelo, contrastando los resultados obtenidos con la propuesta de modelo teórico propuesto en el capítulo previo.

En la primera parte del capítulo cuatro se realiza una discusión del modelo obtenido, analizando las diferencias de los resultados del caso empírico en relación con el modelo teórico. También se realizan las respectivas propuestas de política pública que podrían tener mayor impacto en el desempeño del sistema sectorial de innovación textil. Por otro lado, se deja planteado un modelo para abordar el análisis de desempeño de Sistemas Sectoriales de Innovación, que

puede ser replicable en el futuro en diversos sectores y países, en aquellos casos en que el análisis encare el uso de fuentes de datos con dificultades de comparabilidad.

En el quinto y último capítulo se sintetizan los principales resultados obtenidos evidenciados en forma de conclusiones, incluyendo los principales resultados que se derivan de la investigación. Los resultados de la investigación permiten contrastar los diferentes aspectos de carácter nacional, sectorial, institucional y de capacidades de innovación que repercuten positivamente en los resultados del desempeño innovador del sector textil. A modo de colofón, se proponen algunas recomendaciones y propuestas de trabajo futuro que se derivan del presente, con la finalidad de motivar a la comunidad académica a abordar este tipo de temas que se encuentran en pleno crecimiento y tienen un amplio potencial de investigación.

Finalmente, me gustaría cerrar esta introducción, con dos importantes reflexiones; por un lado, es importante considerar que los resultados de la presente tesis pretenden servir como guía al proporcionar un marco que permita pensar e informar diferentes medidas a implementar en pro de la acción en desarrollo de economías emergentes en relación con el desempeño sectorial de innovación. Por otro lado, quiero hacer un llamado tanto a los responsables del diseño de las políticas en ciencia, tecnología e innovación, como a los propios científicos y académicos, para que enfoquen sus esfuerzos por aplicar el conocimiento que se deriva de la labor científica y tecnológica, para beneficiar la calidad de vida de la población. Debemos empezar a comprender que la Ciencia la Tecnología y la Innovación y todos los estudios que se realicen en relación, deben tener un enfoque estratégico que integren los diferentes actores, procesos y procedimientos para fortalecer el desarrollo económico y la equidad social.

2. Marco teórico-conceptual y estado del arte

“Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

En este capítulo se describen los fundamentos bibliográficos en los cuales se soporta la presente investigación; inicialmente se realiza un análisis de las teorías influyentes que tienen estrecha relación con la innovación³ y el enfoque del trabajo; posteriormente se describe la teoría evolucionista en relación a los sistemas de innovación, describiendo detalladamente los principales autores y trabajos representativos que dieron el enfoque fundamental en las ramas de conocimiento que se emplearon como base fundamental y soporte estructural de la investigación.

³ Schumpeter (1911, pp. 97-99) define la innovación como la creación de un nuevo bien o de una nueva calidad de un bien, la introducción de un nuevo método de producción no probado por la experiencia de la rama de la manufactura de que se trata, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, la apertura de un nuevo mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, independientemente de que este mercado ya existiera con anterioridad o no, la conquista de nuevas fuentes de materiales para la producción, sean materias primas o bienes semifabricados, y la emergencia de nuevas formas organizativas en la industria.

Posteriormente se realiza un recorrido a fondo en relación a los conceptos fundamentales de los sistemas de innovación, identificando los principales modelos, teorías y propuestas académicas existentes. Para finalizar, se realiza un análisis cuantitativo respecto a la literatura de los sistemas de innovación, tanto nacionales, como regionales y sectoriales; adicionalmente, se incluye un estudio detallado del estado del arte de trabajos más relevantes que relacionan la medición de los sistemas de innovación y el desempeño de los sistemas sectoriales de innovación.

2.1 Teorías influyentes en los sistemas de innovación

Los sistemas de innovación han presentado un interés con crecimiento exponencial por parte de la comunidad académica, y más recientemente sucede lo mismo dentro del ámbito político nacional, regional e internacional, liderado por diferentes entidades como la OCDE, la Comisión Europea, El Banco Mundial, la OMPI, entre otras (Borrás & Edquist, 2013; Kleinknecht & Montfort, 2002). Es interesante resaltar que este tipo de estudios presentan sus inicios incluso hasta la segunda mitad de la década del setenta, pero en general se podría destacar que la importancia de la innovación y su estrecha relación con la competitividad y el desempeño económico de los países, se ha destacado principalmente desde la década de los noventa.

Las principales teorías relacionadas con los sistemas de innovación, recaen en el marco de la teoría evolucionista de la economía de la innovación, y es necesario tener en cuenta que surge a partir de la estrecha relación con distintas disciplinas, entre ellas se destacan la economía neoclásica y evolutiva, los estudios organizacionales, la geografía económica, la teoría basada en recursos, los cambios tecnológicos, entre otras (Martinez Pellitero, 2008). Sin embargo, estas presentan una marcada tendencia que puede ser analizada desde la

corriente *neo-schumpeteriana*⁴, ya que presenta un conjunto de factores que favorecen dicho proceso, siendo de especial relevancia el medio físico, la organización social, las instituciones, la tecnología, el conocimiento y los aspectos relacionados con la gestión de la innovación (Fernández Sastre, 2015), brindando un panorama de investigación con interesantes aristas de discusión, principalmente por su estrecha relación con la teoría de la evolución económica.

En la literatura, el término Neo-shumpeteriano presenta estrecha relación con el término *Evolutionary Economics*, también traducido al castellano como Economía Evolutiva. Los neo-schumpeterianos sostienen políticas específicas para fomentar el conocimiento y los cambios a partir de la revolución tecnológica como motor de crecimiento e incremento de la competitividad. Donde, la relación existe una estrecha relación entre la economía y la biología, en el cual la economía adopta conceptos y esquemas de análisis desarrollados para la evolución de organismos y sistemas biológicos. De acuerdo con este enfoque, los animales y las plantas se comportan como si intentaran maximizar las posibilidades de supervivencia de su material genético al enfrentarse a unas condiciones determinadas. Al explorar el génesis de esta estrecha relación se destacan los estudios de Thorstein Bunde Veblen y Wasley Clair Mitchell, quienes fueron miembros destacados de la Escuela Institucionalista, al identificar la relación entre una teoría socioeconómica de la evolución basada en los principios darwinianos de herencia, variación y selección.

En el enfoque neo-shumpeteriano, la tecnología involucra además de equipos y técnicas, conocimientos y capacidades orientadas al cumplimiento de objetivos de forma repetitiva, las cuales surgen de un proceso activo y acumulativo de aprendizaje. Los conocimientos adquiridos tienen matices particulares al ser

⁴ En la literatura, el concepto *Neo-shumpeteriano* se centra en torno al uso de las analogías o conceptos de la evolución biológica para analizar el comportamiento de las instituciones y sistemas económicos (Fernández Sastre, 2015).

tácitos y explícitos con una amplia de bondad de transferirse de forma imperfecta. El carácter tácito de la tecnología hace que no pueda ser percibida como un mero conjunto de instrucciones y su difusión no puede basarse por entero en información articulada. La evolución de la tecnología está pautada por mejoras incrementales, es decir, es continua en el tiempo, pero se producen saltos tecnológicos discontinuos generando innovaciones radicales que “cambian el estado de las cosas”. Las empresas recorren una trayectoria tecnológica propia, a través de la cual van “construyendo tecnología” en un proceso de acumulación de experiencias que les permite adquirir conocimientos nuevos. Sin embargo, las acciones de las empresas se encuentran “delimitadas” por un paradigma tecnológico y una trayectoria tecnológica impuestas por el sector o la economía donde éstas se insertan Jakobsen y Aarset (2010).

Adicionalmente Fernández Sastre, (2015), analiza los aspectos ontológicos, epistemológicos y, en menor medida, metodológicos que caracterizan a la teoría neo-schumpeteriana en comparación con los de la teoría neoclásica. Donde concluye que es inminente contemplar el enfoque neo-shumpeteriano cuando se desean analizar las dinámicas innovadoras dado que la serie de elementos que deben ser incluidos en este tipo de análisis no son estáticos en el tiempo y evolucionan de forma dinámica. Por otro lado el autor también discute cómo las diferencias entre ambas teorías llevan a un análisis distinto sobre el proceso innovador, que se materializa en una diferente concepción acerca del papel de la política tecnológica y de propiedad intelectual.

Por otro lado Shumpeter, (1911), consideró que una economía capitalista nunca deja de moverse, por lo cuál es imposible estudiarla a partir de los postulados de estacionalidad. La búsqueda incesante de generación de utilidades y la acumulación de capital en el sector productivo conlleva en un impacto directo en el crecimiento y, por ende, genera un cambio. El impulso fundamental que alimenta dicho crecimiento proviene de los nuevos bienes consumibles, los nuevos métodos de producción, nuevos mercados y nuevas formas de

organización industrial. Donde estos fenómenos tienen impactos directos en la dinamización de la economía.

La economía neo-schumpeteriana al centrar todo su interés en identificar los procesos dinámicos que causan la transformación cualitativa de las economías, básicamente impulsados por la introducción de novedades en sus diversas y multifacéticas formas, genera una estrecha relación con los conceptos fundamentales en los cuales se basa la presente investigación. Por su propia naturaleza, la innovación y, en particular, la innovación tecnológica son la forma más novedosa y más visible de novedad. Sin embargo, la Economía Neo-Schumpeteriana se concentra en las facetas de la evolución abierta e incierta de los sistemas socioeconómicos. Por lo tanto, un enfoque neo-schumpeteriano integral debe considerar no sólo los procesos de transformación en curso, por ejemplo, en el nivel industrial de una economía, sino también en el aspecto público y monetario de un sistema económico. De esta forma se argumenta contundentemente que la pertinencia de la corriente neo-schumpeteriana presenta bondades de análisis para este tipo de fenómenos complejos.

Ahora bien, desde este punto de vista, todos estos factores no son suficientes para explicar el proceso de crecimiento económico, así como afirman Buesa et al., (2010), por esto es de vital importancia analizar su estrecha relación con la teoría evolucionista la cual presenta una contraposición a la corriente dominante neoclásica, también conocida como *the mainstream economics*, donde los autores bajo la corriente evolucionista se preocupan del comportamiento macroeconómico bajo la perspectiva del cambio tecnológico y de la innovación; adicionalmente, también tienen en cuenta en los procesos que derivan en cambios estructurales, así como en las transformaciones internas, lo que origina una reforma significativa del aparato teórico utilizado habitualmente en economía.

2.1.1 Teoría evolucionista y co-evolución

Uno de los principales problemas a la hora de analizar una corriente de pensamiento es el de encontrar una definición que exponga claramente los elementos y objetivos que persiguen los autores, debido a la variedad de planteamientos y de posturas que suelen encontrarse y a la interpretación propia que desee dar cada investigador; por tal razón, se analizará la postura de los autores a partir de la trayectoria fundamental que exponen los principales autores relacionados con la temática. En este sentido, es importante identificar el movimiento evolutivo atribuido a las ciencias sociales, que tiene sus raíces en el desarrollo de la misma corriente en el ámbito de las ciencias naturales que se remonta a Darwin⁵.

Al igual que en la biología y en el hábitat natural, existe un desarrollo inherente al funcionamiento del sistema que determina los cambios, así como la selección de aquellas unidades más acordes con el entorno. En este sentido, Nelson (1996) indica que el enfoque evolutivo busca en la biología un conjunto de semejanzas válidas en la explicación de los procesos de transformación económicos, así como también lo argumenta Chang (1996).

De esta forma se identifican autores que sustentan la relación de la teoría económica, a partir de la teoría evolutiva, así como Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg, y Soete, (1990), los cuales señalan que el enfoque evolucionista estudia trayectorias en el tiempo a partir de tres componentes fundamentales: i) las unidades de selección; ii) los mecanismos y criterios de dicha selección; iii) la adaptación y variación que se deriva. Adicionalmente, en el contexto económico y social, dichos elementos forman parte de las tecnologías y los patrones de comportamiento, entre otros, caracterizados por sus propias reglas de codificación, transmisión, selección y adaptación en el tiempo. Además, Nelson y Winter (1982) destacan que el principal aporte intelectual del evolucionismo debe

⁵ Darwin (1859).

atribuirse a Schumpeter, quien interpreta como causa principal del crecimiento económico está basado en la innovación como proceso cambiante que está estrechamente ligado al término “destrucción y acumulación creativa” (Schumpeter, 1911)

Ahora bien, la teoría evolutiva es una propuesta de modelo dinámico, que incentiva el desarrollo económico mediante la evolución industrial y sus procesos de mutación, selección, retención y adaptación soportado en la teoría *neodarwinista* en la biología evolutiva así como afirma Freeman (1991). Donde es importante identificar como evoluciona un sistema biológico en función de su entorno, de allí en donde surge el concepto de co-evolución la cual presenta una estrecha relación con los elementos previamente descritos, donde se define como el cambio evolutivo recíproco basado en la interdependencia que acontece entre los actores interactuantes y que está mediado en gran medida por la selección natural y por el entorno que los rodea.

Una definición clara fue dada por Cooke y Porter (2011), donde afirman: coevolución es aquel proceso por el cuál dos o más agentes ejercen presión de selección mutua y sincrónica (en el tiempo) que resulta en adaptaciones específicas recíproca. Si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de coevolución. La coevolución requiere especificidad, es decir, la evolución de cada rasgo en una especie es debida a presiones selectivas de otros rasgos de las otras especies del sistema; reciprocidad, es decir, los rasgos en ambos participantes del sistema evolucionan conjuntamente; y simultaneidad, los rasgos en ambos participantes del sistema evolucionan al mismo tiempo. En principio, todas las interacciones pueden participar de procesos evolutivos. Pero los resultados son diferentes. Así, en una interacción competitiva, el resultado esperable es que ambas especies se separen, por lo que no hay usualmente constancia a escala temporal larga del proceso coevolutivo. Algunos autores sugieren que los fenómenos de desplazamiento de caracteres sería el resultado de procesos coevolutivos mediados por la competencia. (Sæther, Isaksen, & Karlsen, 2011)

En un sentido similar, que se afirma a comienzos del siglo XX, el término coevolución también se refiere a la modificación recíproca que dentro de los organismos de una misma especie (coevolución intraespecífica) se causan entre sí sus diferentes sistemas y aparatos (o conjunto de órganos) anatómicos o fisiológicos, a lo largo de la evolución de dicha especie. Ello proviene de que los elementos, que se combinarán posibilitando nuevas adaptaciones, no se establecen todos de manera simultánea. Así, la adquisición o disposición inicial de un sistema o aparato modificado pasa a influir sobre los otros ya presentes en el organismo, todos los cuales evolucionarán en conjunto posibilitando nuevas adaptaciones, y el proceso que consiste en esta mutua influencia es asimismo conceptualizado coevolución.

Bajo este panorama se puede definir la economía evolucionista como un proceso de transición al cambio económico e institucional, por medio de la innovación y la tecnología como principales factores influyentes en el crecimiento económico de las firmas en el largo plazo. Además el cambio del entorno puede ser visto como un proceso de selección refinada: en caso de ciertas competencias, rutinas o comportamientos han sobrevivido al proceso de selección, que podrían funcionar como los “genes dominantes” que son transferidos desde y heredadas por la siguiente generación. Donde la nueva generación de empresas puede beneficiarse de la herencia y crear nueva variedad más competitiva basada en ciertos comportamientos y competencias se mantienen y reproducen a través del crecimiento endógeno o el fuera de arranque de nuevos actores de dichas competencias.

Si bien es cierto, en la visión neoclásica el progreso técnico es considerado una fuente dinamizadora del crecimiento económico en el largo plazo, y concibe la tecnología como un proceso que se da en etapas claramente distinguibles: la invención (actividades de investigación y desarrollo), la innovación (aplicación económica de la invención) y la difusión al resto de la economía. En estos términos la dirección del cambio técnico es lineal y unidireccional. Así como afirma Soete, Verspagen, y ter Weel, (2010), este proceso no se puede considerar

de forma consecuyente uno a otro, ya que el sistema evoluciona de forma integral, así como lo sostiene la fundamentación de la teoría evolutiva.

Se hace claridad que la economía evolutiva no solamente da respuesta a crecimiento económico, también analiza la interacción del entorno como parte de los resultados y los procesos como cambian la dinámica de relacionamiento; contemplando complejas interdependencias que influyen en el crecimiento, el cambio estructural, las limitaciones e incluso el desempeño. Así como afirman Soete, Verspagen, y ter Weel, (2010), la evolución económica estará premiada por las estrategias que se asocian a la alta competitividad, y serán castigadas las estrategias que implican un bajo desempeño, lo que significa simplemente que sólo aquellas empresas que son competitivas sobrevivirán en el mercado, mientras que los que son demasiado débiles morirán.

Desde otro punto de vista, también se podría afirmar que si las dinámicas de relacionamiento de una empresa o dentro de una industria son estables, pueden estar propensas a la variación y selección tanto interna como externamente, lo que estará impulsando la recombinación de los elementos activadores de cambio, que pueden influir directamente en la innovación (Bergek, Jacobsson, Carlsson, Lindmark, y Rickne, 2008). En cualquier caso, la evolución es siempre el resultado, que está provisto de una fuerza impulsora de distintas dinámicas organizacionales e institucionales que no responden a un proceso lineal, y tienen asociado un alto nivel de complejidad.

2.1.2 Enfoque de Sistemas de Innovación

La innovación desde una perspectiva amplia incluye la relación con los productos —ya sean de bienes tangibles o intangibles, nuevos o mejorados—, con los procesos tecnológicos, los organizativos y de mercado (Edquist y Hommen, 1999). Por su parte, el término sistema enfatiza la importancia de sus componentes y

sus relaciones, sus funciones, y la posibilidad de establecer límites que facilitan los estudios de corte empírico (Lundvall, 1992).

En primer lugar, al concepto de sistema, que se describe como un conjunto de elementos y las relaciones entre ellos —con propiedades distintas a las de la suma de las partes— que ejercen una determinada función y persiguen una meta específica. Adicionalmente otra de las características de los sistemas es que resulta posible describirlos y tiene la posibilidad de señalar sus límites. Como se puede apreciar en las definiciones más recientes contenidas en la **Tabla 2-1**.

Para realizar el análisis desde una perspectiva “sistémica” es importante identificar las relaciones y efectos de los agentes que interactúan entre sí para promover la innovación, de esta manera se involucran diferentes aspectos que presentan un alto nivel de complejidad, por tal razón es de vital importancia considerar de forma integral el concepto de Sistema de Innovación (SI), ya que en él intervienen una gran variedad de aspectos de la sociedad y la economía que en general presentan dinámicas que no se pueden describir de forma explícita, por lo cual es importante realizar este tipo de análisis desde un enfoque sistémico y no particularizado (Lundvall, 1992).

Tabla 2-1: Enfoques de los sistemas de innovación

| TIPO DE ENFOQUE | AUTORES RELEVANTES | LÍMITES DEL SISTEMA | PRINCIPALES FORMAS DE INTERACCIÓN DEL CONOCIMIENTO | FACTORES QUE FACILITAN LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO |
|--|---|---|---|--|
| <i>Sistema nacional de innovación (SNI)</i> | (Freeman, 1987) (Lundvall, Johnson, Andersen, y Dalum, 2002) (Nelson, 1996) (Edquist y Hommen, 1999)9) | Nacional | Agentes-Instituciones- -Organizaciones Enfoque de la “triple-hélice” ⁶ | Lengua y cultura común Sistema de gobierno |
| <i>Sistema regional de innovación (SRI)</i> | (Cooke, Gomez Uranga, y Etxebarria, 1997) (Asheim y Coenen, 2005) (Buesa, Heijs, y Baumert, 2010) | Regional | Conocimiento tácito compartido Conexiones sociales Cercanía geográfica | Proximidad geográfica Aprendizaje localizado <i>Spillovers</i> de conocimiento tácito |
| <i>Sistema sectorial de innovación (SSI)</i> | (Breschi y Malerba, 1997) (Malerba, 2002) (Carlsson, 2006) | Sectorial | Relacionan productos complementarios en la misma industria | Especialización tecnológica Complementariedades tecnológicas sinergias Conocimientos específicos |
| <i>Sistema tecnológico de innovación (STI)</i> | (Carlsson, Jacobsson, Holmen, y Rickne, 2002) | Tecnológico No necesariamente nacional | Conexiones tecnológicas | Relaciones entre Ciencia y Tecnología. |

Fuente: adaptado de Martínez Pollitero 2008 a partir de Coenen y Díaz López (2010) y Aguirre y Restrepo, (2012).

⁶ En enfoque de la triple hélice hace referencia a las interacciones, en el ámbito de la innovación y del cambio tecnológico, entre las universidades, los gobiernos y las empresas. Un análisis de dicho planteamiento relacionado con el de los Sistemas de innovación puede verse en Etzkowitz y Leydesdorff (2000).

De esta forma, analizar la teoría evolucionista bajo el enfoque de los sistemas de innovación, se hace referencia a los procesos vinculados al cambio tecnológico desde la perspectiva de la competitividad y el desarrollo económico (Lundvall, Johnson, Andersen, y Dalum, 2002), por esta razón es de vital importancia comprender que los sistemas de innovación se definen como conjuntos de componentes que se interrelacionan a través de relaciones y características que obedecen a ciertos atributos específicos, que dependen de los principales actores que intervienen en un sistema, así como pueden ser empresas, personas u organizaciones, centros de investigación, universidades, regidos por organismos políticos o entidades gubernamentales que interactúan entre sí bajo diferentes relaciones e instituciones (Borrás y Edquist, 2013, p. 1515; Carlsson, 2006, p. 57)

Sin embargo los atributos de un sistema representan las propiedades de los componentes y las relaciones y determinan el comportamiento, características y, por último, el potencial innovador del sistema. Su configuración determina la capacidad de un sistema para generar, difundir y utilizar productos y tecnologías. Como Bergek et al. (2008) proponen, el carácter de un sistema de innovación se desarrolla a partir de las interrelaciones entre los componentes y, por tanto, fuera del propio sistema, en lugar de salir de su entorno externo.

Analizando la dinámica de los sistemas de innovación tecnológica, se logra identificar que diversos investigadores y analistas científicos han realizado estudios empíricos de los sistemas de innovación a fin de comprender su estructura actual y proponer dinámicas de evolución, argumentado que en repetidas ocasiones en la literatura se analiza este fenómeno desde diversas perspectivas, así como los procesos de crecimiento, las relaciones y redes de trabajo, los sistemas de aprendizaje, la política entre otros (Bergek et al., 2008; Lars Coenen y Díaz López, 2010; Cohen, 2015; Lundvall et al., 2002; Metcalfe, 1992, 2004; Miyazaki y Islam, 2007; Smith, 2000).

2.2 Sistema de Innovación

Este concepto fue mencionado por primera vez en la literatura en 1987 en el trabajo de Freeman, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, específicamente empleado en el ámbito nacional. Sin embargo, el autor señala que fue Lundvall (1988) quien empleó por primera vez el término⁷, a pesar de que este último también cita a Freeman como pionero⁸. En conclusión, ambos autores definieron este concepto de forma similar, el cual fue empleado en el contexto nacional.

Un sistema de innovación es considerado como una concentración de agentes (empresas, intermediarios, entidades de educación, representantes gubernamentales) que se relacionan para generar dinámicas de crecimiento y desarrollo, orientadas al incremento de la competitividad de un país, de una región o un sector; además es un proceso de implementación de un nuevo producto o proceso, o un método organizacional para introducir en la empresa nuevos elementos constitutivos (Edquist y Hommen, 1999). Los sistemas de innovación permiten analizar el crecimiento económico de un país desde una perspectiva subyacente al crecimiento de la productividad del trabajo en las distintas regiones y sectores de una economía. En especial, si se analiza este contexto, desde un enfoque de la teoría evolutiva del conocimiento (Metcalf, 2004; Soete, Verspagen, y ter Weel, 2010).

Por otro lado, Carlsson et al. (2002) relacionan el concepto de sistemas de innovación con la competencia económica que tiene como objetivo medir la capacidad del sistema para generar, difundir y utilizar la tecnología que tiene un valor económico. Además definen competencia económica como la capacidad de identificar, desarrollar y explotar las oportunidades de negocio, creando innovaciones (Carlsson et al., 2002, p. 235). El concepto de competencia

⁷ Freeman (1995), p. 5.

⁸ Lundvall (1998), p. 418.

económica, presentado por Carlsson y Stankiewicz (1991) subraya la dinámica principal dentro de los sistemas de innovación: la generación de innovaciones y el éxito económico de las dinámicas que se derivan de la naturaleza de los componentes y sus relaciones. Esos atributos del sistema representan (en el caso ideal) una competencia económica que permite que el sistema genere un cambio de propia fuerza y responda adecuadamente a un entorno cambiante.

En general, en la literatura sobre sistemas de innovación destaca tres enfoques, el nacional (SNI), sectorial (SSI) y el regional (SRI), así como se puede evidenciar en la **Tabla 2-1**. Sin embargo, y más allá de la discusión de cuál de estos enfoques es más pertinente o relevante, en la presente investigación se hace un recorrido de la literatura de los sistemas de innovación y sus respectivas clasificaciones, con la finalidad de comprender la génesis del concepto y la evolución que ha presentado, de igual forma identificar las principales corrientes teóricas a la fecha.

2.2.1 Sistemas Nacionales de Innovación

El concepto de sistema nacional de innovación (SNI) es reportado por primera vez en la literatura en el trabajo de Freeman (1987), el cual analiza el desempeño económico innovador en Japón en relación con la tecnología; sin embargo, Freeman hace referencia a diversos estudios previos que influyeron en la conceptualización de este término. Aunque este concepto realmente empieza a tomar fuerza, principalmente por las obras contemporáneas de Dosi et al. (1990); Lundvall et al. (2002); Nelson (1996) entre otras.

Entre las principales definiciones de SIN también se destacan las siguientes⁹:

- “[...] las redes de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.” (Freeman, 1987).

⁹ Tomado de (Baumert, 2006)

- “[...] los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y utilización de conocimientos nuevos y económicamente relevantes [...] y que o bien están localizados en o hunden sus raíces dentro de las fronteras de una nación estado.” (Lundvall, 1992).
- “[...] un conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan los resultados innovadores [...] de las empresas nacionales.” (Nelson, 1993).
- “[...] las instituciones nacionales, sus estructuras de incentivo y sus competencias que determinan la tasa y dirección del aprendizaje tecnológico (o el volumen y la composición de las actividades generadoras del cambio) en un país”. (Patel y Pavitt, 2000)
- “[...] un sistema interactivo de empresas privadas y públicas (grandes o pequeñas), universidades y agencias estatales enfocadas hacia la producción de Ciencia y Tecnología dentro de unas fronteras nacionales. Esta interacción puede ser técnica, comercial, legal, social y financiera, en tanto que la meta de la interacción es el desarrollo, protección, financiación y regulación de nueva Ciencia y Tecnología. (OECD Development Centre, 1994)
- “[...] ese conjunto de instituciones distintivas que de forma conjunta e individual contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proveen un marco en el que los gobiernos formulan e implementan políticas con el propósito de influir en el proceso de innovación. Se trata, por tanto, de un sistema de instituciones interconectadas, destinadas a crear, guardar y transferir conocimientos, aptitudes, y artefactos definitorios de nuevas tecnologías.” (Metcalf, 1992).
- “[...] todos los factores relevantes económicos, sociales, políticos, organizacionales, institucionales y demás, que influyen el desarrollo, difusión y aplicación de las innovaciones.” (Edquist, 1998),

El concepto de SNI ha madurado a partir de los diferentes aportes de los académicos estudiosos del tema, donde el aporte de Lundvall et al. (2002) fijó un hito especial para este concepto al involucrar aspectos de gran relevancia, así como la estructura institucional y el esfuerzo público para incentivar la intensidad de I+D como base para el desarrollo competitivo a nivel nacional. Por otro lado, Nelson (1993) también propone que el desarrollo de estructuras

institucionales y el sistema de incentivos son de vital importancia para acelerar la capacidad creativa de los agentes generadores de innovación, teniendo en cuenta que esto está basado a partir de un proceso que no sólo se debe considerar a nivel nacional sino regional y sectorial.

Adicionalmente, Edquist (1998) argumenta que el principal objetivo para realizar estudios de los SNI es poder identificar los determinantes del proceso de innovación y ofrecer ideas para el diseño de posibles políticas que permitan mejorar su eficiencia, eficacia y desempeño; aunque estas dependen directamente del enfoque como es abordado teniendo en cuenta sus diferentes elementos y componentes relevantes que lo conformen, en esta dirección se destacan los trabajos expuestos en la **Tabla 2-2**, la cual permite comprender de forma amplia los principales autores y los elementos claves estudiados en la literatura.

2.2.2 Sistemas Regionales de Innovación

Al realizar un acercamiento de los sistemas de innovación bajo la perspectiva de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), se debe tener en cuenta diferentes elementos que conforman el marco referencial de los procesos y desarrollos que se llevan a cabo en cada región¹⁰. Los SRI parten desde la concepción de Sistemas Nacionales de Innovación así como afirma (Nelson, 1996). Los SNI se pueden tomar de forma específica realizando una limitación espacial, convirtiendo estos en Sistemas Regionales de Innovación (Cooke, 2002; Cooke y Porter, 2011).

Aunque no existe una definición plenamente aceptada para los SRI, se considera que la exposición realizada por Asheim (2007), donde define brevemente un sistema regional de innovación como «la infraestructura institucional que apoya a la innovación en la estructura productiva de una región», está plenamente alineada con la propuesta de (Cooke et al., 1997; Cooke, 2002) en donde afirma que un SRI estaría integrado por dos subsistemas de actores implicados en un aprendizaje interactivo: un subsistema de generación de conocimiento o infraestructura de apoyo regional, compuesta por laboratorios de investigación públicos y privados, universidades, agencias de transferencia tecnológica, centros de formación, empresas y demás entidades que cumplen un rol y función específica en relación al conocimiento; además de complementar el subsistema de explotación de conocimiento o estructura de producción regional, compuesto mayormente de empresas, donde estos subsistemas estarían insertos en un marco socioeconómico y cultural común.

¹⁰ En relación con el término región, el propio Cooke (2002) reconocen que no hay una opinión general compartida sobre cómo definir una región. La región es, ante todo, un concepto intelectual. Así Cooke y Morgan (1999) señalan: «Formalmente hablando, una región es un territorio menor que el estado(s) al que pertenece y que posee poder y cohesión supra-locales significativos, de carácter administrativo, cultural, político y económico, que la diferencian de su estado y de otras regiones». Además Cooke (2002) advierte que «las fronteras de las regiones no son fijas de una vez para siempre; las regiones pueden cambiar, nuevas regiones pueden emerger y las viejas pueden desaparecer»

Además, debe indicarse que las teorías que subrayaban el papel del espacio geográfico se han caracterizado por una insuficiente atención en aquellos aspectos relacionados con la tecnología y la innovación (Freeman, 2004). De esta forma, es de vital importancia identificar las teorías vinculadas al desarrollo regional, las funciones y la evolución de las organizaciones —las empresas— dependían del entorno espacial, y destacaban el papel de las llamadas economías de aglomeración¹¹ así como afirma Richardson (1973).

Los sistemas regionales de innovación han cobrado particular importancia en la literatura y en las políticas de desarrollo económico localizado, a pesar de que el desarrollo económico y el bienestar tienden a globalizarse, aunque de forma desigual dependiendo estrechamente de aspectos propios de cada región, factores productivos, políticas gubernamentales e incluso hasta la misma disposición de recursos para producción, sin dejar de lado el rol que desempeña cada uno de los actores que interviene en el sistema.

Los actores que se observan en el SRI tienen un papel importante en la economía, ellos son los grandes motores dinamizadores de las economías en desarrollo, gracias a las competencias y procesos de aprendizaje; los cuales pueden conducir a ventajas competitivas regionales cuando se basan en capacidades localizadas, como los recursos, conocimientos e instituciones en todas sus manifestaciones (Maskell & Malmberg, 1999). Además los SRI han sido diseñados como una alternativa al concepto de SNI, para reflejar la realidad de la innovación en todas las regiones (Buesa, Heijs, Martínez Pellitero, & Baumert, 2006).

Sin embargo, Maskell (2001) argumenta que para que exista una teoría que aporte en el desarrollo y crecimiento de una economía, debe haber una explicación para la existencia y generación de aglomeraciones, basadas en la cercanía física, identificando la razón por la cual se generan actividades de

¹¹ Las economías de aglomeración tienen estrecha relación con las economías de escala internas, con las economías de localización y con las economías de urbanización (Richardson, 1973).

relacionamiento especializado, que influyen directamente en la economía. Por otra parte, contar con empresas enmarcadas en un SI, no solamente implica una mayor competitividad en la economía, sino también, la generación de dinámicas de relacionamiento, estrategias y políticas, que influyen fuertemente en la trayectoria del desarrollo económico para un país (Wixted, 2009).

El enfoque de los Sistemas Regionales de Innovación, trae implícito el análisis de proximidad exclusivamente desde el carácter geográfico, en donde se dinamiza principalmente por el efecto de vecindad entre los actores, la estandarización de criterios de normalización y políticas públicas que rigen los actores; sin embargo, este enfoque ha presentado una serie de discusiones en donde se logra demostrar que la cercanía de los actores no es el único factor predominante para incentivar la competitividad y el efecto innovador en un sistema (Chaminade y Vang, 2008; Hjalager, 2010).

La literatura de los SRI ha sido criticada por la falta de precisión, claridad y rigor de bastantes de sus conceptos (Doloreux & Parto, 2005; Sæther, Isaksen, & Karlsen, 2011), donde Doloreaux señala que los principales componentes de un SRI varían según los actores, las relaciones causales entre ellos que no aparecen precisadas, y otro tanto su relación está estrechamente relacionada con sus atributos espaciales. En particular, Doloreaux y Parto (2005: 143), tras recordar que de acuerdo con las definiciones de Cooke y Asheim, un SRI cabe entenderlo como «aquel sistema que comprende una “estructura de producción” insertada en una “estructura institucional” en la que empresas y otras organizaciones están implicadas sistemáticamente en un aprendizaje interactivo», añaden que dicha descripción no revela suficientemente qué constituye esa estructura productiva, esa estructura institucional, la región, los actores y las interacciones e interrelaciones que ligan unos con otros. Dadas estas implicaciones la presente investigación centra su interés particular en los sistemas sectoriales de innovación, sin dejar de lado las discusiones que se han adelantado en relación al tema, las cuales serán tenidas en cuenta para los propios análisis del objeto de estudio.

2.3 Sistema Sectorial de Innovación

Dado que el principal enfoque del presente trabajo de investigación está concentrado en los Sistemas Sectoriales de Innovación (SSI), se realizó una descripción del estado del arte de forma exhaustiva en relación al tema, contemplando desde los inicios reportados en la literatura hasta los trabajos más actualizados a la fecha¹².

Uno de los factores más importantes a resaltar en relación a los Sistemas Sectoriales de Innovación es que la investigación en este tópico se encuentra en etapa de crecimiento y evolución, puesto que se ha presentado un interés particular por la comunidad académica en desarrollar investigaciones en esta dirección, la cual se encuentra actualmente vigente y ha presentado una dinámica de crecimiento acelerada en la última década. El tema es estudiado desde diversas perspectivas y enfoques, caracterizándose por ser un tema actual y de interés por diversas instituciones y académicos a nivel mundial, en especial en la comunidad Europea (Aguirre & Restrepo, 2012).

Es de importancia resaltar que el concepto de teórico asociado a los sistemas sectoriales de innovación, no parte de forma esporádica, mas bien su creación obedece a la derivación de conceptos previos, empleados bajo la rigurosidad en la literatura, aunque es importante destacar que el concepto presenta una estrecha relación con los sistemas regionales de innovación, y a pesar de ser muy parecidos en su definición presentan grandes rasgos diferenciadores, como se presenta a continuación.

¹² Se resalta que se contemplaron trabajos reportados en la literatura en bases de datos científicas hasta Julio 2015.

2.3.1 Conceptos Fundamentales de SSI

Un Sistema Sectorial de Innovación es un conjunto de productos, conocimiento, agentes que tienen diversas interacciones para la creación, producción y venta de estos productos, que interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación y competencia en búsqueda de generar una co-evolución¹³ de estos distintos elementos (Malerba, 2002, p. 250)

Un SSI al igual que el SRI, también es definido como un conjunto de productos y agentes (organizaciones, así como individuos) que interactúan a través de las relaciones de mercado y no de mercado, con miras a la creación de innovaciones y la venta de productos. Este proceso se realiza por "una base de conocimientos, tecnologías, insumos y una ya existente, emergentes y la demanda potencial" (Malerba, 2004). Este enfoque se basa en la suposición de que cada sector industrial se caracteriza por una configuración específica y la interacción de los productos, agentes, conocimientos y tecnologías y que cada sector produce un resultado colectivo a través de co-evolución de esos elementos.

Esta perspectiva de análisis comparte similitudes con los Sistemas Tecnológicos de la Innovación¹⁴, así como los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación,

¹³ La coevolución se define como el cambio evolutivo recíproco basado en la interdependencia que acontece entre los actores interactuantes y que está mediado en gran medida por la selección natural y por el entorno que los rodea. Una definición clara fue dada por Cooke y Porter (2011), y reza: coevolución es aquel proceso por el cual dos o más agentes ejercen presión de selección mutua y sincrónica (en el tiempo) que resulta en adaptaciones específicas recíproca. Si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de coevolución. La coevolución requiere especificidad, es decir, la evolución de cada rasgo en una especie es debida a presiones selectivas de otros rasgos de las otras especies del sistema; reciprocidad, es decir, los rasgos en ambos participantes del sistema evolucionan conjuntamente; y simultaneidad, los rasgos en ambos participantes del sistema evolucionan al mismo tiempo. En principio, todas las interacciones pueden participar de procesos evolutivos. Pero los resultados son diferentes. Así, en una interacción competitiva, el resultado esperable es que ambas especies se separen, por lo que no hay usualmente constancia a escala temporal larga del proceso coevolutivo. Algunos autores sugieren que los fenómenos de desplazamiento de caracteres sería el resultado de procesos coevolutivos mediados por la competencia. (Sæther, Isaksen, & Karlsen, 2011)

¹⁴ Los Sistemas Tecnológicos de Innovación es un concepto con estrecha relación abordado principalmente por Carlsson et al. (2002). Donde se centran en tecnologías de patrones

que también se concentran en redes de actores e instituciones que llevan a la aparición y difusión de las innovaciones dentro de ciertos límites conceptuales (Malerba 2002).

A pesar de que los Sistemas Sectoriales de Innovación son un concepto que incorpora algunos aspectos de esas dos corrientes¹⁵, su definición específica va un paso más allá, porque los SSI conceptualizan la dinámica dentro de las industrias con las limitaciones que la tecnología, la geografía, las instituciones y las relaciones entre los actores y los componentes que se les imponen. Los procesos de la competencia, la creación de redes y la cooperación son el centro de los sistemas sectoriales de innovación. Esta perspectiva permite categorizar industrias y hacer predicciones sobre sus patrones de transformación y cambio (Malerba, 2005; 2006)

Por otro lado, la literatura reportada en relación a los SSI propone un análisis del comportamiento colectivo de los sectores industriales y explica sus patrones de transformación. En él se describe la dinámica sectorial desde una perspectiva multidimensional, creando así un enfoque integral de los sistemas de innovación, incluyendo todas las dinámicas de trabajo colaborativo que dan forma a la conducta y desempeño de los agentes.

Sin embargo, los SSI presentan dinámicas de interacción entre sus actores y relacionamiento dentro del sistema, basado en la teoría de la evolución del crecimiento económico de las industrias a largo plazo (Malerba 2002: 249). Pero en la actualidad se encuentra una falencia en la explicación de conceptos teóricos, para relacionar los factores que afectan directamente el desempeño de los SSI, los cuales están basados en patrones y dinámicas que en la actualidad no se han podido develar.

específicos de la generación y difusión de nuevas tecnologías y el conocimiento tecnológico entre los clúster tecnológicos relacionados de las empresas.

¹⁵ SNI y SRI

Por consiguiente, frente a la noción de falta de flexibilidad y rigidez en relación a los cambios que presentan mayor influencia en el desempeño de los SSI, se realiza una discusión teórica con el fin de proponer una herramienta analítica que sirve para el propósito de la investigación. A la vista de las deficiencias teóricas de los Sistemas Sectoriales de Innovación que se identificaron, se procede a realizar un estudio amplio de la caracterización y clasificación de los SSI, de esta forma ampliar la capacidad explicativa necesaria para el propósito de la presente investigación.

En la Tabla 2-3 se representan de forma concreta y resumida los principales autores que han marcado hito en relación a la literatura de los sistemas sectoriales de innovación. En esta tabla se describen los principales elementos que definen un SSI y cómo están caracterizados. Adicionalmente, se puede visualizar de forma clara el aporte específico en cada una de las obras. De esta forma es consecuente poder hacer una descripción detallada de la caracterización de los sistemas sectoriales que se presenta en el epígrafe siguiente.

Tabla 2-3: Características principales de los SSI

| | (Malerba, 2002, 2004) | (Bottazzi, Dosi, 2008) | (Geels, 2004), | (Zapata, et al, 2008) | (Bard, 1990) | (Adams et al 2013) | (Rezazadeh, 2008) | (Bélis-Bergouignan, 2010) | (Weerawardena, 2011) | (Malerba y Orsenigo, 2010) | (Cohen, 2015) | (da Silva, 2013) | Aoki (2011) |
|---|-----------------------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|---------------|------------------|-------------|
| Capacidades de innovación | | | | | | | | | X | X | | | |
| Características del mercado SSI | | | X | | X | | | | | | | X | |
| Difusión de conocimiento línea negocio | | | | | | | | | | | X | | |
| Difusión de innovación limitada | X | | | | | | | | | | | | X |
| Dinámicas de Relacionamiento variables | | | X | X | | | | | | | X | X | |
| Efecto de las Instituciones en SSI | | | | | | | | | | | | | X |
| Fronteras de SSI | X | | | X | | X | | | | | X | X | |
| Homogeneidad de línea de negocio | X | | | X | | X | | | | | | | |
| Mercado cambio institucional | | | | | | | | X | | | | | X |
| Propuesta de Definición de SSI | X | | | | | | | | | | | X | |
| Racionalidad limitada | | | | | X | | | | | | | | |
| Recursos compartidos | | | | | | | X | X | | | | | |
| Relacionamiento obedece a esquema económico | | | | X | | | | X | | | | | |
| Sectores configuración específica | X | | | | | | | | | X | | X | |
| SSI basada productos y tecnologías | X | | | | | | | | | | | | |
| SSI conformado por Actores y Redes | X | | | | | | | | | X | | | |
| SSI conformado por instituciones | X | | | | | | | | | X | | | |
| SSI Conformado por Tecnologías | X | | X | | | | | | | X | | | |
| SSI no tiene limites geográficos | | X | | | | X | | | | | | | |

2.3.2 Caracterización y clasificación un SSI

El concepto SSI permite comprender el papel de la co-evolución interactiva de diversos factores tecnológicos e institucionales en el crecimiento de la productividad de los distintos sectores que conforman un sistema económico nacional, o multi-regional, e integra algunas de las aportaciones previas más relevantes sobre los sistemas de innovación.

Es importante resaltar que los SSI no tienen límites geográficos, así como lo demarca la teoría para los sistemas nacionales y regionales, brindando de esta forma una diferencia relevante para su análisis (Bottazzi, Dosi, Fagiolo, y Secchi, 2008), ya que las dinámicas de relacionamiento de los actores no presentan factores de influencia que dependen un único esquema económico (Geels, 2004), más bien están regidos por otro tipo de fenómenos, entre ellos se pueden destacar la homogeneidad de una línea de negocio (Zapata, Varma, y Reklaitis, 2008), la racionalidad limitada (Bard, 1990), características del entorno comercial (Oyeyinka, 2012), la velocidad de cambio tecnológico propia de cada sector (Dolata, 2009), la homogeneidad de la línea negocio (Productos especializados) (Adams, Fontana, y Malerba, 2013; Rezazadeh Mehrizi y Pakneiat, 2008), los recursos¹⁶ compartidos y complementarios (Bélis-Bergouignan y Levy, 2010), las diferentes condiciones naturales del mercado asociadas al cambio institucional (Aligica y Tarko, 2014; Capatina y Bleoju, 2012; Oyeyinka, 2012) y las capacidades de innovación¹⁷ que posea el sector (Weerawardena y Mavondo, 2011).

¹⁶ A pesar de que los recursos son el principal insumo en el proceso de producción de un sector y la unidad básica de análisis de las actividades innovadoras de organización, sólo son productivos y crean un valor económico si se coordinan y se combinan (Barney, 2000).

¹⁷ La capacidad de innovación puede definirse como "la gran variedad de conocimientos y habilidades necesarias que las empresas pueden adquirir, asimilar, utilizar, adaptar, cambiar y crear tecnología" (Ernst, 1998). Por otro lado Autores como Teece (1992) y Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg, y Soete (1990) han señalado que las capacidades de innovación son fuente de competitividad de las empresas, donde la innovación tiene que ver con la generación y gestión del conocimiento y consecuentemente con el proceso de aprendizaje. Las capacidades de innovación son construidas a lo largo del tiempo y no son fácilmente observables, por lo que su análisis exige una reconstrucción a través del tiempo (Guan y Ma, 2003)

Adicional a las características antes mencionadas en relación a sistemas de innovación, Meuer, Rupiotta, y Backes-Gellner (2015) sostienen que la co existencia y estrecha similitud que presentan estos sistemas tienen vínculos de relacionamiento y similitudes cercanas, donde los fenómenos que rigen uno u otro sistema están basados fundamentalmente por el entorno donde se desarrollen y por el nivel de especialidad de conocimientos que presenten los agentes de dicho sistema.

Los SSI toman prestado de la literatura estos enfoques para describir el entorno de conocimiento tecnológico de un sector, en el que la accesibilidad y la acumulación de conocimientos son dos aspectos clave; además, los sectores difieren significativamente con respecto a su base tecnológica y cómo la tecnología cambia con el tiempo, lo que afecta a la naturaleza y los límites de los sectores (Malerba y Orsenigo, 2010). Donde los regímenes tecnológicos reflejan esta influencia de la tecnología en modelos de innovación sectorial; que representan una combinación particular de algunas propiedades fundamentales de las tecnologías y reflejan un concepto que combina la tecnología, el conocimiento y el medio ambiente de un sector (Malerba et al, 2010).

Según las propiedades de los SSI descritas por Malerba, la innovación en un sector está fuertemente afectada por tres factores principales: los conocimientos y tecnologías, los actores y redes, y por último las instituciones.

2.3.3 Actores y Redes

Un sector está compuesto por diferentes tipos de agentes que presentan características heterogéneas, que en general son las organizaciones y los individuos que realizan alguna función específica en la cadena productiva, entre ellos se pueden destacar clientes, proveedores, empresarios, científicos, usuarios, fabricantes; adicionalmente se pueden interpretar estos actores como entidades específicas, por ejemplo universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, entidades financieras, agencias

gubernamentales, sindicatos, asociaciones técnicas, entidades generadoras de I+D, grupos especializados, entre otros.

Al igual que en los sistemas regionales de innovación, también dentro de los sistemas sectoriales de innovación, los actores están conectados de diferentes maneras, a través de las relaciones de mercado y de no mercado, donde estos actores interactúan entre sí por medio de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia o negociación de conocimientos y recursos específicos; basados en procesos de aprendizaje generado por la estructura de relacionamiento previo en búsqueda de un beneficio común, sin dejar de lado los comportamientos inherentes a las creencias, tradiciones, objetivos, estructuras administrativas y comportamientos propiciados por el entorno natural del sector.

Así, en una perspectiva de sistema sectorial, la innovación y la producción son consideradas como procesos que involucran la interacción sistemática entre una amplia variedad de actores para la generación e intercambio de conocimientos relevantes para la innovación y su comercialización. La interacción incluye las relaciones de intercambio o comercialización de licencias tecnológicas y el conocimiento tácito y explícito de esta interacción, las alianzas entre empresas, y las redes formales de las empresas. Donde a menudo, el resultado de este relacionamiento no se refleja adecuadamente en los sistemas existentes para la medición de la producción económica o el desempeño del sistema sectorial (Malerba, 2004, p. 20)

2.3.4 Conocimientos y Tecnologías

El conocimiento y la tecnología¹⁸ son descritos por la literatura como “el núcleo central de cualquier sector, como eje dinamizador de la competitividad” (Malerba

¹⁸ La tecnología entendida como la utilización de bases de conocimiento específico e implementación de recursos necesarios para alcanzar un objetivo específico de forma repetitiva (Cohen, 2015).

2002, p. 36), por lo que esos dos aspectos tienen probablemente el mayor impacto en las fronteras de los sistemas sectoriales de innovación. Cualquier sector puede ser caracterizado por una determinada base de conocimientos, tecnologías e insumos. En una forma dinámica, el enfoque en el conocimiento y el dominio tecnológico también pone en el centro del análisis la cuestión de los límites sectoriales, que normalmente no se fija, sino que cambian con el tiempo (Malerba, 2004, p. 17)

Obviamente, este razonamiento fluye fuera de las tendencias evolutivas en la base de los Sistemas Sectoriales de Innovación, porque las empresas vistas desde una perspectiva externa de un sector son entidades que sobreviven por continuos procesos de aprendizaje y la extensión de su stock conocimiento para generar una ventaja comparativa (Estrada y Dutrénit, 2007). Por lo tanto, el conocimiento es el núcleo de su motor de desarrollo. Sin embargo, también las tendencias de la teoría del conocimiento juegan un papel importante en el concepto sectorial al convertirse en un recurso clave de la firma.

Por otro lado, la conceptualización de los procesos de generación y difusión de conocimiento en la teoría evolutiva está estrechamente ligada a la retención, variación y selección de la información que puede ser transformada en el activo principal de las firmas, de esta forma a los principales activos de organización es su conocimiento aplicado en función de la producción de bienes y servicios con alto factor diferenciador (Erickson y Rothberg, 2010).

En este sentido la literatura de los Sistemas Sectoriales de Innovación subraya la importancia del conocimiento como elemento dinamizador del desempeño innovador sectorial así como afirma (Dolata, 2009), dado principalmente a que las empresas son el principal desarrollador de conocimientos tecnológicos productivos que pueden ser comercializados, aunque estos están fuertemente soportados bajo la investigación primaria que es desarrollada en las universidades de centros de investigación. Mirando hacia atrás en la discusión precedente en la generación y difusión de conocimiento, parece lógico que la interacción de los diferentes actores del sector son los que dinamizan los

procesos de aprendizaje y difusión de tecnologías, reflejados en la accesibilidad y oportunidad condiciones, dominios de conocimiento y el régimen tecnológico en las que un sector está en funcionamiento.

De esta manera, la literatura indica que el enfoque en el conocimiento y la tecnología hace hincapié en los límites reales de la empresa, como cualquier actividad de innovación que se basa y depende de las posibilidades tecnológicas y el stock de conocimiento (Malerba 2002, 2003, 2005). Por supuesto, detrás de esta se encuentra el razonamiento de que la innovación es sobre todo una función de conocimiento, que a su vez es una función de la historia, por consiguiente, el *stock* de conocimiento es al mismo tiempo el mayor garante de y la más alta barrera a la innovación (Arora y Gambardella, 1994).

Malerba y Orsenigo (1997) sostienen que los regímenes tecnológicos pueden poner límites al proceso innovador ya que definen las ventajas y desventajas con respecto a la tecnología, el conocimiento y la interacción entre los dos. Por lo tanto, “la noción de régimen tecnológico también proporciona la base de una explicación de la diversidad en los patrones de innovación en todos los sectores y tecnologías” (Fulvio, 2008). Sin embargo, a raíz de la literatura, el conocimiento y las tecnologías en la base de las actividades de innovación sectoriales están en constante cambio. Por lo tanto, un supuesto básico de los SSI es que las empresas (y, por tanto, también el sector, como un conglomerado de empresas) son organismos de aprendizaje en búsqueda de la competitividad a través de la continua expansión de su conocimiento. En otras palabras, la base de conocimientos de un sector es el resultado de los procesos de adaptación al entorno de la innovación del cambio constante.

2.3.5 Instituciones

Karl Polanyi (1957) establece que las instituciones son esenciales para el funcionamiento de los mercados, entendiendo este concepto como la base de cualquier economía capitalista moderna. Polanyi interpreta las instituciones formales como las asociaciones de empleadores, los marcos jurídicos y

reglamentarios, y las instituciones informales, representan el conjunto predominante de reglas, las convenciones y normas que prescriben los roles de comportamiento y dar forma a las expectativas. Adicionalmente argumenta que la maximización de los beneficios no es simplemente el resultado de una agregación de los comportamientos individuales de los agentes, esta depende de la interacción armoniosa entre el mercado, la empresa y la sociedad.

Por otro lado Malerba (2005) argumenta que la cognición, acciones e interacciones de los agentes están determinadas por las instituciones, que incluyen normas, reglas, rutinas¹⁹, comportamientos, hábitos comunes, normas, leyes, las prácticas establecidas. Ellos pueden ir desde la unión o imponer refuerzos a los agentes a los que se crean por la interacción (como los contratos), desde un carácter más vinculante a menos vinculante, y estas pueden ser de carácter formal e informal (como las leyes de patentes o regulaciones específicas comparación con las tradiciones y convenciones). Muchas instituciones son de carácter nacional (tales como el sistema de patentes), mientras que otros son específicos de los sectores, tales como los mercados de trabajo sectoriales o el relacionamiento con entidades financieras.

Otra característica importante desde el enfoque de sistemas de innovación que va más allá de la teoría de evolucionista, es la importancia que se asigna a las instituciones. Por otro lado, Freeman (1991) subraya que las instituciones son la base de cualquier proceso sistémico de la innovación. Adicionalmente, Freeman argumenta que cualquier tipo de sistema de innovación es "una red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones

¹⁹ La literatura define rutinas como el recurrente, colectivo de patrones repetitivos de acción (véase Barseghyan y Guerdjikova, 2011; Beckert, 2010). Además Nelson y Winter (1982) han contribuido de manera significativa al concepto, donde definen "rutinas organizativas" como la combinación de varias habilidades basadas en el conocimiento de una empresa que constituyen patrones de comportamiento juntos o patrones de reacción que se realizan con regularidad y se queman en el «memoria organizativa» y por lo tanto emplea automáticamente por todos los actores de la firma. Por otro lado Aoki (2011) argumenta que las rutinas pueden ser percibidas como "hábitos de organización", que se desarrollan como una reacción a las preguntas recurrentes. Es este aspecto de las rutinas que pueden garantizar un alto grado de reproducibilidad y estabilidad de las actividades de la organización.

inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías". Por tal razón, la evolución de una empresa depende en gran medida de las instituciones que la rodean o bajo las cuales se desarrolla; porque las organizaciones no operan de manera aislada, sino que están integradas en un sistema socio-económico mucho más amplio que determinan dirección y el éxito relativo de todas las actividades innovadoras (Freeman, 2004).

Carlsson y Stankiewicz (1991) y Lundvall et al. (2002), toman una posición más moderada hacia la importancia de las instituciones, pero también las categorizan en un lugar central en sus definiciones de los sistemas de innovación. Mientras que Lundvall et al., (2002) sostiene que un sistema de innovación contiene "todas las partes y aspectos de la estructura económica y la estructura institucional que afecta el aprendizaje regidas bajo un parámetros institucionales".

Carlsson y Stankiewicz (1991) consideran que un sistema de innovación es una "red de agentes que interactúan en un área específica económico / industrial bajo una infraestructura concreta institucional o un conjunto de infraestructuras y que participan en la generación, difusión y utilización de la tecnología". Las instituciones también son percibidas como consecuencia órganos que garanticen, por ejemplo, la comunicación entre los diferentes aspectos de la empresa o la industria, tales como ciertos estándares de producción y calidad fijado oficialmente regular²⁰ (Aligica & Tarko, 2014).

La literatura sobre los SSI subraya que las instituciones pueden adoptar diversas posturas dada su forma o su función como "las reglas del juego", que van desde la propensión a relacionarse o no con otro actor desde lo formal a no formal²¹ (Ludo, 2001). Ludo, basándose en el trabajo de Edquist y Johnson (1997) y Malerba (1997), describe instituciones vinculantes como las que

²⁰ Aligica y Tarko (2014) argumentan que "la estructura de la producción y el marco institucional por sí sólo, no son suficientes para definir conjuntamente un sistema de innovación".

²¹ Las instituciones formales, son las leyes y reglamentos, mientras que las instituciones informales pueden ser las tradiciones y costumbres no codificados.

imponen automáticamente restricciones en los actores y las instituciones menos vinculantes como los que se desarrollan fuera de la interacción individual entre actores (tales como ciertos tipos de contratos).

Como los sistemas de innovación están basados en seres humanos que responden a menudo por motivos racionales y económicos, este dilema hace que la presencia de instituciones se conviertan en la fuerza reguladora inevitable, que provee un marco normativo; de esta manera se hace inevitable que los sistemas de innovación estén regidos por mundo incierto (Lundvall, 1988). De esta manera esas instituciones establecen y determinan los patrones de comportamiento de los actores y de las economías disminuyendo la incertidumbre.

En esta misma dirección, Kruss, McGrath, Petersen, y Gastrow (2015) afirman que el conocimiento, su relacionamiento, generación y difusión esta fuertemente ligado con el nivel de educación; además, afirman que altos niveles de educación en los agentes que intervienen en un sistema de innovación, impactan directamente en el desempeño económico del mismo sistema, y este efecto está dado principalmente por nivel de arraigo, cultura e instituciones propias de cada país.

Como argumenta Malerba (2002), el impacto de las instituciones visto desde una esfera Nacional puede hacer que los Sistemas Sectoriales de Innovación (en diversos grados) tengan comportamientos similares, dado por las condiciones del país que podrían favorecer a ciertos sectores que responden a esas características. Los sectores que coinciden bajo estas características entonces pueden crecer más rápido que aquellos con atributos que no están soportados por el carácter institucional nacional, limitando el desarrollo sectorial.

Por supuesto, las instituciones presentes en un sistema sectorial de innovación no tienen necesariamente que ser de índole nacional; por ejemplo, las restricciones éticas de ciertos países pueden influir negativamente en el desempeño sectorial y más aun en el efecto innovador de la industria. De esta

forma, las instituciones internacionales o supranacionales, tales como los organismos reguladores o instituciones regionales, pueden desempeñar un papel importante para las actividades de innovación sectorial. Como ya se ha indicado anteriormente, las instituciones juegan un papel crucial en los sistemas de innovación, que también se refleja en el enfoque sectorial.

2.3.6 Tipología de las trayectorias tecnológicas sectoriales

En la actualidad existe un amplio consenso sobre el papel de la innovación en la determinación de la competitividad, la productividad y el potencial de crecimiento de una economía. Por otro lado, hay componentes sectoriales y territoriales que afectan las posibilidades de introducir cambios tecnológicos y, más aún, de lograr resultados exitosos. El comportamiento tecnológico de un sector está estrechamente ligado al tipo de producto o servicio que desarrolla, de esta forma es importante identificar las características principales que rigen las trayectorias tecnológicas sectoriales²² de igual forma conocer los determinantes y las características intrínsecas que representa cada uno de ellos.

Diferentes autores²³, han realizado diferentes estudios en relación a las trayectorias tecnológicas bajo diferentes contextos y economías, identificando que el cambio tecnológico ha sido mucho más importante que el aumento en la oferta de capital y en los insumos del trabajo. Sin embargo, los conceptos que presentan una relación más cercana con el contexto que nos atañe es la relación de las barreras tecnológicas de entrada propias de cada sector, y la caracterización de cada uno en relación a los determinantes, factores y fuentes que promueven dicha trayectoria tecnológica.

²² Una trayectoria tecnológica está conformada por una serie innovaciones sucesivas y acumulativas, que influyen en las condiciones económicas y sociales, las cuales favorecen o retrasan el desarrollo de innovaciones incrementales (Perez, 1986).

²³ Perez, (1986, 2001); Perez-Soltero, Castillo-Navarro, Barcelo-Valenzuela, y Leon-Duarte, (2009), Dosi (1982, 1988), Freeman et al. (1982), y Nelson y Winter (1977, 1982)

Para tal efecto se analiza la propuesta de Pavitt (1984), en la cual sostiene que los sectores pueden clasificarse según su patrón tecnológico, y el nivel de apropiación de las innovaciones varía según las barreras tecnológicas a la entrada, las cuales están inmersas en sus dinámicas naturales. Mientras que las barreras de entrada son aplicables a "la facilidad de entrada innovadora en una industria de potenciales entrantes" (Malerba 2002: 252), la noción de apropiación se refiere a todos los jugadores, tanto dentro como más allá de los límites de la industria.

Sin embargo, una relación existente entre las barreras de entrada de las nuevas tecnologías y la apropiación de las mismas en un sector parece posible, donde sus efectos dependen de las condiciones de adaptación, cuanto más bajo el nivel de aceptación de una tecnología en una industria, es más probable que se generen barreras de entrada son (en este sentido, por lo menos) más bien baja. Por otro lado, se puede suponer que la alta vinculación aumenta las barreras a la entrada, ya que conduce a un predominio de las pocas empresas grandes y establecidas en un sector.

En la **Tabla 2-4** se expone detalladamente la propuesta de Pavitt de forma actualizada, en la cual se realiza una clasificación de los sectores, estos son agrupados en cuatro grandes categorías, y para cada uno de ellos se analizan los métodos de apropiación de la tecnología implementados tradicionalmente, de igual forma el tipo de usuarios, el origen de la tecnología, la orientación de la innovación, la intensidad y dirección de diversificación tecnológica²⁴.

²⁴ Se resalta que esta propuesta es de carácter genérico y, en algunos casos específicos, los sectores responden a dinámicas diferentes, pero se puede afirmar que esta propuesta especifica detalladamente el factor común de cada uno de sectores.

Tabla 2-4: Tipología de las trayectorias tecnológicas sectoriales según clasificación Pavitt

| Tipo de Sector | Sectores típicos | Determinantes de la trayectoria | | | Trayectorias Tecnológicas | Características medidas del sector | | | |
|--------------------------------|---|---|-----------------------------------|--|---|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| | | Fuentes de la tecnología | Tipo de usuarios | Métodos de apropiación | | Origen de la tecnología | Orientación de la innovación | Tamaño medio de empresa innovadora | Intensidad y dirección de la diversificación tecnológica |
| Dominado por los oferentes | Agricultura Construcción Textil Industrias tradicionales | I+D de los proveedores Servicios de extensión Grandes usuarios | Sensible al precio | Marcas Publicidad Diseño Modelos de utilidad | Reducción de costes | Oferentes | Procesos de producción. Uso de tecnología generada externamente.tr | Pequeño | Baja-Vertical |
| Producción intensiva en escala | Materiales (vidrio, acero) Bienes de consumo duradero Alimentos y bebidas Automotriz | Oferentes de equipos I+D Dto. de ingeniería Adaptación tecnológica | Sensible al precio | Secreto del proceso y "Know-how" Economía de aprendizaje Desarrollo experimental, <i>gaps</i> tecnológicos | Reducción de costes y diseño de productos | Interna Clientes | Procesos de producción, integración incremental, difusión de la mejor práctica | Grande | Alta-Vertical |
| Suministradores especializados | Maquinaria Servicios especializados Instrumentos Automatización | Diseño y desarrollo por los usuarios | Sensible al resultado Eficacia | Diseño "Know-how" Patentes Relación con los usuarios | Diseño de productos | Interna Clientes | Productos, Observar necesidades, integrar nuevas tecnologías | Pequeño | Baja-Concéntrica |
| De base científica | Electrónica Material eléctrico Química Farmacéutica | I+D Ciencia pública Dto. de ingeniería | Sensible al precio y al resultado | I+D "Know-how", Patentes Secreto del proceso Economía de aprendizaje | Reducción de costes y diseño de productos | Interna Oferentes | Procesos de producción Productos, Activos complementario | Grande | Baja -Vertical Alta - Concéntrica |

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Pavitt (1984)

El grupo de las empresas que pertenecen al sector dominado por los oferentes, entre ellos el sector textil, recoge los casos en los que la innovación se basa en la oferta de los proveedores de bienes de equipo, materiales o componentes, así como de los servicios de asesoramiento tecnológico, como lo es la agricultura, la construcción, o los servicios de mercado. Su trayectoria se orienta a reducir los costos de producción para poder competir en mercados en los que los principales clientes son muy sensibles a los precios. Generalmente, estas industrias tienen una baja intensidad de I+D y, por lo general, son industrias tradicionales de bajo nivel de innovación de producto y adquieren sus innovaciones de proceso bajo la estandarización de las ofertas del mercado.

El segundo grupo se refiere a los sectores basados en producción intensiva a escala, tales como los que producen materiales por medio de procesos continuos o los que ofertan bienes de consumo duradero como los vehículos. Debido a que se enfrentan a una demanda elástica, donde los precios son sensibles a la variación de la oferta y al revés, su trayectoria tecnológica se orienta a perfeccionar los procesos productivos para reducir costos, así como a la diferenciación de los productos actuando sobre su diseño. En términos generales este tipo de industrias presenta su mayor esfuerzo innovador en mejoras de procesos de producción.

El tercer grupo está basado en industrias que son suministradores especializados, en el cual recoge las empresas que son esencialmente fabricantes de equipos e instrumentos. En este caso, las empresas parten generalmente de un importante esfuerzo de diseño, así de la comunicación y experimentación con los usuarios, la trayectoria tecnológica se orienta a la obtención de productos diferenciados que no son necesariamente resultados de procesos de investigación y desarrollo científico sine de ingeniería.

Y el cuarto grupo se refiere a las empresas que producen bienes en los que se incorpora el conocimiento científico, como las que operan en sectores como la maquinaria eléctrica y electrónica o la industria química. Aquí la trayectoria tecnológica, dependiendo del conocimiento que se absorbe, puede orientarse a la

reducción de costos para extender el mercado a un creciente número de usuarios sensibles al precio, o bien al diseño de productos de las nuevas variedades que hacen emerger también nuevos mercados o segmentos de especializados de clientes específicos.

Por otro lado, al respecto de la clasificación más usual, aunque menos elaborado en la que se referencian las industrias manufactureras es de la OECD, que ha propuesto una clasificación según el nivel tecnológico de los sectores productivos que se puede evidenciar en la **Tabla 2-5**, la cual fue complementada por EUROSTAT para los sectores de servicios. Esta clasificación se ha empleado para la recolección de información de los sectores en la base de datos empleada para la presente investigación.

Tabla 2-5: Nivel tecnológico de los sectores productivos

| Nivel Tecnológico de las industrias Manufactureras según la OECD | | | |
|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Alto | Medio-Alto | Medio-Bajo | Bajo |
| Aeroespacial | Vehículos | Construcción naval | Papel y edición |
| Instrumentos | Industria Química | Refino de petróleo | Textil y confección |
| Equipos radio, TV y telecomunicaciones | Maquinaria Mecánica | Productos minerales NO metálicos | Madera y corcho |
| Industria Farmacéutica | Maquinaria Eléctrica | Metalurgia | Alimentos bebidas y tabaco |
| Equipos de oficina e informáticos | Material ferroviario y otro material de transporte | Productos metálicos | Muebles |
| | | Caucho y plástico | Otras manufacturas |
| Sectores de Servicios según EUROSTAT | | | |
| Alta Tecnología | Intensivos en conocimiento | | Otros Servicios |
| Correos | Transporte naval | Transporte aéreo | Comercio mayorista |
| Telecomunicaciones | Intermediación financiera | Seguros y pensiones | Comercio minorista |
| | Actividades inmobiliarias | Alquiler de maquinaria | Hostelería |
| Actividades informáticas | Otros servicios a empresas | Educación | Transporte terrestre |
| | Sanidad | Servicios sociales | Actividades anexas al transporte |
| Investigación y desarrollo | Actividades recreativas | Actividades deportivas | Saneamiento público |
| | | | Servicios Personales |

Fuente: OCDE (2008) y EUROSTAT (2014).

Sin embargo, en cualquiera de los casos, es importante tener en cuenta que la dinámica sectorial tiene estrecha relación con diferentes elementos, así como lo son los actores y redes de relacionamiento, las instituciones que lo rigen, los conocimientos especializados, creando una alta acumulación de obstáculos a la entrada innovadora a un sector (Fassio, 2015).

Esto lleva a afirmar que el entorno tecnológico en el que operan los sectores debe ser un determinante importante de sus actividades innovadoras. En especial para los sectores de media tecnología, las implicaciones que representa el nivel de desarrollo de conocimiento y económico son afectados directamente por la distancia entre la frontera de conocimiento y las perspectivas industriales que este sector pueda tener en relación con los demás sectores del mismo país (Fassio, 2015), dando pie a la conclusión que los factores generales relacionados con el desempeño sectorial, depende en gran medida de la dinámica propia de cada sector, y no es posible generalizar una propuesta que rijan los patrones de actividades innovadoras de forma estándar.

Es de notar que la clasificación propuesta, por la OCDE y EUROSTAT, en relación al nivel tecnológico de las industrias manufactureras, no están contemplando completamente todos los sectores industriales, para ellos es importante involucrar o relacionar la clasificación que se realiza en la OMPI, la cual presenta una alineación completa en relación a los desarrollos tecnológicos, adicionalmente la propuesta expuesta en la tabla clasifica las industrias según su nivel de desarrollo, pero se podría considerar que en la actualidad cualquier sector es propenso a disponer de innovaciones radicales, dejando esa categorización sin un fundamento estable, pero para efectos prácticos, la presente investigación se basará en los sustentos de la literatura expuesto en la clasificación antes mencionada.

Adicionalmente, la literatura sigue siendo bastante vaga con respecto a los distintos elementos de los sistemas de innovación sectorial y su papel en relación con los límites y el cambio de los sistemas, que dependen en gran medida de la dinámica innovadora inmersa en cada uno de ellos. Esto hace una

diferenciación de aplicación general de los mecanismos que componen los factores relevantes para determinar el desempeño innovador, asociando un alto nivel de complejidad en sus respectivos análisis.

2.3.7 SSI como sistema complejo

El mundo está cambiando y cada vez son más complejos los procesos y dinámicas de innovación, debido a las variables de los procesos económicos, sociales, ambientales. Para entenderlos con cierta racionalidad, se pretende explicar esa complejidad a través de un enfoque de sistemas. Para comprender la complejidad de los sistemas de innovación (nacional, regional o sectorial), se debe tener en cuenta la multiplicidad de agentes que intervienen en ellos, las dinámicas de relacionamiento, y además se debe entender una serie de fenómenos presentes en las interacciones de dichos sistemas, también es importante tener en cuenta la existencia de diferentes tipos de instituciones involucradas que están orientadas a la articulación, y dependen en gran medida de la densidad de relaciones que se establecen entre esos agentes los cuales encierran un marco de referencia conceptual con múltiples necesidades y restricciones.

Del mismo modo, el grado de complejidad del conocimiento tecnológico permite estudiar diferentes escenarios para actividades de innovación sectorial. De acuerdo con la literatura, si una base de conocimientos es muy compleja, pero separables y codificables de forma combinada con las condiciones de oportunidad y apropiabilidad, las empresas del sector podrían formar "redes externas integradas por empresas especializadas complementarias co-existente con los integradores de sistemas" (Malerba y Orsenigo 1997 : 99).

Por otro lado, es importante resaltar que el conocimiento es complejo, y presenta una gran variedad interacciones de análisis dependiendo de los agentes que interactúan. Malerba describe cómo el concepto de regímenes tecnológicos basado en el conocimiento es en parte un factor que permite explicar la variación

de los patrones de innovación que se pueden observar a través de sectores y tecnologías (Malerba 2002; Malerba y Orsenigo 1997).

Esta corriente de la literatura describe principalmente cómo se puede emplear el concepto de los SSI, para explicar las diferencias fundamentales con respecto a las actividades de innovación basadas en el desempeño de los sistemas de innovación desde una perspectiva integral, involucrando diferentes factores a considerar, así como sus respectivos datos estadísticos, los cuales se pueden describir con diferentes técnicas multivariantes. Las variables que interactúan en estas dinámicas hacen parte de la construcción colectiva, donde actores, como las universidades, gobiernos y empresas, apoyan el acceso al conocimiento y fortalecen la estructuración de investigaciones; creando las políticas que medien en la construcción y desarrollo de las organizaciones académicas como empresariales.

El concepto de complejidad encierra un marco amplio que ha sido estudiado principalmente en la teoría de sistemas, donde la comprensión de los comportamientos de aquellos sistemas difíciles de predecir y controlar, es el gran reto de los científicos que realizan diversas aproximaciones para intentar comprender si existen algún tipo de reglas que regulen la diversificación de las relaciones entre las organizaciones, los agentes y la economía. Estos elementos particulares que encierra el concepto de complejidad, comprenden diferentes acepciones, los cuales conducen por caminos dispersos, donde los autores se aproximan cada vez más en el proceso de comprensión de la dinámica de la complejidad.

Las características de los sistemas complejos en un entorno de información incompleta y de incertidumbre son diversas, porque las interacciones entre los agentes comprenden muchos elementos que hacen parte de la auto-organización del sistema. Es aquí donde el sistema asume el comportamiento de los agentes o de los grupos que componen el sistema, presentando las características de orden micro y macro que evolucionan constantemente en el tiempo; todas ellas interactúan entre sí de forma no trivial; esto conduce a plantear que estos

sistemas poseen conceptos y fenómenos asociados a diversos enfoques, retomados de diferentes disciplinas, como dinámicas no líneas y caos, ciclos de realimentación, interacción entre los agentes de juego, comportamiento colectivo, formación de patrones que pueden ser adaptativos, evolutivos y dinámicos, comportamientos del sistema e identificación de fases y topologías de red complejas; donde todos buscan comprender el desarrollo de la ciencia e intentan describir los procesos naturales mediante algoritmos matemáticos (Saldarriaga y Aguirre, 2014)

Un sistema complejo ajusta su comportamiento en respuesta a su entorno cambiante y de constante evolución, por ende inseguro; es por esto que son elementos dinámicos respondiendo a diferentes fenómenos, entre los cuales se destacan la inteligencia colectiva²⁵, externalidades de red, flujos de información, canales de interacción, modos de aprendizaje, intercambio de conocimiento, choques culturales y de valores, entre otras, incrementando exponencialmente la dificultad para realizar un análisis exhaustivo o incluso generalizado de relacionamiento de los factores que presentan mayor influencia en el desempeño de un sistema sectorial de innovación. Dadas estas condiciones, es de vital importancia contemplar los elementos y las instituciones que logren realizar una mejor descripción del sistema y permita hacer análisis de grandes volúmenes de datos²⁶.

Ante la presente discusión, se desarrolla una exploración más profunda de diferentes autores en relación de los componentes básicos que deben contener los SSI, los cuales son discutidos desde diferentes enfoques teóricos, que crean una línea de investigación poco explorada en la base del cambio dinámico y su respectiva transformación, con la finalidad de identificar los elementos que presentan mayor influencia en el desempeño de los SSI.

²⁵ La inteligencia colectiva es una forma de inteligencia que surge de la colaboración y concurso de muchos individuos o seres vivos de una misma especie (¿fuente?).

²⁶ Realizar esta función debería estar compuesta por los observatorios tecnológicos, centros de investigación y desarrollo, o un panel más aplicado de las universidades u OPI.

2.3.8 Análisis del desempeño de Sistemas de Innovación

En general, analizar el desempeño de un sistema de innovación, puede abordarse desde diferentes perspectivas. En la actualidad no existe un consenso unificado para interpretar este tipo de fenómenos, en algunos casos podría entenderse como eficiencia o incluso rendimiento en términos económicos. Para poder comprender este tipo de evaluaciones se realiza un recorrido por la literatura, con la finalidad de esbozar con claridad la manera de interpretación que se implementará en la presente investigación.

Para nuestro caso el desempeño debe ser entendido como el cumplimiento efectivo de actividades y funciones realizadas por un sector con la finalidad de generar innovaciones que promuevan la competitividad. Basados en esta definición se considera que una empresa es innovadora si ha introducido una innovación en un producto nuevo para el mercado o una innovación en un proceso de producción, pero analizar el desempeño a nivel sectorial no solamente se puede sesgar a este tipo de definiciones, porque se deben incluir aspectos de ámbito público de carácter nacional y propiamente sectorial. Es aquí en donde se requiere hacer un análisis independientemente de donde radique la innovación. Para la evaluación del desempeño, existe un conjunto de requisitos y aspectos a considerar contemplados bajo diferentes indicadores de desempeño.

El concepto de desempeño en el ámbito gubernamental normalmente comprende tanto la eficiencia como la eficacia de una actividad de carácter recurrente o de un proyecto específico. En este contexto la eficiencia se refiere a la habilidad para desarrollar una actividad al mínimo costo posible, en tanto que la eficacia mide si los objetivos predefinidos para la actividad se están cumpliendo. Además de estas dos dimensiones del desempeño público, recientemente se han incorporado los criterios de desempeño presupuestario, focalización y calidad en la prestación de los servicios públicos. Aunque contemplar desempeño netamente desde una perspectiva gubernamental implica un sesgo inminente, porque se podrían excluir aspectos importantes como temas de carácter económico, financiero e incluso institucional.

Para poder abordar estos fenómenos de desempeño de forma integral, es importante ser entendidos desde el enfoque de sistemas de innovación, aunque este no sea una teoría formal, sino un marco conceptual. La idea de abordar estos fenómenos desde un enfoque de sistema -como ya se ha mencionado anteriormente- es la homogenización de los diferentes parámetros que deben ser involucrados para comprender el desempeño innovador donde este no sólo depende de las corporaciones empresariales, políticas de gobierno, sino también en la forma en que interactúan entre sí, la creación y difusión de conocimientos, las interacciones entre los diferentes agentes involucrados, las empresas innovadoras que operan dentro de un marco común institucional, y que dependen de forma conjunta para contribuir a utilizar una infraestructura de conocimiento común.

Los principales resultados obtenidos en la revisión literatura científica relacionada con el desempeño de los sistemas de innovación, abordan principalmente un contexto que constituye un creciente interés por la comunicación académica, ya que constituye una buena base para el análisis de fenómenos relacionados a la caracterización de la eficiencia del desempeño de un sector, y permite hacer análisis desde una perspectiva empírica. Donde principalmente se destacan los estudios relacionados con los modelos de gestión de innovación (ver **Tabla 2-6**) para comprender el fundamento conceptual, y a partir de ellos poder visualizar con mayor facilidad cuáles de estos modelos relacionan la gestión de innovación con el desempeño innovador.

Tabla 2-6: Literatura de los principales modelos de innovación.

| Autor | Clasificación de modelos de innovación | Características Principales |
|--|---|---|
| Roberts y Frohman (1978) | Modelo de innovación tecnológica Modelos de etapas de actividades (<i>Activity-Stage Models</i>) Modelos de etapas de decisión (<i>Decision-Stage Models</i>) Modelo lineal (<i>Linear model</i>) | Modelo de estructura lineal orientado a generar necesidades del mercado sus ciclos de realimentación son solamente con la etapa inmediatamente anterior |
| Saren M.A (1983) | Modelos de etapas departamentales (<i>Departmental-Stage Models</i>) Modelos de etapas de actividades (<i>Activity-Stage Models</i>) Modelos de etapas de decisión (<i>Decision-Stage Models</i>) Modelos de proceso de conversión (<i>Conversion Process Models</i>) Modelos de respuesta (<i>Response Models</i>) | Un modelo en multi-etapas Basado en teorías de mercado No involucra claramente todos los agentes necesarios Centrado principalmente en las pymes Modelo por niveles Basado en el ciclo de vida de la tecnología |
| Kline S.J (1986) | Modelo lineal (<i>Linear model</i>) Modelo cíclico (<i>Cycle model</i>) Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) | Modelo lineal con ciclos de realimentación Fundamentado para la generación de conocimiento Estructuralmente concebido para proceso de I+D+i |
| Forrest J. (1991) | Modelos de etapas (<i>Stage Models</i>) Modelo de conversión y modelos de empuje de tecnología – demanda (<i>conversion models and Technology push/market-pull models</i>) Modelos Integradores (<i>Integrative models</i>) Modelos de decisión (<i>Decision Models</i>) | Analiza los poderes del mercado y la demanda en la influencia de desarrollo tecnológico Modelo conceptual Es un modelo que ofrece oportunidad para analizar la toma de decisiones |
| Rothwell R. (1994) | Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la tecnología (<i>Technology push</i>) Proceso de innovación de segunda generación: Jalonar la demanda (<i>market-pull</i>) Proceso de innovación de tercera generación: Modelo interactivo (<i>Coupling Model</i>) Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de innovación integrado (<i>integrated innovation process</i>) Proceso de innovación de quinta generación: Sistema integrador por redes (<i>System integration and networking</i>) | El modelo que integra las diferentes etapas para generación de innovación en un proceso sistémico. Analiza los diferentes elementos dependiendo del ciclo de vida en el cual se encuentre la tecnología Es un modelo que involucra diferentes perspectivas y es base fundamental para la generación de diferentes propuestas según las necesidades del medio. |
| Patmore T., Schuetze H. y Gibson H. (1998) | Modelo lineal (<i>Linear model</i>) Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) Modelo cíclico (<i>Cycle model</i>) | Este modelo implica los diferentes elementos de la cadena de suministro, partiendo desde la generación del conocimiento, el uso y la difusión del mismo. |
| Fischer M. (2001) | Modelo estructural por bloques (<i>Block structural model</i>) Modelo para analizar el desempeño innovador Modelo cíclico (<i>Cycle model</i>) | Involucra factores de mercado, comunicación, infraestructura, fabricación, Analiza creación de conocimiento, generación uso y difusión de información Analiza el desempeño innovador sectorial |
| Arnold y Kuhlman (2001) | Modelo estructural por bloques (<i>Block structural model</i>) Modelos Integradores (<i>Integrative models</i>) Modelo Mixto (<i>Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld</i>) | Combinación de diferentes recursos y responsabilidades institucionales y organizacionales bajo una misma perspectiva respaldándose bajo una fuente de relaciones interinstitucionales balanceadas. Modelo de SIN basado arreglos de infraestructura (tales como la disponibilidad de financiación, normas y legislaciones) |
| Hidalgo A., León G., y Pavón J. (2002) | Modelo Lineal (<i>Linear model</i>) Modelo Mixto (<i>Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld</i>) Modelo Integrado | Modelo de proceso de I+D+i en la organización Fundamentado en la investigación y el conocimiento |

| | | |
|---|---|---|
| Trott P. (2002) | Modelo lineal (<i>Linear model</i>) Modelos simultáneos de acoplamiento (<i>simultaneous coupling model</i>) Modelos interactivos (<i>Interactive model</i>) Modelo de Maquis | Modelo que involucra el proceso de innovación de forma genérica y analiza la propuesta desde un enfoque sistémico Es un modelo integrado e interactivo |
| European Commission (2004) | Innovación derivada de la ciencia (<i>Technology Push</i>) Innovación derivada de las necesidades del mercado (<i>Market pull</i>) Innovación derivada de los vínculos entre los actores en los mercados Innovación derivada de redes tecnológicas | Analiza la eficiencia de I + D, a partir de las necesidades del mercado y la tecnología incorporada al mismo. Identifica los diferentes vínculos entre los clientes y proveedores a partir de la generación de redes sociales y tecnológicas |
| Collins, L. (2005) | Innovación de procesos Modelo de gestión de I+D+i Centrado en bloques | Cuestiones claves de eficiencia de I + D. Modelo de proceso Involucra diferentes agentes del sistema Cuenta con una amplia gama de indicadores |
| Camargo L. C. A COTEC ²⁷ (2007) | Modelo lineal (<i>Linear model</i>) Modelos simultáneos de acoplamiento (<i>simultaneous coupling model</i>) Modelos interactivos (<i>Interactive model</i>) | Modelo de proceso de I+D+i en la organización Cíclico en tres fases Implementa análisis del entorno por VT Gestiona innovación según necesidades del mercado |
| Iberdrola (2007) | Modelo cíclico (<i>Cycle model</i>) Modelo de gestión de I+D+i Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) Modelo no lineal | Basado en la norma UNE 166002 Modelo para gestión de proyectos Alto nivel de estructura jerárquica |
| NTC 5801 (2008) | Modelo de proceso de I+D+i en la organización Modelo cíclico (<i>Cycle model</i>) | Es un modelo cíclico, lineal basado en el model Kline Gestiona bajo el ciclo PHVA Fundamentado en la investigación y el conocimiento |
| Moheno y Vallès. (2009) | Modelo Kline Modelo lineal (<i>Linear model</i>) Modelos de etapas (<i>Stage Models</i>) | Es un modelo cíclico, lineal basado en el model Kline Especializado para procesos de I+D+i Basado en el conocimiento científico existente. |
| Boone R., (2013) | Modelo de aceptación de tecnología | Es un modelo que analiza los factores que afectan la aceptación de la I+D de productos Emplea un modelo de aceptación tecnológica iterando datos de encuestas identificando factores críticos de eficiencia |
| Guo P. y Ma X. (2014) | Modelo cíclico (<i>Cycle model</i>) Innovación derivada de la ciencia (<i>Technology Push</i>) Innovación derivada de las necesidades del mercado (<i>Market pull</i>) | Incentiva la toma de decisiones Modelo basado en escenarios Basado principalmente en productos innovadores Modelo conceptual basado en análisis matemático de variables de mercado. |
| Kwon, G.-J. (2014) | Modelo de proceso de I+D+i Modelo no lineal | Este modelo está fundamentado en el desarrollo de I+D para incentivar la competitividad innovadora Concentrado en innovación tecnológica de pymes Fundamentado en información y conocimiento conocido previamente. |
| Leal-Rodríguez A., Ariza-Montes J., Leal-Millán A. (2014) | Modelo condicional de capacidades de innovación Modelo lineal (<i>Linear model</i>) | Basado a partir de fundamentos estadísticos para analizar las barreras culturales, y el efecto en el desempeño innovador Validado en el sector automotriz |
| Amaro S., y Duarte P. (2015) | Modelo de estructura teórico Modelo de aceptación tecnológica (<i>Technology acceptance model</i>) Modelo aplicable a medios sociales | Basado en la teoría del razonamiento lógico Implica contextos de complejidad Analiza la intensión de consumo online bajo el contexto innovación tecnológica |

²⁷ Fundación para la Gestión Tecnológica de España COTEC es una organización de carácter empresarial creada con el fin de contribuir la innovación tecnológica e incrementar la sensibilidad social por la tecnología.

De la anterior tabla se destaca la importancia de los modelos de gestión de innovación y se evidencia claramente que muy pocos modelos están relacionados con el desempeño innovador, esto se debe en primera medida a que los modelos representan relacionamientos abstractos que logran dar comprensión al proceso para la generación de la innovación y se podría afirmar que prácticamente ninguno de ellos involucra el criterio evaluación y seguimiento del mismo, dando una ventana de oportunidad para realizar futuros avances en estas áreas.

En la literatura también se identifican propuestas para medir el desempeño innovador de índole regional así como los trabajos de (M. Buesa et al., 2010; Mikel Buesa et al., 2007, 2006), donde realizan una interesante propuesta para analizar los determinantes del sistema de innovación en Europa, mediante el uso de análisis factorial y una función de producción de conocimiento que esta regida por los diferentes elementos que tienen impacto en el desempeño innovador.

De forma similar, da Silva, (2013) analiza la capacidad de innovación sectorial mediante un modelo empírico que emplea de igual forma una función de producción de conocimiento mediante la agrupación de los factores que tienen mayor incidencia y representatividad al momento de describir la capacidad de innovación en industrias españolas.

Por lo general, para medir de forma empírica el desempeño innovador se asocia a la creación de indicadores de forma similar a los trabajos antes mencionados, los cuales tienen el potencial para poder cuantificar el desempeño innovador así como sostiene da Silva (2013), quien realiza una propuesta de la taxonomía de un sector, mediante la implementación de indicadores que relacionan el esfuerzo y su respectivo desempeño en un sistema sectorial. Este último trabajo presenta interesantes argumentos que fueron empleados para el desarrollo de la presente investigación, principalmente en la identificación de indicadores de orden sectorial y sus respectivas métricas.

Desde la literatura, el desempeño innovador ha sido abordado de diferentes perspectivas; por un lado, se destacan los indicadores referidos a la rivalidad competitiva, indicadores relacionados con recursos humanos e instituciones, indicadores relacionados con recursos humanos y esfuerzo de investigación científica, adicionalmente se incluyen indicadores referidos a los resultados de la investigación científica, también a los indicadores en relación a los recursos utilizados por las empresas innovadoras, vinculando también indicadores referidos a políticas e instituciones de apoyo a la innovación. Aunque es importante resaltar que el uso de patentes como medida de los resultados innovadores en las empresas es uno de los parámetros más usados en la actualidad académica.

2.3.9 Medición de Sistemas de Innovación

El estudio de los sistemas de innovación se remonta a los principios de los noventa, pero los esfuerzos realizados por abordar su análisis desde la perspectiva de la medición del mismo han presentado un reto interesante para la comunidad académica, ya que el concepto de los sistemas de innovación refleja un proceso complejo que involucra una gran variedad de aspectos a considerar, o incluso se puede analizar desde diferentes perspectivas, donde se evidencia el proceso de la división del trabajo en el campo de la innovación con la participación correspondiente de un amplio conjunto de agentes e instituciones interrelacionados entre sí, cuyas actividades deberían generar sinergias, dinámicas de relacionamiento, efectos de generación y difusión de conocimiento y fenómenos asociados al desempeño innovador que puede ser abordado desde diferentes perspectivas así como el nivel de patentamiento, el esfuerzo realizado en promover la I+D, el personal asociado a actividades estas actividades o incluso en nivel de exportaciones de un producto; dadas estas consideraciones, los estudiosos en el tema enfrentan un gran reto al intentar realizar propuestas que estén alineadas con la fundamentación teórica y den respuesta a la realidad; es por ello que se puede identificar una gran cantidad de propuestas para medir los sistemas de innovación que varían según los fundamentos o el objetivo de la actividad que desean medir.

De hecho, la innovación es una actividad cada vez más compleja e interdisciplinaria y su desarrollo exige la interacción de un elevado número de instituciones, organismos y empresas. Las actividades de estos agentes del sistema de innovación son en muchas ocasiones complementarias, basadas en una división de trabajo, donde los grandes centros públicos de investigación (incluidas las universidades) se dedican a la investigación básica que, a menudo, no resulta económicamente explotable de forma directa, en tanto que las empresas se dedican a desarrollar nuevos productos o procesos mediante la investigación aplicada.²⁸ En el intermedio existe un amplio conjunto de organismos e instituciones que se ocupan de la transformación de los conocimientos científicos a productos comerciables y en la transferencia, difusión y adaptación de las nuevas tecnologías.

No cabe duda ninguna que en la actualidad existen diferentes propuestas para medir los sistemas de innovación, y estas presentan diferencias claras entre su objetivo de realización, y también desde su enfoque, por ejemplo las propuestas para medir los sistemas nacionales de innovación, tienen alto nivel de semejanza con los sistemas regionales de innovación, ya que están limitadas por un límite geográfico, presentan similitudes y rasgos comunes muy ligados, aunque al emplear estas propuestas de medición en los sistemas sectoriales, que no tienen límite geográfico²⁹, y que tampoco están regidos por las mismas condiciones, se deben hacer consideraciones espaciales; para el desarrollo de la presente investigación se empleará una combinación de variables que cumplan tanto los criterios desde el rigor estadístico y que estén alineadas a los referentes de la literatura.

También es importante analizar otros aspectos de los sistemas de innovación que tienen una influencia importante sobre las estrategias y el esfuerzo en

²⁸ Se asume que la “ciencia se dedica al análisis de leyes generales y la comprobación de tales teorías, mientras que la investigación aplicada se enfoca a la transformación de los conocimientos hacia transformaciones productivas que pueden ser o no verificables por la ciencia” (Porter, 2008)

²⁹ (Shapira, Youtie, Yogeessvaran, y Jaafar, 2006)

innovación dependiendo de su clasificación. Por ejemplo, el nivel competitivo, pues las empresas resultan ser más innovadoras si están bajo la presión de competencia (Porter, 2008). Esta presión no sólo depende del nivel de rivalidad interna en el mercado nacional sino también, en gran medida, de la apertura de ese mercado a la competencia exterior y del nivel de internacionalización de las empresas. Resulta que las empresas que compiten en los mercados mundiales con rivales poderosos están obligadas a mejorar de forma continua sus productos o procesos de producción. El tamaño de las empresas y el nivel de concentración, dicho de otro modo la estructura del mercado, están directamente relacionados con la rivalidad, donde este enfoque cambia radicalmente la propuesta que se emplee para medir la innovación y la competitividad.

En definitiva, el enfoque con el cual se analice la medición de los sistemas de innovación varía según el objetivo que se pretende alcanzar y la métrica que se emplee, tradicionalmente se ha caracterizado el uso de patentes como unidad comparativa (Chaminade, Intarakumnerd, & Sapprasert, 2012). El enfoque geográfico en los sistemas de innovación es uno de los aspectos que marca en mayor medida los estudios que se reportan en la actualidad. También se destacan los estudios relacionados con la región y la proximidad, o incluso también es importante tener en cuenta aquellos que están segmentados en las actividades innovadoras o en industrias específicas.

A continuación se describirán los tipos de indicadores usados en relación al desempeño innovador según las propuestas de Baumert (2006); Buesa et al. (2007); da Silva (2013), con su respectiva fuente de uso. La importancia asociada al desempeño innovador proveniente de factores relacionados con la competitividad y el entorno comercial son ampliamente empleados en estudios económicos, bien sea en el plano nacional o regional, aunque este tipo de indicadores no incluye todas las transacciones exteriores, también representan el desarrollo en términos comerciales, los cuales también pueden estar sesgados a su vez por un “efecto de frontera” que hace que para las empresa sea más fácil realizar negocios en un mercado específico, para muchos empresarios los

indicadores de rivalidad competitiva (ver **Tabla 2-7**) son los principales y los que llevan el liderazgo a la hora de incursionar en un nuevo mercado.

Tabla 2-7: Indicadores referidos a la rivalidad competitiva

| Indicadores | Fuentes |
|---|---|
| Apertura comercial exterior | Estadísticas de comercio exterior |
| Concentración de mercados | Estadísticas y directorios industriales |
| Índice de libertad económica | The Peritaje Fundación |
| Índice de percepción de la corrupción | Transparencia International |
| Índice de intensidad regulatoria industrial | La Caixa (regiones españolas) |
| Intensidad de regulación comercial | Instituto Cerdá (regiones españolas) |

Fuente: Adaptado de Buesa et al. (2007)

Hacer una alusión a los recursos humanos e institucionales con los que se dispone para el impulso de innovación, también es otro de los enfoques tradicionalmente empleados en la literatura, ya que el papel de la capacidad humana para generar innovación ha sido ampliamente estudiado.

De acuerdo con el manual de Oslo, el recurso humano e instituciones son aspectos relevantes que logran determinar el desempeño innovador ya que esta es la fuerza de trabajo más efectiva en relación a generación de productos y servicios nuevos en el mercado; sin la capacidad humana no se podría propiciar los avances y desarrollos tecnológicos. En la **Tabla 2-8** se pueden visualizar los principales indicadores usados en la literatura para este ítem.

Tabla 2-8: Indicadores referidos a los recursos humanos e instituciones

| Indicadores | Fuentes |
|--|--|
| Recursos humanos en ciencia y tecnología (personas con formación de tercer grado ³⁰ o que ejercen una profesión científica o técnica, en relación con el total de la población) | OECD, Encuestas sobre población activa |
| Normas jurídicas | Repertorios OECD. |
| Proactivas administrativas | |
| Derechos de propiedad Intelectual | OMPI |
| Valoración de la excelencia | |
| Gestión de la CyT | |

Fuente: adaptado de (Buesa et al., 2007) (Hsiao, Trappey, Ma, y Ho, 2009)

La investigación científica se desarrolla principalmente en los centros de investigación y las Universidades. Su orientación se dirige principalmente a la obtención de conocimiento general, de naturaleza abstracta, no específicamente vinculado a los problemas de producción de bienes y servicios. La validación de este conocimiento se sujeta a las reglas de difusión pública y completa de sus resultados, de manera que puedan ser replicados y discutidos por la comunidad científica, y de su concesión a sus autores de la propiedad en el reconocimiento social de sus logros y, eventualmente, en la asignación de derechos de propiedad intelectual que pudieran corresponderles. Desde la perspectiva del desempeño innovador, algunos estudios han empleado el uso de estos indicadores para determinar las externalidades ligadas a la ciencia.

Los principales indicadores referidos a investigación científica, se refieren a los recursos que se emplean para su ejecución y a los resultados que se derivan de ella. Los primeros se visualizan en la **Tabla 2-9** y toman en consideración tanto el gasto que se realiza en las entidades de investigación para cubrir los costos de los laboratorios, infraestructura y grupos de investigación, como la dotación de recursos humanos con lo que cuentan estos, sean o no investigadores.

Así mismo dentro de este ámbito se han empleado indicadores alusivos a la organización de esos recursos, como son los que tienen en cuenta el gasto por

³⁰ Educación de tercer grado se refiere a personas que han desarrollado estudios universitarios y en general es medida con relación al total de la población.

investigador, la parte de I+D que financian las empresas o la distribución de los mismos por tipos de investigación o áreas de conocimiento.

Tabla 2-9: Indicadores de recursos en investigación científica.

| Indicadores | Fuente |
|--|---------------|
| Gasto en I+D de universidades y Centros de investigación (como porcentaje del PIB o por habitante) | OECD |
| Personal ocupado en I+D en entidades de investigación (como % de la población activa) | OECD |
| Gasto por investigador | OECD |
| Porcentaje del gasto financiado por empresas del sector privado. | OECD |
| Nivel de patentamiento | OECD |
| Distribución del gasto en I+D y del personal -Por tipos de investigación (básica, aplicada y de desarrollo -Por áreas de conocimiento (Biomedicina, ciencias exactas y naturales, ingeniería y tecnología, ciencias agrarias, ciencias sociales y humanidades) | OECD |

Fuente: (Buesa et al., 2007)

En cuanto a los indicadores sobre resultados de la actividad científica, la **Tabla 2-10** reseña los más importantes, por un lado la formación de titulados superiores, bien sean diplomados, licenciados o doctorados, lo que se puede cuantificar por métodos estadísticos son los datos brutos que pueden ser matizados si se tiene en cuenta la calidad docente en las universidades, de manera que se puede obtener la distribución del número de alumnos titulados según el nivel de los centros docentes.

Tabla 2-10: Indicadores a resultados de investigación científica.

| Indicadores | Fuentes |
|---|--|
| Formación de titulados superiores (% de egresados con respecto a la población) | Estadísticas de enseñanza superior |
| Calidad de las universidades | Base de datos del Institute Scientific Information (ISI) de Filadelfia (EE.UU) |
| Publicaciones científicas internacionales | |
| -porcentaje de producción mundial -artículos por investigador -distribución por áreas | |

Fuente: (Buesa et al., 2007)

Aunque este tipo de indicadores puede presentar un gran sesgo, ya que un estudiante que obtenga dos o tres títulos de educación superior no es incluido como una única persona, sino que es asumido como si fuera una persona por cada título; además, este tipo de indicadores no permite analizar el nivel de desempeño innovador que puede generar una persona con estudios superiores, porque no existe una variable que vincule directamente estos dos aspectos.

Si bien es cierto las empresas representan uno de los pilares fundamentales de un sistema de innovación, los diferentes indicadores empleados para medir empresas innovadoras se alejan un poco del objeto de estudio de la presente investigación, ya que los indicadores comúnmente usados para abordar este tipo de estudios son usados al interior de una empresa y en la mayoría de los casos las empresas no proveen la información de forma pública para ser empleada en estudios académicos.

Aunque las encuestas sobre innovación realizadas a las empresas en los diferentes países recogen una amplia información, presentan una limitación importante, es que en general no se contemplan las mismas variables, unidades de medida o incluso la forma de preguntar varía mucho permitiendo un alto nivel de subjetividad por parte del empresario. En la **Tabla 2-11** se pueden visualizar los principales indicadores empleados en este tipo de estudios. Por último se resalta el uso de las patentes como indicador de medida del desempeño innovador, para ampliar este epígrafe se detalla a continuación.

Tabla 2-11: Indicadores de recursos utilizados por empresas innovadoras.

| Indicadores | Fuentes |
|---|---|
| Gasto en I+D de las empresas -Como % del PIB -Por habitante | Estadísticas de I+D |
| Personal ocupado en I+D de las empresas (investigadores y otro personal) | Estadísticas de I+D |
| Gasto por investigador | |
| Número de empresas innovadoras | Encuestas sobre innovación |
| -Distribución del gasto en I+D+i -Por tipo de empresas (tamaño) por sectores | Estadísticas de I+D Encuestas sobre innovación |

Fuente: (Buesa et al., 2007)

2.3.10 Patentes como unidad de medida del desempeño innovador

Las nuevas formas innovadoras de fabricación contribuyeron a promover un movimiento de industrialización a gran escala, al que se sumaron fenómenos como el rápido crecimiento de las ciudades, la expansión de las redes, la inversión de capital y un incremento del comercio. Los nuevos ideales del industrialismo, el surgimiento de gobiernos más centralizados y un nacionalismo más vigoroso llevó a muchos países a establecer sus primeras leyes modernas de propiedad intelectual, donde esta se ha basado en el principio fundamental de que el reconocimiento y la retribución de la titularidad de las invenciones y obras creativas es un estímulo para realizar nuevas actividades inventivas y creativas, y a su vez promueve el crecimiento económico. De esta manera se generan esquemas de protección rigurosos que a su vez se derivaron en patentes.

Cada vez se demuestra con mayor claridad que la propiedad intelectual es hoy uno de los activos más valorados, a menudo el más de todos, en las transacciones comerciales, ya se trate de acuerdos de licencia, de acuerdos de fabricación, compra y distribución, o de fusiones y adquisiciones. Las licencias relacionadas con el uso de patentes, de material protegido por derecho de autor y de marcas suelen ir acompañadas de transferencias de conocimientos técnicos a modo de formación y son un elemento cada vez más importante de esas transacciones. La patente, mediante la cual se protege una idea nueva y útil, confiere al inventor un amparo provisional frente a las fuerzas competitivas del mercado. Dicha protección se limita específicamente a las reivindicaciones de la patente, si bien es una protección en firme y dura muchos años.

Por la definición del término, la palabra patente define un derecho de la propiedad industrial relativo a una invención en el campo tecnológico. Puede ser otorgada a personas físicas o jurídicas, debiendo cumplir los siguientes requisitos: “la invención debe ser novedosa, implicar un avance sustancial y ser aplicable industrialmente”. La legislación prevé que la protección de las patentes

(normalmente por un período de veinte años) tenga su contrapartida en la publicidad de la misma. Subyace aquí la convicción de que la publicación de la patente servirá como incentivo a nuevas investigaciones, impulsando así el progreso tecnológico.

De hecho, etimológicamente, la palabra patente hace referencia a la publicidad y no a la protección, dado que ésta sólo se consideraría un incentivo a la primera, siendo así que el término patente proviene del latín *patens*, *patensis*, que tiene su origen en *patere*, y significa "estar descubierto, o manifiesto". (Baumert, 2006). De igual forma, el sistema de patentes promueve también la competencia empresarial y tecnológica, ya que los titulares de la patente deben proporcionar los detalles de sus invenciones para poder disponer del período específico durante el cual podrán ejercer sus derechos exclusivos de explotación (Kim, Kim, Miller, & Mahoney, 2016).

En el sistema de patentes se parte del principio de que esa protección y las consiguientes ventajas competitivas fomentan a su vez las invenciones, ya que los inventores saben que serán retribuidos por su actividad inventiva. Las patentes promueven el desarrollo económico por cuatro razones principales: La información sobre patentes promueve la transferencia de tecnología y la inversión; las patentes fomentan la investigación y el desarrollo en las universidades y en los centros de investigación; las patentes son un catalizador de nuevas tecnologías y empresas; y las empresas acumulan patentes y las utilizan en actividades de concesión de licencias, empresas conjuntas y otras iniciativas de generación de ingresos. (Hu, 2015).

Tradicionalmente, la literatura ha empleado las patentes como medida de los resultados de actividades innovadoras; esta medida se ha usado de dos formas diferentes, por un lado el número de patentes total, y por otro lado el número de patentes per-cápita; en ambos casos corresponden a solicitudes (se incluyen las de residentes y no residentes) en la Oficina de Patentes, bien sea en la Oficina de Patentes de Estados Unidos o en la Oficina Europea de patentes. Estas dos

oficinas de patentes representan la mayor cantidad de solicitudes a nivel mundial.

La literatura en relación al tema de producción de patentes como medida de innovación, está fuertemente estudiada, donde se resaltan principalmente los trabajos de Archibugi y Coco, (2004); Buesa et al., (2010); Ernst, (1998); OCDE, (2002); Patel y Pavitt, (2000); Pavitt, (1984); Yoon y Kim, (2012) entre otros, al implementar la adecuación de patentes como resultado de actividades innovadoras, estableciendo un balance a favor, por lo que las patentes son por el momento la mejor medida de la capacidad innovadora del que se dispone en la actualidad.

Para una revisión más detallada sobre la literatura que analiza las patentes como unidad de salida se recomienda ver Buesa et al., (2010). Al realizar un análisis detallado del uso de patentes es importante enfatizar en las principales ventajas y desventajas de su empleo en este tipo de parámetros (ver **Tabla 2-12**)

Entre las principales ventajas se destaca que reflejan un nivel mínimo de originalidad y novedad en las innovaciones OCDE (2004), p. 136., en relación al mercado; adicionalmente, presentan una alta probabilidad de convertirse en una innovación, dadas las altas inversiones en recursos que utilizan las organizaciones en términos monetarios como de tiempo³¹. Adicionalmente, el uso de patentes permite hacer un análisis en casi todos los campos tecnológicos, favoreciendo la posibilidad de estudiar en detalle los desarrollos tecnológicos a nivel sectorial.

³¹ Buesa, Molero, Navarro *et al.* (2001), p. 16. Además existen estudios que calculan la probabilidad de que una patente se convierta en innovación como Acs y Audretsch (1988) y Arundel y Kabla (1998).

Tabla 2-12: Ventajas y desventajas de las patentes como medida de innovación

| Ventajas | Desventajas |
|--|--|
| Garantizan un nivel mínimo de originalidad. | No todas las innovaciones son patentadas. |
| Presentan una elevada probabilidad de convertirse en producto innovador dado el alto coste que entraña el proceso de innovar. | Su significatividad es menor en los ámbitos territoriales en los que el número de patentes es bajo y las variaciones relativas resultan bruscas. |
| Disponibilidad de datos (series temporales largas y segmentadas por países o sectores). | No se recogen las diferencias en la calidad individual de cada patente. |
| Detalle por agentes, campos tecnológicos y a distintos niveles de desagregación territorial. | Distinta propensión a patentar entre países, regiones, sectores y empresas. |
| Reflejo de la obtención de las tecnologías nuevas y de las innovaciones incrementales. | No permite evidenciar el esfuerzo ni los agentes que intervinieron en su desarrollo |
| Permite realizar comparación a nivel internacional. | No todas las patentes se convierten en innovaciones. |
| Cubren prácticamente todos los campos tecnológicos. | Las patentes reflejan el éxito tecnológico pero no necesariamente un éxito o impacto económico. |
| Mantienen un estrecho vínculo con las invenciones. | No es posible identificar el sector específico de uso. |
| Se producen en las fases iniciales del proceso de innovación, presentando una relación más contemporánea con el esfuerzo en I+D. | |
| En comparación con las innovaciones, resultan “objetivas” al tener que pasar por un proceso de evolución “neutral” | |

Fuente: Adaptado de Baumert (2006), p. 95

A estas consideraciones se le suma el hecho de que las patentes mantienen un estrecho –aunque no perfecto– vínculo con las invenciones (muy pocos grandes inventos de los dos últimos siglos no han sido objeto de una patente). Un cuarto factor a tener en cuenta es que las patentes cubren prácticamente todos los campos tecnológicos (salvedad hecha del software, que generalmente está amparado por las leyes del copyright, y que sólo puede ser objeto de patente si es integrado en un producto o proceso productivo).

Finalmente, una nada desdeñable ventaja de las patentes frente a otras medidas del output innovador radica en la disponibilidad de datos para distintos planos de desagregación territorial y sectorial. Respecto a esta última ventaja, se dispone de información desagregada sectorialmente tanto por la Oficina de

Patentes y Marcas de Estados Unidos, como así también de la Oficina Estadística de la Unión Europea.

A su vez, cabe señalar que en los pocos estudios empíricos conocidos hasta el momento en los que han trabajado alternativamente con patentes y otras medidas, no se han detectado grandes diferencias en los resultados al utilizar como output distintas variables. Hu (2015, p. 385) concluye al respecto, que “la evidencia empírica indica que las patentes proporcionan una medida bastante fiable de la actividad innovadora. Con respecto al grado de regresión, la sensibilidad de los parámetros ante cambios en la estructura de variables o al tipo de categoría industrial, las medidas de tanto de patentes como de invenciones proporcionan resultados muy similares”.

Es importante considerar que las patentes ofrecen un sin número de ventajas y oportunidades para realizar un acercamiento a la medición de la innovación, puesto que una patente garantiza un mínimo de originalidad, refleja una aproximación fiable en relación a nuevos avances y descubrimientos que tienen potencial de mejorar las tecnologías existentes o incluso proponer nuevas tecnologías, y sobre todo que las patentes reflejan de forma directa los esfuerzos que están realizando las compañías para incentivar el desarrollo y la innovación, sin embargo no se debe dejar de lado que las patentes por si solas no implican un impacto directo en el mercado, ni tampoco representan el crecimiento o posicionamiento de una marca, los cuales son aspectos con un alto nivel de complejidad para ser medidos directamente y más aun poder vincularlos directamente con la innovación sectorial.

Aunque no todos los aspectos son positivos, ya que el uso de patentes como criterio de desempeño no permite visualizar los esfuerzos realizados por las organizaciones en dicho proceso, también es importante resaltar que no todas las innovaciones encuentran su reflejo en forma de patente, ya que las empresas pueden optar por otras formas de protección de sus descubrimientos como, por ejemplo, el secreto industrial, un pronto lanzamiento al mercado, o un precio bajo. Sin embargo, hay que considerar que no todas las organizaciones tienen la

cultura de patentamiento, y prefieren trabajar bajo el concepto de secreto industrial. Además, no todas las patentes son susceptibles de convertirse en innovaciones. Adicional a esta serie de factores, se destaca que para países en vía de desarrollo el nivel de patentamiento es muy bajo, limitando posibilidades de estudios; por ello se desarrolla en esta tesis un análisis segmentando los países por nivel de vida y tamaño del país.

Es de notar que las patentes –por su propia definición– garantizan un determinado nivel de novedad y originalidad; también es cierto que ese valor es heterogéneo, no quedando reflejadas las diferencias de calidad existentes entre ellas. Ahora bien, se trata de una restricción a tener en cuenta, pero con matices: el primero se refiere a que el mismo problema se presenta con cualquier otra forma de medir la actividad tecnológica; el segundo tiene que ver con la ley de los grandes números, pues si las patentes, como ocurre en la práctica, se emplean datos de miles de ellas, es posible suponer que su calidad se distribuye de una manera similar para cualquier tipo de agregación, probablemente siguiendo una curva normal, a esto se añade, que no todas las patentes reflejan una tecnología utilizada en la actividad productiva, sólo recogen elementos parciales de una innovación, o simplemente implican conocimientos que abren la posibilidad a innovaciones futuras.

Otra importante restricción a tener en cuenta, es la distinta propensión a patentar que presentan distintos países, sectores y empresas. En cuanto a la disparidad en las propensiones a patentar entre empresas y sectores, se trata nuevamente de un factor a tener cuenta a la hora de interpretar los resultados por regiones, especialmente en aquellos casos en los que la región presente una concentración sectorial destacada.

Una de las posibilidades complementarias para no usar las patentes como unidad de medida de salida, podría ser el número de innovaciones, pero estos datos tienden a presentarse con alto sesgo de interpretación, y son difíciles de

encontrar, ya que en cada país al realizar encuestas³² relacionadas con innovación, emplean métricas diferentes y los empresarios tienen a mal interpretar los conceptos de innovación, ya que pueden incluir cualquier tipo de mejora en cualquier aspecto de la compañía, no reflejando directamente la capacidad innovadora de la organización; además, los pocos estudios que utilizan innovaciones y patentes concluyen que los resultados y conclusiones de ambos indicadores son parecidos (Arundel, 2001; Dolfsma y Leydesdorff, 2011).

Es interesante analizar que existe una amplia gama de estudios empíricos que han empleado las patentes como medida *output* para analizar el efecto innovador, como ya se describió previamente, pero adicional a esto la OCDE (1994)³³, afirma que el gasto en I+D presenta una estrecha correlación con el nivel de patentamiento, lo cual sugiere que emplear este indicador es equivalente. En esta dirección, el modelo de Jaffe (1989), que puede considerarse el precursor en este tipo de estudio, tiene el mérito de haber sido el primero en establecer no sólo una incidencia positiva del esfuerzo innovador empresarial sobre el número de patentes (constatada a su vez por Griliches, 1979), sino de haber comprobado, además, la influencia positiva que sobre las mismas ejerce el esfuerzo innovador llevado a cabo por las universidades.

Así como menciona Baumert (2006, p.67), al citar a Griliches (1990), señala que “a pesar de todas las dificultades, las estadísticas de patentes siguen siendo una fuente única para analizar el proceso de cambio tecnológico. Ninguna otra medida se le aproxima siquiera en cuanto a la disponibilidad de datos, la accesibilidad y al potencial detalle industrial, organizacional y tecnológico”. Por otro lado, Thurner (2016, p.22) también afirma que las patentes “representan la

³² Las encuestas por lo general preguntan por “la cifra de ventas debidas a productos nuevos para el mercado y nuevos para la empresa”, pero esta información presenta una serie de fallos en la interpretación y se carece de un diseño de cuestionarios y muestras que se apliquen de forma homogénea en los distintos países.

³³ OECD en el Manual de Patentes de 1994 pone de relieve que: “en conjunto, las patentes contienen tanta información detallada acerca del proceso de innovación no disponible por otras vías, que su uso para el análisis económico resulta muy provechoso. No obstante, es necesario aplicar un procedimiento metodológico riguroso para superar el sesgo”

única manifestación observable de la capacidad inventiva que puede reclamar validez universal”.

Peters, Gottschalk, y Rammer, (2007) trataron de establecer un vínculo entre los insumos de innovación, la producción de innovación y productividad con el análisis de regresión para una serie de sectores, donde el resultado obtenido para el sector textil, fue un ejercicio con altas decepciones. Principalmente los autores discuten las posibles razones de este resultado y atañen el bajo poder explicativo del estudio principalmente por el tamaño y tiempo de la muestra que tenía rezagos en la relación entre la entrada con respecto a los resultados obtenidos. Por otro lado, también contemplaron como variable de salida el rendimiento económico, donde concluyen que los resultados innovadores y los resultados económicos también pueden estar influidos por diferentes factores no incluidos en la muestra. Y resaltan en el estudio que analizar el efecto económico con el efecto innovador no es una buena estrategia para este sector; pero proponen como trabajo futuro hacer análisis en los cuales se involucren las unidades estandarizadas como patrón de medida; para la presente investigación se siguió la recomendación y se emplearon las patentes como elemento de salida del modelo.

Por otro lado, es importante analizar el efecto de patentamiento y las dinámicas que existen en cada una de las regiones o países, ya que este fenómeno varía directamente según la influencia del nivel de desarrollo del país (Hu, 2015; Yoon & Kim, 2012), esto se debe principalmente a que en los países en vía de desarrollo o países con nivel económico bajo, no existe una cultura de patentamiento, y sus dinámicas de innovación obedecen principalmente a efectos institucionales (Tebaldi y Elmslie, 2013), mientras que países que cuentan un nivel de desarrollo superior, existe una propensión a patentar mucho más alta, esto se debe a que existen políticas y lineamiento que incentiva la protección de la propiedad intelectual, que se generan dinamismos gubernamentales que promueven la iniciativa para generación de patentes; por esta razón sería interesante ver cuál es el efecto de esta variable de salida

dependiendo del nivel de desarrollo del país, lo cual se realizó y se encuentra descrito en el epígrafe 4.

En conclusión, el empleo de patentes está lejos de ser una medida perfecta para analizar el desempeño innovador, pero en la actualidad se puede considerar que es la unidad de medida que cuenta con mejor respaldo por la literatura y es la más aceptada, con una amplia serie de ventajas, entre las principales se destaca la disponibilidad de datos clasificados sectorialmente y por país, garantiza un nivel mínimo de originalidad, su métrica es estándar independiente del país, tiene alta correlación con el esfuerzo innovador y de I+D³⁴, es una unidad de medida bastante fiable, permite realizar comparaciones a nivel internacional, entre otras; aunque presenta sus limitaciones propias (inherentes del sistema) que deberán ser tenidas en cuenta en el momento de realizar los análisis, así como la cultura de patentar con bajos niveles en países subdesarrollados, se excluyen desarrollo asociados a software (no se patenta, sólo se registra al estar amparado por las leyes del copyright), algunas empresas emplean diferentes mecanismos de protección diferentes al patentamiento, entre otras. Por estas razones para el desarrollo de la presente investigación se consideró que esta es la mejor alternativa entre las diferentes opciones existentes para abordar este tipo de estudios.

2.3.11 Problemas, debilidades y desafíos de los SSI

La utilidad del marco conceptual de los anteriores epígrafes demuestra el amplio interés por la comunidad académica en realizar esfuerzos de investigación en tópicos relacionados con los sistemas sectoriales de innovación, dando la oportunidad de identificar las principales problemáticas, debilidades y desafíos que enfrenta en la actualidad este concepto. Los SSI han hecho visible y evidente la naturaleza de aspectos tácitos relacionados con las agrupaciones de empresas

³⁴ OECD (1994, 137) “demostrado [...], que las invenciones patentadas ofrecen una medida bastante exacta, aunque no perfecta, de la actividad innovadora. Este hecho reafirma el uso de las patentes en estudios que analicen el cambio tecnológico”

en una misma línea de negocios, que realizan esfuerzos por promover la innovación sectorial.

El enfoque sectorial parece ser una problemática de orden nacional, a pesar del proceso de globalización a nivel internacional, y las diferentes políticas de diversos gobiernos por promover la competitividad y el desarrollo en industrias especializadas, enfrentando así diversas problemáticas que impiden promover el desempeño innovador sectorial, entre ellas se destacan principalmente las diferencias culturales, lingüísticas, y sociales como diferencias de la configuración y el comportamiento de la red de organizaciones e instituciones en las que se basa un SSI.

Uno de los principales problemas que presentan los SSI está asociado directamente con la unificación del concepto, ya que para algunos autores³⁵ no existen diferencias fuertes entre los SNI-SRI y SSI, y atañen sus problemáticas a variaciones específicas de una industria sin destacar la real importancia que tienen este tipo de sistemas. Aunque por otro lado existe una corriente de autores que defienden el concepto de SSI, argumentando que son sistemas autónomos y presentan características propias, susceptibles a análisis científicos y estudios de orden riguroso, entre ellos se destaca principalmente la escuela de Malerba y la corriente que lidera.

También se pueden señalar algunas lagunas o problemas del marco conceptual que recoge el sistema sectorial de innovación, como se explicó en el epígrafe 2.3.5, a partir del concepto de “instituciones” no existe en la literatura un acuerdo implícito sobre los términos recogidos y algunos autores refieren con el mismo término a aspectos distintos e imprecisos. Esto se debe principalmente a que el marco conceptual de los SSI todavía es joven y debe desarrollarse para llegar de un marco conceptual a una teoría. Ya que es un marco conceptual relativamente nuevo e intuitivo, tampoco se han llegado a un acuerdo sobre los

³⁵ Entre ellos se destacan (Castellacci y Natera, 2013; P. Cooke, 2002; Lundvall, Johnson, Andersen, y Dalum, 2002; F Malerba, 2005)

límites del sistema (Buesa et al., 2007). De hecho, no existe un acuerdo sobre la conveniencia de desarrollar la base teórica del enfoque – para poder competir con otras teorías y poder contrastar hipótesis mediante modelos más complejos – o mantener un el marco flexible lo que permite ajustar de forma continua los conceptos y la evolución histórica de los sistemas de innovación.

Sin duda alguna una de las principales dificultades que influyen en el desempeño de un sistema sectorial es el efecto de internacionalización, como argumentan Estrada y Heijs (2006), porque tradicionalmente en la literatura es aceptado el criterio de exportación como un efecto de sofisticación tecnológica y un alto nivel de capacidad de innovación, pero al momento de analizar las exportaciones de un bien específico se asocian diferentes problemáticas, entre ellas que en muchos países una industria específica es netamente maquiladora y su tecnología es provista desde el país donde se encuentre su casa matriz, generando dificultades para comprender si en realidad un sector es innovador o simplemente es un intermediario en la cadena de producción.

Otro problema según Adams et al. (2013), es que se han realizado pocos estudios que realmente utilicen el concepto de SSI como metodología analítica, ni tampoco se han definido hipótesis que se puedan contrastar con la realidad, principalmente por la falta de homogenización de las variables involucradas en los SSI, y mucho menos existen en la actualidad modelos descriptivos que logren representar los principales componentes que tienen mayor influencia en el desempeño innovador de un sistema sectorial. En general, los pocos estudios en relación al tema analizan algún aspecto de forma aislada utilizando la palabra SSI como una etiqueta, o en algunos casos se pueden visualizar casos aislados para un sector en particular, demostrando fenómenos particulares de un sector en una región específica, pero en la actualidad no se logra evidenciar un estudio que analice el sistema de forma integral y se salga de la recurrente demostración de caso.

Para convertir el marco conceptual del SSI en una teoría, se deben definir conceptos claros que se pueda identificar la correspondencia empírica a

construcciones teóricas, es decir, para contrastar hipótesis. La perspectiva del sistema sectorial ha generado muchos estudios empíricos, pero todos ellos recogen o analizan unos pocos aspectos sin que se hayan podido modelizar en su conjunto, teniendo en cuenta de forma simultánea todos sus elementos y sus interacciones. Por ello, el enfoque de Sistema de Innovación debe considerarse un marco conceptual en lugar de una teoría así como afirman Borrás y Edquist, (2013).

Por otro lado, es importante resaltar que los estudios de los SSI deben estar reflejados en propuestas de política, ya que esta sería la mejor dinámica para promover el crecimiento y la competitividad. A partir del trabajo de Lundvall et al., (2002) se puede añadir como otro logro destacable la importancia renovada de la dimensión política que ha tomado fuerza en los sistemas sectoriales, amparados bajo el concepto de los sistemas nacionales de innovación. Ya que el SIN y el SSI son complementarios y sus estudios son comparativos, se puede generar un proceso de aprendizaje mutuo, donde sería interesante analizar su estrecha relación y las diferencias para poder realizar esfuerzos en relación a la formulación de políticas y directrices de orden nacional que promuevan la competitividad y el desempeño innovador nacional y sectorial.

Desde la perspectiva del autor de la presente investigación, el principal objetivo de un SSI es identificar los determinantes del proceso de innovación sectorial y ofrecer ideas para el diseño de posibles políticas que permitan mejorar su eficiencia y eficacia. Respecto a las políticas de promoción de la innovación se han realizado muchos estudios tanto a nivel nacional o regional, como estudios comparativos en búsqueda de las “mejores prácticas”, pero resulta que la aplicación de medidas para crear un sistema sectorial de innovación, no son tan fáciles. Primero, los conocimientos sobre las relaciones causa-efecto y sobre los determinantes de la innovación todavía no están muy claros.

Además, como argumentan Edquist y Zabala-Iturriagoitia, (2012, p. 1561), *“la noción de optimización está ausente de los enfoques de sistemas de innovación, por lo tanto, no son posibles las comparaciones entre un sistema existente y un*

sistema ideal”. No significa que el concepto no tenga relación con lo que es “bueno” o “malo”. Es a partir de la noción de “buenas prácticas” donde avanzar hacia el diseño de políticas más apropiadas que promuevan el desarrollo y la competitividad es el objetivo principal.

Aunque los estudios empíricos actuales se han analizado básicamente a partir de los sistemas de innovación en los países más avanzados y de mayor nivel de bienestar; donde se podrá analizar de forma comparativa ¿qué sucede con los países de menor poder adquisitivo?, ¿Las políticas aplicarán igual para los dos tipos de países?, ¿cada país requiere un sistema de innovación particular?.

Sin dejar de lado que el contexto del SSI debe ser entendido de forma internacional, es importante también analizar cuál es el efecto de un sector específico de la economía y su representatividad en el efecto nacional, ya que no es posible generalizar los sectores, es importante entender que cada sector tiene una participación específica en la económica del país, y este aspecto es pocas veces considerado en los estudios que se reportan a la fecha. Existen un sin número de variables que afectan la importancia de un sector, así como lo son la disponibilidad de recursos naturales, el tamaño del mercado, los conocimientos específicos, las tecnologías locales y su procedencia, la intensidad de investigación y desarrollo, la importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de nuevos productos, la inversión extranjera, el nivel de exportación, la participación de multinacionales en el sector, entre otros muchos aspectos que deben ser tenidos en cuenta para el análisis de los SSI, implicando un alto nivel de complejidad y una baja posibilidad de generalizar el contexto para todos los países y todos los sectores.

Adicionalmente a los elementos antes mencionados, es importante considerar que los patrones y las dinámicas de relacionamiento de los actores que interactúan en un sistema sectorial de innovación obedecen principalmente a una serie de aspectos que dependen directamente del contexto nacional en el cual se desarrolle la industria (Großmann, Filipović, y Lazina, 2016), también de la industria misma en si, de sus capacidades de innovación, de las capacidades

de mercado tanto local como extranjero y de otros factores que marcarán la dinámica patentadora de un sector, razón por la cual es importante realizar esfuerzos en esta dirección que permitan comprender de forma clara cuáles son los elementos que presentan mayor influencia en el desempeño innovador de un sector (Hottenrott, Hall, & Czarnitzki, 2016).

Es de notar que en relación al tema de políticas públicas de índole sectorial, la literatura no reporta ningún documento específico, pero autores como Ács, Autio y Szerb (2014), quienes han abordado las implicaciones de política pública con recientes estudios, han demostrado que todas las propuestas que se realicen en dirección de incrementar la competitividad deben ser soportadas bajo estrictos parámetros de confianza, credibilidad y beneficio colectivo, porque el crecimiento no puede ser concebido únicamente desde aspectos económicos, también se deben vincular elementos relacionados con la calidad de vida, el entorno institucional que dinamice ese crecimiento, y también se deben tener en cuenta que los marcos regulatorios juegan un papel importante; por ende, al seguir las recomendaciones antes mencionadas, las propuestas de política de carácter sectorial también deben cumplir con estos parámetros.

Para finalizar este epígrafe, es importante recordar que el concepto de los SSI es reciente y requiere de mayor interés de la comunidad académica, proponiendo un desafío interesante para los investigadores al generar modelos que permitan analizar este tipo de fenómenos de forma integral, permitiendo la propuesta de políticas públicas que involucren los diferentes aspectos antes mencionados.

2.4 Análisis cuantitativo

Los estudios académicos experimentan a menudo dificultades en la extracción de información pertinente para identificar el estado del arte y el proceso de evolución de estudios de este tipo, por esta razón para la realización de la presente investigación se abordó enfoque analítico basado en Inteligencia Estratégica (Aguirre, 2015), al implementar este tipo de metodologías se maximizan los efectos de localización de información pertinente mediante el

apoyo de fundamentos bibliométricos³⁶ y el análisis de información³⁷, de esta forma se pueden analizar la dinámica de surgimiento y evolución de los SSI. Además el uso de estas técnicas permite establecer las diferentes relaciones con otros temas de interés actual del objeto de estudio, identificando los autores e instituciones líderes referentes, países pioneros en investigación, centros de investigación y universidades que presentan interés en los tópicos centrales, y como valor agregado, se pueden caracterizar las dinámicas de relacionamiento y cooperación en las redes de trabajo en producción científica³⁸.

La utilización de los resultados bibliométricos, puede caracterizar la orientación de una investigación, jugando un papel importante y primordial en la clasificación y segmentación de las áreas de interés, a partir de la creación de ecuaciones de búsquedas específicas, que aporten en el hallazgo de los documentos de mayor relevancia. Por otro lado los datos que se pueden hallar en algunas ocasiones presentan grandes volúmenes, para depurar esta información se requiere la implementación de recursos tecnológicos especializados en la minería de datos, los cuales puedes hacer análisis multi-variante, filtrado de información relevante y generación de mapas tecnológicos que aportan directamente en dar una claridad en la relevancia de la investigación que se está desarrollando.

Para realizar un recorrido de la evolución del tema tratado, se analizaron las publicaciones científicas en las bases de datos ISI, SCOPUS, Academic Search Complete, Business Source Complete, General Science Full Text, Springerlink,

³⁶ Los estudios bibliométricos en la actualidad se utilizan para identificar los avances de los patrones de colaboración y tendencias de los investigadores, adicionalmente para identificar los líderes en publicación en los diferentes períodos de interés publicados en los diferentes documentos de rigor académico, así como libros, artículos de revistas científicas, memorias de eventos internacionales y similares (Aguirre, Cataño, y Rojas, 2013).

³⁷ La aplicación de metodologías de vigilancia tecnológica en contextos académicos se realizó mediante la utilización de software especializado para la realización de búsqueda, depuración y filtrado de información.

³⁸ Es importante resaltar que solamente se ha tenido en cuenta literatura indexada en bases de datos serias, excluyendo la literatura gris.

entre otras³⁹, bajo el tema central de los sistemas de innovación, en un período comprendido entre los años 2000 y 2014. Los resultados obtenidos presentaron una variedad de elementos que se encontraban fuera del criterio central de la investigación por tal razón se generaron filtros de búsqueda en áreas relacionadas con los negocios, economía, administración, humanidades, ciencias sociales, ciencias computacionales, ciencias de decisión, ingeniería; excluyendo áreas tales como artes, salud, veterinaria, medicina, ciencias planetarias y química entre otras, ya que estas áreas salen del objeto de estudio.

Una vez seleccionada la base de datos específica acorde con el objetivo de la investigación, se utilizó software especializado en búsqueda de información así como Golf Fire® que tiene la capacidad de realizar búsquedas específicas en la web profunda a partir de criterios de búsqueda con lenguaje natural. Para el tratamiento de la información se dispuso del software Vantage Point® para la depuración, filtrado y análisis de los datos, con la finalidad de realizar análisis completos del objeto de estudio.

2.4.1 Sistemas Sectoriales de Innovación

Inicialmente se procede con un análisis de las palabras claves (ver **Figura 2-1**), donde se logra identificar la pertinencia de los criterios utilizados en el estudio, demostrando que los filtros en la búsqueda de las bases de datos son pertinentes y válidos para la actividad que se desea desarrollar⁴⁰.

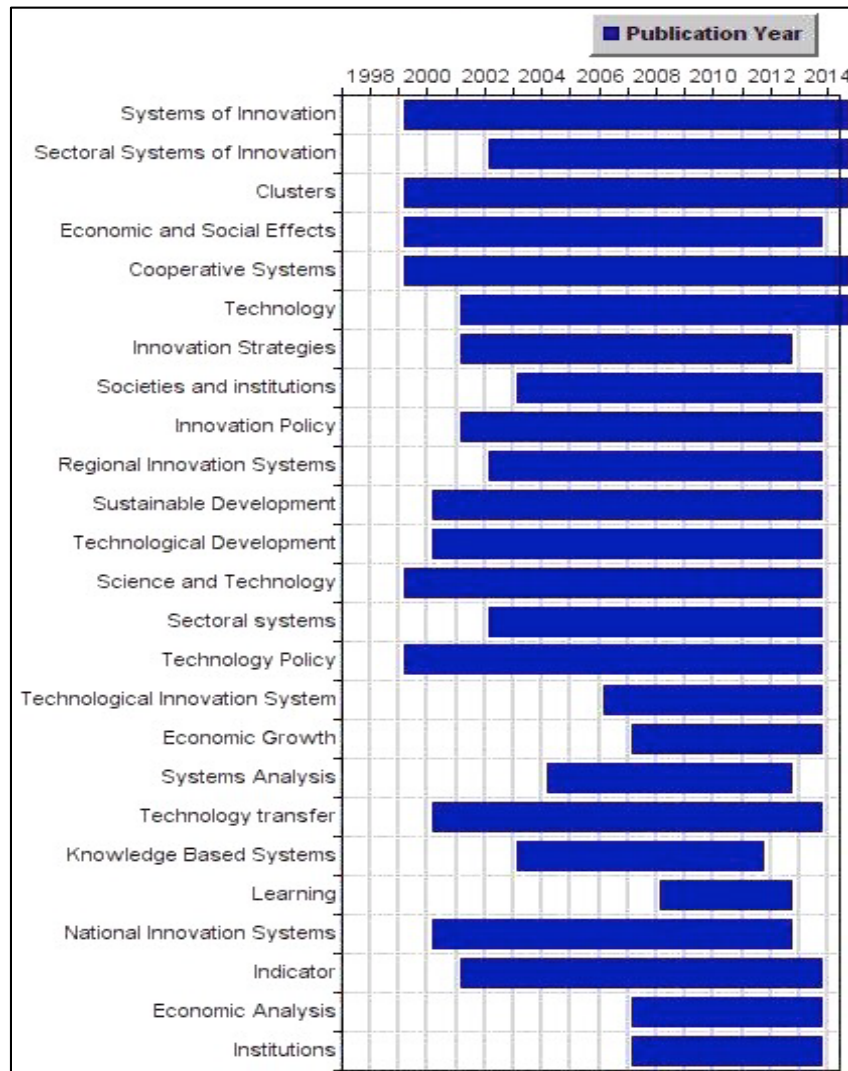
El concepto de Sistemas Sectoriales de Innovación fue utilizado por primera vez por Warf (1995), en su trabajo de investigación donde analiza las geografías cambiantes basadas en el conocimiento para el sector de las telecomunicaciones, posteriormente Breschi y Malerba (1997) Breschi, S., & Malerba, F. (1997) abordan el tema desde un punto de vista conceptual, los fundamentos de los

³⁹ Búsquedas en las bases de datos en enero 2015, en español y en inglés.

⁴⁰ Es importante resaltar que las fechas de aparición de las palabras claves en mención, no necesariamente son las fechas de primera mención en la literatura, pero si se puede considerar que es el inicio de relacionamiento entre la palabra clave y el tema central de investigación.

sistemas sectoriales de innovación, donde exponen que el concepto está enmarcado bajo la concepción de la corriente neo-shumpeteriana desde sus inicios, dado principalmente a sus dinámicas de relacionamiento y a las interacciones propias dentro de este sistema. Este trabajo marcó un hito importante en la fundamentación de la propuesta de Malerba (2002), quien expone que un SSI es un conjunto de productos, conocimiento, agentes que tienen diversas interacciones para la creación, producción y venta de estos productos, que interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación y competencia en búsqueda de generar una transformación co-evolutiva de estos distintos elementos.

Figura 2-1: Línea de tiempo de palabras clave y año en SSI.



Por otro lado Chung (2002) fundamenta su investigación desde una perspectiva amplia, donde debate la construcción de los sistemas de innovación y los subsistemas regionales y sectoriales como elemento clave y habilitador de una innovación sostenible en términos de la distribución de sus agentes, el relacionamiento y el aprendizaje interactivo entre los mismos. Posteriormente (Geels (2004) propone un nuevo enfoque en SSI a partir de un análisis de sistemas socio-técnicos de los agentes, contemplando la articulación entre los agentes y las estructuras, fundamentado en la inercia y la estabilidad de las instituciones, proporcionando una coherencia conceptual desde el enfoque sociológico, la teoría interinstitucional y los estudios de innovación bajo la primicia de relacionamiento a largo plazo.

A partir del 2006 se presenta el mayor interés en publicación de forma continua, donde se destacan los estudios de Gilsing y Nooteboom (2006), Rametsteiner y Weiss (2006), Balaguer y Marinova (2006), Klineciewicz y Miyazaki (2006), Coenen, Moodysson, Ryan, Asheim, y Phillips (2006), presentando casos de estudio, en diferentes sectores fundamentados en el conocimiento y los avances tecnológicos mediante la aplicación de casos empíricos. Otro elemento clave a destacar es la relación de los SSI con temas emergentes asociados al mismo así como aspectos institucionales, de competitividad y de desempeño, que si bien ha sido investigado a lo largo del tiempo desde diversos enfoques, solamente hasta inicios del 2007 se despierta un interés por analizar el efecto de las instituciones en los sistemas sectoriales de innovación, presentando un interesante efecto al ver que este mismo año es cuando se despierta el interés por involucrar aspectos como el crecimiento económico y análisis económicos, corroborando directamente que la orientación fundamental de la presente investigación se encuentra en una etapa de crecimiento y de interés para la comunidad académica, teniendo en cuenta que a la actualidad son pocos los reportes que se logran identificar que relacionen de forma conjunta estos tres aspectos antes mencionados.

Sapsed, Grantham, y DeFillippi (2007) abordan la relación existente entre las organizaciones y los SSI, analizando algunos factores para promover la creatividad y la innovación al interior de las empresas, demostrando que estos son factores claves para el desarrollo y crecimiento de un Clúster. Por otro lado Dalziel (2007) propone un enfoque alternativo para la clasificación de la industria, la cual debe auto-organizarse de forma colaborativa, para promover la innovación. Además Beerepoot y Beerepoot (2007) analizan la relación entre las políticas gubernamentales y su influencia en el desarrollo de la innovación sectorial, mediante un ejemplo en el sector de la construcción holandesa, de forma similar mediante la documentación de un caso empírico Gutiérrez de Mesa y Muñoz (2007) analizan algunos factores de mayor influencia en el sector bio-farmacéutico de España.

El 2008 fue el año donde históricamente más se publicaron artículos científicos relacionados con SSI hasta la actualidad, resaltando que en mayor parte las propuestas son estudios de caso aplicado en industrias específicas bajo el parámetro e interés particular de cada investigador, así como la propuesta de Pitt y Nelle (2008) que realizan una aplicación en la industria cárnica en Australia, explorando diferentes opciones para desarrollar la cultura innovadora y su influencia en los SSI. Por un lado Rezazadeh, Mehrizi y Pakneiat (2008) realizaron el análisis comparativo de los SSI con el modelo de diamante de Porter en la industria de telecomunicaciones, un trabajo similar es realizado por Vale y Caldeira (2008), donde analizan la moda y la gestión del conocimiento para el caso del sector de calzado en Portugal.

Por otro lado Kristinsson y Rao (2008) estudian el aprendizaje interactivo y la transferencia de conocimiento en la industria eólica en Dinamarca e India. Además Yoon-Zi y Lee (2008) estudiaron la convergencia tecnológica en la industria de los bienes de capital en Corea, trabajo que se encuentra en la misma dirección de la investigación de Xin (2009) anqué abordado desde la industria de telecomunicaciones.

Dolata (2009) presenta un estudio de gran interés, donde aborda la capacidad transformadora, los patrones de cambio y la adaptabilidad de los SSI, analizando su impacto sustancial e incremental sobre el cambio socio-económico, las instituciones y los actores frente a las nuevas posibilidades del mercado, estos factores están estrechamente ligados con las capacidades de adaptación durante largos periodos de ajuste que requieren los distritos industriales. De forma similar las publicaciones del 2009 y siguientes tienen una corriente empírica, aplicando estudios en sectores como el automotriz (Oltra y Saint Jean, 2009; Xi, Lei, y Wu, 2009), en telecomunicaciones (Xin, 2009), en nanotecnología (Islam y Miyazaki, 2009), en software (Sarma y Krishna, 2010) agrícola (Berkers y Geels, 2011; Cusmano, Morrison, y Rabellotti, 2010; De-Haan y Juárez, 2010) y en turismo (Aldebert, Dang, y Longhi, 2011).

Ahmad, Soskolne, y Ahmed, (2012) exponen un trabajo en el cual argumentan la relación del pensamiento estratégico en la sustentabilidad de los cambios tecnológicos sectoriales, en el cual concluyen que la amplia participación de planes de desarrollo colectivo impacta drásticamente en la sustentabilidad de los sectores y de forma congruente en el índice de competitividad de los mismos. Por otro lado Alkemade, Heimeriks, Schoen, Villard, y Laurens, (2012) analizan el efecto de las actividades corporativas en el proceso de internacionalización y su relación con la competitividad sectorial. En este mismo año se publica el trabajo de Aguirre y Restrepo, (2012), en el cual se expone una revisión detallada del estado del arte en relación a los SSI.

Adams et al., (2013), presentan un trabajo donde se estudia la demanda de la industria de los superconductores y su impacto en los sistemas sectoriales de innovación, analizando el rol y la magnitud de la industria en el contexto nacional. De igual forma Faber y Hoppe, (2013) identifican las dinámicas y oportunidades de desarrollo ambiental mediante la eco-construcción en el sistema sectorial Holandés.

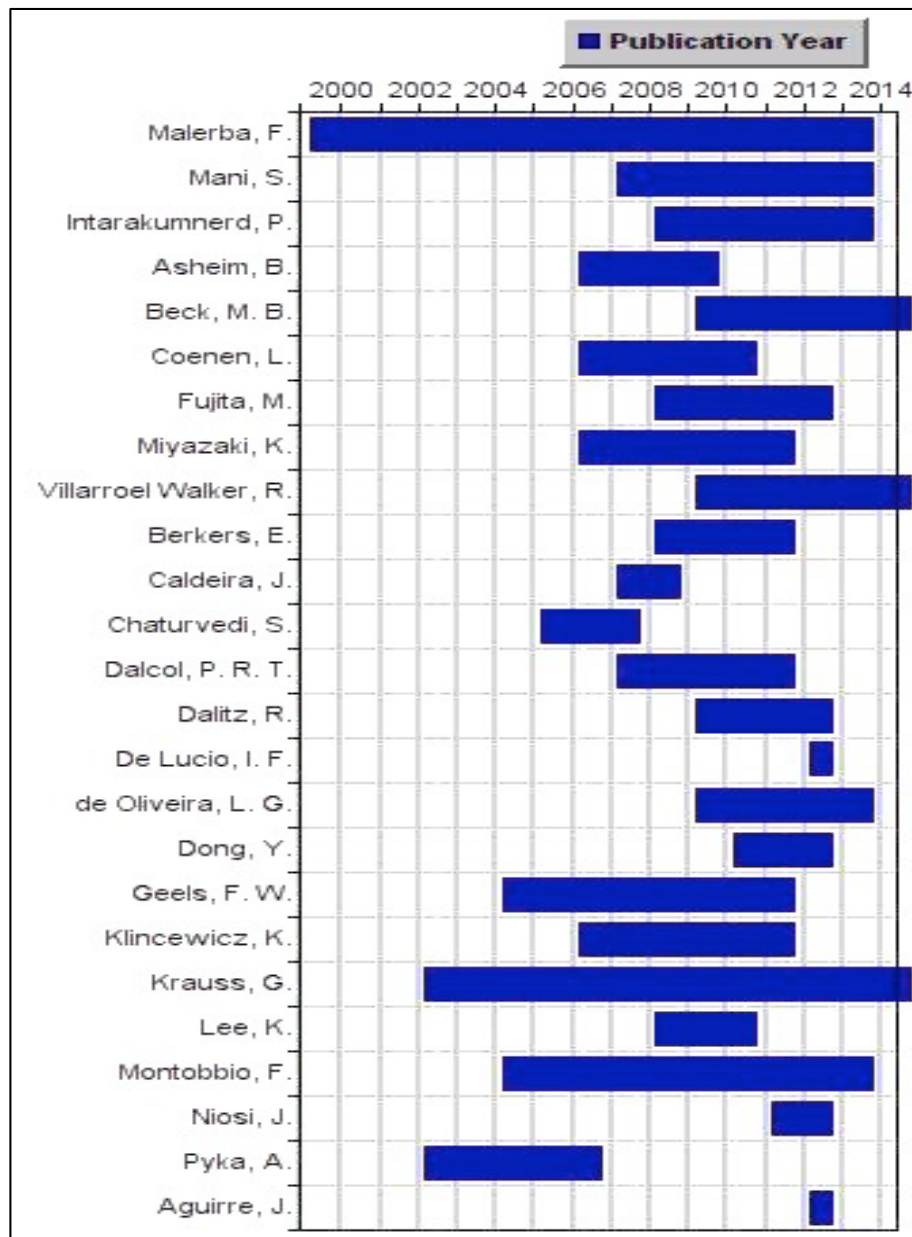
Andersen, Andersen, Jensen, y Rasmussen, (2014), documentan las prácticas en la gestión y previsión forestal y su influencia en innovadora en el sistema

sectorial. En paralelo, Corradini, Costantini, Mancinelli, y Mazzanti, (2014), argumentan la relación dinámica que existe entre la I+D y la reducción de emisiones de CO₂, influenciadas directamente por las políticas sectoriales de Estados Unidos. Recientemente se evidencia el trabajo de Liu, Jongsma, Huang, Dons, y Omta, (2015), en el cual analizan el sistema sectorial de innovación de la industria de cría vegetal holandesa, presentando un caso de estudio. De igual forma Jarský, (2015), realiza una fuerte crítica, debatiendo la existencia de un sistema sectorial de innovación en el sector forestal en la Republica Checa, concluyendo que para que una agrupación clusterizada pueda llegar a llamarse un SSI, debe cumplir con diferentes elementos que no se evidencian en las prácticas y políticas nacionales.

Después de realizar un análisis minucioso de la literatura se logran concluir diferentes aspectos, principalmente que este es un tema que presenta una baja dinámica de publicación, y se encuentra en crecimiento, evidenciando que es un tópico creciente y de interés en la comunidad académica; por otro lado también se visualiza que trabajo conceptuales que analicen directamente los fenómenos que promueven la competitividad y el desempeño sectorial se expresa generalmente con documentación de casos específicos, pero hace falta una serie de trabajo que aborden el tema desde una perspectiva holista que permita aclarar y brindar un entendimiento general de los SSI.

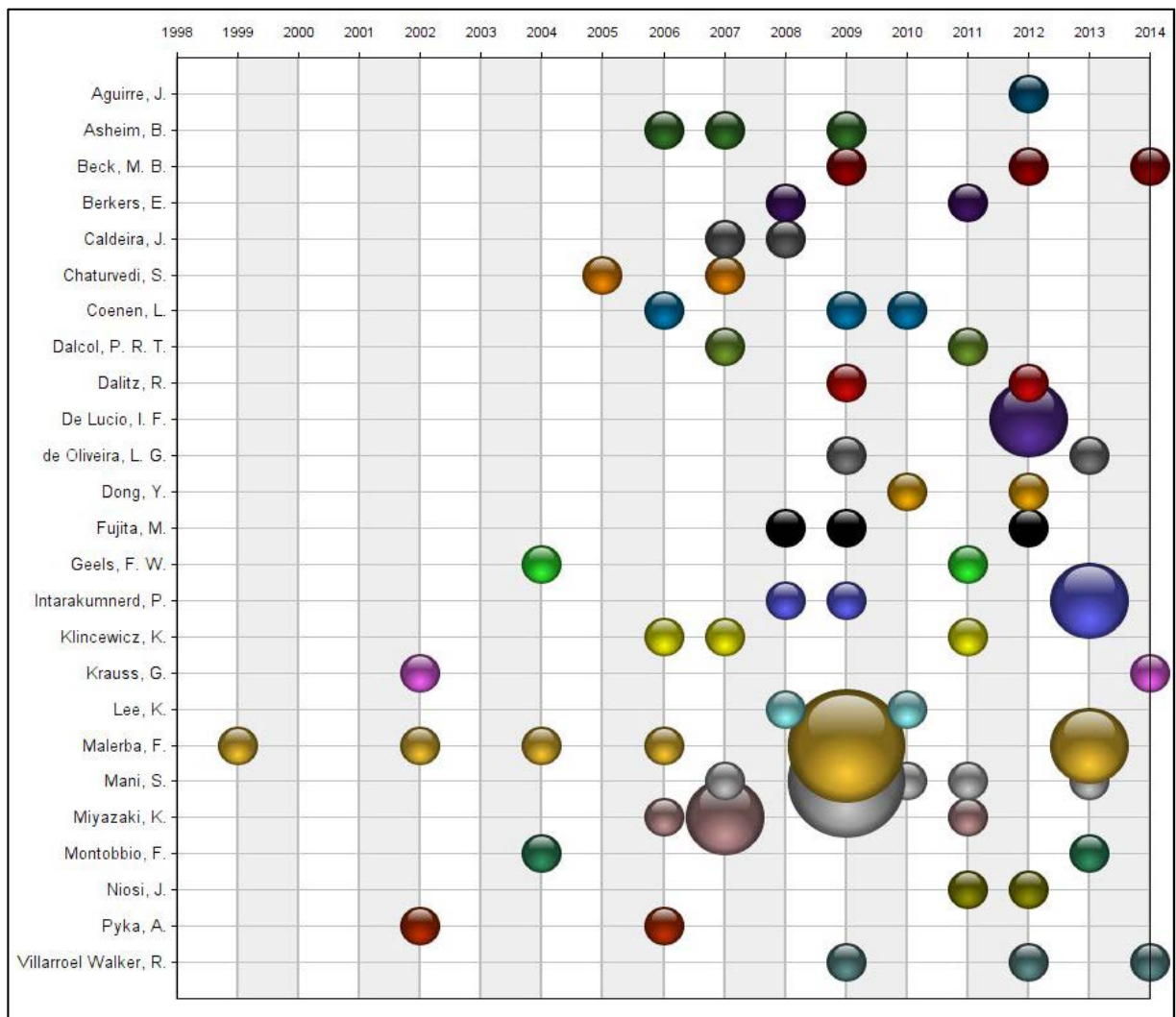
Sin embargo los autores que más se destacan en investigaciones especializadas en SSI son Asheim, Coenen, Malerba y Miyazaky, aunque es importante resaltar que autores como Malerba y Mani se lograron posicionar como referentes líderes. La **Figura 2-2** lista los autores con mayor cantidad de publicaciones contrastado con el año de publicación de las mismas. Donde se puede destacar que autores como Asheim, Miyazaky, Berkers, Geels y Klincewizs han abordado recientemente este tema de investigación y se encuentra activos actualmente, sin decir que otros autores que no han publicado recientemente aun no estén trabajando en estos temas. Pero en términos generales es claro que Malerba es el líder en relación a publicaciones científicas y se encuentra activo actualmente.

Figura 2-2: Línea de tiempo de publicaciones por autor y año en SSI.

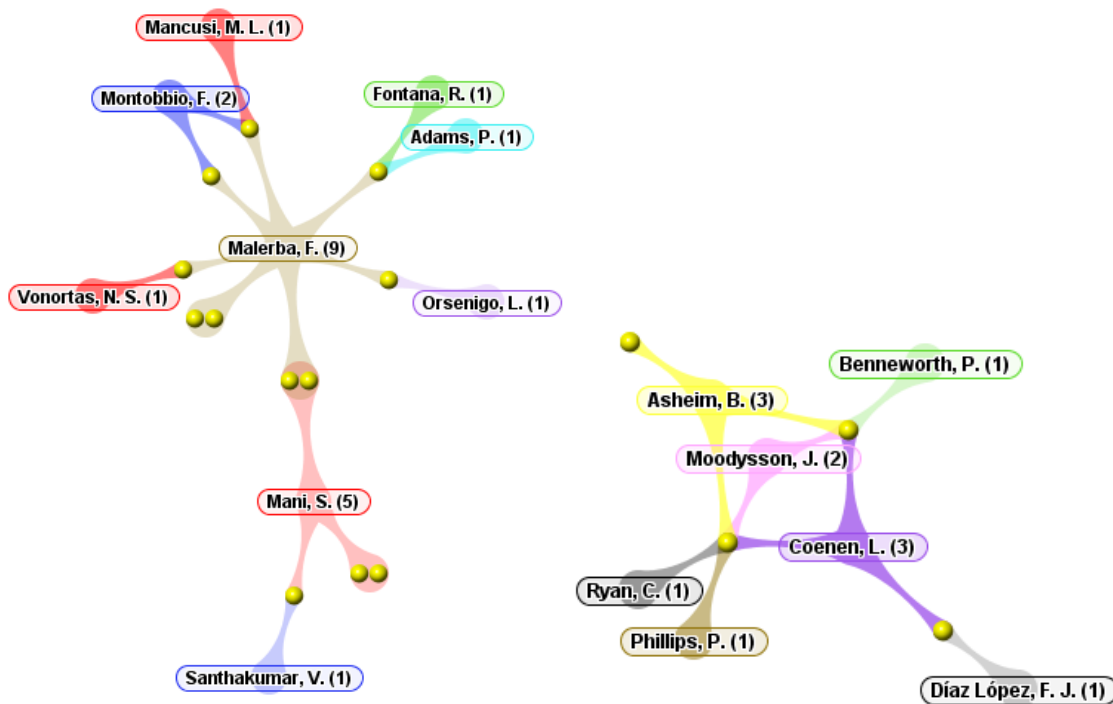


De forma complementaria se presenta la **Figura 2-3**, la cual representa los principales autores, pero ya no en orden de cantidad de publicaciones, sino en orden alfabético, donde el tamaño de cada una de las esferas indica la cantidad de publicaciones y su ubicación representa el año de emisión las mimas.

Figura 2-3: Línea de tiempo de publicaciones por autor, año e intensidad en SSI.

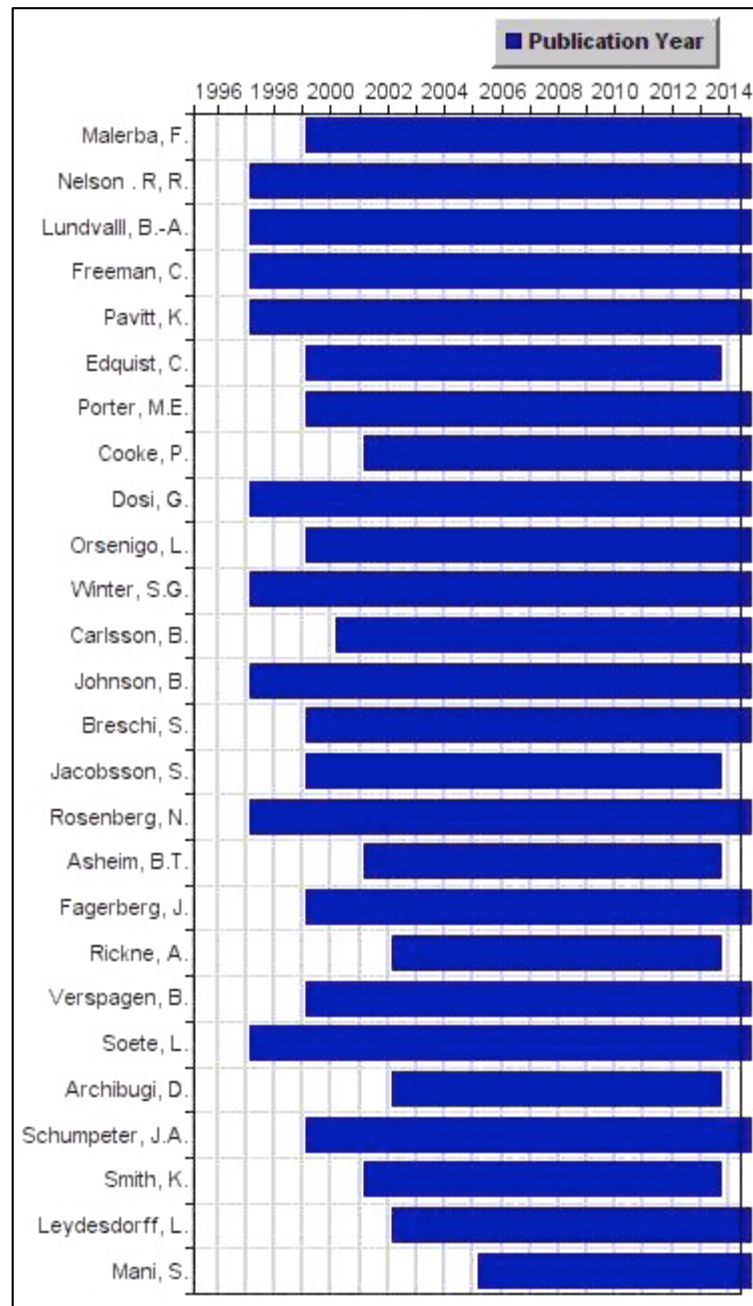


Analizando algunas de las redes de trabajo en los autores líderes (ver **Figura 2-4**), se destaca la independencia de los autores italianos (Malerba y compañía) en realizar trabajo de forma aislada, mientras que por otro lado hay un grupo de autores que están trabajando de forma conjunta. Este fenómeno se considera que es principalmente debido a la afinidad idiomática de los autores y las corrientes de trabajo que cada uno de ellos representa.

Figura 2-4: Redes de trabajo colaborativo por líderes en SSI.

Un autor líder no sólo es medido por la cantidad de artículos publicados, también es importante analizar la cantidad de referencias que ha tenido su publicación, Malerba es el autor más citado con su trabajo “*Sectoral Systems of Innovations and production*” del 2002, seguido por Lundvall, Nelson, Dosi y Edquist, quienes tienen investigaciones de gran importancia por su fundamento y estructura científica brindando una explicación y un fundamento para los sistemas de innovación, capacidades de innovación y Clústeres.

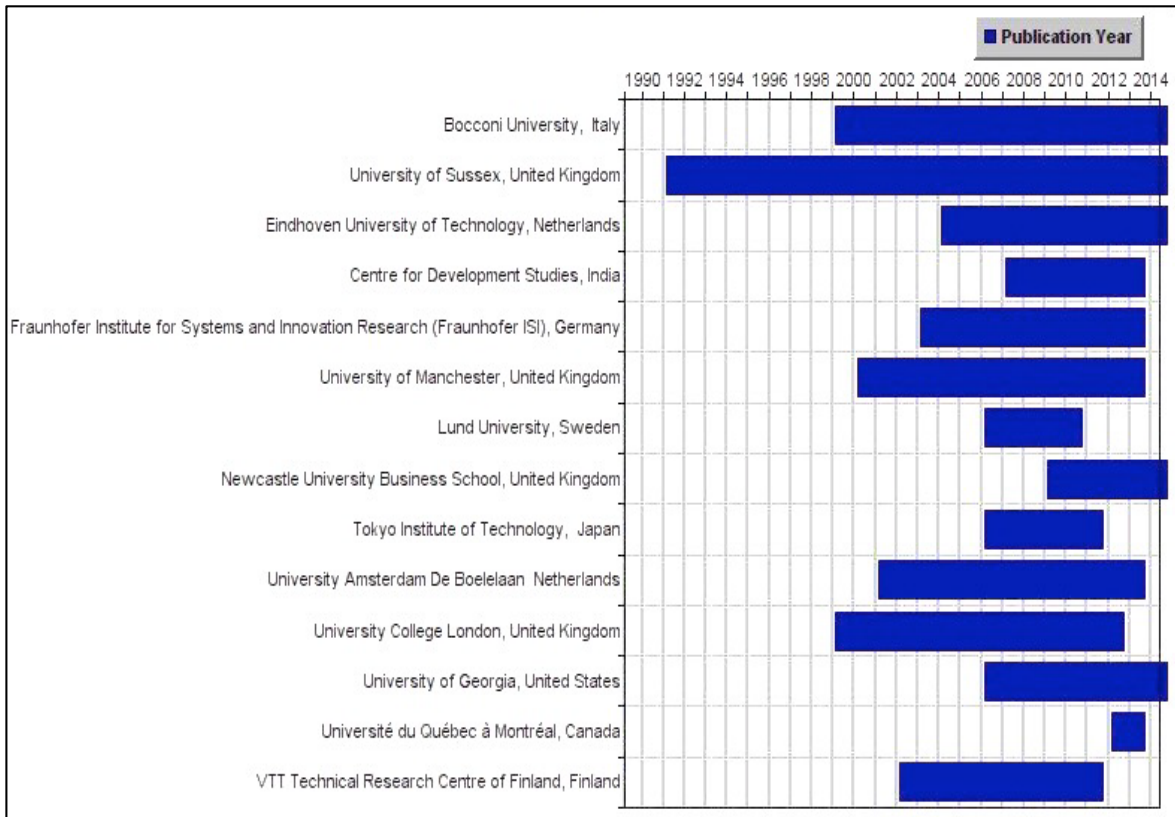
En la **Figura 2-5** se presenta la evolución cronológica en la citación de los autores donde se visualiza que no necesariamente los autores de mayor cantidad de referencias han realizado artículos en esta área temática específica (SSI), pero sus trabajos en otras áreas de conocimiento cuentan con el rigor necesario y la fundamentación para realizar una justificación de los SSI.

Figura 2-5: Línea de tiempo de autores referenciados en SSI.

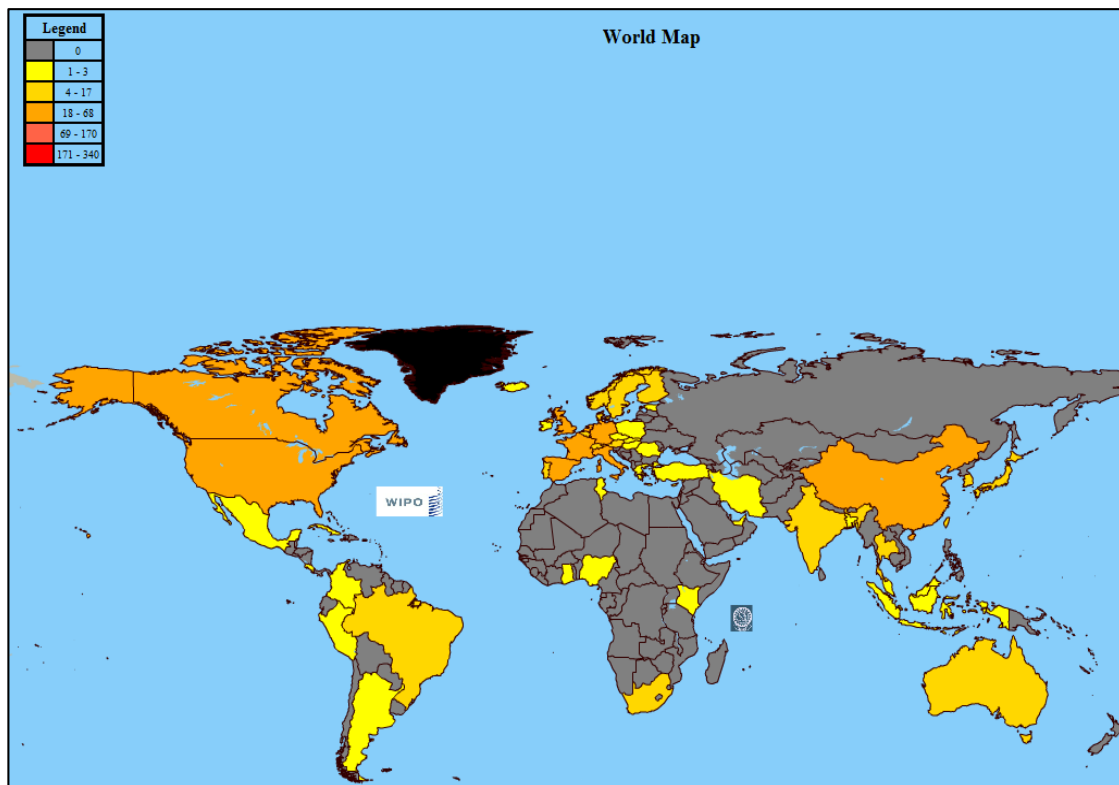
En este análisis figuran autores de gran reconocimiento y trayectoria en temas relacionados con la innovación, destacando que en general los autores presentados en la figura cuentan con citas actualmente, lo cual brinda la posibilidad de argumentar que sus investigaciones aún se encuentran vigentes y tienen aportes en la generación de conocimiento en el momento actual.

Los análisis de inteligencia estratégica también aportan claridad con respecto a la producción científica según los países de origen, una distribución geográfica brinda un entendimiento especial del interés de las temáticas y universidades o institutos que realizan investigación de cada país (Bottazzi et al., 2008), así como se puede ver en la **Figura 2-6**, el país pionero y con mayor número de investigaciones publicadas en el área es el Reino Unido, presentando una continuidad en el interés en el tema, encontrándose en actual vigencia, en general se puede analizar que el tema de investigación realmente empieza a tener un interés fuerte a partir del año 2000.

Figura 2-6: Línea de tiempo de afiliación institucional de publicaciones en SSI.



Una forma gráfica de visualizar el interés de investigaciones y publicaciones en relación a los SSI, se evidencia en la **Figura 2-7**, donde se puede visualizar que ningún país supera una producción de conjunta de 18 artículos, e incluso existen un gran número de países que no presentan ninguna publicación en esta rama, ratificando que esta es una corriente de investigación novedosa.

Figura 2-7: Países líderes en publicaciones en SSI

Las redes de trabajo de los países presentan una dinámica especial de relacionamiento, donde el Reino Unido se convierte en el nodo articulador principal de investigación en SSI, trabajando de forma conjunta con un grupo de países que a su vez trabajan entre ellos (ver **Figura 2-8** y **Figura 2-9**) resaltando la vinculación con Alemania, China, Holanda y Estados Unidos que también son pioneros.

Además también se puede visualizar que aún hay países que sus autores trabajan en forma individual, sin establecer vínculos académicos fuera de sus fronteras, así como es el caso de Portugal, Taiwán, Bélgica, Brasil, Perú, Argentina, Colombia, India y Corea del Sur, donde podría surgir la siguiente hipótesis, el relacionamiento para hacer investigaciones científicas está estrechamente ligado a las barreras culturales e idiomáticas propias de cada región.

Figura 2-8: Redes de trabajo colaborativo por país en publicaciones de SSI (1/2).

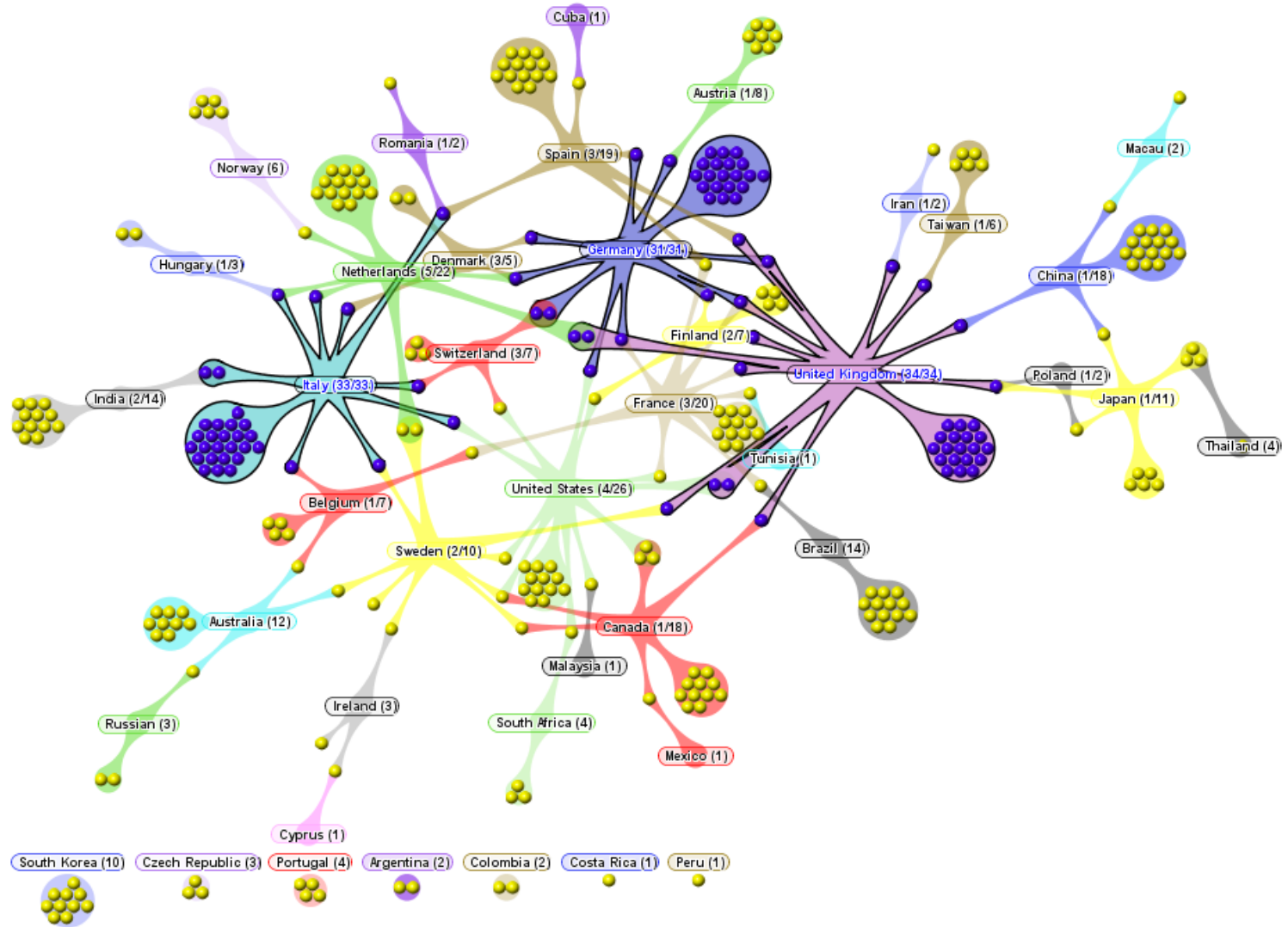
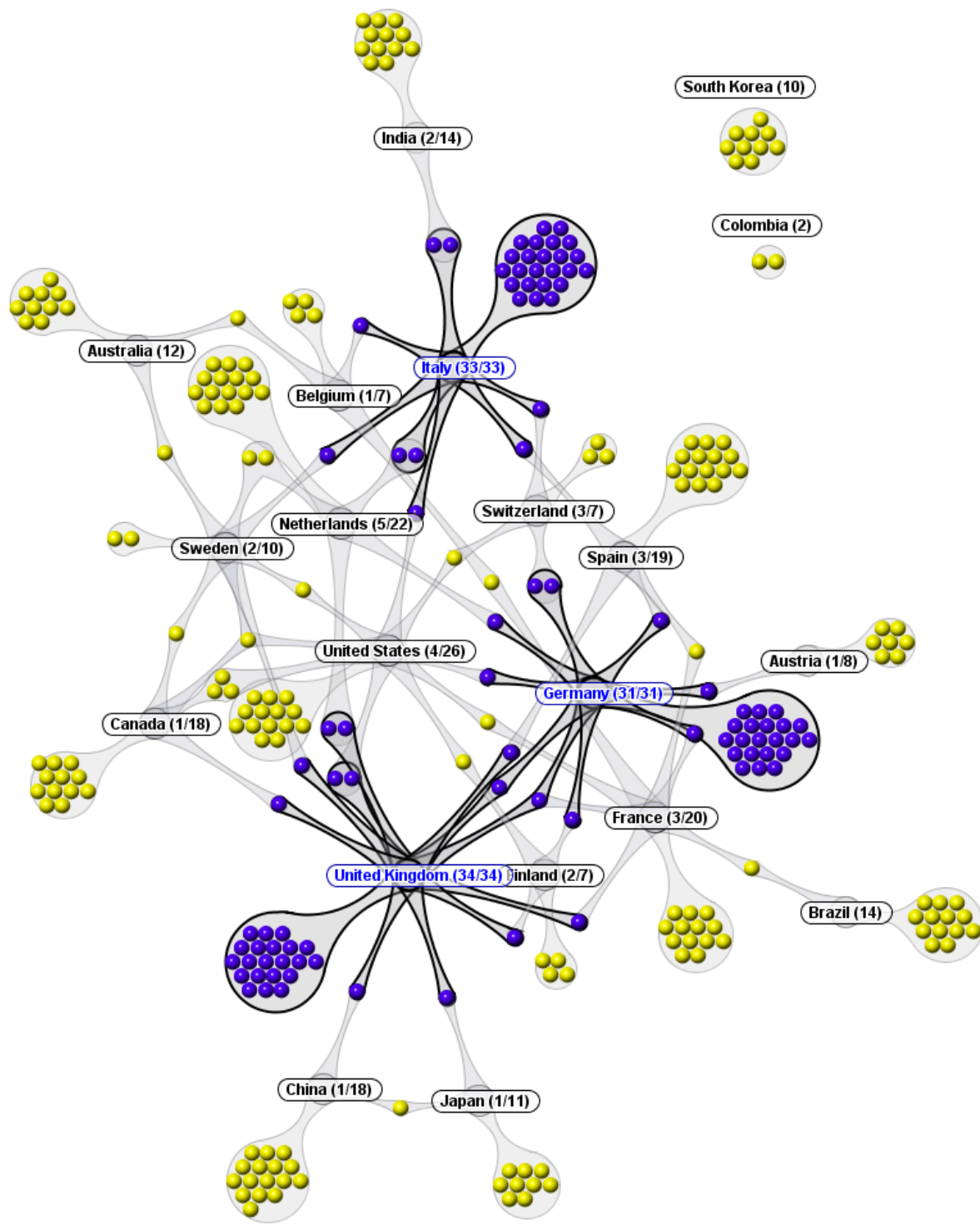
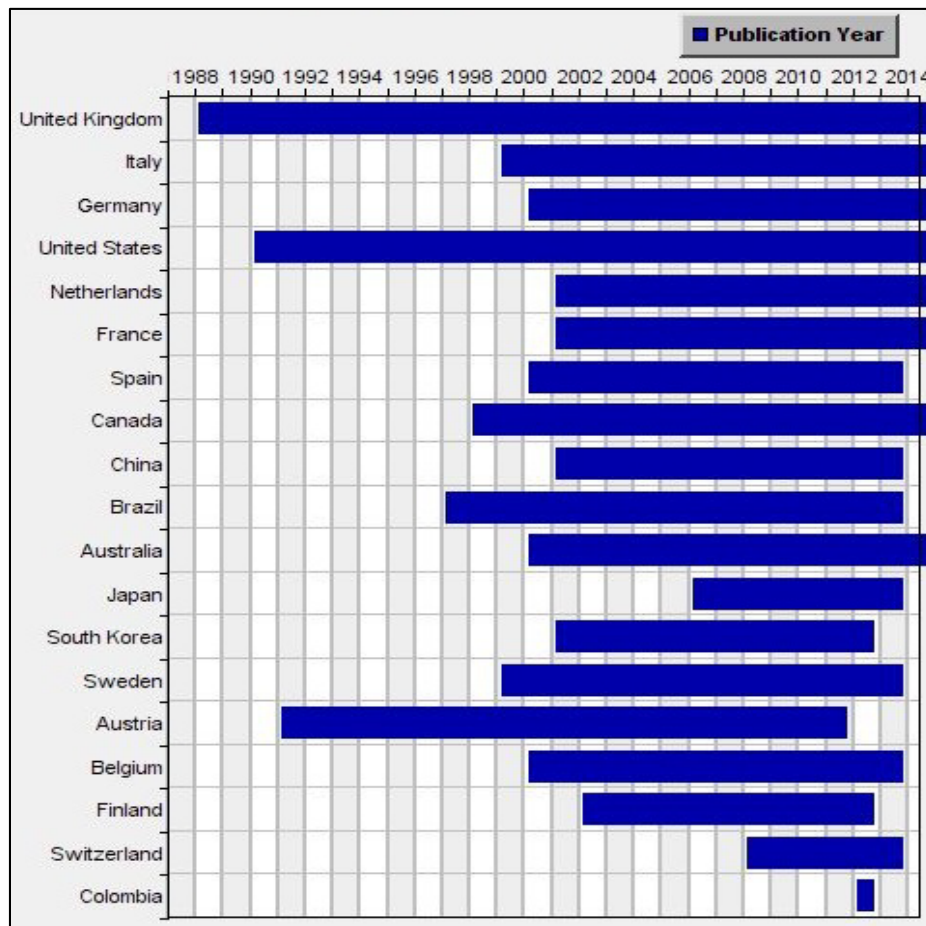


Figura 2-9: Redes de trabajo colaborativo por país en publicaciones de SSI (2/2).



De forma similar al análisis que se realiza por autores, también se pueden identificar las líneas de tiempo de producción científica por países, donde es claro ver que el Reino Unido es el país pionero por excelencia, y que en su mayoría los demás países iniciaron investigaciones a partir del año 2000. (Ver **Figura 2-10**)

Figura 2-10: Línea de tiempo de Países y año en SSI.



En términos generales se muestra el creciente interés académico por abordar este tema y su aplicación práctica en diferentes sectores, así como se puede evidenciar en los estudios de los últimos cinco años se ha presentado diversas maneras de abordar el tema, desde múltiples perspectivas.

Se destaca notoriamente la diferencia que existe entre los países, universidades y autores líderes, puesto que el autor líder por cantidad de publicaciones relacionadas con el tema es el profesor Franco Malerba de la Universidad de Bocconi en Italia, de igual forma el profesor Malerba es el autor con mayor cantidad de referencias, por otro lado que el país con mayor cantidad de trabajos científicos en el área es el Reino Unido, y sorprendentemente la institución con mayor número de publicaciones es la universidad de Eindhoven en Holanda, seguido por la Universidad de Sussex en el Reino Unido. Aunque es de notar que principalmente la corriente de investigación es dominada por Europa.

Analizando las redes de trabajo de los autores, países e instituciones se puede resaltar el alto nivel de relacionamiento que existen cuando se tiene uniformidad de idioma o incluso una cercanía geográfica, generando una serie de barreras de entrada invisibles para los países con lengua materna diferente al inglés, puesto que se evidencian nodos de trabajo francófonos de forma aislada, y algunos otros nodos de trabajo independiente Iberoamericanos.

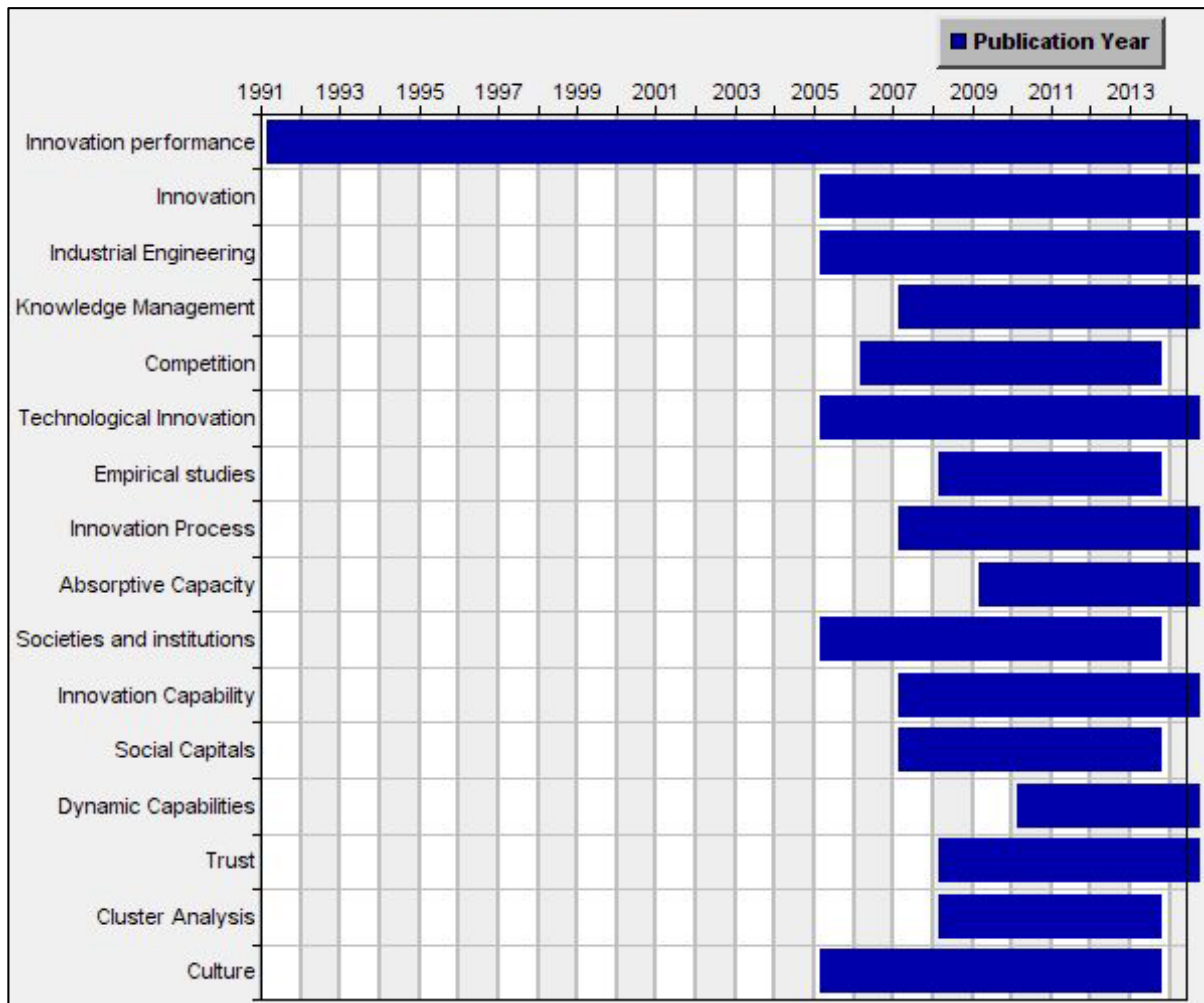
La fundamentación teórica conceptual realizada es el principal pilar para generar una aproximación rigurosa a los temas de innovación sectorial, generando una estrecha relación de los respectivos agentes, estructura, procesos, relaciones, de forma coordinada, brindando un argumento del creciente interés por desarrollar investigaciones en esta dirección.

La metodología presentada abordó el tema de los SSI a partir de artículos científicos indexados internacionalmente, excluyendo textos no indexados, congresos y ponencias propios en cada país, puesto que realizar el levantamiento de esta información es imprecisa, es de notar que pueden existir trabajos realizados que no estén documentados en el presente análisis, esto se debe principalmente porque carecen indexación y reconocimiento a nivel mundial.

2.4.2 Desempeño de Sistemas Sectoriales de Innovación

Dado el papel esencial desempeñado por la innovación como factor competitivo y de crecimiento, resulta especialmente relevante comprender qué componentes de un sistema de I+D resultan más decisivos como impulsores de la innovación y cuáles son los factores que determinan la capacidad innovadora de los sistemas, preguntas éstas que han acaparado desde un principio la atención de los investigadores

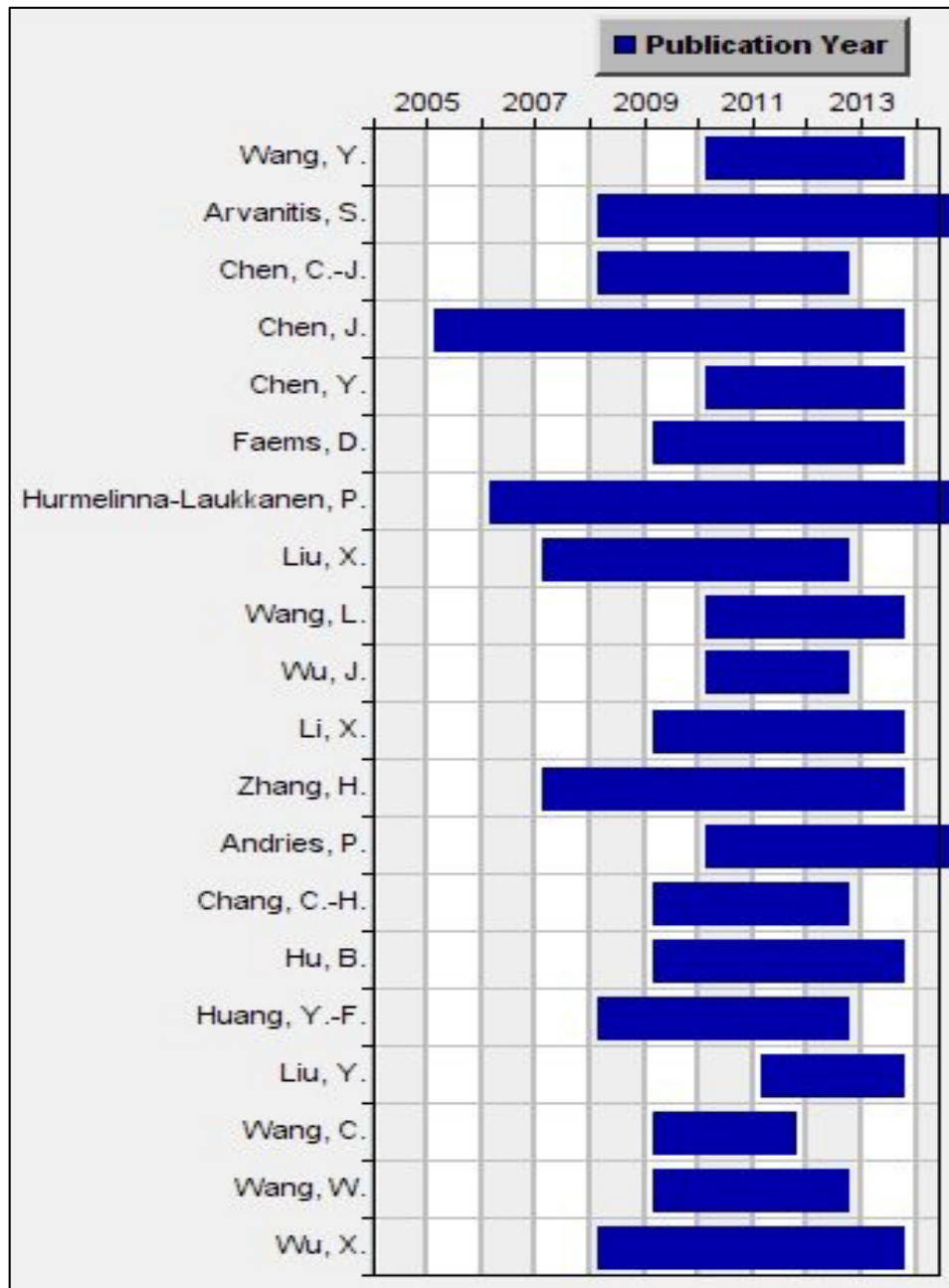
Figura 2-11: Línea de tiempo de palabras clave en desempeño de SSI.



Al realizar un recorrido por la literatura especializada en el desempeño de los sistemas sectoriales de innovación, se resalta que el concepto del desempeño de la innovación por sí sólo se remonta a estudios anteriores a 1991, pero este concepto fue relacionado con los SSI hasta después del 2005 con los estudios de Malerba, y su corta evolución ha tenido relación con algunos conceptos similares así como lo son las instituciones, la cultura, la confianza, capacidades de innovación entre otras, evidenciando en **Figura 2-11** que esta relación entre los SSI y el desempeño ha sido abordada en la literatura científica y académica solamente desde la última década, brindando una oportunidad de investigación relevante para los interesados en estas áreas temáticas.

Aunque Malerba es el autor líder en el tema de SSI, se destaca que él no ha presentado ninguna publicación en la que involucre resultados del desempeño innovador, pero sí ha dejado abierta la ventana para futuros investigadores, dejando explícitamente en sus artículos la necesidad inminente de abordar estos temas bajo la rigurosidad del caso. Para el 2005, Chen fue el primer autor que relaciona el efecto del SSI y su desempeño (ver **Figura 2-12**) empleando principalmente las patentes como criterio de medida.

Posteriormente se presentaron algunos trabajos en relación al tema, pero principalmente se destacaron por ser la recopilación de casos empíricos considerando una o dos variables para el análisis, por otro lado así como afirma Baurmen, apenas existen trabajos empíricos sobre los Sistemas de innovación con datos agregados a nivel sectorial, sobre todo debido a la falta de estadísticas y fuentes regionalizadas. Actualmente hay diversas vías de información dispersas, pero no se dispone de una sola base de datos accesible al público que reúna las informaciones de diversa índole que se requieren para describir la complejidad de los Sistemas Sectoriales de Innovación.

Figura 2-12: Línea de tiempo de autores de publicaciones en desempeño de SSI.

2.4.3 Sistemas Sectoriales de Innovación – Sector Textil

Al realizar el análisis cuantitativo de los sistemas sectoriales de innovación, en particular segmentando los trabajos que estén relacionados con el sector textil, en la actualidad se carece de estudios que aborden estos dos temas desde el enfoque que se abordó en la presente investigación, dado principalmente a que los artículos reportados en la literatura obedecen a estudios de caso.

Böheim (2008), es el único trabajo similar que se logró identificar en la revisión, en donde se realiza un análisis de la innovación sectorial textil, estudiando el efecto emprendedor y la industria bajo el contexto de la Comisión Europea, pero este trabajo tiene una directriz diferente al objeto de estudio de la presente tesis; sin embargo, es importante resaltar que en la actualidad existen muchos casos reportados del sector textil y su efecto innovador, pero según la revisión realizada en noviembre 2014, para esta fecha no se reporta ningún trabajo de investigación que presente una orientación similar a la que se realizó en el presente.

3. Propuesta de modelo de SSI: Unidades de análisis, variables y técnicas

“Hemos gastado demasiadas energías en exprimir hasta la última gota de jugo de los viejos datos recogidos [...] en lugar de diseñar nuevos tipos de variables”
Kenneth Arrow

Realizar una propuesta de un modelo de desempeño de un sistema sectorial de innovación, representa un reto inminente, ya que en la actualidad no existen acercamientos teóricos y aportes directamente en esta temática, aunque resulta aconsejable partir de fundamentos académicos en tópicos de relación. Dicho en otros términos, el modelo propuesto se fundamenta en los estudios de sistemas regionales de innovación realizados por Buesa et al., (2010); Heijs, (2003); Martínez Pellitero, M., (2008) identificando los determinantes de la capacidad innovadora regional y nacional; y a su vez en estudios más recientes como el trabajo de García-Piqueres, Serrano-Bedia, y López-Fernández, (2015), quienes realizan un aporte significativo en esta dirección, al analizar los determinantes de la capacidad innovadora sectorial mediante estudios empíricos de modelación, vale la pena destacar que estos trabajos presentan como factor común el uso de patentes como variable de análisis de innovación.

El presente capítulo se estructura en tres apartados: inicialmente se realiza una propuesta de un modelo conceptual basado en los referentes identificados en la literatura observados en el capítulo 1, en el cual se incluye la justificación del modelo a partir de las consideraciones teóricas; también se realiza una propuesta de modelo de sistema sectorial de innovación donde se describen los

diferentes criterios y parámetros considerados en el diseño, el alcance y limitaciones del mismo; para finalizar, se analizan las consideraciones adicionales del mismo. Además, se explican las técnicas empleadas para el análisis de la información, finalizando con la identificación de la estructura obtenida mediante el empleo análisis factorial.

Para abordar este tipo de problemas es importante hacer un extenso recorrido por la literatura, donde se logra demostrar que los determinantes de la capacidad de innovación a nivel sectorial son escasos y presentan una serie de limitaciones (García-Piqueres et al., 2015). Adicionalmente, se requiere tener en cuenta una serie de criterios y parámetros con las especificidades pertinentes desde la perspectiva sectorial.

3.1 Criterios y parámetros del modelo

El diseño de un modelo de sistema sectorial de innovación es un desafío, ya que debe contemplar aspectos que logren describir diferentes tipos de consideraciones y elementos que influyen en el desempeño innovador de un sector. Para abordar el tema, se consideraron principalmente cuatro agrupaciones de variables, entre ellas las que representan el índole nacional, las capacidades de innovación tanto del país como del sector, las instituciones y los elementos que describen la industria y la tecnología sectorial, asociando a este reto un alto nivel de complejidad, ya que todos los parámetros están representados con métricas diferentes.

Señaladas las directrices generales en las que se fundamenta la investigación, se deberá tener presente que el modelo pretende analizar un aspecto clave – el desempeño innovador de un sector, identificando los factores que presentan mayor influencia en el mismo– a partir una serie de variables principalmente de orden económico, donde se presentará una dificultad que por sí sola introduce diferentes tipos de problemáticas que se verán representadas en la limitación del acceso a los datos que apoyarán su desarrollo. Con relación a las variables *input* y *output* que determinan el modelo, su selección se ha basado en el empleo de los

elementos que configuran un sistema sectorial de innovación descritos previamente.

3.1.1 Variables Dependientes

Las patentes emplean diferentes tipos de métricas; en la actualidad se dispone de una gran variedad de indicadores asociados a esta variable, por ejemplo, patentes solicitadas y patentes otorgadas, patentes de invención y patentes de modelo de utilidad. Por otro lado, también pueden ser analizadas según la cantidad de patentes solicitadas u otorgadas por las oficinas de patentes, y en la misma dirección por residentes y no residentes.

Para el desarrollo de la presente investigación se empleará como variable *output* las patentes absolutas⁴¹, donde esta variable será la encargada de cuantificar el desempeño del sistema, así como se argumentó en el parágrafo 1.3.9. De manera específica, se analizará el número de patentes desglosado por sector tecnológico de acuerdo con la clasificación del Acuerdo Internacional de Patentes. De forma complementaria, se contará con el total de patentes y las patentes per cápita, para poder analizar cuál de las dos variables representa en mejor medida el desempeño innovador sectorial.

Aunque es importante de manera preliminar definir el término “patente”, la palabra define un derecho de la propiedad industrial relativo a una invención en el campo tecnológico. Una patente puede ser otorgada a personas físicas o jurídicas, pero primero deben cumplir los siguientes requisitos: “la invención debe ser novedosa, implicar un avance sustancial y ser aplicable industrialmente” (Großmann., 2016 p 314). La legislación prevé que la protección de las patentes (normalmente por un período de veinte años) tenga su

⁴¹ Para efectos prácticos se empleará el término patentes absolutas, las cuales incluyen los títulos otorgados a residentes y no residentes; además, se incluyen las patentes de invención y de modelo de utilidad de forma conjunta. No se incluyen las solicitudes realizadas, solamente las patentes concedidas.

contrapartida en la publicación de la misma. Subyace aquí la convicción de que la publicación de la patente servirá como incentivo a nuevas investigaciones, impulsando así el progreso tecnológico. De hecho, etimológicamente, la palabra patente hace referencia a la publicación y no a la protección, dado que ésta sólo se consideraría un incentivo a la primera, siendo así que el término patente proviene del latín *patens*, *patensis*, que tiene su origen en *patere*, y significa "estar descubierto, o manifiesto" (Baumert, 2006).

No obstante, el uso de patentes tiene asociado una serie de inconvenientes que no deben ignorarse; en primer lugar, los datos resultan de estadísticas realizadas por la OMPI, los cuales podrían presentar errores en sus medidas o métricas, al igual que la interpretación de sus resultados⁴². Esto implicó un especial cuidado al momento de manipular los datos, ya que fue necesario contrastar detalladamente en la fuente, la métrica empleada y, en diversas ocasiones, fue necesario hacer la conversión para poder emplear un valor estándar para todos los países.

Además en la literatura en relación al tema de producción de patentes como medida de innovación, está fuertemente estudiada, donde se resaltan principalmente los trabajos de Archibugi y Coco, (2004); Buesa et al., (2010); Ernst, (1998); OCDE, (2002); Patel y Pavitt, (2000); Pavitt, (1984); Yoon y Kim, (2012) entre otros, al implementar la adecuación de patentes como resultado de actividades innovadoras, estableciendo un balance a favor, por lo que las patentes son por el momento la mejor medida de la capacidad innovadora del que se dispone en la actualidad.

Por otro lado, también fue necesario prestar especial importancia al año de referencia, ya que en las estadísticas disponibles de forma anual, en algunos

⁴² Como se pudo comprobar durante la investigación, existen diversas fuentes en la misma página de la OMPI, en las cuales se puede disponer de dichos datos, pero en algunas ocasiones las métricas empleadas fueron diferentes, por ejemplo en algunos casos fue empleado patentes por cada millón de habitantes, mientras que en otros fue promedio de patentes según la población total.

casos se reportó el año en el cual se realizó la solicitud y en otros casos el año en el cual fue concedido, ya que se debe recordar que el proceso de adjudicación de una patente puede tardar meses e incluso años. Para contrarrestar este efecto, se realizó un especial tratamiento a los datos, ya que temporalmente las patentes cuentan con un período entre la solicitud y fecha de otorgamiento, lo cual implicaría un problema de entradas y salidas del modelo; para minimizar este efecto, solamente se consideraron los años en los cuales fue otorgada la misma; de esta forma se evitan dificultades de sesgo.

Frente a ello, las patentes y su proceso de evaluación resultan "objetivas". Otra desventaja a tener en cuenta, es que la introducción de un nuevo producto en el mercado se produce en la última fase del proceso de innovación, momento éste que puede estar muy alejado de aquel en el que ha tenido lugar el insumo, medido habitualmente a través del esfuerzo en I+D. En el caso de las patentes, en cambio, la relación con la I+D es casi contemporánea. Las patentes garantizan un nivel mínimo de originalidad, además de presentar una elevada probabilidad de convertirse en un producto innovador, dado el elevado coste en tiempo y en dinero que implica el proceso de patentar.

En esta misma línea, se debe tener presente que no todas las empresas tienen la filosofía o la cultura de patentar, lo cual implica un sesgo inminente y un error intrínseco en el criterio de medida. Otro de los aspectos relevantes a tener en cuenta como desventaja del uso de patentes como unidad de medida, es que no todas las patentes son otorgadas, y estas presenta un tiempo de retraso implícito de mínimo 2 años, propiciando desfases en los años de análisis. De ello se deriva que la mayor parte de las solicitudes de patentes sean realizadas por empresas industriales, y sólo en menor medida por las Universidades u otros organismos públicos de investigación. Aunque es importante destacar que la dinámica de patentar se ha popularizado en gran medida en los últimos años por las universidades, estas mismas no presentan un plan estratégico claro para convertir la patente en un servicio claro, y en muchas ocasiones las patentes se analizan solamente como unidades de medida y bonificación para los docentes, sin pensar que su invención tenga un impacto verdadero en la industria.

En relación con las innovaciones, la utilización de las patentes como medida del *output* innovador presenta una serie de ventajas notables, destacándose principalmente que las patentes garantizan un nivel mínimo de originalidad, y tienen, debido a su coste relativamente elevado, una alta probabilidad de convertirse en innovación; estas a su vez implican un desarrollo importante en el portafolio de productos que puede ofertar una empresa, así como afirma Ernst (1998).

Otro factor a tener en cuenta es que las patentes cubren prácticamente todos los campos tecnológicos (salvedad hecha del software, que generalmente está amparado por las leyes del copyright, y que sólo puede ser objeto de patente si es integrado en un producto o proceso productivo) (OECD, 1994). Finalmente, una de las principales ventajas de las patentes frente a otras medidas del *output* innovador radica en la disponibilidad de datos para distintos planos de desagregación (homogéneos y comparables) dentro de un grupo de países bajo un enfoque territorial y sectorial.

Recientemente, los aportes de Hu, (2015) y Morescalchi, Pammolli, Penner, Petersen, y Riccaboni, (2015), demuestran contundentemente que el uso de patentes para analizar la eficiencia innovadora es una aproximación acertada para identificar las dinámicas industriales y la respectiva evolución que diferentes tecnologías han desarrollado aportando significativamente al desempeño innovador de la industria; si bien es cierto, estos estudios emplean las patentes para analizar efectos de derrames de conocimiento e identificar las barreras de generación del mismo mediante análisis de redes, en el fondo mediante el uso adecuado de patentes se demuestra que es una correcta métrica empleada para medir el desempeño innovador.

En la misma dirección, Kim, Kim, Miller, y Mahoney (2016) analizan el impacto de las patentes en el desempeño innovador del sector de alta tecnología; mediante su estudio empírico concluyen que emplear la variable patentes para analizar las dinámicas de relacionamiento y el efecto fertilizador de una industria

en particular está dado en gran medida por la tendencia de patentamiento de la misma industria. Esta conclusión aporta significativamente en el criterio del presente estudio para definir las patentes como variable de salida del modelo, aunque vale la pena resaltar que en el presente trabajo se ha empleado un sector de baja tecnología como lo es el textil; la anterior argumentación en relación a las patentes puede ser tenida en cuenta, ya que es un elemento estándar que puede ser empleado en la mayoría de las industrias actuales para evaluar el desempeño innovador.

A pesar de que una amplia gama de estudios empíricos existentes a la fecha respaldan la existencia de una alta correlación entre una medida de innovación y el número de patentes, entre ellos se destacan Tebaldi y Elmslie (2013), se puede generalizar que esta métrica es una de las más apropiadas para analizar el desempeño innovador, como afirma Arundel (2001); adicionalmente, Dolfsma y Leydesdorff (2011, 318) argumentan al respecto, que “la evidencia empírica indica que las patentes proporcionan una medida bastante fiable de la actividad innovadora”.

3.1.2 Variables Explicativas

Si bien es cierto los SRI y los SSI difieren significativamente en su alcance, cobertura y dinámica, vale la pena resaltar que ambos presentan estrecha relación en los criterios relacionados con la medición los cuales están basados principalmente en los elementos propios del SIN (Freeman, 1987), que a su vez son regidos por las regímenes y trayectorias tecnológicas que pueden ser analizados bajo criterios similares, conservando las particularidades propias de cada sistema, así como afirma Fluvio (2008), donde analiza los paradigmas tecnológicos asociados a las industrias manufactureras y de servicios en una región específica para obtener una taxonomía de innovación sectorial, brindando la oportunidad de contemplar criterios de medición con estrecha relación.

De igual forma, Geels (2004) analiza las dinámicas del cambio de los sistemas sectoriales de innovación en diferentes escenarios socio tecnológicos, obteniendo como resultado que las principales variables de medición del desempeño innovador obedecen a fenómenos sociológicos e institucionales que pueden ser analizados independientemente si es para una región o para un sector; en su estudio, deja claro que es importante analizar variables innovadoras sin limitar un espacio regional y es conviene vincular efectos como la cultura y las mismas dinámicas de relacionamiento de los agentes entre sí. Por esta razón es importante incluir en la presente investigación variables explicativas que no sean únicamente asociadas a factores sectoriales.

Dadas las condiciones mencionadas, es importante contemplar variables explicativas que no sólo den respuesta a una dinámica de relacionamiento sectorial, también es importante incluir variables que permitan analizar el efecto que tiene la región donde se desarrolla el sector en el mismo, de igual forma, poder vincular criterios de análisis que permitan analizar este fenómeno de forma integral, partiendo principalmente de las variables frecuentemente empleadas para medir el desempeño de los SIN y SIR.

Las variables explicativas que se emplearán en el modelo surgen de los trabajos teóricos sobre los sistemas sectoriales de innovación (Breschi y Malerba, 1997; da Silva, 2013; Daim, 2005), de los diversos manuales para medir la innovación como el Manual de OSLO (European Commission, 2005) y el Manual de Frascati (OCDE, 2002). Aunque también se ha apoyado de forma importante en los estudios de (Baumert, 2006; Buesa et al., 2010; Buesa et al., 2006), relacionados con la medición de sistemas regionales de innovación, donde se emplean criterios propios y semejantes que logran describir el desempeño innovador; para tal efecto se analizó en primera medida la disponibilidad de datos en las fuentes estadísticas existentes y se realizaron las adaptaciones propias según el criterio de caso.

Los indicadores seleccionados parten de la recopilación de diferentes propuestas conceptuales que presentan diferentes enfoques asociados a una problemática

similar como lo es la medición de un sistema de innovación, ya que se ha abordado este fenómeno desde diferentes perspectivas, se realizó una recopilación de los criterios más relevantes y con mayor influencia en esta temática, donde se destacan los estudios de Hu M-C (2015) quien analiza las dinámicas industriales a partir de las perspectivas de patentamiento, concluyendo que este efecto obedece a una variedad de elementos como lo son la influencia de la económica nacional, el nivel de innovación propio de la industria y la relación exportadora del mismo.

Malerba (2006) sostiene que las variables que en mejor medida pueden describir el desempeño innovador están asociadas a la estructura sectorial y la base de conocimiento en la cual se basa el sector, proponiendo que los efectos innovadores sectoriales deben ser resultado de actividades de I+D, la importancia de la industria en el efecto exportador y los esfuerzos que se realicen asociados a generar capacidades de innovación (inversión y personal).

Por otro lado, Jakobsen et al. (2010) sostienen que la coherencia entre las regulaciones políticas y las innovaciones tienen una estrecha relación, para tal efecto deben ser analizados factores institucionales y su relación con la industria; es por ello que las variables del modelo deben incluir aspectos que logren describir de forma clara el comportamiento de esta industria, por ejemplo impuestos, salarios y aspectos relacionados con la regulación a la cual es sometida dicha industria.

Manzini (2015) realiza un análisis del SNI en Sur África, donde interpreta los diferentes factores sectoriales que tienen mayor incidencia en los efectos de política pública en un plan de desarrollo Nacional; en este estudio identifica diferentes variables que permiten analizar el efecto sectorial en el desempeño innovador del país, para tal efecto se emplea diferentes métricas las cuales el autor recomienda como elementos propios de los sistemas de innovación que permiten realizar un acercamiento a la medición de estos sistemas complejos. En este estudio el autor concluye que elementos como PIB, el total de investigadores, los efectos de cooperación, la dinámica de patentamiento y

propiedad intelectual, entre otros, son factores clave que permiten realizar un acercamiento a la medición de los sistemas sectoriales de innovación.

Así pues, la recopilación de variables que describen las connotaciones anteriores forman un conjunto de criterios apropiados para determinar el desempeño innovador, presentando un reto particular, ya que dar respuesta a todos y cada uno de los planteamientos de los diferentes estudios previos en relación implica contemplar indicadores que en mejor medida puedan describir cada uno de los criterios antes mencionados. De igual forma otro reto importante es poder identificar si para las respectivas variables relevantes existen datos estadísticos que permitan realizar los análisis y su respectiva descripción.

No obstante, y como siempre ocurre en estos casos, la aspiración inicial se ve limitada en la práctica por la disponibilidad de datos desagregados para el plano de análisis deseado. Aun así, la base de datos cuenta inicialmente con alrededor de 179 variables con una frecuencia anual para un período de 21 años. Dado que no todas las variables fueron utilizadas al final, así como se evidencia en el capítulo siguiente, solamente se procederá a exponer las variables que fueron empleadas en la investigación.

Las variables iniciales contempladas se detallan en el Anexo A, en el cual se detalla la verbalización del autor para empleo de cada una de estas variables (código), también se detalla el nombre de las variables contempladas, las unidades de medida (métrica), una descripción detallada de qué representa cada una de estas variables, y en la última columna se describe la fórmula matemática que se empleó para llegar al cálculo de esta variable si es el caso que no fuera tomada directamente de una fuente de datos. Se debe resaltar que diversas variables no fueron usadas de forma directa, sino que fue necesario hacerles una transformación en unidades de medida, en años base o simplemente se usaron para calcular nuevas variables.

Las variables finales que se tuvieron en cuenta en estudio son las siguientes:

- Absoluto de Producción Bruta
- Absoluto Exportaciones de Bienes del sector
- Absoluto Importaciones de Bienes del sector
- Ahorro bruto (% del PIB)
- Artículos científicos revistas indexadas
- Artículos científicos revistas indexadas per cápita
- Consumo de Insumos Intermedios del sector
- Costo Trabajo sectorial (Remuneración empleados)
- Excedentes brutos de explotación y Renta mixta
- Exportaciones de alta tecnología Nacional
- Formación Capital Bruto del país
- Formación Capital Bruto del país como % PIB
- Formación Capital Bruto Sectorial
- Gasto en I+D Nacional
- Gasto I+D % PIB
- Gastos de I+D sectorial
- Índice Penetración de las importaciones del sector
- Índice propensión exportadora
- Intensidad de I+D usando el valor agregado
- Intensidad del gasto en I+D usando la producción
- Investigadores dedicados a I+D
- Patentes nacionales diferentes categoría del sector
- Patentes per cápita diferentes categoría del sector
- Peso de las exportaciones sectoriales
- Peso del valor agregado sectorial en relación al país
- Peso formación bruto de capital del sector
- Población Media Anual
- Productividad Laboral del sector
- Producto Interno Bruto
- Total Exportaciones Nacionales
- Total Importaciones Nacionales
- Total Población activa del país
- Valor Añadido Absoluto (factor costos)

En la tabla del Anexo 1 se reflejan las variables empleadas en el estudio, la cual está construida con la recopilación de diferentes fuentes, entre las que se destacan la División de Estadísticas de las Naciones Unidas, Información

estadística estructurada de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Oficina Europea de Estadísticas.

Los datos de color rosa fueron obtenidos de la División de Estadísticas de las Naciones Unidas “NACE Rev. 3.1– ISIC Rev. 1.1 classification table de correspondence”⁴³

Los datos color verde fueron obtenidos la OCDE, específicamente información relacionada con “Structural Analysis (STAN) Databases por SDBS Structural Business Statistics (ISIC Rev. 3 y Rev. 4)”⁴⁴

De forma similar se emplearon los datos de EUROSTAT⁴⁵ con la finalidad de complementar algunos datos para países europeos que no se encontraban en las fuentes previas, he incluso para algunos valores fue de vital importancia hacer estimación de los mismos, ya que no se poseían de la fuente original, para ello se emplearon criterios de estimación y proyección de datos de forma apropiada según el caso.

Es importante destacar que no todas las variables se usaron de forma directa de la fuente, fue necesario generar combinación de algunas de ellas para poder tener información con mayor valor agregado, para ello se recurrió a la realización de diferentes operaciones matemáticas con los datos y de esta forma poder obtener variables que cumplieran con los criterios de métrica, e incluso estandarizar con un mismo año base; estas variables se encuentran de color amarillo, y en la misma tabla se describe la operación matemática que se realizó y las variables fuente.

⁴³ <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regso.asp?Ci=26yLg=1>

⁴⁴ http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSCyLang=en

⁴⁵

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database

Para facilitar la operación y el trabajo de estas variables en los respectivos programas estadísticos, se realizó una codificación para cada una de las variables, se resalta que esta codificación no obedece a ningún estándar y fue creada según criterios del investigador.

3.2 Técnicas empleadas

Los estudios empíricos basados en modelos descriptivos suponen un importante avance en el enfoque de los sistemas sectoriales de innovación⁴⁶. Éstos permiten una caracterización de las economías y sobre todo de su relación con el desempeño innovador sectorial, por esta razón es de vital importancia abordar este tipo de fenómenos bajo la rigurosidad matemática del caso, y dado el alto volumen de datos disponibles en las variables que implica el modelo, se requiere la aplicación que permita manejar extensos volúmenes de información y que permita extraer conclusiones apropiadas⁴⁷.

Desde la lógica evolucionista –teoría en la cual se basa el presente estudio–, los procesos de innovación son heterogéneos, lo que implica una importante dificultad en su medición a través del uso de indicadores individuales y absolutos para describir el comportamiento del sistema. Por esta razón conviene tratar el concepto de sistema sectorial de innovación como un fenómeno que no es observable directamente. Además, otro aspecto de vital importancia de trabajar con una metodología multivariante —y a pesar de las limitaciones

⁴⁶ En general, en la literatura existe unanimidad sobre la necesidad de conocer desde un enfoque empírico los Sistemas de innovación con el fin aumentar la efectividad de las políticas económicas. Véanse, entre otros, OCDE (1994c, 1997, 1999a y 2002a), Comisión Europea (2001a, 2002a, 2003a, 2004 y 2005a), Heijs (2001b), Navarro (2001a), Buesa (2005), Edquist (2005) y Doloreux y Parto (2005).

⁴⁷ El análisis factorial ya se ha empleado en el estudio de España para determinar los componentes de sus Sistemas regionales de innovación, en trabajos como Martínez Pellitero (2002), Buesa, Heijs y Martínez Pellitero (2002), Buesa, Martínez Pellitero, Heijs y Baumert (2003), Buesa, Baumert, Heijs y Martínez Pellitero, (2003), Buesa, Heijs, Martínez Pellitero y Baumert (2006), Buesa, Martínez Pellitero, Baumert y Heijs (2007), Buesa y Heijs (2007a) y Buesa, Heijs, Baumert, Martínez Pellitero *et al.*(2007). En este último trabajo, así como en Martínez Pellitero (2007) se recogen resultados de las regiones de la Unión Europea.

estadísticas que siempre existen en estos temas— es que emplee variables hipotéticas “no observables”, encargadas de recoger los aspectos más relevantes relacionados con el cambio tecnológico (Chen, Zhang, y Ding, 2010).

De esta forma, al tener un grupo de variables iniciales, se aplicara el método de análisis factorial, y de esta manera se podrán determinar los factores implícitos y/o sintéticos que configuran el sistema sectorial de innovación, inicialmente se procede con la creación de una batería de indicadores disponible para los distintos sectores de los países pertenecientes a la OECD en el período comprendido entre 1990 y 2011 (Ver capítulo 2.3).

Posteriormente se emplea la técnica multi-variante del análisis factorial de componentes principales, descrita en el capítulo 2.2.1., para finalizar con la obtención de los factores estratégicos que describirán el sistema sectorial de innovación. Así como se ha mencionado previamente, el análisis factorial es una técnica que sobre un conjunto de variables cuantitativas determina un conjunto menor de variables hipotéticas tomando aquellas altamente correlacionadas. Éstas, que reciben el nombre de factores, resumen prácticamente toda la información que reside en el conjunto original de variables y entre sus características destacan la de estar no correlacionadas.

3.2.1 Análisis factorial

El análisis factorial es un nombre genérico que se da a un método estadístico multi-variante, cuyo propósito principal es definir la estructura subyacente en una matriz de datos. La técnica de análisis factorial consigue que dada una muestra o casos sobre un conjunto de variables cuantitativas, las mismas puedan representarse en un espacio de pequeña dimensión —espacio factorial— donde pueden interpretarse las relaciones entre ellas (Buesa, Heijs, y Baumert, 2010).

El análisis factorial también puede considerarse como una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Esos grupos homogéneos se forman con las variables que presentan mayor correlación entre si y se procura generalmente agrupar las variables que tengan mayor representatividad. Concretamente a este tipo de análisis factorial se le llama análisis factorial R. Por su parte, el método manejado en la determinación de los factores es el conocido como de *componentes principales*, donde en términos gráficos los factores son ortogonales (Martinez Pellitero, M., 2010).

Este procedimiento se efectúa en dos pasos. En el primero, se identifican las dimensiones separadas de la estructura. En el segundo, se determina el grado en el que se justifica cada variable por dimensión, lográndose así los dos objetivos principales del análisis factorial: el resumen y la reducción de datos. Nótese, que ambas funciones —la de resumen y la de reducción de datos— no son idénticas, y el que se enfatice uno u otro aspecto dependerá del objeto perseguido en cada caso. A diferencia de lo que ocurre en otras técnicas como el análisis de varianza o el de regresión, en el análisis factorial todas las variables del análisis cumplen el mismo papel: todas ellas son independientes en el sentido de que no existe a priori una dependencia conceptual de unas variables sobre otras.

Fundamentalmente lo que se pretende con el análisis factorial (análisis de componentes principales⁴⁸ o de factores comunes) es simplificar la información que brinda la matriz de correlaciones, de esta forma hacerla interpretable de una manera sencilla. En otras palabras, el análisis factorial se encarga de analizar la varianza común a todas las variables. Partiendo de una matriz de correlaciones,

⁴⁸ Baumert (2006) argumenta que Ferrán Arranz (2001), p. 341. Hair et al. (1999), p. 91 señalan que: “Específicamente, con el análisis de componentes principales, se insertan las unidades en la diagonal de la matriz de correlación, para que se traiga la varianza completa en la matriz de factores. Por el contrario, en el análisis factorial común —método alternativo al de componentes principales— se incorporan las varianzas compartidas en la diagonal. Aunque la discusión acerca de cuál de los modelos factoriales es más apropiado, sigue abierta. Sin embargo, la investigación empírica ha mostrado resultados similares en muchos casos. En la mayoría de las aplicaciones, tanto el análisis de componentes principales como los análisis factoriales comunes llegan a resultados esencialmente idénticos, si el número de variables excede de 30, o las varianzas compartidas exceden de 0,60 para la mayoría de las variables”.

posteriormente se trata de simplificar la información que ofrece. Luego se realizan las operaciones con las correlaciones elevadas al cuadrado (coeficientes de determinación), y de esta manera poder expresar la proporción de varianza común entre las variables.

En términos generales, las características que sobresalen del método a emplear es que la estructura de los factores subyace de una matriz de datos que en sus inicios es extensa, pero esta técnica tiene la habilidad de descartar variables que no aporten explicación al modelo y adicionalmente permite reducir la información de ese amplio número de variables en unas pocas, que se llaman factores. En realidad los factores no existen, lo que existe de cada sujeto es una suma de sus respuestas a una serie de ítems, una combinación lineal de variables (ítem a + ítem b + ítem c + ...).

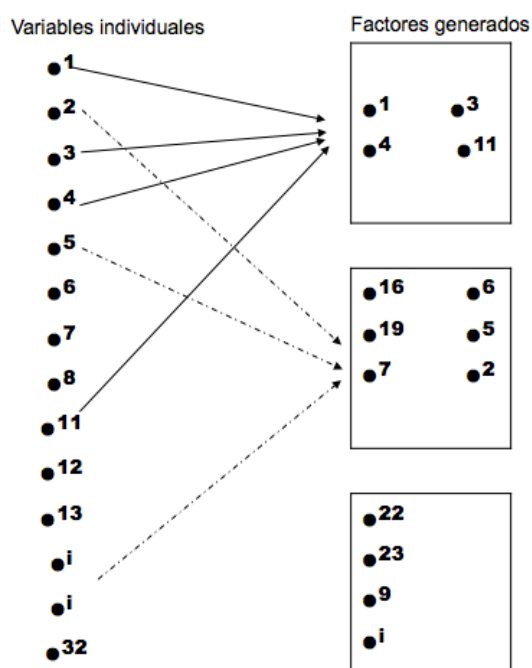
La suma total de ítems son distintos para cada sujeto, o pueden serlo, la varianza de los totales expresa la diversidad que existe entre los sujetos. Si hay 'n' factores (Ver

La varianza (diversidad) de todas las nuevas medidas equivale a la varianza de la medida original (no a toda, pero sí a la máxima que es posible explicar); estos factores indican las fuentes de varianza; si hay diferencias en la medida original es porque las hay en estas nuevas puntuaciones. El análisis factorial se reduce a la búsqueda de estos pesos para localizar medidas distintas a partir de las variables originales, y de manera que, entre todas las nuevas medidas tienen la posibilidad de explicar toda la varianza del modelo en representación de las variables originales.

Figura 3-1), se interpreta que el instrumento original se puede descomponer en 'n' instrumentos (cada uno compuesto por todos los ítems), las nuevas puntuaciones son las puntuaciones factoriales o factor scores. Los pesos pueden ser grandes o pequeños, positivos o negativos. Generalmente, en cada factor hay ítems con pesos grandes y otros próximos a cero; los ítems que más pesan en cada factor son los que lo definen.

La varianza (diversidad) de todas las nuevas medidas equivale a la varianza de la medida original (no a toda, pero sí a la máxima que es posible explicar); estos factores indican las fuentes de varianza; si hay diferencias en la medida original es porque las hay en estas nuevas puntuaciones. El análisis factorial se reduce a la búsqueda de estos pesos para localizar medidas distintas a partir de las variables originales, y de manera que, entre todas las nuevas medidas tienen la posibilidad de explicar toda la varianza del modelo en representación de las variables originales.

Figura 3-1: Análisis factorial – variables y factores generados.



Por otro lado se resalta que cada uno de los factores obtenidos refleja aspectos esenciales de los diferentes subsistemas de un SSI, brindando la posibilidad de poder analizar cada uno de estos factores de forma independiente o por medio de agrupaciones de algunos de ellos, de esta manera poder obtener una explicación del modelo más próxima a la realidad. Los “factores” evitan o amortizan en cierto modo el problema de fluctuaciones importantes o errores de medición en el tiempo de las variables individuales, ya que cada factor se basa en “una media”

ponderada de diversas variables (las fluctuaciones o errores de medición se diluyen en esta media ponderada).

Se destaca que una fortaleza del método empleado está asociada a que el conjunto de factores está en la posibilidad de recoger casi toda la información del conjunto original de variables. Además, los factores evitan amortizar en cierto modo el problema de fluctuaciones importantes en el tiempo de las variables individuales.

Trabajar con factores ofrece “Modelos de Regresión” más robustos porque permite incluir de forma simultánea variables alternativas altamente correlacionadas. De igual forma al utilizar sólo un reducido el número de variables sintéticas -factores- derivadas de un amplio número de variables originales, se disminuye el riesgo de saturación del modelo y el problema de la multicolinealidad (véase más adelante), siendo ambos aspectos importantes para el desarrollado de esta tesis doctoral.

De forma complementaria a continuación se exponen las principales ventajas del uso del análisis factorial desde una perspectiva estadística

- Los requisitos estadísticos implícitos son más conceptuales que reales.
- Los requisitos de normalidad, homoscedasticidad y linealidad no se exigen o se aplican de forma menos restrictiva.
- Multicolinealidad resulta un requerimiento, ya que el objetivo es identificar un conjunto de variables relacionadas que reflejan distintos rasgos de un sólo aspecto.
- Los “factores” evitan amortizan en cierto modo el problema de fluctuaciones importantes en el tiempo de las variables individuales, ya que cada factor se basa en “una media” ponderada de diversas variables.
- Trabajar con factores ofrece modelos más robustos porque permite incluir de forma simultánea variables alternativas altamente correlacionadas.

-
- Además, aplicando la rotación VARIMAX, se maximiza la ortogonalidad entre estas variables hipotéticas o factores, minimizando la multicolinealidad – Los factores serán ortogonales (Hartung and Elpelt, 1999:515).
 - Esta ausencia de correlaciones entre los distintos factores garantiza la ausencia de un problema de colinealidad en los análisis econométricos posteriores.

Adicionalmente, su uso en modelos de regresión propone ventajas significativas como:

- La reducción del número de variables explicativas — en este caso 7 factores derivadas de 127 variables originales.
- Lo que disminuye el riesgo de saturación de los modelos posteriores debido al alto número de variables.
- Especialmente en los análisis basados en muy pocos casos los grados de libertad son un problema importante.

El análisis factorial también ofrece ventajas al momento de aplicar análisis econométricos; la aplicación de el método de análisis factorial presenta de manera implícita una serie de requisitos propios, que deben ser cumplidos para optimizar la caracterización del modelo; entre ellos está la normalidad, la homocedasticidad y la colinealidad. Estos aspectos son obligatorios y deben ser aplicados de forma restrictiva. Aunque también resulta como consecuencia de la correcta implementación del método, aspectos como la multicolinealidad, ya que uno de sus objetivos es identificar una serie de variables que reflejen distintas características y que no sean dependientes una de la otra.

La viabilidad del análisis factorial en el presente estudio indica que las variables no se asignan a priori a un factor sino el propio procesamiento estadístico las ha agrupado; de esta forma, un análisis factorial sólo es útil si los resultados (los factores) se ajustan a la teoría y se pueden interpretar de forma inequívoca. Y tal interpretación sólo es posible si cumple los siguientes casos:

- Las variables incluidas en un factor pertenecen al mismo componente o subsistema del sistema regional de innovación.
- Las variables pertenecientes a un cierto subsistema se agrupan en un sólo factor.
- Se pueden asignar a cada factor o variable hipotética no observable un “nombre” sin ninguna ambigüedad, que expresa claramente el concepto y se ajusta a la teoría.
- Los test estadísticos de validación aprueban el uso del “factorial”.

Este procedimiento también soluciona el posible problema de la colinealidad, ya que al emplear la rigurosidad del análisis factorial, calculando los factores por medio del método Varimax, se maximiza la ortogonalidad entre los factores, lo que implica la ausencia de colinealidad entre ellos. De esta forma se garantiza directamente que el método de regresión lineal empleado brindará respecto a los problemas de saturación y colinealidad resultados sólidos y robustos bajo un rigor estadístico.

Por otro lado también se puede afirmar que con la aplicación de la regresión lineal múltiple resulta menos sensible a “saltos” de una variable determinada , ya que estos cambios bruscos se ven “suavizados” por cada una de las variables, permite una comprensión visual del fenómeno de forma más detallada, facilitando el proceso descriptivo que se quiere analizar (Corchado y Abraham, 2014).

También es importante destacar que la regresión con los factores resulta robusta, ya que permite incluir variables alternativas de forma simultánea, y al trabajar con un gran número de datos, los modelos tienden a cambiar notablemente su función de varianza, pero afortunadamente este caso no se aplica en la presente evaluación empírica en el sector textil porque se contempló una frecuencia considerable para cada variable.

Otra de las principales ventajas de la aplicación de la regresión lineal múltiple a los resultados de un análisis factorial, recae principalmente en que logra reducir

la información del conjunto de variables a las que son netamente esenciales, facilitando la interpretación de los determinantes de los factores e incluso de los factores en sí (Buesa et al., 2010; Cooper y Kleinschmidt, 1987).

En esta tesis doctoral la lógica interna de cada factor resulta homogénea y coherente y se puede interpretar desde la perspectiva evolucionista y dentro del concepto teórico de SNI, ya que cada factor se basa en “una media” ponderada de diversas variables y tiene la posibilidad de representar la información contenida de las variables que representa.

3.2.2 Identificación de la estructura a partir de datos

Así como se mencionó anteriormente, el objetivo del análisis factorial es determinar un número reducido de factores que puedan representar a las variables originales. Una vez que se ha determinado que el análisis factorial es una técnica apropiada para analizar los datos, hay que seleccionar el método adecuado para la extracción de factores. Existen diversos métodos, cada uno de ellos tiene asociado sus respectivas sus ventajas e inconvenientes. De diferentes métodos para obtener los factores comunes, los implantados en SPSS⁴⁹ son: Método de las componentes principales, método de los ejes principales y método de máxima verosimilitud.

Para el caso práctico de la presente investigación, se empleó el método de los componentes principales. Consiste en estimar las puntuaciones factoriales mediante las puntuaciones tipificadas de las primeras k componentes y la matriz de cargas factoriales mediante las correlaciones de las variables originales con dichas componentes. Este método tiene la ventaja de que siempre

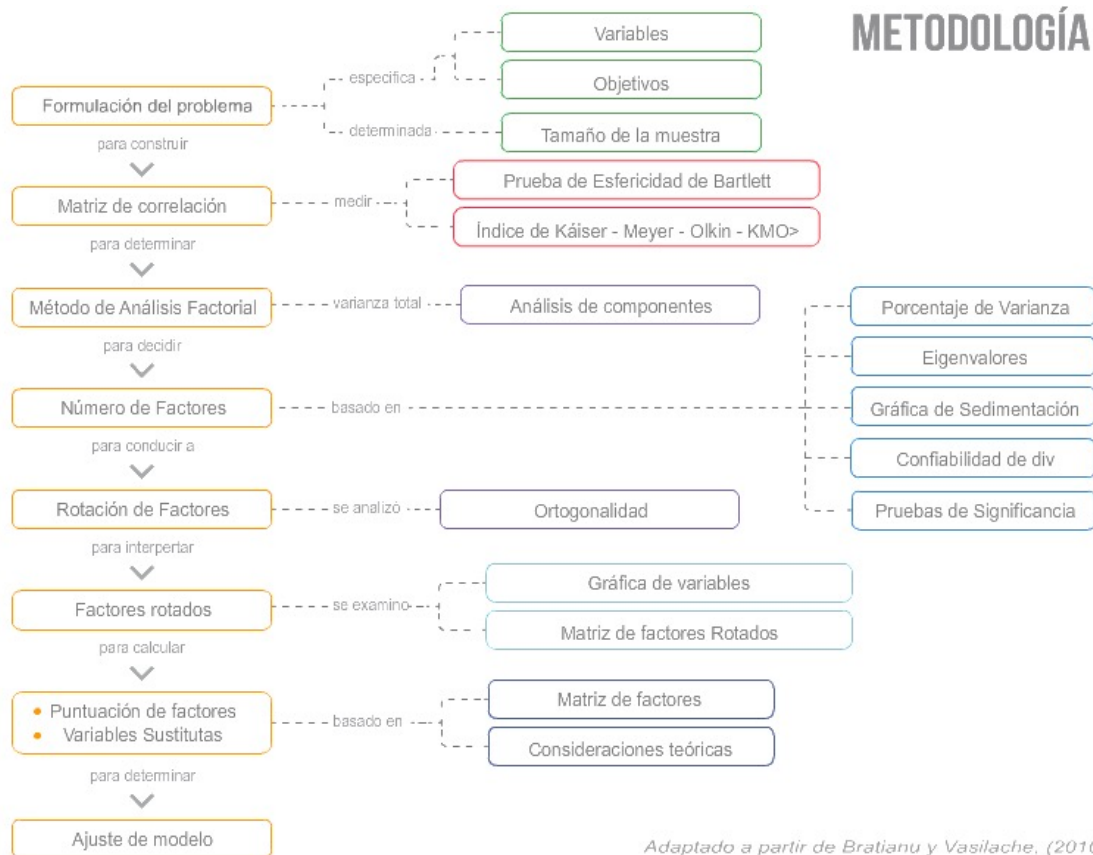
⁴⁹ SPSS es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y las empresas de investigación de mercado. Originalmente SPSS fue creado como el acrónimo de Statistical Package for the Social Sciences aunque también se ha referido como "*Statistical Product and Service Solutions*". Es uno de los programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis. Por esta razón se seleccionó este programa para realizar los cálculos de la presente investigación.

proporciona una solución pero también tiene el inconveniente de que al no estar basado en el modelo de análisis factorial puede llevar a estimadores muy sesgados de la matriz de cargas factoriales, especialmente si existen variables con comunalidades bajas. Por esta razón, se debe tener especial cuidado con los análisis suministrados y requiere la interpretación del investigador con criterio suficiente para determinar si los resultados obtenidos dan respuesta a la realidad del fenómeno que se pretende modelar.

Una vez completada la base de datos, en la cual se dispone de todos los datos homogeneizados, normalizados, parametrizados y distribuidos de forma adecuada para poder ser ingresado en el software estadístico, se procede al análisis factorial, que se puede llevar a cabo bien sobre las variables (análisis factorial R), bien sobre los casos (análisis factorial Q), aunque habitualmente, en lugar del análisis factorial Q se suele recurrir al análisis clúster mediante panel de datos.

Figura 3-2: Análisis factorial – Proceso Metodológico.

METODOLOGÍA DE TRABAJO



Fuente: Adaptado a partir de Bratianu y Vasilache, (2010)

Para el presente caso se empleó un análisis factorial R, el cual tiene la posibilidad de reducir el número de variables que conforman la base de datos, y de esta manera poder trabajar únicamente con las variables que tienen representatividad en el modelo. Para tener claridad del proceso de implementación de la metodología, se siguieron los pasos de la **Figura 3-2**, en la cual se describe detalladamente el proceso metodológico de la técnica de análisis factorial empleada.

Como trabajo previo que se debe realizar antes de llevar a cabo el análisis factorial, es conveniente verificar el cumplimiento de los supuestos *ex ante* para validar la pertinencia de las variables a utilizar, entre ellos es importante que los datos del panel estén correctamente parametrizados, y verificar que estén bajo la misma métrica, ya que la base de datos fue construida a partir de diferentes fuentes, proceso que requiere especial importancia. Por otro lado también se

debe verificar que las variables sean linealmente independientes, porque en caso contrario el resultado del método arrojaría resultados alejados de la realidad.

En esta dirección es importante tener en cuenta la racionalidad que se usa para este criterio es que cualquier factor individual debería justificar la varianza de por lo menos en una única variable, obteniendo de esta forma una subagrupación de variables que presentan una estrecha relación, y que individualmente no son correlacionadas entre sí.

Dicho de otra forma, el problema puede también plantearse de la siguiente manera: Sea (X_{i1}, \dots, X_{ip}) , $i = 1, \dots, n$ un conjunto de n casos de las variables X_1, \dots, X_p , el análisis de componentes principales es un método para la extracción del espacio factorial, donde a partir de la representación de los n casos como n puntos en un espacio p -dimensional se extraerá un nuevo espacio p -dimensional de tal forma que el primer eje o factor F_1 de este nuevo espacio será aquel tal que dadas todas las posibles proyecciones de la nube de puntos sobre un único eje, la mínima deformación sea la obtenida con F_1 ; el segundo factor F_2 será aquel tal que dadas todas las posibles proyecciones de la nube de puntos sobre un espacio de dos dimensiones generado por el eje F_1 y un segundo eje perpendicular a él, la mínima deformación sea la obtenida con F_2 ; y así sucesivamente con los demás factores⁵⁰

El programa estadístico empleado fue SPSS V.22, donde fue posible calcular la medida de adecuación *muestral de Kaiser-Meyer-Okin*⁵¹ (KMO) y la prueba de *Esfericidad de Bartlett*⁵², cuyos resultados para el presente análisis se

⁵⁰ A partir del espacio p -dimensional se tratará de encontrar un subespacio k -dimensional tal que k sea pequeño respecto a p , pero con una pérdida pequeña de la variabilidad inicial (Cooper y Kleinschmidt, 1987).

⁵¹ El índice de Kaiser-Meyer-Olkin –KMO— mide la adecuación de la muestra e indica qué tan apropiado es aplicar el análisis factorial. Este índice compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial. Los valores entre 0.5 y 1 indican que el análisis factorial es pertinente para el conjunto de datos.

⁵² La prueba de esfericidad de Bartlett se utiliza para probar la hipótesis nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población.

encuentran descritos más adelante. En la medida de adecuación muestral KMO contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas, indica la existencia de factores subyacentes “verdaderos”, permitiendo obtener una explicación de la variable mediante los factores, por esta razón es de vital importancia que los valores del KMO se encuentren en el rango $0,5 < \text{KMO} < 1$; y de esta forma poder tener resultados apropiados acordes con la metodología.

Otro de los aspectos importantes a tener en cuenta en la aplicación de la técnica de análisis factorial radica en la selección del número de factores a considerar, ya que la matriz factorial no puede representar un número de factores superior al necesario, en pocas palabras la cantidad de factores no debe superar la cantidad de variables, ya que se pierde el criterio para explicar la estructura de los datos originales. Generalmente, se emplea un conjunto pequeño de factores que contienen casi toda la información.

Uno de los problemas consiste en determinar el número de factores que conviene conservar, pues se trata de cumplir el principio de parsimonia. Para solventar esta dificultad existen diversas reglas y criterios para determinar el número de factores a conservar, algunos de los más utilizados son:

- **Determinación “a priori”.** Es el criterio más fiable si los datos y las variables están bien elegidos y el investigador conoce la situación, lo ideal es plantear el Análisis Factorial con una idea previa de cuántos factores hay y cuáles son.
- **Regla de Káiser.** Calcula los valores propios de la matriz de correlaciones R y toma como número de factores el número de valores propios superiores a la unidad. Este criterio es una alusión del Análisis de Componentes Principales y se ha verificado en simulaciones que, generalmente, tienden a infra estimar el número de factores, por lo que se recomienda su uso para establecer un límite inferior. Un límite superior se calcularía aplicando este mismo criterio tomando como límite inferior 0,7.
- **Criterio del porcentaje de la varianza.** Es una alusión del Análisis de Componentes Principales y consiste en tomar como número de factores el

número mínimo necesario para que el porcentaje acumulado de la varianza explicado alcance un nivel satisfactorio (75%, 80%). Tiene la ventaja de que se puede aplicar también cuando la matriz analizada es la de varianzas y covarianzas, pero no tiene ninguna justificación teórica o práctica.

- **Criterio de Sedimentación.** Se trata de la representación gráfica donde los factores están en el eje de abscisas y los valores propios en el de ordenadas. Los factores con varianzas altas suelen diferenciarse de los factores con varianzas bajas. Se pueden conservar los factores situados antes de este punto de inflexión.
- **Criterio de división a la mitad.** La muestra se divide en dos partes iguales tomadas al azar y se realiza el Análisis Factorial en cada una de ellas. Sólo se conservan los factores que tienen alta correspondencia de cargas de factores en las dos muestras. Antes de aplicarlo, conviene comprobar que no existen diferencias significativas entre las dos muestras en lo que se refiere a las variables estudiadas.

Posterior a determinar el número apropiado de factores se procede con la rotación de factores, ya que la matriz de cargas factoriales tiene un papel importante para interpretar el significado de los factores. Cuando los factores son ortogonales cuantifican el grado y tipo de la relación entre éstos y las variables originales.

En la práctica, los métodos de extracción de factores pueden no proporcionar matrices de cargas factoriales adecuadas para la interpretación. Para abordar este problema existen los procedimientos de Rotación de Factores que, a partir de la solución inicial, buscan factores cuya matriz de cargas factoriales los hagan más fácilmente interpretables.

Estos métodos intentan aproximar la solución obtenida al Principio de Estructura Simple, según el cual la matriz de cargas factoriales debe reunir tres características:

- Cada factor debe tener unos pocos pesos altos y los demás próximos a cero.
- Cada variable no debe estar saturada más que en un factor.

-
- No deben existir factores con la misma distribución, esto es, dos factores distintos deben presentar distribuciones diferentes de cargas altas y bajas.

De esta manera, dado que hay más variables que factores comunes, cada factor tendrá una correlación alta con un grupo de variables y baja con el resto de las variables. En este paso se realiza la rotación ortogonal de los factores, con la finalidad de buscar una matriz nueva de tal forma que tenga muchos valores nulos o casi nulos, y unos pocos valores cercanos a la unidad de acuerdo con el principio de estructura simple. Los métodos empleados en la rotación ortogonal de factores son: Varimax, Quartimax, Equamax, Oblimin y Promax⁵³.

Método Varimax es un método de rotación que minimiza el número de variables con cargas altas en un factor, mejorando así la interpretación de factores. El método considera que, si se logra aumentar la varianza de las cargas factoriales al cuadrado de cada factor consiguiendo que algunas de sus cargas factoriales tiendan a acercarse a 1 mientras que otras se aproximan a 0, se obtiene una pertenencia más clara e inteligible de cada variable al factor. Los nuevos ejes se obtienen maximizando la suma para los k factores retenidos de las varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor. Para evitar que las variables con mayores comunales tengan más peso en la solución final, se efectúa la normalización de Kaiser (dividiendo cada carga factorial al cuadrado por la comunalidad de la variable correspondiente). Resultado de esta aplicación se obtienen los factores rotados los cuales derivan la posibilidad de:

- Conocer qué sujetos son los más raros o extremos, es decir, la representación gráfica de las puntuaciones factoriales para cada par de ejes factoriales facilita detectar casos atípicos.
- Conocer dónde se ubican ciertos grupos o subcolectivos de la muestra
- Conocer en qué factor sobresalen unos sujetos y en qué factor no.

⁵³ Para el desarrollo de la investigación se optó por el método Varimax, porque permite minimizar el número de variables y se obtiene una interpretación mejorada para los factores.

- Explicar, atendiendo las informaciones anteriores, por qué han aparecido dichos factores en el análisis factorial realizado.

Para finalizar se procede con el cálculo de las puntuaciones, para esta labor existen diversos métodos de estimación de la matriz, donde las propiedades deseables que verificasen los factores estimados son:

- Cada factor estimado presente una correlación alta con el verdadero factor.
- Cada factor estimado tenga correlación nula con los demás factores verdaderos.
- Los factores estimados son mutuamente ortogonales si son ortogonales.
- Los factores estimados sean estimadores insesgados de los verdaderos factores.

De esta manera se puede verificar si los factores obtenidos representan el fenómeno que se pretende estudiar, ya para finalizar se realizan los ajustes propios del modelo, es en este paso en el que se requiere la intervención del investigador que cuente con un amplio conocimiento de la temática que se desea estudiar. En general es conveniente realizar diversas pruebas bajo los análisis factoriales con la finalidad de identificar cuál de las posibles agrupaciones representa en mejor medida el fenómeno y tiene mayor proximidad con la realidad. Es en este punto en el que existe la posibilidad de realizar diversos análisis incluyendo o eliminando algunas variables que no tienen relación alguna con el factor resultante.

También es importante resaltar que al momento de “bautizar” los factores obtenidos, el nombre debe estar en la capacidad de describir de forma más aproximada las variables contenidas en cada factor, en general este es uno de los principales retos de la aplicación de este método, porque en reiteradas ocasiones los factores pueden estar agregados de forma discriminada y no representan un criterio específico que permita hacer correctos análisis.

3.3 Modelo de Sistema Sectorial de Innovación

Como en la literatura actual se evidencia una carencia de un modelo descriptivo de un SSI que permita diferenciar los componentes del SSI, se recurrió a las diferentes propuestas teóricas y estudios empíricos, con las principales características y limitaciones inherentes para poder realizar una propuesta que sea lo más aproximada con la realidad. A partir de los estudios de Wulsin, Fox, y Litt, (2014) donde se realiza un análisis de los diferentes efectos del cambio en las correlaciones en de diferentes variables que conservan una estrecha relación, por ejemplo, efectos económicos, análisis macro económicos, mediante el uso de análisis factorial, concluyendo que esta técnica de análisis para analizar la influencia de los diferentes factores es una muy buena aproximación para analizar fenómenos con dinámicas complejas, basados en las principales conclusiones de este estudio se procedió a la creación de una propuesta de un modelo de sistema sectorial de innovación que tuviera la rigurosidad para abordar las necesidades propias de un SSI y que lograra dar explicación de los factores determinantes de su desempeño. Para tal efecto se consideraron principalmente cuatro grupos de variables explicativas convenientemente preseleccionadas, las cuales permitieran hacer un análisis integral de este tipo de fenómenos.

Las agrupaciones que se describen a continuación, se encuentran alineadas a las descripciones del cambio estructural así como afirma Harada, (2015), quien realizó un estudio de carácter inter sectorial, con la finalidad de identificar los elementos que tienen mayor relación con el crecimiento económico, donde se logra evidenciar claramente que la influencia de los aportes en investigación y desarrollo sectorial, son elementos claves que aportan en el crecimiento nacional debido principalmente al efecto de especialización de la economía.

Por otro lado, Venghaus y Stummer (2015) analizan los diferentes efectos complejos de los sistemas de innovación, donde determinan que para dinamizar los efectos innovadores es importante tener en cuenta el efecto de la industria propia y su respectivo aporte en el contexto nacional; adicionalmente afirman

que los efectos relacionados con la innovación son de alto nivel de complejidad y que una manera de abordar estas problemáticas es segmentando o desagregando en estructuras al considerarlas como grupos de variables que pueden describir un fenómeno específico y que tengan similitud en su representatividad.

Jenson, Leith, Doyle, West, y Miles, (2016) realizan un análisis de los sistemas de innovación, mediante un testeo comparativo tomando como referente el efecto de la calidad; para tal desarrollo los autores realizan una serie de agrupaciones de parámetros que describen grupos de variables con significancia relativa, donde clasifican las condiciones estructurales que tienen mayor relevancia mediante la aplicación de técnicas de lógica difusa en el sector de alimentos en Australia. El trabajo empleó más de 100 variables inicialmente y concluyó que las principales agrupaciones obtenidas en el estudio empírico están relacionadas con los actores y sus respectivas interacciones, la infraestructura del mercado, las instituciones, la generación y desarrollo de conocimiento, la formación de mercado, las fuentes de financiación y el nivel de desarrollo de la industria, demostrando que la agrupación macro de variables relativas que representan un fenómeno similar, pueden agruparse para describir el fenómeno de forma integral.

En esta dirección también es importante relacionar el trabajo de Meuer, Rupiatta, y Backes-Gellner, (2015), quienes realizan un análisis comparativo entre los sistemas de innovación y determinan que estos sistemas presentan niveles de coexistencia entre una serie de parámetros, corroborando así que las grandes similitudes de los sistemas de innovación dependen en gran medida de la influencia del mercado y de sus condiciones naturales propias donde se desarrolle, que están afectadas por las condiciones institucionales; para tal efecto ellos definen dos capas de interacción, por un lado proponen una capa central que obedece en primera medida a las condiciones naturales del entorno, los efectos económicos del país, y los parámetros propios que afectan las regiones y los sectores del mismo país; por otro lado la segunda capa o la “capa superficial” obedece en primera estancia a las implicaciones generadas por las bases de conocimiento y el aprendizaje, representadas en las dinámicas de

generación de innovaciones; adicionalmente afirman que en esta segunda capa se obtienen como consecuencia las diferentes políticas públicas propias para dinamizar el sistema conjunto. De este trabajo se puede concluir que los efectos de la industria, las instituciones y las variables propias que caracterizan un país son elementos que reflejan la coexistencia de los sistemas de innovación y su estrecha relación entre sí.

Por su parte, Schröder y Voelzkow (2016) analizan cuáles son los criterios de similitud o diferencia entre los sistemas Nacionales, Regionales y Sectoriales de innovación, y estos qué implicaciones tienen a nivel de políticas públicas; estos autores concuerdan que si bien es cierto la estrecha relación que tienen, estos tipos de sistemas presentan divergencias específicas, dadas principalmente por la concentración de las industrias y algunos factores críticos propios de cada tipo de industria que propician la divergencia y la manera de comprender estos tipos de sistemas, específicamente ellos concluyen que intentar comprender estos sistemas de forma conjunta presenta un gran número de obstáculos, ya que cada sector o región en particular obedece a ciertas dinámicas específicas que están dominadas por el capitalismo y el nivel de desarrollo propio de la industria que se desee analizar; de esta forma se puede concluir que una propuesta para un modelo sectorial, debe contener de forma específica elementos que describan el tipo de industria o sector que se desea analizar, y que el desempeño innovador depende en gran medida de los efectos institucionales y culturales que posee cada región donde se desarrolla la industria.

Dadas las consideraciones académicas anteriormente mencionadas, se propone el modelo teórico, inicialmente como el análisis es abordado desde un enfoque sectorial, se procedió a identificar variables que lograran representar la industria y la tecnología sectorial, en esta sección se relacionaron variables como el tamaño del sector, la internacionalización comercial, los costos laborales y salarios, la intensidad de impuestos, la importancia estratégica del sector en relación con los demás sectores, el porcentaje que aporta cada sector en relación a la economía nacional y el esfuerzo innovador, entendido como el gasto en I+D.

Una segunda agrupación de variables está relacionada directamente con el comportamiento macroeconómico Nacional, ya que es de vital importancia comprender el efecto y la influencia de la economía de un país en el desempeño innovador de un sector. Para este caso se emplearon variables que describieron en términos generales el comportamiento del país, entre las cuales se mencionan el PIB y el PIB per cápita, la población media y la población activa, el índice de inflación, el porcentaje del ahorro en términos del PIB, la formación bruta de capital, el nivel de exportaciones e importaciones nacionales. Las variables antes mencionadas son en términos absolutos para el país, incluyendo todos los sectores; cálculos que posteriormente servirán para identificar cuál es el aporte sectorial en la economía del sector.

La tercera agrupación de variables está asociada directamente a las instituciones, dado que este es uno de los aspectos que presenta mayor debilidad en la literatura, principalmente por la definición misma de institución, y por la compleja forma de medir asociada a este tipo de variables. En primera instancia se consideraron un gran número de instituciones, pero sus datos estadísticos no existen, por esta razón, se recurrió únicamente a incluir las variables que han presentado instrumentos de medida y estadísticas que pudieran ser empleadas en el presente estudio.

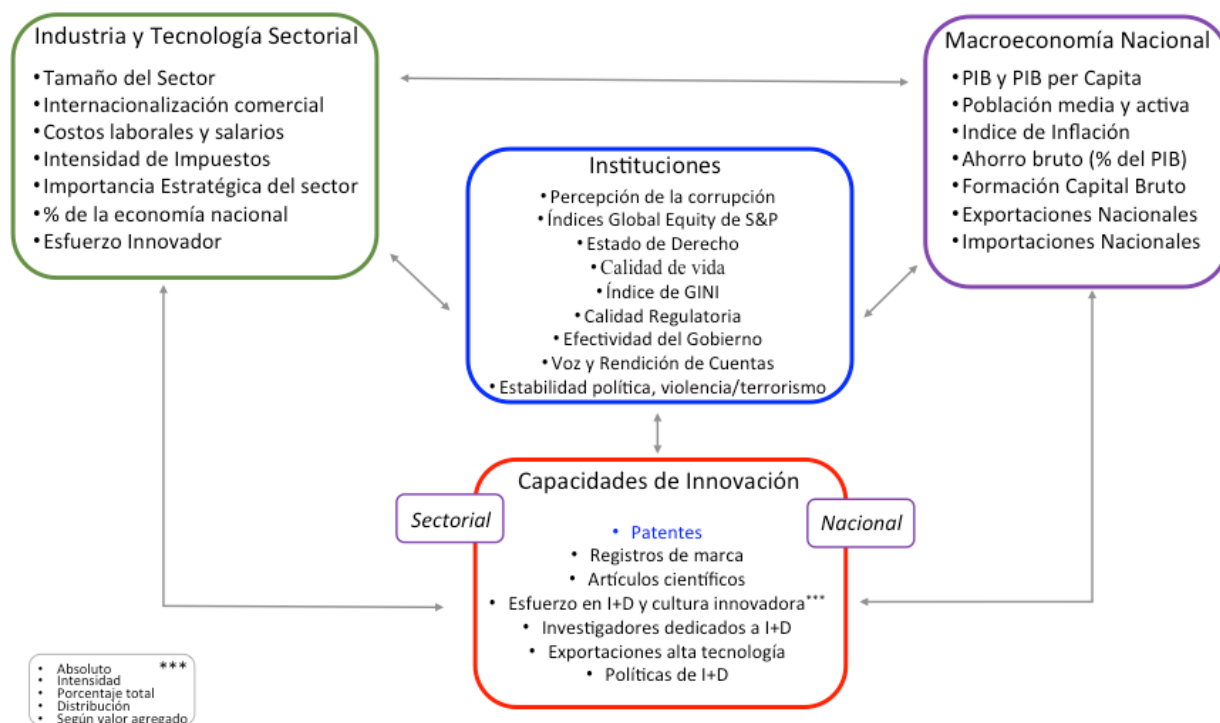
Para el caso de algunas variables representadas como indicadores se pueden interpretar como variables que representan instituciones donde se ha tenido aspectos como la percepción de la corrupción, el índice global de equidad, el estado de derecho, la calidad de vida, el índice GINI, la calidad regulatoria, la efectividad del gobierno, la rendición de cuentas (transparencia), la estabilidad política, violencia y terrorismo. Sin duda alguna, las variables contempladas no son las únicas que existen pero para el efecto del objetivo de la presente investigación sirven y podrán ser utilizadas para identificar la influencia de las instituciones en el desempeño innovador.

Para finalizar, un cuarto grupo de variables está relacionado con la capacidad de innovación, vista desde el enfoque nacional y sectorial, ya que resulta

interesante comparar el potencial para generar innovaciones si es aportado directamente desde la dinámica nacional o es estrechamente ligado al comportamiento sectorial; para este caso se emplearon variables como las patentes (usadas como elemento de salida), los registros de marca, los artículos científicos, el esfuerzo en I+D, la cultura innovadora (este aspecto puede ser abordado desde diferentes perspectivas así como el valor absoluto, la intensidad, porcentaje total o la distribución), la cantidad de investigadores dedicados a I+D, el nivel de exportaciones de alta tecnología y las políticas de I+D.

El modelo que se propone cuenta con los parámetros de rigurosidad que sugieren Razvadovskaya, Shevchenko, Bogdanov, y Koretsky (2015), quienes identifican los diferentes criterios elementales para la realización de una efectiva modelación de clúster económicos, cumpliendo con los parámetros de similitud por área de trabajo, representatividad de las variables, visión sistemática y holística del fenómeno, teniendo en cuenta la rigurosidad matemática del caso sin perder el poder descriptivo del caso.

Figura 3-3: Modelo de sistema sectorial de innovación.



Fuente: Elaboración propia

De esta forma se puede afirmar que el modelo propuesto en la **Figura 3-3** es una propuesta exploratoria que pretende combinar los diferentes aspectos que pueden dar criterio de análisis del desempeño de la innovación sectorial, al cumplir con los criterios de García-Piqueres et al., (2015); Manzini, (2015); Meuer et al., (2015) descritos anteriormente.

Si bien es cierto el modelo propuesto no pretende ser una solución general a las diferentes problemáticas relacionadas con los SSI, pero es una primera aproximación que permite analizar este tipo de fenómenos al involucrar variables de diferente índole, métrica y unidades de análisis, brindando la oportunidad de explicar cuáles son los factores estratégicos que tienen mayor impacto en el desempeño innovador, lo cual se podrá validar en el capítulo 3, con la aplicación de caso para un sector y su respectivo análisis.

3.3.1 Justificación del Modelo

El presente es un modelo descriptivo⁵⁴ para un sistema sectorial de innovación, que tienen la facilidad de poder identificar los elementos que han presentado mayor relevancia a partir de datos estadísticos. Aunque es importante mencionar que la técnica de descripción que emplea el modelo está fundamentada en análisis factorial, teniendo asociada una carga matemática importante. Esta es una de las riquezas del modelo, porque permite abordar esta temática que

⁵⁴ El objetivo de una investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2010, p. 165).

presenta un alto nivel de complejidad, mediante el respaldo formal matemático con sólidos fundamentos.

La estructura básica del modelo propuesto en cuanto a comandos, códigos, formatos, e interacciones, está fundamentado en los requerimientos principales que deben ser tenidos en cuenta para analizar el contexto general de un sector, ya que contempla aspectos macro y meso que afectan de forma directa el desempeño innovador sectorial.

Para la creación del presente modelo se parte inicialmente de la perspectiva holística de un sistema de innovación, teniendo en cuenta diferentes aspectos, componentes, relaciones y elementos fundamentales provistos por la definición de sistema de innovación propuesta por Lundvall (1988), además el autor afirma que los modelos descriptivos deben ser un conjunto de elementos y relaciones con propiedades distintas, donde a las de la suma de las partes logre brindar una descripción aproximada a la realidad.

Si bien es cierto el concepto de SSI es reciente, abordar este tipo de problemáticas puede ser un reto complejo, pero se cuenta con la posibilidad de apoyarse en argumentaciones complementarias como los SNI y los SRI que presentan un mayor nivel de madurez así como lo afirma (Edquist, 2009), quien a su vez realiza una revisión y evaluación de los sistemas de innovación tanto a nivel nacional, regional y sectorial, identificando sus principales fortalezas y debilidades, concluyendo que cada uno de estos sistemas representa límites específicos y que se encuentran poco estudiados, ya que los componentes, sus límites, su función principal y las actividades es un campo abierto de investigación así como sostiene Edquist.

De esta manera, es importante entender que la propuesta de modelo se realiza a partir de la recopilación de los principales trabajos relacionados en este tema, caracterizando cada una de las categorías descritas, así como lo son el contexto macroeconómico, ampliamente argumentado por Antonelli, Crespi, y Scellato,

(2015) quienes justifican que el crecimiento económico nacional depende principalmente de la productividad y de las características propias del país.

En otras palabras, lo que afirman es que las dinámicas de desempeño económico de cada país, presentan una amplia participación en el efecto innovador de cada sector apoyado de igual forma por Alkemade, Heimeriks, Schoen, Villard, y Laurens (2015) quienes exponen la influencia positiva de la internacionalización en de los SNI, donde este efecto es representado principalmente por las exportaciones y por características relativas a la industria en si. Edquist (1998), Nelson (1993), Dosi et al., (1990), Patel y Pavitt, (2000) y Alexander y Magipervas, (2015).

Tomando como base fundamental el sustento teórico de Malerba (2004) para argumentar que los SSI pueden ser analizados desde la perspectiva industrial y desde el enfoque del potencial mismo que tenga dicho sector para la realización de actividades relacionadas con investigación y desarrollo, de esta manera, se puede inferir que el modelo propuesto se encuentra alineado tanto a los trabajo de autores clásicos como autores más recientes.

Así como afirma Adams, Fontana, y Malerba, (2013), en la actualidad no existen modelos descriptivos para los sistemas sectoriales de innovación, por tal razón se abordó esta problemática desde las propuestas teóricas más aproximadas reportadas en la literatura, empleando criterios de los sistemas regionales de innovación en los estudios de Baumert, (2006); Buesa, Heijs, y Baumert, (2010); Heijs, (2003); Martínez Pellitero, (2010), tomando como base fundamental las metodologías empleadas para abordar este tipo de fenómenos que están enmarcados en un alto nivel de complejidad.

Como el modelo propuesto está fundamentado bajo la teoría evolucionista desde la perspectiva de competitividad y desempeño en los sistemas de innovación, es de vital importancia contemplar los diferentes aspectos que están involucrados y que presentan relación, así como lo es el contexto nacional, elementos que involucren la industria y la tecnología, las capacidades de innovación y las instituciones. Sin embargo, es importante resaltar que el modelo está concebido

para poder analizar los diferentes factores que tienen influencia en el desempeño innovador sectorial desde el nivel macro y meso.

El modelo tiene implícito un enfoque de la teoría evolutiva del conocimiento aplicada a contextos de crecimiento económico propuesta por Metcalfe, (2004), ya que permite analizar de forma desagregada cuáles son los elementos que han presentado mayor influencia a lo largo del tiempo, porque al ser un modelo netamente descriptivo, permite de una manera sencilla establecer relaciones entre innovación representada como patentes y los diferentes elementos que interactúan entre sí bajo la concepción del desempeño.

Malerba (2004) argumenta que un SSI debe estar compuesto por instituciones, actores y redes, conocimientos y tecnologías, lo cual resulta lógico, aunque desde la visión del autor del presente documento, esta caracterización es un poco limitada, ya que no está teniendo en cuenta el contexto nacional en el cual se desarrolla un sector, siendo este uno de los aspectos que tiene mayor influencia en el desempeño innovador; adicionalmente, los modelos teóricos que presenta Malerba, en ningún momento están considerando el desempeño innovador, y carecen de una propuesta que permita medir e identificar cuáles son los factores estratégicos que tienen mayor incidencia en el resultado innovador sectorial, dejando una ventana de investigación abierta para abordar este tipo de fenómenos, que hasta el momento no han sido estudiados.

El modelo propuesto tiene la posibilidad de identificar acciones encaminadas a favorecer la construcción y consolidación de redes de innovación con un componente implícito de la ciencia y las políticas nacionales de tecnología. De esta forma con el análisis empírico aplicado del modelo se podrían inferir propuestas de política pública que dinamice el crecimiento y la productividad sectorial para el sector específico en el cual se realice el caso.

Una de las fortalezas de emplear un modelo descriptivo, es que permite identificar la capacidad de desarrollar y explorar oportunidades de crecimiento económico bajo el concepto de competencia económica sectorial, brindando la

oportunidad de establecer los atributos más pertinentes que podrían desarrollar un sector y la economía de un país. Sin duda alguna este concepto debe ser entendido mediante la interpretación de los resultados obtenidos después de la aplicación empírica del modelo y su respectivo análisis comparativo de un mismo sector en diferentes países que pueden ser agrupados según su nivel de economía.

Así como afirma Jakobsen y Aarset (2010), la coherencia de una propuesta entre las regulaciones políticas y el efecto innovador, deben estar concebidas a partir de la experiencia derivada de los fenómenos que causaron un cambio económico. Hoy en día, parece posible acercarse a esta dimensión de la formulación de políticas de manera más explícita sobre la base del enfoque de sistemas de innovación, un marco conceptual que ha recibido recientemente una considerable atención, tanto en el ámbito académico y en la arena política (Freeman 1987, Lundvall 1992, Nelson 1993, OCDE 1994, Edquist, 1997). Por esta razón, el modelo que se propone tiene la facilidad de aportar en esta dirección, ya que permite analizar los factores que impulsaron dichas variaciones y de esta forma poder proponer directrices más apropiadas que impacten directamente en el crecimiento económico.

3.3.2 Alcance del Modelo

El enfoque que pretende dar la investigación está fundamentado en el modelo propuesto, el cual es de orden descriptivo, donde su propósito principal es brindar una descripción de las características, variables y factores que tienen mayor incidencia en el desempeño innovador de un sector; para tal efecto se consideraron criterios de orden nacional y de orden sectorial vistos desde la industria, la tecnología y las capacidades de innovación inherentes en el sector.

Así como se argumentó en el epígrafe anterior, el modelo parte de la recolección de las posibles variables que describirían el fenómeno del desempeño innovador de un sector; de esta manera se analizaron las propiedades provenientes de la

información disponible en datos estadísticos, se agruparon dichas variables en dimensiones según su grado de correlación que brindarán una explicación coherente, para posteriormente ser tratadas mediante la herramienta de análisis factorial. Y de esta forma poder medir y hacer comparaciones de un mismo sector en diferentes países, con la finalidad de identificar los factores que presentan mayor influencia en el desempeño.

Con la propuesta del presente modelo no se pretende analizar las empresas a nivel interno (perspectiva micro), ni se pueden describir las dinámicas internas que desarrollan los agentes entre sí para fomentar la capacidad de innovación sectorial. El modelo tampoco puede analizar los efectos de la inversión extranjera, ni los secretos industriales, ni el comportamiento de las redes de trabajo, y mucho menos comprender la efectividad del aprendizaje de las actividades de I+D. Las principales implicaciones y limitaciones con las que cuenta el modelo propuesto es que no permite analizar de forma específica las implicaciones de acumulación de conocimiento y aprendizaje de los actores que intervienen en el sistema, ya que este tipo de análisis se encuentra fuera del alcance del mismo, adicionalmente el modelo tampoco tiene la bondad para permitir hacer análisis de las redes de trabajo de los diferentes actores y determinar la eficiencia o productividad en términos de innovación de estos trabajos colaborativos. De esta manera de abre una interesante oportunidad de investigación para trabajos futuros en esos tópicos que podrán ser abordados por investigadores que deseen profundizar en esta dirección.

Aunque el modelo presente una serie de limitaciones de análisis específicos, vale la pena resaltar que el modelo no es universal, y que no tiene el nivel de complejidad de determinada especificidad para poder abordar estos fenómenos, que sin duda alguna pueden ser estudiados desde otras perspectivas diferentes. Sin duda alguna el modelo no es universal, pero expone un avance interesante en investigaciones en esta dirección, que en la actualidad se carece de modelos descriptivos que permitan identificar los principales factores determinantes del desempeño innovador sectorial.

Aun así con las diversas limitaciones que expone el presente modelo, se resalta que esta propuesta tiene la facilidad de identificar en forma conjunta una agrupación de factores que tienen una estrecha relación en el desempeño innovador medido como patentes, permitiendo hacer comparaciones según el nivel de desarrollo de los países y cuenta con la posibilidad de formular propuestas de política a partir de la información previa que se ingrese al modelo.

4. Análisis empírico del modelo

“Lo importante no es lo que uno sabe, sino que tan rápido se aprende”

Robert Koyosaky

El presente capítulo expone detalladamente el proceso empírico implementado, en aras de obtener una validación del modelo propuesto en el capítulo 2. Para tal efecto se inicia con una descripción metodológica, resaltando las limitaciones propias que se enfrentarán en la aplicación de la técnica de análisis factorial; posteriormente se hace la selección de un sector específico, para el presente caso será el sector textil; en este mismo ítem se realiza la justificación de la pertinencia de la selección del caso. Posteriormente, se realiza una explicación detallada de la base de datos que se empleará en la validación del modelo, incluyendo las variables dependientes y explicativas, realizando la justificación y pertinencia de cada una de las variables a considerar, que permitan soslayar en la medida de lo posible los criterios empleados en el estudio.

Adicionalmente se explican los diferentes resultados obtenidos mediante la adecuación del análisis factorial; de esta manera se genera un cálculo de puntuación de los diferentes factores, para finalizar con la selección de los diferentes factores logrados con el uso de la técnica y de esta manera finalizar explicando la importancia de cada uno de los componentes resultantes que describirán el desempeño innovador del sector.

4.1 Descripción de la metodología implementada

La realización de un análisis empírico del modelo, aplicado a un sector específico, implica una respectiva validación del modelo propuesto; por tal razón la presente investigación pretende exponer una contribución –inicial– al estudio de los sistemas sectoriales de innovación, tomando como referencia el caso del sector textil, aplicado a los países pertenecientes a la OECD.

En el capítulo 1 de este trabajo se han expuesto diferentes definiciones de sistema de innovación, tanto a nivel nacional, regional y sectorial⁵⁵. Todas ellas son muy similares en lo esencial. Como punto de partida en este capítulo, se cree importante volver a recordar la definición de Malerba (2002), donde define un sistemas sectorial de innovación es el “conjunto de productos, conocimiento, agentes (organizaciones, así como individuos) que tienen diversas interacciones para la creación, producción y venta de estos productos, que interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación y competencia en búsqueda de generar una co-evolución de estos distintos elementos, con miras a la creación de innovaciones y la venta de productos”. Es una definición amplia que incluyen todos aquellos aspectos que pueden vincularse a la innovación y que repercuten en sus economías.

En la creación de la base de datos se ha tratado de incluir variables que directa o indirectamente recogen -en lo posible- la mayor cantidad de información que pueda describir el fenómeno de una forma aproximada a la realidad. Por esta razón se procedió a la creación de una base de datos propia con los países pertenecientes a la OECD, donde se partió inicialmente con 179 variables con una frecuencia anual para 21 años, la cual fue depurada mediante diferentes ajustes como se describe más adelante en el epígrafe 4.3.

⁵⁵ Véase principalmente el epígrafe 1.3 del Capítulo 1, donde se recogen las definiciones de los autores mas relevantes en temas

Además, el marco de análisis será sectorial, empleando para el caso práctico el sector textil, pues como se ha indicado en el capítulo precedente, la literatura ha destacado el papel de la proximidad en los procesos de innovación, y la heterogeneidad de este tipo de sistemas, a pesar de que compartan un mismo bien o servicio, su contexto se desarrolla de diferentes formas, dependiendo de las dinámicas propias de cada país; sin embargo, en este contexto, la selección de países pertenecientes a la OECD se empleará para poder llevar a cabo una comparativa entre países y el grado de desempeño innovador que presenta cada uno de ellos.

4.1.1 Limitaciones del análisis empírico

Se inicia analizando las limitaciones propias que presenta la corriente neoclásica, de esta manera poder tener una adecuada comprensión de los modelos basados en variables tecnológicas, las cuales suelen estar soportadas bajo la teoría evolucionista, que sin duda alguna es el soporte del presente trabajo, donde se resaltan principalmente insuficiencia de elementos descriptivos que detallen a cabalidad las políticas macroeconómicas, los cambios estructurales y el desempeño productivo de un sistema de innovación. Aunque diferentes teóricos han realizado trabajo en esta dirección, es de resaltar que en la actualidad no existe ningún estudio que pueda describir plenamente el fenómeno evolutivo económico, determinando cuáles son las variables o factores que tienen mayor influencia, pero sí se resalta que fundamentado desde la teoría evolucionista se han realizado diferentes aproximaciones con miras a obtener una descripción acercada a la realidad.

Cabe advertir que el modelo calibrado no puede distinguir entre problemas de innovación y otras ineficiencias que hacen disminuir la productividad total de los factores. Por tal razón, el presente modelo trae inmerso un pequeño grado de incertidumbre al contemplar diferentes variables macroeconómicas que influyen en el desempeño innovador, pero sería absurdo poder afirmar que el modelo logra describir a cabalidad el fenómeno, solamente se realiza una aproximación

basados en la experiencia reportada en la literatura y realizando las adecuaciones pertinentes.

También es importante indicar que el modelo empírico se fundamentó desde el rigor de las variables empleadas en estudios académicos, pero solamente se tuvieron en cuenta las variables de las cuales se posee información estadística, ya que sin datos es imposible hacer análisis de calidad. Sin embargo, de algunas series estadísticas no se disponía información para todos los años de la muestra, razón por la cual se recurrió al cálculo de los datos faltantes mediante ajustes y aproximaciones a partir de métodos y formas recurrentes en la literatura empírica especializada.

Por último, es importante indicar que el ajuste y la explicación del modelo radica principalmente en la interpretación y recomendaciones que se derivan de los análisis que realizarán en el capítulo 4. Aunque el argumento es de peso, hay varios indicios de que el problema de la innovación continúa siendo un elemento importante para explicar las deficiencias de la productividad total de los factores y el lento crecimiento económico; por lo tanto, se debe tener en cuenta que el presente modelo no puede dar respuesta a todas las diferentes interpretaciones relacionadas con el desempeño sectorial.

4.1.2 Aclaraciones del análisis empírico

La validación del modelo mediante un caso empírico es de vital importancia, ya que permite identificar la veracidad del mismo y a su vez permite identificar las posibles falencias o complementos del que pueda ser necesario, aportando significativamente en la construcción del modelo. Por esta razón, se procedió a validar el modelo en sector textil, ya que es un sector de una dinámica de innovación baja, y permite analizar si existen cambios notorios en un período de tiempo.

Para tal efecto se procedió al levantamiento de información de las posibles variables disponibles mencionadas previamente en el modelo, donde fue de vital importancia poder ajustar las métricas, valores, rangos, unidades de medida, unificación de moneda estándar, para poder tener un mismo criterio de comparación en cada variable, factor y país. Posteriormente se realizó el análisis factorial en el cual se revelaron resultados interesantes y permitieron comprobar la veracidad del modelo.

Se resalta que la construcción del modelo partió inicialmente de fuentes teóricas, y posterior a la realización de su análisis empírico en un sector, se procedió a la realización del ajuste del modelo, el cual pudiera dar respuesta del objetivo principal del trabajo el cual radica principalmente en la identificación de los factores que presentan mayor influencia en el desempeño innovador de un sistema sectorial de innovación en términos de sus resultados evidenciados en la producción de ideas (patentes).

4.2 Criterios de selección de caso

Para la aplicación del caso empírico se dispone de un amplio número de sectores agregados de la economía, pero en especial se seleccionó el sector textil⁵⁶ como elemento para el análisis empírico por diferentes razones, principalmente porque la industria textil es una importante fuente de ingresos y empleo para muchos países en desarrollo y de menor nivel tecnológico⁵⁷. Por otro lado en el 2013, 159 países reportaron algún tipo de exportación del sector textil, donde se demuestra

⁵⁶ Hay varias maneras de definir la industria textil. El enfoque más integral es pensar en la industria como una "cadena de valor" de las actividades que van desde el tratamiento de materias primas (algodón, lana, fibras artificiales) al consumo final de los textiles y productos de vestir. Esta cadena de valor incluye también comercio al por menor y distribución de textiles y prendas de vestir y las empresas que prestan servicios tales como textiles de alquiler a hoteles, restaurantes y hospitales. Por otra parte, también se podría añadir los proveedores de maquinaria para producir textiles y vestido, los proveedores de información y comunicación equipos, o la industria química. Incluso se podrían añadir algunos tipos de servicios intensivos en conocimiento, como las industrias creativas de textiles y prendas de vestir de la cadena de valor.

⁵⁷ En particular para los países en vía de desarrollo.

grandes crecimientos de Asia⁵⁸, Europa Oriental y Latinoamérica, convirtiéndose en regiones impulsadoras del sector de los dos últimos años. Sin embargo, el sector se ha caracterizado principalmente por ser un sector de “baja tecnología”⁵⁹, como afirma Hirsch-Kreinsen (2008). También porque es un sector transversal que se encuentra en todos los países, permitiendo así hacer un análisis comparativo y descriptivo.

4.2.1 Sector textil

La exploración detallada del sector textil implica adentrarse en uno de las industrias que ha resultado trascendental en el desarrollo de diversas economías en el mundo, pero que actualmente se encuentra en una etapa de bajo dinamismo generado principalmente por una serie de acontecimientos de carácter tecnológico, económico y comercial.

El término industria textil (del latín *texere*, tejer) se refería en un principio al tejido de telas a partir de fibras, pero en la actualidad abarca una amplia gama de procesos, como el punto, el *tufting* o anudado de alfombras, el enfurtido, etc. Incluye también el hilado a partir de fibras sintéticas o naturales, el acabado, la tinción de tejidos, fabricación de fibras naturales y sintéticas, confección, alta costura entre otros relacionados (Lee & John, 2006).

La cadena textil confección agrupa los siguientes sectores CIIU (revisión 3) a 3 dígitos:

171: Preparación e hilatura de fibras textiles

172: Tejedura de productos textiles

173: Acabado de productos textiles no producidos en la misma unidad de producción

⁵⁸ Asia es el mayor actor del mercado mundial con el 17.8%, seguido de Europa con el 14.7%.

⁵⁹ Esta afirmación radica principalmente por su bajo rendimiento en términos de intensidad de I+D, la poca generación de nuevos productos y los niveles de educación básica de los empleados del sector, evidenciando una clara dinámica de un nivel tecnológico inferior.

174: Fabricación de otros productos textiles

175: Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo

181: Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel.

La industria textil es una cadena de producción consolidada y experimentada. La industria textil es un sector industrial de la economía dedicado a la producción y comercialización de fibras, hilos, telas y productos relacionados con la confección de ropa y vestidos. Aunque desde el punto de vista técnico es un sector diferente, en las estadísticas económicas se suele incluir la industria del calzado. En esta industria los países industriales registran un consumo per cápita aproximado de 20.8%⁶⁰ según datos del Foro Económico Mundial (World Economic Forum - WEF) en el informe anual de competitividad 2009, lo cual da una idea del potencial que tiene, sin contar con algunos factores internos que no han permitido una sostenida reactivación del mercado. Sin duda alguna este es un sector tradicional.

Adicionalmente, en el informe de competitividad presentado en el mismo año, exponen el interés de analizar los impactos de los cambios demográficos y sus respectivas consecuencias de las dinámicas y las tendencias de este tipo de industrias tradicionales y cómo se verán afectadas por los principales efectos impulsores de la globalización.

El sector textil y de confección a nivel mundial sigue siendo una industria basada en las PYME. Las empresas de menos de 50 trabajadores representan más del 90% de la fuerza de trabajo y producen casi el 60% del valor agregado. La confección de ropa y textiles, es también una de las industrias más globalizadas con complejas cadenas de producción, al por mayor y al por menor, donde es común encontrar que un sólo producto vincula a decenas de grupos de interés así como a muchos continentes.

⁶⁰ Este valor implica que este sector tiene un nivel de importancia relativamente alto en comparación con los demás sectores.

Bajo este contexto, la cadena textil genera valor agregado desde su comienzo, cuando se toma una fibra, bien sea natural o sintética, hasta llegar a una confección terminada útil, necesaria e innovadora. Es un sector productivo y competitivo que genera una cantidad considerable de puestos de trabajo con la elaboración de productos que tienen mercado tanto a nivel nacional como internacional.

Sin duda alguna el sector textil es uno de los sectores industriales más controvertido, tanto en la definición de tratados comerciales internacionales como por su tradicional incumplimiento de mínimas condiciones laborales y salariales por su deslocalización constante, sin dejar de lado la estrecha relación que este sector tiene con las demás industrias, ya que en la actualidad este sector se encuentra dominado por las pequeñas y medianas industrias y se encuentra en un inminente crecimiento el efecto de empresas maquiladoras con la finalidad de reducción de costos de producción.

Si embargo, este sector tiene un mercado exigente, en especial en el ámbito internacional, donde no ser competitivos significa no poder acceder al mercado, y aunque tiene grandes oportunidades a través de los diferentes acuerdos de integración, como el TLC, el G3, la CAN, entre otros, y sobrevivir a las exigencias y precios de mano de obra del mercado es difícil.

En particular, la selección de este sector está basada en la clasificación de las trayectorias tecnológicas según Pavitt⁶¹, en la cual es posible analizar el comportamiento tecnológico y su estrecha relación con la innovación, y dado que este es un sector relativamente estable, que no presenta dinámicas de fluctuación drásticas en el tiempo, permite la realización de análisis más detallados, optimizando el alcance del objetivo del presente trabajo.

⁶¹ Como se argumentó en el epígrafe 1,3,6.

Las trayectorias tecnológicas en general siguen desarrollos muy similares en cuanto al ritmo y dirección del cambio y las mejoras, que coincide aproximadamente con la de sus mercados: desde la introducción hasta la saturación. Desde este punto de vista, a medida que crecen los mercados se registran innovaciones incrementales sucesivas para mejorar la calidad y el desarrollo de nuevos productos, la productividad del proceso y la situación de los productores en el mercado.

Algunos investigadores como Rogers, Brown, de Haan, y Deletic (2015) han señalado que los conceptos de trayectorias naturales o tecnológicas fueron generados pensando, casi de manera excluyente, en innovaciones de productos y procesos, pero presentan dificultades para el análisis de cambios en la economía nacional en particular, para comprender dinámicas sociales. La actividad innovadora que presenta este sector textil está basada principalmente en la adquisición de tecnologías externas y desarrollos propios en otros sectores, adaptándolos al contexto, pero se resalta que el esfuerzo innovador basado en I+D del sector es sumamente bajo.

La explicación de este débil rendimiento radica principalmente en que el tamaño promedio de las firmas son pequeñas, tienen dificultades de acceso a recursos financieros y que su capacidad para generar nuevos productos basados en investigación es prácticamente nula. Si bien es cierto, este es un panorama desconsolador, pero presenta un reto interesante ya que con la aplicación del modelo en este sector es posible identificar cuáles son los factores que han presentado mayor influencia en el desempeño innovador, brindando una oportunidad para analizar si en un futuro este sector podría cambiar su constante trayectoria tecnológica.

Al momento de realizar el levantamiento de la base de datos para el análisis empírico, se analizaron previamente una serie de sectores y la disponibilidad de acceso a información de la mayor cantidad de variables, obteniendo que el sector textil era el más rico en disponibilidad de datos; donde es importante resaltar que la disponibilidad de datos de este sector en la mayoría de países se

encuentra favorable, facilitando de esta manera tener parámetros de análisis y comparación, ya que al emplear otro sector se presentan carencias en la consecución de datos. De esta manera se optimiza la selección del mismo y adicionalmente se resalta que este es un sector importante en muchos países.

La afirmación de que el sector textil en general, carece de innovaciones o presenta un bajo nivel innovador, pero cuenta con un alto nivel de competitividad, es un aspecto importante de analizar, ya que las empresas de textiles se basan en una actividad no tecnológica, pero tienen una gran participación en general en las economías de los países. Aunque existen diferentes percepciones públicas en relación con la innovación en el sector textil, la industria ha enfrentado cambios estructurales notorios, principalmente debidos a la competencia en los países de Asia.

Por otro lado, esta industria en el 2013 representó el 2.5% del comercio mundial de mercancías y el 3.3% del comercio de manufacturas. Aunque entre 1980 y el 2001 las exportaciones mundiales incrementaron de 55.000 millones a 147.000 millones de dólares reportando un crecimiento del 167%. A nivel mundial en el 2013 se exportaron aprox. 628.000 millones de unidades, según datos del Banco Mundial⁶².

Sin embargo, los mayores cambios de la industria textil se registraron en la década de los sesenta, a raíz de la creciente aparición de centros de producción de Asia, donde evidenciaron una amplia capacidad de producción en la industria, desplazando a productores tradicionales. Actualmente la industria textil está experimentando una dramática evolución, donde la industria textil se transforma de una cadena de producción masiva estandarizada a una cadena orientada por la moda, la rama de la confección pasa a convertirse en el eslabón más importante.

⁶² Información disponible en <http://databank.bancomundial.org/data/databases.aspx> última consulta realizada en noviembre de 2015.

Particularmente en cuanto a diseño se refiere, la innovación es generada principalmente por factores tales como los cambios de demanda de los productos textiles (por efectos de moda), con la finalidad de satisfacer las exigencias cada vez más altas de los clientes, que esperan un mejor servicio, y soluciones hechas a la medida, en donde se involucren soluciones tecnológicas que involucran mejora de maquinaria, calidad, flexibilidad y, sobre todo, reducción de costos.

Bajo estas nuevas condiciones, la actividad de la confección se fragmenta; por un lado se realiza el diseño, siendo esta actividad la que ahora agrega mayor valor, los responsables de esta actividad son los fabricantes de marca o los comercializadores de marca. Por otro lado, se lleva a cabo el ensamblaje de la prenda, principalmente por medio de la maquila, que es la que agrega menor valor, bajo el esquema de producción compartida; donde los responsables de esta actividad son empresas localizadas en los países en desarrollo.

En la actualidad existen algunas diferencias entre los subsectores de la industria textil, que no refleja una clasificación adecuada, ya que sería importante desagregar la fabricación de textiles técnicos, que no pueden ser separados de la fabricación de textiles para aplicaciones no técnicos, por motivos de la clasificación; este es el caso de los productores de textiles para aplicaciones que no son de ropa (por ejemplo, en los servicios de salud o en la industria del automóvil) a menudo consideran a sí mismos como parte de sus industrias clientes y no como parte del sector. Y también se destaca que en este sector están incluidos los fabricantes de calzado y accesorios, y como no se dispone de datos estadísticos segmentados, por esta razón se contempla de forma unificada el sector.

En un futuro no muy lejano, la industria textil experimentará cambios en un orden distinto a los cambios actuales de mercado, donde el desarrollo de textiles estará involucrado con capacidades tecnológicas provenientes de otros sectores, así como serían textiles inteligentes, con bactericidas, con control térmico, entre otras, vinculando soluciones tecnológicas de otras industrias según se puede

determinar a partir de las tendencias de integración de tecnología y la creciente evolución de nuevos desarrollos.

Antes de comenzar con el análisis del desempeño de la innovación en el sector textil, es importante destacar algunas características de sus productos. En términos generales, las prendas de vestir tienen mucho que ver con el valor simbólico otorgado por el cliente, e incluye un componente intangible, emocional, que crea utilidad para el usuario (Ravasi & Lojacono, 2005). La ropa permite expresar la personalidad e identidad, para distinguir a uno mismo de los demás o para demostrar la pertenencia a un determinado grupo. Debido a su reputación y sus marcas fuertes, algunas empresas de ropa, por tanto, pueden producir un incremento de precio de sus productos, sin necesariamente tener inmerso algún desarrollo tecnológico o que sea resultado de un proceso de I+D.

Sin embargo, la capacidad de las empresas para construir y mantener la identidad y la marca requiere amplios esfuerzos en temas de mercadeo, pero no necesariamente en investigación pura, ya que el reconocimiento de marca a través del tiempo es una importante fuente de ventaja competitiva en el mercado de la ropa (Bridson, & Evans, 2004; Davies, 1992). Para la gran mayoría de empresas textiles sería imposible considerar estas actividades como un efecto innovador; aunque en gran medida quede fuera de la definición de innovación presentada por la OCDE. Para nuestro caso particular, no se tendrán en cuenta efectos relativos a marcas, lanzamientos de temporada, cambios de colección o similares, y solamente se tendrá en cuenta el efecto innovador visto desde el punto de vista de patentes, ya que esta unidad de medida de la innovación se está empleando con mayor frecuencia en el sector y se encuentra plenamente justificada en el parágrafo 1.3.10.

La industria textil en la actualidad está desarrollando grandes esfuerzos por implementar equipos y software brindando una alta importancia en medida de actividad innovadora, lo cual se puede ver evidenciado por el creciente número de patentes asociadas al sector; de esta manera se brinda oportunidad de

análisis desde la perspectiva evolucionista en la que se fundamente la presente investigación.

Por otro lado vale la pena resaltar que realizar esfuerzos en propuestas de política para promover el fomento de la cultura de innovación en este importante sector, podría dinamizar las economías del país, generando factores que incrementen la competitividad, eliminando barreras que impiden el desarrollo e incentivando la productividad del sector. Estos objetivos se pueden lograr partiendo del conocimiento específico del comportamiento del sector en diferentes países, y extrayendo de esta información los elementos que presentan mayor relación con el desempeño innovador.

Ciertamente, la trayectoria tecnológica de una industria, en particular la textil, está determinada en gran medida, como lo menciona (Dosi et al., 1990), por el paradigma tecnológico vigente, pero es necesario tener en cuenta los factores económicos y organizacionales, para poder entender cuáles son los factores determinantes del desempeño innovador; que está regido por diferentes elementos entre los cuales se destacan los factores institucionales, las diferentes capacidades de innovación y la influencia que tiene el desarrollo del país en el desarrollo del sector. Por lo tanto, se puede afirmar que no es posible explicar la dinámica del cambio tecnológico asociado a la innovación exclusivamente a partir del paradigma tecnológico vigente, como en un primer momento lo propuso Dosi (1982), de esta forma se crea la necesidad de incorporar al análisis holísticos que permitan comprender a fondo el efecto de las dinámicas de relacionamiento y el impacto de las políticas públicas en el desempeño innovador sectorial.

4.2.2 Caracterización de la innovación en el sector textil

Con la finalidad de comprender mejor el desempeño innovador del sector textil, se tendrán en cuenta diferentes consideraciones, entre ellas principalmente que esta es una industria dominada por firmas pequeñas, y su proceso innovador no incluye desarrollo tecnológicos fundamentados en I+D. Tradicionalmente este

sector se caracteriza por el desarrollo de nuevos productos en términos de “moda”, donde se hacen variaciones en diseños y colores. Pero tradicionalmente se siguen empleando las mismas tecnologías de producción, implicando una naturaleza que evidencia bajos niveles técnicos, y que está dominada principalmente por la demanda.

En las últimas tres décadas, el sector textil ha experimentado un drástico cambio dado principalmente por la revolución de la industria, la creciente apertura económica, la eliminación de cuotas de importación de algunos países, y el creciente fenómeno de tecnificación de sus procesos de producción, lo cual ha generado cambios drásticos en algunos países que transformaron esta industria y experimentaron pérdida de tejido productivo generado principalmente por el amplio crecimiento productivo de China. Paradójicamente, este efecto coincide con un intenso crecimiento en el consumo per cápita de textiles en los países industriales.

Sin embargo, algunas evidencias documentales como Viana, De Paula Barros Neto, y Añez (2014), animan a pensar que lo que resta del sector tiene el potencial de convertirse en un motor de revolución del siglo XXI. Porque el sector está experimentando una interesante mutación de los modelos de negocio que posibilitarán el mantenimiento y consolidación de empresas y empleos capaces de competir en un entorno global altamente exigente (López y Boluda, 2015).

Aunque se han evidenciado diferentes características de heterogeneidad, en términos generales este es un sector poco dinámico, donde las empresas textiles tienden a participar en actividades innovadoras asociadas específicamente a subsectores liderados por los proveedores, y al realizar actividades innovadoras basadas principalmente en la proporción de volúmenes de producción, e inversiones que optimicen los procesos e incrementen la rentabilidad empresarial.

También es importante tener en cuenta que la dinámica natural de la industria es propensa a la generación de innovaciones a partir de trabajos colectivos, en

otras palabras desarrollar de forma intensiva el concepto de innovación abierta, en el cual el desarrollo de nuevos productos parte de grandes esfuerzos de las empresas ancla del mercado, con la finalidad de incentivar la competitividad y la generación de productos con un carácter más tecnológico.

Por esta razón, existen diferentes iniciativas en las cuales se están vinculando diferentes tipos de empresas (de otras industrias) para proponer practicas que vinculen tecnologías, productos y diseños propios de otro tipo de industrias; de esta forma se puede afirmar que la dirección de las innovaciones del sector textil están orientadas principalmente a desarrollo y diseño de equipos de producción y nuevos materiales principalmente (Solino de Souza, de Falani, Campos, González, y de Almeida, 2014).

Dadas las condiciones antes mencionadas, es importante entender que las patentes como un medio para proteger los resultados de la actividad innovadora son más importantes y se evidencia un creciente interés de las empresas innovadoras cuando reciben apoyo público a la innovación; por esta razón la probabilidad de recibir financiación pública para la innovación es muy baja⁶³.

Aunque este sector es ampliamente vulnerado por la piratería, existen pequeños grupos de empresas que realizan grandes esfuerzos e inversiones en temas de propiedad intelectual, pero en general se evidencia que no existe una estrategia común para la industria textil (patentes, marcas, diseños industriales o derechos de autor), que pueda proteger eficazmente sus desarrollos, implicando directamente una disminución en los indicadores que permitan medir el grado de innovación sectorial, convirtiendo este aspecto en un elemento que incentive un “bajo nivel tecnológico”.

⁶³ Porque se ha evidenciado que algunas empresas al recibir apoyos públicos invierten este dinero en las marcas, que son un medio importante para proteger la innovación que para empresas textiles.

4.2.3 El rol de las innovaciones no tecnológicas en el sector textil

Según los análisis anteriores que demuestran claramente que "bajo nivel tecnológico" - a menudo asociado con "baja innovación" - no es una descripción correcta de las actividades innovadoras en el sector textil. Porque las estrategias de innovación en la industria textil presentan patrones más complicados y no responden únicamente a parámetros tradicionales para medir la innovación.

Si bien es cierto, la OECD 2005 define innovación de producto como: "... *La introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o usos previstos. Esto incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, facilidad de uso u otras características funcionales*". El enfoque de esta definición es claramente en la innovación tecnológica que no sólo se refiere a la innovación de producto, sino también de proceso. Por el contrario, muchas de las actividades asociadas a los nuevos productos de temporada de ropa se clasifican en la categoría de innovación de marketing, que es "*la implementación de un nuevo método de comercialización que implica cambios significativos en el diseño del producto o en el envase, la colocación de productos, la promoción del producto o de precio*" (OCDE 2005, p. 49). Donde un cambio en las características del producto cabe en esta categoría, pero en general estas innovaciones se podrían llamar innovaciones no tecnológicas.

En el contexto de los textiles, estas definiciones significan que los nuevos productos, incluso si carecen de novedad tecnológica, pueden ser una innovación. Sin embargo, una mejora importante de los productos anteriores y haber sido introducido en el mercado, es por desgracia, un criterio bastante vago.

En las actuales circunstancias, es muy importante presentar alternativas empresariales para sectores maduros, máxime teniendo en consideración que en el sector textil-confección se observa una alta traslación de los procesos de

innovación a partir de las oportunidades naturales que tienen las industrias de media tecnología (Fassio, 2015). En este sentido se identificaban oportunidades para la reconversión de los modelos de negocio de las empresas textiles basadas en la especialización de los productos textiles trabajando en la modificación de fibras, en la funcionalización del textil, en la ampliación de aplicaciones de los textiles en ámbitos no convencionales para propósitos hace años impensables, en la explotación de la proximidad de los mercados y la personalización de los productos.

Un cambio de colección puede ser una innovación para una empresa, pero esto no representa específicamente innovaciones. La empresa innovadora puede tener una opinión diferente sobre esto que los observadores externos, como en el caso de innovación *ad-hoc* y personalización. Personalización significa que las empresas crean un elemento que sea una solución específica a un problema particular planteado por un cliente. La OCDE no considera la personalización como una actividad innovadora hasta que se incluye "significativamente diferentes atributos en comparación a los productos fabricados por otros clientes" (OCDE 2005, p. 56). Sin embargo, la personalización constituye una parte considerable de las actividades creativas en la industria de prendas de vestir, como también en los servicios centrados en el cliente (Eerola y Miles, 2011).

La innovación no tecnológica es importante en el sector, ya que los textiles y artículos de ropa no sólo entregan funcionalidad tangible, física (cubrir y proteger el cuerpo). Tienen también un valor simbólico, un componente intangible, emocional (Ravasi y Lojacono, 2005). Los textiles y las prendas de vestir pueden expresar en el consumidor la personalidad e identidad, para distinguir a uno mismo de los demás o para demostrar la pertenencia a un determinado grupo. Estas características pueden satisfacer la demanda de consumo, ayudar a las empresas para distinguir sus productos de los de sus competidores y crear impacto económico al aumentar significativamente el valor añadido de los productos. Este tipo de innovación no tecnológica constituye una parte esencial de las actividades de innovación en el sector textil.

Según los estudios de Böheim, (2008), la industria textil tiene amplios efectos en relación a la innovación asociados a efectos no tecnológicos, obedeciendo principalmente al bajo nivel de protección de la propiedad intelectual, la alta propensión a copiar, al efecto de “piratería” y al bajo nivel académico de los empleados pertenecientes al sector, donde estos elementos se vuelven invisibles en las estadísticas oficiales, limitando de esta manera la obtención de información y asociando un grado de complejidad para abordar estos temas. Sin embargo, los análisis cuantitativos reflejados en las estadísticas permiten de alguna manera acercarse al fenómeno en cuestión, aunque se resalta que los elementos antes mencionados no pueden ser tenidos en cuenta en el momento del análisis del desempeño innovador.

Por último, la innovación no tecnológica se asocia a menudo con los cambios estacionales - productos sólo pueden alterar su aspecto estético, permanecer sin cambios en sus características funcionales; característica esencial de la industria textil. La OCDE, sin embargo, no considera los cambios estacionales como una innovación. El Manual de Oslo establece claramente que los cambios y "... los cambios de rutina en el diseño son generalmente ni innovaciones de productos, ni de comercialización" (OCDE 2005, p. 57). Pero, ¿cómo distinguir los cambios de rutina de las innovaciones "reales"? ¿Y si estos cambios estacionales satisfacen la aplicación, así como el criterio de la novedad? Cumplir con esta regla reduce inevitablemente gasto en innovación que reportan empresas, incluso si incluyen la innovación no tecnológica.

Si bien es cierto el sector textil presenta características especiales para el análisis de su desempeño, en la presente investigación se realiza un análisis de los efectos innovadores de la industria abordando este fenómeno desde sus diferentes connotaciones, pero para efectos prácticos únicamente se emplearán criterios de salida relacionados con las patentes, ya que es imposible poder incluir en el modelo los efectos asociados a las innovaciones no tecnológicas.

4.2.4 La globalización y la innovación en el sector textil

Los textiles y las prendas de vestir representan un sector importante en el comercio mundial. Hoy en día, la Unión Europea no sólo es el mayor exportador mundial de textiles y el segundo mayor exportador de prendas de vestir, sino también el segundo mayor importador de textiles y prendas de vestir (EUROSTAT 2008, Pág. 76). La industria europea de textil es una de las industrias más abiertas a la globalización y, por lo tanto, también ha presentado un fuerte impacto en la globalización en los últimos años.

Las importaciones procedentes de China, Bangladesh y otros países en desarrollo aumentaron después de la eliminación de las cuotas en 2005 y pusieron una presión considerable sobre los productores ubicados en la Unión Europea, donde el sector textil es una de las industrias con mayor participación de la inversión extranjera directa, la deslocalización y la relocalización de la producción (OECD Development Centre, 2012). Este alto grado de integración económica internacional exige un debate a fondo sobre los efectos de la globalización sobre las competencias tecnológicas y no tecnológicas de la industria.

La innovación tecnológica y no tecnológica de las empresas en términos de globalización presenta diversas oportunidades para incentivar la I+D. Ya que el aumento de las importaciones y de entrada de inversión extranjera pueden imponer una presión competitiva más fuerte sobre las empresas nacionales y obligarlos a especializarse en los segmentos más innovadores del mercado, generando una presión competitiva más fuerte debido a un mayor grado de internacionalización, sin embargo, también puede causar salidas de mercado por parte de empresas que no logran adaptarse. De esta manera es una notable obligación de las empresas realizar actividades de protección intelectual, porque es una de las estrategias más importantes a desarrollar si se desea ser competitivo en una economía mundial.

También existe un fuerte vínculo entre la innovación y la internacionalización, porque los efectos de las exportaciones indica una alta relación con la innovación (Floortje Alkemade et al., 2012). El aumento de las exportaciones indican una creciente demanda de los productos de la empresa y son un gran incentivo para innovar debido a mayores expectativas de ventas. Por otra parte, los esfuerzos innovadores de las empresas exportadoras también pueden ser más altos en comparación con las empresas no lo hacen, ya que la primera necesidad de adaptar los productos a los mercados de exportación.

En los últimos años, la relación entre tecnología y resultado exportador ha sido objeto de algunos estudios centrados en explicar la relación existente entre los distintos indicadores de las actividades tecnológicas y la performance internacional de las empresas. En este contexto las distintas corrientes teóricas han abordado dicha relación bien desde una perspectiva macroeconómica, o bien desde una más microeconómica. A la primera corriente pertenecen una serie de aproximaciones teóricas centradas en los patrones internacionales del cambio tecnológico, en la difusión de la innovación entre los distintos países y/o sectores productivos y en la relación entre la especialización tecnológica de un país y su especialización comercial a nivel internacional. Por otro lado, corresponden a la segunda las líneas de investigación que tratan de explicar el resultado exportador a partir del papel jugado por la especialización tecnológica de las empresas.

Aunque también se debe considerar, el vínculo entre la innovación y las inversiones de las empresas nacionales en el extranjero es más difícil de ver (Estrada y Heijs, 2006). Ambos factores se relacionan positivamente por dos razones. En primer lugar, se supone que las empresas más innovadoras y productivas tienen los mayores incentivos para ir al extranjero. Estas empresas poseen productos de calidad superior, marcas, o las capacidades tecnológicas y de diseño y quieren comercializar estos activos en los mercados extranjeros (Dunning 1973; 1995). Las exportaciones y las inversiones extranjeras pueden ayudar a cubrir los costos fijos considerables para el desarrollo de nuevos productos, ya que las ventas no se limitan a un sólo país.

También es importante considerar que la internacionalización también se asocia con mayores requisitos de conocimientos y de información de la empresa. Las empresas necesitan conocer los mercados locales en los países de acogida con el fin de adaptar sus productos a los gustos locales, las condiciones ambientales y la regulación (Zedtwitz y Gassmann 2002; Narula y Zanfei 2005). Porque las prendas de vestir, como se ha dicho anteriormente, son un producto con una serie de connotaciones, identidad y cultura. Esto puede implicar que las diferencias entre los países tienen que reflejarse en la gama de productos ofrecidos por las empresas de ropa o al menos en la forma en que los bienes se ofrecen.

De esta manera se llega a la conclusión de que la deslocalización o internacionalización de las empresas generan un mayor incentivo para innovar e invertir en I+D. Por otra parte, la deslocalización no se asocia con un menor incentivo para invertir en tecnologías avanzadas de producción o conceptos de organización en el país de origen. Este resultado también se confirma con un conjunto de datos que incluye una amplia gama de industrias de fabricación (Dachs et al. 2008). Sin embargo, hay que subrayar el hecho de que el presente análisis sólo enfatiza un aspecto de la internacionalización en el sector textil, dejando otros aspectos importantes, como los efectos de las importaciones y la competencia de precios de Asia y las actividades de innovación internas de las empresas, entre otros.

4.3 Base de datos

La recolección de datos de forma estadística estructurada y homogénea, es una base fundamental para el desarrollo de la presente investigación, en la cual se incluye un conjunto de variables que permiten reflejar los principales aspectos

propugnados como relevantes desde el fundamento teórico de los sistemas de innovación⁶⁴.

Sin embargo, como es común en este tipo de investigaciones, la disponibilidad de información es un aspecto relevante el cual limita los análisis deseados, y como en la actualidad no existe una base de datos que incluyan los criterios antes mencionados, se procede con la creación de una base de datos propia que facilite el desarrollo metodológico del presente. Con la finalidad de limitar los países considerados en el espacio muestral, se trabajó inicialmente con los 34 países miembros de la OECD (ver

Figura 4-1).

Figura 4-1: Países miembros de la OECD.

| | | | |
|--|---|---|--|
| 1  Canadá | 11  Bélgica | 21  Finlandia | 31  Israel |
| 2  Estados Unidos | 12  Alemania | 22  Australia | 32  Estonia |
| 3  Reino Unido | 13  Grecia | 23  Nueva Zelanda | 33  España |
| 4  Dinamarca | 14  Suecia | 24  México | 34  Chile |
| 5  Islandia | 15  Suiza | 25  República Checa | |
| 6  Noruega | 16  Austria | 26  Hungría | |
| 7  Turquía | 17  Países Bajos | 27  Polonia | |
| 8  Portugal | 18  Luxemburgo | 28  Corea del Sur | |
| 9  Francia | 19  Italia | 29  Eslovaquia | |
| 10  Irlanda | 20  Japón | 30  Eslovenia | |

Para la aproximación de los valores y variables propias del modelo, se poseen datos estadísticos de forma desagregada en diferentes fuentes de información, para la recolección unificada de la base de datos se han empleado diferentes técnicas, dependiendo de la variable, del valor, o de la serie misma de los datos, que en diferentes oportunidades fue necesario recurrir a estimaciones estadísticas, ajustes de métricas uniformes, deducción de variables a partir de

⁶⁴ Ver el epígrafe ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

otros datos e incluso se realizó comprobación de información de las fuentes a partir de información secundaria.

En algunos casos en particular que la muestra de datos dispone de pocas muestras, por ejemplo sólo dos datos para la serie, se utilizó el último valor disponible en estadísticas y se usa mismo valor como constante. En otros casos fue necesario completar los datos con información proveniente de las propias Oficinas Estadísticas de los respectivos países considerados en el presente estudio.

El proceso para la creación de la base de datos inicia con la revisión de las fuentes de información existentes respecto a sus posibilidades y limitaciones. A fin de facilitar el desarrollo de la investigación se procedió con la creación de una base de datos a partir de las limitaciones y restricciones organizando los datos, revisando métricas y dimensiones, de forma estructurada y apropiada, partiendo de diferentes fuentes de información, entre las cuales se destaca principalmente la información de la OECD con datos desagregados a nivel sectorial y los datos disponibles en el Eurostat⁶⁵; además, se tuvieron en cuenta:

- *NACE 1.1 y NACE 2*⁶⁶
- *ISIC Rev 3 y ISIC Rev 4*⁶⁷

Se consideró que cuando la metodología se basa en un reporte, la información recolectada está fundamentada en una obligación de tipo normativo que garantiza el proceso de recolección y validación de la misma. Esta verificación permite establecer indicadores cuya metodología de medición es compatible con la propuesta en los capítulos anteriores.

⁶⁵ Es una de las Direcciones Generales de la Unión Europea, mejor conocida como la oficina estadística de la Comisión Europea, la cual promueve la armonización de métodos estadísticos de los estados miembros.

⁶⁶ División de Estadísticas de las Naciones Unidas “NACE Rev 3.1– ISIC Rev 1.1 classification table of correspondence <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regso.asp?Ci=26yLg=1>

⁶⁷ Structural Analysis (STAN) Databases por SDBS Structural Business Statistics (ISIC Rev. 3 y Rev. 4) http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSCyLang=en

La base de datos desarrollada se limitó específicamente al sector textil⁶⁸, para lo cual se definieron a priori las variables relevantes del SSI basados en la literatura teórica, estudios empíricos, y estudios relacionados. La cual esta conformada de una frecuencia anual de 21 años (**1990-2011**). Donde inicialmente se incluyeron **179** variables de diferente índole, de carácter nacional, sectorial, de capacidades de innovación e institucionales. Esta actividad se realizó con la finalidad de definir los componentes del sistema sectorial de innovación identificados a partir de la literatura teórica y los estudios empíricos en relación.

Luego se realizaron ajustes, correcciones y estimaciones de datos faltantes; en algunos casos fue necesario realizar cálculos a partir de la media aritmética de los años vecinos. Si el año en cuestión se situaba al principio o al final de la serie, se ha aplicado una tasa de crecimiento interanual. A su vez, en aquellos casos en los que los datos no estaban disponibles para algunas variables, se han estimado estos valores a partir del nivel territorial inmediatamente superior, en proporción a aquella magnitud que resultase más procedente.

Al momento de realizar un análisis detallado de la información contenida en la base de datos creada, se identificó que **52** de las variables contenidas, presentaron limitaciones por falta de información para todos los países y no fue posible poder completar estos datos por ninguna de las fuentes disponibles⁶⁹, obligando a reducir el número de variables del estudio. Como resultado de esta labor, se dispone de una base de datos que consta de **127** variables, de las cuales sí fue posible complementar toda su información mediante estimaciones y unificación de unidades de medida para todos los países. Las variables que se emplearon en la base de datos cuentan con una explicación detallada de su definición, métrica, origen del dato, forma de calcular (para algunos casos), y una explicación detallada de cada una en el **Anexo 1**.

⁶⁸ Justificación detallada más adelante en el apartado **4.2** “Criterios de selección de caso”

⁶⁹ Dado que no todos los países reportan la información para todas las variables consideradas.

Como la base de datos fue creada con la finalidad de obtener información que pudiera describir la aplicación empírica del modelo, se recurrió a la creación de nomenclaturas especiales para bautizar cada una de las variables, donde se codificaron según el criterio explicativo de cada una de ellas, para este efecto se emplearon prefijos para las variables, y se bautizaron según las primeras letras del nombre de cada una de ellas en la mayoría de los casos, de esta manera se facilita la comprensión y el análisis de los datos.

En el Anexo 1 se describen todas las variables y están clasificadas según una gama de colores adjudicados a propósito por el autor, así como se explica al final del anexo, pero se resalta que el color amarillo es correspondiente a variables que fueron calculadas a partir de otras variables, y los datos de color naranja corresponden a datos que fueron estimados.

En la **Tabla 4-1** se realiza una descripción detallada de las variables que se utilizaron después del proceso de filtrado y las diferentes corridas mediante la aplicación de análisis factorial; las demás variables que no se reportan en esta tabla pero que sí se encuentran en el Anexo 1, fueron eliminadas dado su bajo nivel explicativo y aporte al modelo, y en algunos casos algunas variables fueron empleadas para la obtención de nuevas variables.

Tabla 4-1: Descripción de variables

| Código | Variable en Español | Unidades | Descripción | Calculado |
|------------|---|----------------------------------|--|--------------------|
| A_GF2011 | GFCF2011 Formación Capital Bruto a precios del año 2011 | Millones US (valores Constantes) | La formación bruta de capital fijo calculado, 2011 como año base | GFCF2011/V ALP2011 |
| A_INTI2011 | INTI2011 Insumos Intermedios año 2011 | Millones US (Precios Constantes) | Calculo de Insumos intermedios de una industria son los bienes y servicios, 2011 como año base | INTI2011/VA LP2011 |
| A_PROD2011 | PROD2011 Producción Bruta año 2011 | Millones US (Precios Constantes) | Calculo de la cantidad total de la producción bruta generada por el sector, tomando 2011 como año base | PROD2011/V ALP2011 |

| | | | | |
|--------------|---|----------------------------------|--|--|
| A_VAFC2011 | VAFC Valor Añadido factor costos - Precios corrientes | Millones Precios corrientes | Valor añadido al coste de los factores es la renta bruta de las actividades de explotación tras ajustar por las subvenciones de explotación y los impuestos indirectos ⁷⁰ . | |
| B_GOPS2011 | GOPS2011 Excedentes brutos de explotación y Renta mixta | Millones US, Precios Constantes | Calculo del valor de los excedentes brutos de explotación y renta mixta, tomando 2011 como año base | |
| C_LABR2011 | LABR2011 Costo Trabajo (Remuneración de empleados) | Millones US (Precios Constantes) | Calculado a partir de los costos laborales o la remuneración de los salarios de los empleados, tomando 2011 como año base. | LABR2011/V ALP2011 |
| D_EXPO2011 | EXPO2011 Exportaciones de Bienes año 2011 | Millones US (Precios Constantes) | Calculado con las exportaciones sectoriales, tomando 2011 como año base. | EXPO2011/V ALP2011 |
| D_EXSP | EXSP Cuota de exportación de la producción | Porcentaje | Representa la propensión exportadora del sector, en el cual se expone la cuota exportadora del sector en relación con la producción del mismo. | |
| D_IMPE | IMPE Penetración de las importaciones | Porcentaje | Es el porcentaje de la penetración de las importaciones en relación con el total utilizado ⁷¹ | |
| D_IMPO2011 | IMPO2011 Importaciones de Bienes año 2011 | Millones US (Precios Constantes) | Calculado a partir de las importaciones, tomando 2011 como año base. | IMPO2011/V ALP2011 |
| RDEI2011 | RDEI2011 Gastos de I + D, año 2011 | US \$ Precios Constantes 2011 | Calculado a partir de los gastos de I+D tomando 2011 como año base | RDDE2011/V ALP2011 |
| RDPRO | RDPRO Intensidad I+D usando la producción | US \$ Precios Constantes 2011 | es la intensidad de I+D empleando la producción como base de referencia. | |
| RDVA | RDVA Intensidad I+D usando el valor agregado | Porcentaje | Concentración de I + D se calculan de dos maneras. La primera expresa el gasto en I + D como porcentaje del valor añadido (indicador presentado aquí en adelante) ⁷² | |
| PESONAL_FB K | PESO_FBK Peso Formación bruto de capital | Porcentaje | Representa el porcentaje de la formación bruto de capital en relación al total de la economía representada por el Producto interno bruto. | A_GFCF2011/X_PIB2011 |
| PESO_VA | PESO_VA Peso del Valor Agregado | Porcentaje | Es el porcentaje del valor añadido en relación al valor total de la economía. | (A_VAFC2011 *0.7185)/X_PIB2011 ⁷³ |

⁷⁰ Se calcula a partir de la facturación, más la producción capitalizada, más otros ingresos de explotación, más o menos la variación de existencias, menos las compras de bienes y servicios, menos los otros impuestos sobre los productos ligados al volumen de negocio pero no deducibles, menos los deberes y los impuestos ligados a la producción.

⁷¹ Representa el nivel de capacidad interna del país para generar productos o qué porcentaje requiere ser importado para su producción.

⁷² La segunda forma de calculo parte del I+D expresado como porcentaje de gastos de la producción. dos indicadores no pueden ser calculados para la mayoría de los grupos de países y no siempre están disponibles para los últimos años debido a la diferencia de cobertura entre la I + D, producción y datos sobre el valor añadido por país.

⁷³ El valor de 0.7185 es proveniente del factor de conversión de Euro en relación del Dólar para el año 2011. Originalmente el dato se reportaba en Euros, como todo el estudio se realizó en Dolares, es necesario hacer la respectiva conversión.

| | | | | |
|-------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------|
| PESO_EXPOR | PESO_EXPOR Peso de exportaciones del sector | Porcentaje | Representa el peso de las exportaciones del sector en relación al total de exportaciones del país. | D_EXPO2011 /X_EXPO2011_e |
| PROD_LABOR | PROD_LABOR Productividad Laboral | Porcentaje | Es la productividad laboral del sector, calculada a partir del valor añadido del sector en relación al empleo que genera el mismo. | A_VAFC/C_E MPN |
| X_PIB2011 | PIB (US\$ a precios reales), año 2011 | US \$ Precios Constantes 2011 | Calculado a partir del PIB, tomando 2011 como año base. | |
| X_GFCF_%PIB | GFCF Formación Capital Bruto en relación al PIB | % del PIB | La formación bruta de capital (anteriormente, inversión interna bruta) comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los activos fijos de la economía. ⁷⁴ | |
| X_GFCF_2011 | GFCF Formación Capital Bruto del País, año 2011 | Millones US precios constantes 2011 | Transformación de variable GFCF tomando como año base 2011 | |
| X_PMA | PMA Población Media Anual | Número de personas | Representa la población media anual que vive en el país. | |
| X_PACT | PACT Población activa, total | Número de personas | La población activa total comprende a personas de 15 años o más que satisfacen la definición de la Organización Internacional del Trabajo de población económicamente activa ⁷⁵ | |
| X_TEXPO | TEXPO Total Exportaciones | % del PIB | Es el porcentaje de las exportaciones en relación al producto interno bruto del país. | |
| X_TIMPO | TIMPO Total Importaciones | % del PIB | Es el porcentaje de las importaciones en relación al producto interno bruto del país. | |
| X_AHBRU | AHBRU Ahorro bruto (% del PIB) | % del PIB | Este agregado mide la parte del Ingreso Nacional Bruto Disponible que no ha sido absorbida por el consumo final ⁷⁶ . | |
| XID_GID%PIB | GID Gasto I+D % PIB | % del PIB | Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos ⁷⁷ | |

⁷⁴ A este valor se adiciona las variaciones netas en el nivel de los inventarios. Los activos fijos incluyen los mejoramientos de terrenos (cercas, zanjas, drenajes, etc.); las adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales. Los inventarios son las existencias de bienes que las empresas mantienen para hacer frente a fluctuaciones temporales o inesperadas de la producción o las ventas, y los "productos en elaboración". De acuerdo con el SCN de 1993, las adquisiciones netas de objetos de valor también constituyen formación de capital.

⁷⁵ todas las personas que aportan trabajo para la producción de bienes y servicios durante un período específico. Incluye tanto a las personas con y sin empleo. Si bien las prácticas nacionales varían en el tratamiento de grupos como las fuerzas armadas o los trabajadores estacionales o a tiempo parcial, en general, la población activa incluye a las fuerzas armadas, a los desempleados, a los que buscan su primer trabajo, pero excluye a quienes se dedican al cuidado del hogar y a otros trabajadores y cuidadores no remunerados.

⁷⁶ Se calcula como suma de los ahorros brutos de los sectores institucionales. El Ahorro Nacional Bruto, indica el monto de recursos de la economía nacional para realizar sus inversiones, o para invertir en el resto del mundo. calculado como un porcentaje del PIB.

⁷⁷ incluso los conocimientos sobre la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de los conocimientos para nuevas aplicaciones. El área de investigación y desarrollo abarca la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

| | | | | |
|--------------|---|-------------------------------|---|-----------------------|
| XID_GID_2011 | Gasto en I+D precios constantes 2011 | US Dólar, 2011 | Calculado el gasto nacional en I+D en todas las industrias y sectores, tomado 2011 como año base | |
| XID_ARTC | ARTC Artículos científicos revistas indexadas | Numero | Es la cantidad de artículos científicos indexados pertenecientes a revistas científicas reconocidas ⁷⁸ | |
| XID_ARTCPC | ARTCPC Artículos científicos revistas indexadas per cápita | # por cada millón de personas | Calculo de la cantidad de artículos por cada millón de habitantes. | ARTC*1000000/PAM |
| XID_EXHT | EXHT Exportaciones de alta tecnología | (US\$ precios actuales) | Las exportaciones de productos de alta tecnología son productos altamente intensivos en I+D ⁷⁹ | |
| XID_INID | INID Investigadores dedicados a I+D | # por cada millón de personas | Los investigadores dedicados a investigación y desarrollo son profesionales ⁸⁰ | |
| XID_INID_Abs | INID_Absoluto Investigadores dedicados a I+D | Numero personas | Numero total de los investigadores dedicados a investigación y desarrollo son profesionales ⁸¹ | XID_INID*XPMA |
| XID_PAT_A | XID_PAT_A Patentes Código IPC Sección A - Human necessities | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_B | XID_PAT_B Patentes Código IPC Sección B ⁸² | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_C | XID_PAT_C Patentes Código IPC Sección C ⁸³ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_D | XID_PAT_D Patentes Código IPC Sección D - Textiles; paper | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_E | XID_PAT_E Patentes Código IPC Sección E ⁸⁴ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_F | XID_PAT_F Patentes Código IPC Sección F ⁸⁵ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_G | XID_PAT_G Patentes Código IPC Sección G ⁸⁶ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_H | XID_PAT_H Patentes Código IPC Sección H - Electricity | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PATPC_A | XID_PATPC_A Patentes Código IPC Sección A ⁸⁷ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by | XID_PAT_A*1000000/PAM |

⁷⁸ en la cual se toma como fuente de país de origen el país en el cual residen los investigadores.

⁷⁹ como son los productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica.

⁸⁰ que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos correspondientes. Se incluyen los estudiantes de doctorados (nivel 6 de la CINE 97) dedicados a investigación y desarrollo.

⁸¹ que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos correspondientes. Se incluyen los estudiantes de doctorados (nivel 6 de la CINE 97) dedicados a investigación y desarrollo.

⁸² - Performing operations; transporting

⁸³ - Chemistry; metallurgy

⁸⁴ - Fixed constructions

⁸⁵ - Mechanical engineering; lighting; heating; weapons; blasting

⁸⁶ - Physics

| | | | | |
|-------------|--|--------|---|-----------------------|
| | | | priority year by international patent, | |
| XID_PATPC_B | XID_PATPC_B Patentes Código IPC Sección B ⁸⁸ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_B*1000000/PAM |
| XID_PATPC_C | XID_PATPC_C Patentes Código IPC Sección C ⁸⁹ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_C*1000000/PAM |
| XID_PATPC_D | XID_PATPC_D Patentes Código IPC Sección D ⁹⁰ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_D*1000000/PAM |
| XID_PATPC_E | XID_PATPC_E Patentes Código IPC Sección E - Fixed constructions, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_E*1000000/PAM |
| XID_PATPC_F | XID_PATPC_F Patentes Código IPC Sección F ⁹¹ | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_F*1000000/PAM |
| XID_PATPC_G | XID_PATPC_G Patentes Código IPC Sección G - Physics, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_G*1000000/PAM |
| XID_PATPC_H | XID_PATPC_H Patentes Código IPC Sección H - Electricity, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_H*1000000/PAM |

Se resalta que la base de datos realizada contiene más de 84.000 datos, y fue necesario dejar fuera del ejercicio a **11 países**⁹², dado no se dispone de información completa y la carencia de la misma genera una limitación en el análisis ya que si se opta por incluir más países se pierde un número importante de variables relevantes, dejando los modelos demasiados simplificados.

En concreto, solamente fue posible hacer un levantamiento completo para **23 de los países** miembros de la OECD (ver **Tabla 4-2**); con referencias en **127 variables**, en un período de **21 años** (1990-2011), teniendo de esta forma un total de **61.341 datos**, organizados en forma de panel de datos, para poder facilitar el desarrollo metodológico y análisis de los mismos.

⁸⁷ - Human necessities, Per cápita

⁸⁸ - Performing operations; transporting, Per cápita

⁸⁹ - Chemistry; metallurgy, Per cápita

⁹⁰ - Textiles; paper, Percapita

⁹¹ - Mechanical engineering; lighting; heating; weapons; blasting, Percapita

⁹² Los países excluidos del estudio por carencia de información completa son: Australia, Canadá, Chile, Israel, Luxemburgo, Nueva Zelanda, Portugal, República Checa, República de Eslovaquia, Suiza y Turquía.

Tabla 4-2: Países seleccionados en la investigación

| | | | | |
|---|-----|----------------|------|----|
|  | AU | Austria | OECD | UE |
|  | BE | Bélgica | OECD | UE |
|  | DEU | Alemania | OECD | UE |
|  | DK | Dinamarca | OECD | UE |
|  | EE | Estonia | OECD | UE |
|  | ES | España | OECD | UE |
|  | EU | Estados Unidos | OECD | |
|  | FI | Finlandia | OECD | UE |
|  | FR | Francia | OECD | UE |
|  | GK | Grecia | OECD | |
|  | HU | Hungría | OECD | UE |
|  | IE | Irlanda | OECD | UE |
|  | IS | Islandia | OECD | |
|  | IT | Italia | OECD | UE |
|  | JP | Japón | OECD | |
|  | KR | Corea | OECD | |
|  | MX | México | OECD | |
|  | NL | Holanda | OECD | UE |
|  | NO | Noruega | OECD | UE |
|  | PL | Polonia | OECD | UE |
|  | RU | Reino Unido | OECD | UE |
|  | SE | Suecia | OECD | UE |
|  | SL | Eslovenia | OECD | UE |

4.4 Adecuación del análisis factorial

Una vez completada la base de datos, se procede a la realización del análisis factorial, que se puede llevar a cabo bien sobre las variables (análisis factorial R), bien sobre los casos (análisis factorial Q), aunque habitualmente, en lugar del análisis factorial Q se suele recurrir al análisis clúster. Para la presente investigación se realizará un análisis factorial R, que permita reducir el número de variables que forman la base de datos.

4.4.1 Comprobación de la validez del análisis factorial

Antes de llevar a cabo el análisis factorial propiamente dicho, es conveniente verificar el cumplimiento de los supuestos que se deben cumplir ex ante para validar los resultados del modelo. Como se indicó en la sección 2.2, y a diferencia de lo que ocurre en el caso de la regresión lineal, que veremos más adelante, los supuestos básicos subyacentes al análisis factorial son más de tipo conceptual que estadístico. Desde el punto de vista estadístico se pueden obviar los supuestos de normalidad, homocedasticidad y linealidad siendo conscientes de que su incumplimiento produce una disminución de las correlaciones observadas (Martínez Pellitero, M., 2010). De hecho, es deseable que haya cierto grado de multicolinealidad, dado que el objetivo es precisamente identificar series de variables interrelacionadas, es común recurrir a una serie de indicadores que permiten apreciar la adecuación del análisis factorial ex ante.

En concreto, el programa estadístico SPSS V22 permite calcular la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin y la Prueba de esfericidad de Bartlett, cuyos resultados para el presente análisis se muestran en la **Tabla 4-3**. Es importante resaltar que la medida de adecuación muestral de KMO contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas, lo que indica la existencia de factores subyacentes “verdaderos”, permitiendo explicar la variable mediante los factores, en cuyo caso el análisis factorial resulta apropiado. A su vez, la prueba de esfericidad de Bartlett contrasta si la matriz de correlaciones es una matriz identidad, lo que indicaría la inadecuación del análisis factorial. Como se muestra en el siguiente cuadro, en nuestro conjunto de datos nos se detectan problemas con los datos que pudieran invalidar el análisis factorial previsto para esta tesis doctoral.

Tabla 4-3: KMO y Prueba Bartlett

| | | |
|--|-----------|-----------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | 0,784 | |
| Prueba de esfericidad de Bartlett | 34654,208 | 51694,471 |
| | 561 | 741 |

- *Análisis previo de la matriz de correlaciones y la matriz anti-imagen*

En primer lugar, se ha observado la *matriz de correlaciones* entre las variables. Ésta pone de manifiesto que existe un número sustancial de correlaciones altas, lo que a primera vista justificaría la aplicación de la técnica. No obstante, trabajando únicamente con esta información, sería muy complicado establecer grupos de variables similares entre sí y en este sentido, serán los resultados del propio análisis factorial los que lo confirmarán.

Las relaciones entre las variables también pueden ser analizadas a través del cálculo de las llamadas correlaciones parciales. Éstas pueden definirse como las correlaciones entre las variables cuando no se tiene en cuenta los efectos de otras variables. En este contexto, existirán factores en el estudio cuando las correlaciones parciales sean pequeñas, ya que esto indicaría que se puede explicar mediante los factores. Sin embargo, el programa estadístico ofrece la *matriz de correlación anti-imagen* —que es el valor negativo de las correlaciones parciales— y en esta ocasión, un análisis inicial muestra un importante número de coeficientes pequeños, lo que previamente expresa también la pertinencia de aplicar la técnica.

- *Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*

Esta prueba estadística se basa en el estudio de los coeficientes de correlación parcial. La *medida de adecuación muestral KMO*⁹³ se construye de forma inversa a las correlaciones parciales, por lo que cuanto menores sean éstas mayor será la medida de adecuación. Así, los valores óptimos del *Índice KMO* son aquellos

⁹³
$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{j \neq i} r_{ji}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{j \neq i} r_{ji}^2 + \sum_{i \neq j} \sum_{j \neq i} a_{ij}^2}$$
 donde r_{ji} son las correlaciones entre las variables i, j y a_{ij} son las parciales.

más próximos a 1. Como se observa en la **Tabla 4-3**, se verifica la adecuación de emplear la técnica.

Al realizar la comprobación según la regla Káiser para determinar si el número de factores empleados es correcto se debe tener en cuenta que su valor no debe ser inferior a 0,7. Así como se puede verificar en la **Tabla 4-3** el valor de la medida es superior, corroborando que el número de factores empleados en el análisis es acorde con los fundamentos de la teoría según lo descrito en epígrafe 3.2.2.

- *El test de esfericidad de Barlett*

Con este test se contrasta la hipótesis nula que identifica a la *matriz de correlaciones* con la matriz identidad. Dado que interesa que los coeficientes de la matriz de correlaciones sean altos, ello conlleva que dicha matriz no podría ser la identidad, pues que si este fuera el caso, no existirían asociaciones lineales entre las variables y por consiguiente carecería de sentido aplicar la técnica factorial. Bartlett contrasta si la matriz de correlaciones es una matriz identidad, lo que indicaría la inadecuación del análisis factorial. Como se muestra en la **Tabla 4-3**, en nuestro conjunto de datos nos se detectan efectos que pudieran impedir llevar a cabo el análisis. El hecho de rechazar la hipótesis nula permite afirmar la posibilidad de llevar a cabo el análisis.

4.4.2 Identificación de componentes principales: Variables y factores

Con la finalidad de implementar el método de análisis factorial, es necesario determinar el número de factores, donde la técnica a emplear es conocida como de componentes principales⁹⁴, la cual tiene la posibilidad de extraer aquella

⁹⁴ Existe también la llamada técnica del *análisis factorial común*, sin embargo las complicaciones en su ejecución han contribuido al uso generalizado del análisis de componentes principales, y más en casos donde se pretende reducir el número de variables existentes. Además, aunque

combinación de variables que permite explicar la mayor parte de la varianza. Como el objetivo de esta técnica es formar combinaciones lineales de las variables independientes observadas, es decir, obtener nuevas variables hipotéticas —factores— que no estén correlacionadas a partir de variables reales u observables que sí están correlacionadas (Boone, 2013).

En términos gráficos, los factores serán por lo tanto ortogonales. El primer factor tendrá así la varianza máxima y los factores sucesivos explicarán progresivamente proporciones menores de la varianza, sin que haya correlación entre ellos. Con respecto a la variabilidad conservada de cada uno de los indicadores reales que se emplean en el análisis factorial se utiliza el término de *comunalidad*. La *comunalidad* de una variable se define como la proporción de la variabilidad total (1) que recogen los factores conservados. De esta forma, si la variabilidad total de la muestra está perfectamente explicada —caso este en el que el número de factores es igual al de variables— lo estaría la variabilidad de cada una en particular.

Así como se menciona en el epígrafe 2.3.1, las ventajas de implementación del método de análisis factorial, permite disminuir el número de variables agrupándolas en factores, los cuales deben ser interpretables de acuerdo a la teoría, y adicionalmente los factores deben estar en la capacidad de brindar una explicación ajustada al fenómeno que se está estudiando. Por estas razones se procederá con la extracción de un conjunto de factores, cuyos auto valores sean obedezcan a la lógica sobre la que descansa la teoría factorial.

Por lo tanto, sólo se consideran los factores que tiene *raíces latentes o auto valores* mayores que uno, y serán no significativos los que tienen auto valores

todavía hay expertos que siguen discutiendo sobre que modelo factorial es más apropiado, la investigación empírica ha mostrado una importante similitud de resultados en muchas ocasiones.

menores⁹⁵. Aquí, la mejor situación surge cuando los factores escogidos tengan *auto valores* elevados, y presentan un número reducido con relación a las variables originales. Por otro lado el criterio hace referencia la necesidad de conservar un porcentaje de la varianza de la muestra alto. Para el desarrollo de la presente investigación, se ha fijado el criterio de que sea superior al 75 por cien (Bratianu y Vasilache, 2010).

Como ya se ha señalado anteriormente, la base de datos inicial consta de **179 variables**, de las cuales solamente se lograron utilizar **127 variables**, ya que 52 de estas no contenían información completa para todos los países, limitando la posibilidad de uso. Posteriormente a través de un proceso de prueba y error, se han mantenido finalmente **33 variables**, que fueron resultado de practicar un gran número de análisis factoriales, con la finalidad de seleccionar el mejor modelo y que tuviera la representación de la mejor variabilidad de las variables.

Como resultado de esta serie de repeticiones se lograron identificar las variables que no presentan peso alguno (mediante el análisis de las *comunalidades*) en el desempeño innovador, y adicionalmente se logró identificar que con la generación de nuevas variables resultado de agrupación, combinación o transformación de dos o más variables, se podría obtener un mejor criterio de análisis en las variables del modelo. De esta forma se lograron extraer las variables representativas y se eliminaron las que no añaden un valor significativo al modelo.

En la selección de variables se ha empleado el valor de las *comunalidades* de las mismas, donde se ha tenido en cuenta que si existen *comunalidades* pequeñas es razonable aumentar el número de factores, o bien eliminar la variable, pues la misma puede que no añada valor significativo al modelo. Hay que tener presente que muchos de los indicadores seleccionados son combinaciones o

⁹⁵ Debe tenerse en cuenta que el uso de una extracción basada en *autovalores* mayores que uno es más fiable cuando el número de variables es superior a 50, lo que apoya la utilización de este criterio en el trabajo que aquí se presenta (Cooper y Kleinschmidt, 1987).

transformaciones de los que si no han sido incluidos⁹⁶. Aunque inicialmente se podría pensar que algunas de ellas muestran un significado muy similar, se considera que poseen el matiz necesario que identifica distintos aspectos destacados de los sistemas sectoriales de innovación⁹⁷.

Dado que se trabaja con una heterogeneidad importante de los países se puede afirmar que existirán casos en los que dichas diferencias serán significativas y por lo tanto, no conviene eliminarlas siempre y cuando su empleo esté justificado teóricamente y validado estadísticamente⁹⁸. Además, también debe señalarse que, en este caso el número de variables —treinta y tres— no es elevado. Tendiendo en cuenta que no se pretende realizar un análisis de tipo predictivo, sino descriptivo se entiende que se verá enriquecido por la utilización de un mayor número de indicadores.

De acuerdo con el método de *componentes principales*⁹⁹, se destaca que es un procedimiento de extracción del espacio factorial, cuyo objetivo es obtener proyecciones de las nubes de puntos sobre un número de ejes de manera tal que los factores resultantes sean perpendiculares entre sí. Es decir, se trata de pasar de un conjunto de variables correlacionadas entre sí, a un nuevo conjunto de variables, combinaciones lineales de las originales, que estén no estén correlacionadas. Como se puede apreciar en la **Tabla 4-4**, las comunalidades (correlación de cada variable con respecto al conjunto de las demás variables que

⁹⁶ Esta afirmación se realiza con la finalidad de justificar que la cantidad de variables iniciales que surgieron a partir de el rigor teórico,

⁹⁷ Véase al respecto también el Capítulo 1. Específicamente el epígrafe 1.3.1 y 1.3.2

⁹⁸ En este sentido se vuelve a recordar que la variabilidad de los indicadores seleccionados está bien representada y que el análisis factorial muestra resultados consistentes.

⁹⁹ (Buesa, Heijs, y Baumert, 2010; Buesa et al., 2007) señalan al respecto: “Específicamente, con el análisis de componentes principales, se insertan las unidades en la diagonal de la matriz de correlación, para que se traiga la varianza completa en la matriz de factores. Por el contrario, en el análisis factorial común —método alternativo al de componentes principales— se incorporan las varianzas compartidas en la diagonal. La discusión acerca de cuál de los modelos factoriales es más apropiado, sigue abierta. Sin embargo, la investigación empírica ha mostrado resultados similares en muchos casos. En la mayoría de las aplicaciones, tanto el análisis de componentes principales como, los análisis factoriales comunes llegan a resultados esencialmente idéntico si el número de variables excede de 30, o las varianzas compartidas exceden de 0,60 para la mayoría de las variables”. Esta situación se da en el presente modelo.

forman ese factor) de las variables son relativamente altas, la mayoría de ellas superiores a 0.750, lo que garantiza la fiabilidad de los resultados e indica el alto grado de conservación de la varianza de las mismas.

Finalmente hay que señalar que el número de factores escogido (siete), depende directamente de su importante interpretación teórica, y la estrecha relación con la propuesta teórica del modelo propuesta en el epígrafe 2.2. Esta solución coincide con la obtenida por el *criterio de la raíz latente*. Además durante el cálculo se ha probado también con un número mayor o menor de factores con el fin de comprobar si existía una mejora significativa de los resultados, obteniendo que la mejor aproximación empírica al modelo es con 7 factores.

Tabla 4-4: Comunalidades factoriales

| | Inicial | Extracción |
|-------------|---------|------------|
| PROD_LABOR | 1,000 | ,737 |
| RDEI2011 | 1,000 | ,795 |
| RDPRO | 1,000 | ,798 |
| RDVA | 1,000 | ,769 |
| PESO_EXP | 1,000 | ,884 |
| PESO_VA | 1,000 | ,833 |
| PESONAC_fbk | 1,000 | ,763 |
| A_INTI2011 | 1,000 | ,948 |
| B_GOPS2011 | 1,000 | ,802 |
| A_GFCF2011 | 1,000 | ,853 |
| A_PROD2011 | 1,000 | ,961 |
| A_VAFC2011 | 1,000 | ,739 |
| C_LABR2011 | 1,000 | ,943 |
| D_EXPO2011 | 1,000 | ,885 |
| D_IMPO2011 | 1,000 | ,887 |
| D_IMPE | 1,000 | ,917 |
| D_EXSP | 1,000 | ,864 |
| X_AHBRU | 1,000 | ,773 |
| X_GFCF_Pais | 1,000 | ,965 |
| X_GFCF_PIB | 1,000 | ,766 |
| X_PACT | 1,000 | ,984 |
| X_PIB2011 | 1,000 | ,973 |
| X_PMA | 1,000 | ,979 |

| | | |
|-----------------|-------|------|
| X_TEXPO | 1,000 | ,855 |
| X_TIMPO | 1,000 | ,926 |
| XID_GID_2005 | 1,000 | ,977 |
| XID_GIDPIB | 1,000 | ,834 |
| XID_INID | 1,000 | ,872 |
| XID_ARTC | 1,000 | ,961 |
| XID_ARTCPC | 1,000 | ,874 |
| X_PAT_NO_Textil | 1,000 | ,883 |
| X_PATPC_notex | 1,000 | ,796 |
| XID_EXHT | 1,000 | ,830 |
| XID_inid_ABS | 1,000 | ,985 |

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Con la selección de 7 factores, se puede evidenciar que se conserva un 86.793% de la varianza (ver **Tabla 4-5**), de esta manera se puede afirmar que se valida estadísticamente reducción de las 33 variables en 7 factores. Adicionalmente en esta tabla también se incluyen los porcentajes de la varianza que representa cada factor, y por otro lado también se indican los *auto valores iniciales* así como la varianza acumulada sin rotar y rotada para cada factor.

Tabla 4-5: Varianza total explicada 1 de 1

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de extracción de cargas al cuadrado | |
|------------|------------------------|---------------|-------------|---|---------------|
| | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza |
| 1 | 11,354 | 33,395 | 33,395 | 11,354 | 33,395 |
| 2 | 8,128 | 23,905 | 57,300 | 8,128 | 23,905 |
| 3 | 3,986 | 11,724 | 69,025 | 3,986 | 11,050 |
| 4 | 2,362 | 6,946 | 75,971 | 2,362 | 10,723 |
| 5 | 1,485 | 4,366 | 80,337 | 1,485 | 5,046 |
| 6 | 1,325 | 3,896 | 84,234 | 1,325 | 4,922 |
| 7 | ,870 | 2,559 | 86,793 | ,870 | 4,171 |

De esta forma se puede inferir que el modelo con siete factores viene avalado por dos hechos: en primer lugar, resulta de un procesamiento objetivo (el análisis de componentes principales), donde las agrupaciones por si mismas tienen coherencia y son acordes con la teoría. A esto se le suma, que el modelo permite

una fácil interpretación al no contener un gran número de variables que no aporten en la descripción del fenómeno. Aunque se destaca que los factores obtenidos se ajustan pertinentemente con las teorías expuestas en el capítulo 1, dando indicios de que el modelo resulta robusto y presenta una gran aproximación a la realidad, además de mantener un elevado porcentaje de la varianza original.

4.4.3 Cálculo de puntuación análisis factorial y su rotación para maximizar la ortogonalidad

Con la finalidad de exponer el proceso con el cual se calculan las puntuaciones factoriales se realiza el procedimiento de rotación, así como se detalló en el epígrafe 2.3.1, el cuál tiene por objeto facilitar la interpretación de los siete factores obtenidos por el análisis. Dado que la explicación de la obtención de los factores depende de variables abstractas y multidimensionales, se analizará la *matriz de componentes* y la *matriz de componentes rotadas*, las cuales exponen las correlaciones lineales entre las diferentes variables del análisis y los factores conservados. A estas correlaciones también se les denomina *saturaciones* de las variables en los factores o *cargas factoriales* y gráficamente representan las proyecciones de las variables originales sobre los siete factores.

En la matriz factorial se cumple que la suma de los cuadrados de las saturaciones en un mismo factor coincide con el auto valor correspondiente, y que la suma de los cuadrados de las saturaciones sobre los factores de una variable coincide con la comunalidad correspondiente (Baumert, 2006). Ya que el método utilizado es el de componentes principales, las correlaciones oscilan entre 1 y -1. Por esta razón el primer factor es el que mejor resume las relaciones que los datos manifiestan a través de una combinación lineal de variables, el segundo factor se define como la segunda mejor combinación lineal de las variables sujeta a la restricción de que sea ortogonal al primero. Para ello, este segundo factor debe derivarse de la varianza restante tras la extracción del primero y así sucesivamente con los restantes factores.

Como se puede evidenciar en la **Tabla 4-6** la *matriz de componentes* con sus respectivas correlaciones entre las variables originales y los factores, son ordenados de mayor a menor valor y las cargas factoriales inferiores a 0,5 no son representativas en el procedimiento, se ha procedido con la eliminación de los mismos y de esta manera poder tener una interpretación con mayor facilidad. Con esta estructura de organización y teniendo en cuenta que la suma de los cuadrados de las saturaciones de una variable en los factores como máximo puede ser de uno —es decir, la variabilidad conservada de la variable tras la extracción— si la saturación sobre un factor es alta, sobre los restantes será baja. Además si un conjunto de variables presenta *cargas factoriales* elevadas sobre un factor, dichas variables estarán correlacionadas entre sí.

Posteriormente se realiza el proceso de rotación, como su nombre indica en la rotación, se giran en el origen los ejes de referencia de los factores y a diferencia de la solución factorial no rotada se distribuye la varianza de los primeros factores a los últimos, consiguiendo así una redistribución de ella entre los componentes y por ende, una estructura más simple y más significativa teóricamente.

No obstante, y se puede apreciar en la mayoría de las variables contenidas, algunas de ellas tienden a saturarse simultáneamente en más de un factor, en ocasiones con correlaciones muy próximas entre sí. Pero este inconveniente se soluciona mediante la rotación de los factores, que consiste en girar los ejes en el origen hasta alcanzar una determinada posición, de manera que se maximice la carga o saturación de las variables en un factor, minimizándolas simultáneamente en los restantes, permitiendo así una solución más interpretable.

Tabla 4-6: Matriz de componentes factoriales

| Variables ¹⁰⁰ | Componente | | | | | | |
|--|------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Total Población activa del país. | 0,982 | | | | | | |
| Población Media Anual del país | 0,978 | | | | | | |
| Producto Interno Bruto Nacional | 0,967 | | | | | | |
| Investigadores dedicados a I+D | 0,954 | | | | | | |
| Formación Capital Bruto del país | 0,949 | | | | | | |
| Artículos científicos revistas indexadas del país | 0,945 | | | | | | |
| Gasto en I+D Nacional (abs) | 0,944 | | | | | | |
| Gastos de I + D | 0,873 | | | | | | |
| Patentes nacionales diferente categoría Textil | 0,869 | | | | | | |
| Exportaciones de alta tecnología Nacional | 0,825 | | | | | | |
| Valor Añadido Absoluto país (factor costos) | 0,802 | | | | | | |
| Productividad Laboral del sector | 0,609 | | | ,422 | | | |
| Total Exportaciones Nacionales | -0,581 | | 0,538 | -,408 | | | |
| Total Importaciones Nacionales | -0,579 | | 0,482 | -,479 | | | |
| Producción Bruta año 2011 | 0,327 | 0,869 | | | | | |
| Consumo de Insumos Intermedios del sector | | 0,867 | | | | | |
| Formación Capital Bruto Nacional | | 0,844 | | | | | |
| Exportaciones de Bienes año 2011 | | 0,824 | 0,440 | | | | |
| Costo Trabajo (Remuneración de empleados) 2011 | 0,421 | 0,821 | | | | | |
| Importaciones de Bienes sector año 2011 | | 0,810 | 0,448 | | | | |
| Índice propensión exportadora sectorial | | 0,793 | 0,412 | | | | |
| Índice Penetración de las importaciones del sector | | 0,766 | | | | 0,341 | |
| Peso Nacional Formación bruto de capital | | 0,635 | | | 0,348 | -0,332 | |
| Artículos científicos revistas indexadas per cápita por millón de habitantes | | -0,633 | 0,563 | | | | |
| Investigadores dedicados a I+D | | -0,608 | 0,467 | 0,457 | | | |
| Gasto I+D % PIB | | -0,603 | 0,508 | | | | |
| Intensidad I+D usando el valor agregado | | -0,542 | 0,348 | | | 0,337 | 0,379 |
| Intensidad I+D usando la producción | | -0,469 | 0,372 | 0,345 | | 0,392 | 0,387 |
| Penetración de las importaciones | -0,433 | | 0,689 | | -0,418 | | |
| Cuota de exportación de la producción - Propensión exportadora | -0,429 | | 0,631 | -0,348 | -0,349 | | |
| Patentes nacionales per cápita no textil | | -0,537 | 0,566 | | | | -0,347 |
| Peso del valor agregado sectorial relación al país | | | | 0,639 | | -0,524 | 0,371 |
| Formación Capital Bruto del País como % PIB | | | | -0,431 | 0,683 | | |
| Ahorro bruto (% del PIB) | | | | | 0,563 | 0,466 | |

¹⁰⁰ Se indica aquí las abreviaturas y el índolde de las variables donde abs=valor absoluto; int=intensidad y peso implica el peso del sector textil en el total del país para la macro magnitud.

A pesar de que ya con esta información se podría realizar alguna interpretación de los resultados, es importante considerar la matriz donde las variables se saturan en los distintos factores para una definición más clara y sencilla. Con este fin se ha llevado a cabo una *rotación ortogonal*¹⁰¹ —donde los ejes conservan un ángulo de 90 grados— concretamente la conocida como *Varimax*¹⁰². La rotación tiene por objeto conseguir una *matriz de componentes* que sea lo más interpretable posible, es decir, que se ajuste al *principio de estructura simple*, bajo el cual cada variable se satura en un factor distinto, o lo que es lo mismo, que las variables fuertemente correlacionadas entre sí presenten saturaciones altas¹⁰³ sobre un mismo factor y bajas en el resto.

En la **Tabla 4-7**, se presentan los resultados de la matriz de componentes rotados contemplando el mismo criterio de no incluir saturaciones con un valor inferior a 0.5, para facilitar la interpretación. Y es en esta matriz en la que se puede evidenciar cómo cada una de las variables presenta una saturación más alta en relación a cada factor y los grupos de variables presentan mayor homogeneidad perteneciendo a un factor principalmente. Aunque hay variables que presentan una relación con otros factores, se selecciona la que tenga una saturación más alta.

Como se puede evidenciar en la matriz de componentes factoriales rotados, los resultados obtenidos están agrupados en siete factores implícitos en el sistema sectorial de innovación y la asignación de su respectivo nombre está basada en la composición de cada uno de los elementos que contiene este factor, y es virtud del investigador poder asignar una etiqueta que logre dar respuesta o que represente las variables contenidas en cada factor.

¹⁰¹ Existen también las llamadas técnicas de *rotación oblicuas*, sin embargo con procedimientos no se garantiza la ortogonalidad y por lo tanto, que los factores estén incorrelacionados.

¹⁰² Con este tipo de rotación se consigue que en las filas de la *matriz factorial* haya saturaciones altas en alguna columna —es decir, una clara asociación entre la variable y el factor— y en las restantes cercanas a 0. Para una descripción más desarrollada de la rotación *Varimax* (Bratianu y Vasilache, 2010)

¹⁰³ en valor absoluto

Tabla 4-7: Matriz de componentes factoriales rotados¹⁰⁴

| Variables ¹⁰⁵ | Componente | | | | | | |
|---|------------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Gasto en I+D Nacional (abs) | 0,974 | | | | | | |
| Formación Capital Bruto Nacional | 0,972 | | | | | | |
| Producto Interno Bruto Nacional | 0,969 | | | | | | |
| Artículos científicos revistas indexadas del país | 0,963 | | | | | | |
| Total Población activa del país | 0,959 | | | | | | |
| Población Media Anual del país | 0,939 | | | | | | |
| Patentes nacionales diferente categoría Textil | 0,917 | | | | | | |
| Exportaciones de alta tecnología Nacional | 0,885 | | | | | | |
| Valor Añadido Absoluto país (factor costos) | 0,725 | | | -0,322 | | | |
| Absoluto de Producción Bruta Nacional | 0,482 | | | -0,458 | | | |
| Consumo de Insumos Intermedios del sector | | 0,945 | | | | | |
| Productividad Laboral del sector | | 0,937 | | | | | |
| Absoluto Importaciones de Bienes del sector | | 0,914 | | | | | |
| Absoluto Exportaciones de Bienes del sector | | 0,913 | | | | | |
| Gastos de I+D sectorial | | 0,899 | | | | | |
| Formación Capital Bruto Sectorial | | 0,881 | | | | | |
| Costo Trabajo sectorial (Remuneración empleados) | | 0,868 | | | | | |
| Peso de las exportaciones sectoriales | | 0,862 | | | | | |
| Excedentes brutos de explotación y Renta mixta | | 0,692 | -0,44 | | | | |
| Peso formación bruto de capital del sector | | 0,681 | | | | 0,332 | 0,348 |
| Artículos científicos revistas indexadas per cápita | | | 0,862 | | | | |
| Investigadores dedicados a I+D | | | 0,85 | | | | |
| Patentes per cápita diferentes categoría Textil | | | 0,819 | | | | |
| Gasto I+D % PIB | | | 0,797 | | | | |
| Total Importaciones Nacionales | -0,313 | | | 0,863 | | | |
| Total Exportaciones Nacionales | -0,328 | | | 0,836 | | | |
| Índice Penetración de las importaciones del sector | | | | 0,831 | | | |
| Índice propensión exportadora sectorial | | | | 0,823 | | | |
| Intensidad sectorial gasto I+D usando producción | | | 0,356 | | 0,793 | | |
| Intensidad de I+D usando el valor agregado | | | 0,379 | | 0,739 | | |
| Formación Capital Bruto del país como % PIB | | | | | | 0,842 | |
| Ahorro bruto (% del PIB) | | | | | | 0,59 | -0,528 |
| Peso del valor agregado sectorial en relación al país | | | | | | | 0,859 |

¹⁰⁴ Método de extracción: Análisis de componentes principales (7 componentes). Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en 8 iteraciones

¹⁰⁵ Se indican aquí las abreviaturas e índole de las variables, donde "abs"=valor absoluto; "int"=intensidad y "peso" implica el peso del sector textil en el total del país para la macro magnitud.

4.4.4 Estructura de factores

Así como se mencionó anteriormente, la asignación de un nombre acorde para cada uno de los factores depende directamente del poder explicativo que encierre dicha denominación, basado en la composición de las variables pertenecientes a cada factor. Es importante mencionar que los valores obtenidos de las variables no son absolutos, ya que el análisis factorial normaliza los valores para que su media sea igual a cero y su desviación igual a uno. En otras palabras, el factor no es determinado por la cantidad absoluta que reporte el dato en la variable, lo que realmente es utilizado es el cambio proporcional que cada una de estas tiene en la frecuencia de los datos utilizados (Corchado y Abraham, 2014).

Por otro lado se destaca que al aplicar la técnica de análisis factorial de componentes principales, no se ha forzado a priori la introducción de ciertas variables en un factor predeterminado. La pertenecía o no de ellas en el factor está dada directamente por los datos estadísticos representados en la base de datos y por su grado de relación en términos estadísticos, obedeciendo claramente a un proceso descriptivo.

Además, se resalta que los datos estadísticos empleados en el presente caso no tienen valores incongruentes en ninguna variable utilizada, por lo que el programa de software no presenta manipulación de valores perdidos. Esto significa que fueron empleadas todas las series de datos de cada variable en el período de 21 años en cada país.

Posterior a la realización del análisis factorial, mediante la inclusión de las variables que son significativas para el modelo, y la exclusión de las variables que no aportan representatividad, se obtienen los factores descritos en la **Tabla 4-8**.

Tabla 4-8: Resultados obtenidos del análisis factorial sector textil

| Resultados obtenidos | | 13-JUL-2015 18:03:21 |
|---|--|--|
| Tratamiento de los valores perdidos | Definición de los perdidos | MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos. |
| | Casos utilizados. | LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada. |
| Sintaxis FACTOR /VARIABLES PROD_LABOR RDEI2011 RDPRO RDVA PESO_EXP PESO_VA PESONAC_fbk A_INTI2011 B_GOPS2011 A_GFCF2011 A_PROD2011 A_VAFC2011 C_LABR2011 D_EXPO2011 D_IMPO2011 D_IMPE D_EXSP X_AHBRU X_GFCF_Pais X_GFCF_PIB X_PACT X_PIB2011 X_PMA X_TEXPO X_TIMPO XID_GID_2005 XID_GIDPIB XID_INID XID_ARTC XID_ARTCPC X_PAT_no_textil X_PATPC_notex XID_EXHT xid_inid_ABS PROD_LABOR RDEI2011 RDPRO RDVA PESO_EXP PESO_VA PESONAC_fbk A_INTI2011 B_GOPS2011 A_GFCF2011 A_PROD2011 A_VAFC2011 C_LABR2011 D_EXPO2011 D_IMPO2011 D_IMPE D_EXSP X_AHBRU X_GFCF_Pais X_GFCF_PIB X_PACT X_PIB2011 X_PMA X_TEXPO X_TIMPO XID_GID_2005 XID_GIDPIB XID_INID XID_ARTC XID_ARTCPC X_PAT_no_textil X_PATPC_notex XID_EXHT xid_inid_ABS /PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.30) /CRITERIA FACTORS(7) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE REG(ALL) /METHOD=CORRELATION. | | |
| Variables creadas | F1 Tamaño Económico del País y su sistema de innovación | Puntuación de componentes 1 |
| | F2 Tamaño económico del Sector y su sistema de innovación | Puntuación de componentes 2 |
| | F3 Capacidades Innovación Nacional | Puntuación de componentes 3 |
| | F4 Nivel de Internacionalización | Puntuación de componentes 4 |
| | F5 Intensidad I+D Sectorial | Puntuación de componentes 5 |
| | F6 Inversión Productiva | Puntuación de componentes 6 |
| | F7 Importancia Estratégica del Sector | Puntuación de componentes 7 |

➤ **Factor 1: Tamaño Económico del País y de sus sistema de innovación**

Este eje factorial recoge una varianza explicada del 30.33%, donde se puede ver que las variables pertenecientes a este factor representan la actividad productiva e innovadora del país en términos del tamaño económico absoluto, donde las variables incluidas para este factor representan:

Seis variables respecto al tamaño económico del país y su sistema de innovación en términos de producción, población y mercado laboral:

- Formación Capital Bruto del país
- Producto Interno Bruto
- Total Población activa del país
- Población Media Anual nacional
- Absoluto de Producción Bruta del país
- Valor Añadido Absoluto Nacional (factor costos)

Otras cuatro variables del factor indican el tamaño de sus sistema de innovación

- Gasto en I+D Nacional
- Artículos científicos revistas indexadas del país
- Patentes nacionales diferentes categoría Textil
- Exportación nacional de alta tecnología

Este factor es importante porque el tamaño de la economía nacional y sus sistema de innovación tiene –según la teoría- un efecto potencial muy importante sobre la dimensión y el desempeño del sistema sectorial de innovación. La justificación de este factor puede ser abordada desde diferentes puntos de vista, pero principalmente se podría concluir que la dinámica asociada al desempeño innovador de un sector está dada en gran medida por las condiciones naturales del mercado donde se desarrolla, ya que es de vital importancia tener en cuenta el contexto del país, y sus condiciones económicas naturales influyen drásticamente en los resultados asociados a innovación (Alexander y Magipervas, 2015).

Adicionalmente, así como sostienen Antonelli et al. (2015), el desempeño y el crecimiento productivo de un sector están basados principalmente en las condiciones naturales del entorno (país) donde se desarrollen; dado el significado y representatividad de las variables que contienen este factor, se puede afirmar que estas en conjunto definen el entorno económico relativo al tamaño del país. Además de esta argumentación, así como afirma Chris (2002), para comprender las implicaciones de este factor es importante recurrir a la teoría económica en la justificación del tamaño del mercado, la cual tiene una estrecha relación a las

condiciones naturales del entorno en el cual se desarrolla el sistema y sub sistema de innovación.

➤ **Factor 2: Tamaño Económico del Sector y su sistema de innovación**

Este eje factorial recoge una variabilidad del 20.55% del poder explicativo del modelo, el cual está compuesto principalmente por variables que representan claramente la dimensión sectorial y su rendimiento en términos económicos y de innovación donde las variables incluidas para este factor son:

- Consumo de Insumos Intermedios del sector
- Excedentes brutos de explotación y Renta mixta sectorial
- Formación Capital Bruto Sectorial
- Costo Trabajo sectorial (Remuneración empleados)
- Productividad Laboral del sector
- Absoluto Importaciones de Bienes del sector
- Absoluto Exportaciones de Bienes del sector
- Peso de las exportaciones sectoriales
- Peso formación bruto de capital del sector
- Gastos de I+D sectorial

Siendo este el segundo factor de importancia del modelo, resulta lógico pensar que el desempeño innovador del sector depende directamente del rendimiento económico del mismo, en el cual se tienen en cuenta aspectos como los insumos, la productividad laboral, y el peso de las exportaciones, entre otros. Al analizar las variables contenidas en este factor se puede ver claramente que variables como las importaciones, exportaciones y productividad laboral se encuentran demarcados como elementos clave que caracterizan el tamaño económico de un sector, como se puede evidenciar en el trabajo de Adams et al. (2013), en el cual manifiestan que estos aspectos tienen influencia directa en la demanda del sistema sectorial de innovación.

Por otro lado, el estudio de Castellacci (2008) confirma la relación existente entre la productividad sectorial y el impacto que esta tiene sobre el tamaño del sector, confirmando que estas variables se encuentran estrechamente ligadas con el

efecto que este factor pretende describir. Aunque también es importante resaltar el trabajo de Da Silva (2013), en el cual describe la taxonomía sectorial y aspectos como los gastos en I+D sectorial, el costo del trabajo y la formación de capital como elementos claves para comprender el esfuerzo innovador sectorial.

➤ **Factor 3: Capacidades Innovación Nacional**

Este eje factorial recoge una variabilidad del 11.05% del poder explicativo del modelo, el cual está compuesto principalmente por variables que representan las capacidades de innovación nacional. Se debe indicar que, contrario a los dos factores anteriores con variables en términos absolutos, se recoge en los demás factores –con alguna excepción– sólo variables en términos relativos, reflejando la intensidad de las distintas actividades o su peso en el conjunto nacional. En el caso de este factor las variables que reflejan el factor “capacidad de innovación nacional” en términos relativos son:

- Artículos científicos revistas indexadas per cápita
- Investigadores dedicados a I+D (país)
- Patentes per cápita diferentes categoría Textil
- Gasto I+D % PIB

Resulta coherente la agrupación de las variables de este factor, ya que está presentando la estrecha relación que tienen las publicaciones científicas, los investigadores, el gasto en I+D y las patentes. Se resalta específicamente que la variable que representa las patentes no se está incluyendo las pertenecientes al sector textil, ya que este es el *output* del modelo. Sin embargo, este factor presenta un interés particular y es coherente con la lógica, porque si el país presenta un ambiente favorable para dinamizar la innovación, esta se verá reflejada en el desempeño innovador sectorial (Archibugi y Coco, 2004; Castellacci y Natera, 2013; Guan y Ma, 2003).

También se destaca que las variables agrupadas en este factor están acordes con los resultados de Ghiasi y Larivière (2015) en un estudio al sector robótica, en el cual ratifican que los esfuerzos invertidos en investigadores y producción científica impactan directamente en la generación de patentes. También es

importante destacar que la relación entre capacidades de innovación y el gasto en I+D se encuentran estrechamente ligadas, como se puede evidenciar en Sher y Yang (2005); Wang, Lu, y Chen (2008); Weerawardena y Mavondo (2011).

Recientemente, Hottenrott, Hall, y Czarnitzki (2016) han publicado un estudio en el cual analizan las implicaciones en términos de innovación de los efectos provenientes de inversiones en I+D, donde se logra evidenciar que las patentes per cápita reflejan un aspecto importante en las capacidades de innovación de un país. En la misma dirección, Aguilar-Olaves, Herrera, y Clemenza (2014), analizan la capacidad de absorción de innovación de un país que está representada principalmente por el personal dedicado a I+D, la inversión que se realice en este mismo sentido y la intensidad de divulgación de resultados científicos en fuentes oficiales.

➤ **Factor 4: Nivel de Internacionalización**

Este eje factorial recoge una variabilidad del 10.72% del poder explicativo del modelo, el cual está compuesto principalmente por variables que representan la dinámica y la propensión exportadora, donde las variables incluidas para este factor son:

- Total Importaciones Nacionales en valores absolutos
- Total Exportaciones Nacionales en valores absolutos
- Índice Penetración de las importaciones del sector
- Índice propensión exportadora del sector respecto a su VAB

En este factor se relacionan variables que responden al nivel de internacionalización, representado por las exportaciones e importaciones del país en términos absolutos y del sector en términos relativos (la propensión a exportar). Las exportaciones en términos absolutos del propio sector textil no han sido incluidas en este factor, ya que está básicamente relacionado con el tamaño del propio sector. De todos modos, si observamos el análisis factorial “no rotado”, estas variables (exportaciones e importaciones del sector) sí están claramente correlacionadas teniendo una saturación en los factores.

Como se indica en la literatura, este factor es importante. Por ejemplo, Alkemade et al. (2015) expone que los principales efectos del incremento del desempeño de los sistemas nacionales y sectoriales de innovación es por causa de la internacionalización. En este reciente trabajo, el autor manifiesta que las exportaciones e importaciones a nivel nacional vistos desde el punto de vista de la propensión exportadora, son un elemento clave para poder abordar el desempeño innovador.

Por otro lado, Estrada y Heijs (2006) también argumentan que las dinámicas exportadoras de una industria presentan un efecto positivo en un contexto relacionado con la innovación, y que este tipo de variables es un criterio clave para poder comprender el impacto que generan las innovaciones de un país en términos internacionales. Del mismo modo, Yi, Wang, y Kafouros (2013) analizan el efecto de las exportaciones en las capacidades de innovación, y argumentan que este es un efecto resultado principalmente de un trabajo colectivo y mancomunado de la industria, donde los aspectos institucionales como la cultura, el emprendimiento y las rutinas clásicas de relacionamiento de los agentes que intervienen en la cadena de suministro, impactan directamente en la capacidad de internacionalizarse que tiene una industria.

➤ **Factor 5: Intensidad I+D Sectorial**

Este eje factorial recoge una variabilidad del 5.05% del poder explicativo del modelo, el cual está compuesto principalmente por variables relativas que representan la intensidad de investigación y desarrollo en relación a la producción y al valor agregado; las variables incluidas en este factor son:

- Intensidad del gasto en I+D sectorial usando la producción
- Intensidad de I+D sectorial usando el valor agregado

El resultado obtenido de este factor está alineado claramente con la fundamentación teórica, presentándose un gran número de trabajos que corroboran la influencia de la I+D en el desempeño innovador, resultando evidente la agrupación de estas variables, porque las consideraciones básicas del modelo partieron de contemplar únicamente innovaciones tecnológicas,

representadas en patentes, y la literatura respalda claramente que los resultados de I+D tienen un gran efecto en el desempeño innovador sectorial visto desde el punto de vista de patentes (Alonso-Borrego y Forcadell, 2010; Dalziel, 2007; Eric Brun, Alf Steinar Saetre, y Martin Gjelsvik, 2009; Franco Malerba, 2006).

➤ **Factor 6: Inversión Productiva**

Este eje factorial recoge una variabilidad del 4.92% del poder explicativo del modelo, el cual está compuesto principalmente por variables relativas que representan efectos económicos así como el capital y el ahorro bruto; las variables incluidas en este factor son:

- Formación Capital Bruto del país como % PIB
- Ahorro bruto (% del PIB)

En relación a las variables de este factor, se destaca principalmente que las dos están en términos de porcentaje del PIB, para lo cual se tomó la decisión de denominar al factor “inversión productiva”, ya que se están contemplando la formación de capital y el ahorro bruto, pero se resalta que estas son variables de índole nacional (Cowan, Sanditov, y Weehuizen, 2011). Resulta interesante ver la aparición de este factor, ya que al ser un factor de índole nacional, tiene una influencia descriptiva en el modelo propuesto para el análisis de desempeño innovador sectorial.

➤ **Factor 7: Importancia Estratégica del Sector**

Este eje factorial recoge una variabilidad del 4.17% del poder explicativo del modelo, el cual está compuesto únicamente por una variable la cual representa el valor agregado del sector en relación al país, la variables es:

- Peso del valor agregado sectorial en relación al país

Esta variable fue obtenida del cálculo que relaciona el valor agregado que aporta el sector en relación al país, donde se puede demostrar la importancia del sector textil en términos del valor añadido para cada uno de los países de la base de datos. Al incluir esta variable en el análisis del desempeño innovador sectorial, se está considerando de manera directa, cuál es el efecto que un sector aporta en

la economía de un país (Ahmad et al., 2012); de la misma forma se puede analizar el impacto a nivel nacional que aporta determinado clúster. En esta misma dirección, Schröder y Voelzkow (2016) afirman que la regulación y las variables relacionadas con el entorno innovador de un sector están directamente relacionadas con la importancia que este tenga y su aporte nacional.

En esta misma dirección, Venghaus y Stummer (2015), atribuyen gran importancia a las relaciones inter-sectoriales que se presentan en las regiones, ya que los procesos innovadores de un sector están fuertemente relacionados con las industrias complementarias que apoyen su cadena de suministro, donde este tipo de relacionamiento es un proceso complejo y para lograr obtener una industria fuerte se requiere de grandes esfuerzos a nivel nacional, al realizar una apuesta específica por un sector y su respectiva importancia. Consecuentemente, el autor afirma que no es lógicamente viable que un país pueda tener más de 5 sectores estratégicos claves de impacto internacional, porque la complejidad de sus dinámicas limita fuertemente los desarrollos sectoriales.

Se resalta el hecho de que los siete factores contemplados en el modelo logran de forma conjunta presentar una explicación de 86.79% de la varianza (ver **Tabla 4-9**), implicando que el modelo cuenta con un grado de robustez significativa, dado que fue posible reducir de forma satisfactoria la cantidad de variables iniciales de 33 y poder concretar solamente siete factores.

Es importante subrayar que dado que en el cálculo de las puntuaciones factoriales se tienen en cuenta la relación de todas las variables con cada factor, de forma implícita se reflejan las interrelaciones entre los distintos elementos que constituyen los sistemas de innovación.

Tabla 4-9: Varianza total explicada.

| Componente | Sumas de extracción de cargas al cuadrado | Sumas de rotación de cargas al cuadrado | | |
|------------|---|---|---------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado |
| 1 | 33,395 | 10,313 | 30,331 | 30,331 |
| 2 | 57,300 | 6,987 | 20,551 | 50,882 |
| 3 | 69,025 | 3,757 | 11,050 | 61,932 |
| 4 | 75,971 | 3,646 | 10,723 | 72,655 |
| 5 | 80,337 | 1,716 | 5,046 | 77,701 |
| 6 | 84,234 | 1,673 | 4,922 | 82,622 |
| 7 | 86,793 | 1,418 | 4,171 | 86,793 |

De esta manera se logra aproximarse en gran medida al fenómeno real, brindando la capacidad conceptual para entender este fenómeno complejo a partir de información real, y además se encuentra estrechamente alineado con el marco teórico provisto en el Capítulo 1. Sin embargo, es importante realizar un análisis en relación a las políticas públicas, según se desprende de las conclusiones brindadas por el modelo, lo cual será analizado posteriormente en el Capítulo 4, y de esta forma poder brindar un aporte significativo al conocimiento que permita promover la competitividad y la innovación sectorial

Finalmente, para concluir la explicación del análisis factorial de componentes principales, conviene matizar que han sido calculadas las puntuaciones de los siete factores para cada uno de los 21 años (1990-2011) en los 23 países utilizados en la muestra. Estas puntuaciones factoriales constituyen medidas compuestas de cada factor para cada caso, donde se tiene en cuenta la relación de todas las variables con el factor y no únicamente con las de mayor saturación, mostradas en la *matriz de componentes*.

Es importante señalar que una de las ventajas que posee esta técnica respecto a otras, es que desde el punto de vista estadístico, se pueden obviar los supuestos de normalidad, homocedasticidad y linealidad. Es decir, los supuestos básicos implícitos en el método son más de tipo conceptual que estadístico.

A título de resumen de los factores obtenidos después de la realización del análisis factorial, partiendo de la información de la *matriz de componentes* y de *componentes rotados* de la carga de cada uno de los factores, mediante la *rotación ortogonal Varimax* y el respectivo ajuste del *principio de estructura simple*, se llega a la conclusión sobre los factores estratégicos determinantes del desempeño innovador sectorial, así como se puede visualizar en la **Tabla 4-10**.

Tabla 4-10: Estructura de Factores

| Factor | Variables Relacionadas | Peso |
|--|--|-------------|
| F1 - Factor Tamaño Económico del País y su sistema de innovación | Gasto en I+D Nacional | 30,33% |
| | Formación Capital Bruto del país | |
| | Producto Interno Bruto país | |
| | Artículos científicos revistas indexadas país | |
| | Total Población activa del país | |
| | Población Media Anual Nacional | |
| | Patentes nacionales diferentes categoría Textil | |
| | Exportación nacional de alta tecnología | |
| | Valor Añadido Absoluto nacional (factor costos) | |
| | Absoluto de Producción Bruta del país | |
| F2 – Factor Tamaño Económico del Sector y su sistema de innovación | Consumo de Insumos Intermedios del sector | 20,55% |
| | Productividad Laboral del sector | |
| | Absoluto Importaciones de Bienes del sector | |
| | Absoluto Exportaciones de Bienes del sector | |
| | Gastos de I+D sectorial | |
| | Formación Capital Bruto Sectorial | |
| | Costo Trabajo sectorial (Remuneración empleados) | |
| | Peso de las exportaciones sectoriales | |
| | Excedentes brutos de explotación y Renta mixta | |
| | Peso formación bruto de capital del sector | |
| F3 - Factor Capacidades Innovación Nacional | Artículos científicos revistas indexadas per cápita | 11,05% |
| | Investigadores dedicados a I+D país | |
| | Patentes per cápita diferentes categoría Textil | |
| | Gasto I+D % PIB | |
| F4 - Nivel de Internacionalización | Total Importaciones Nacionales | 10,72% |
| | Total Exportaciones Nacionales | |
| | Índice Penetración de las importaciones del sector | |
| | Índice propensión exportadora sectorial | |
| F5 - Factor Intensidad I+D Sectorial | Intensidad del gasto en I+D sectorial usando la producción | 5,05% |
| | Intensidad de I+D sectorial usando valor agregado | |
| F6 - Factor Inversión Productiva | Formación Capital Bruto del país como % PIB | 4,92% |
| | Ahorro bruto (% del PIB) | |
| F7 - Factor Importancia Estratégica del Sector | Peso del valor agregado sectorial en relación al país | 4,17% |

4.5 Modelo descriptivo de SSI

La propuesta de creación de un modelo descriptivo que represente gráficamente los resultados obtenidos después de realizar la aplicación del análisis empírico en el sector textil, debe estar alineada a los parámetros ofrecidos por la literatura, y adicionalmente debe representar los lineamientos y requerimientos para la descripción del caso práctico; de esta forma se procedió a analizar las similitudes y diferencias de los resultados frente a la propuesta teórica que se realizó en el epígrafe 2.2, lográndose obtener una variedad de elementos que se encuentran estrechamente entrelazados.

En la **Figura 4-2** y **Figura 4-3** se puede contrastar de forma gráfica la diferencia existente entre la propuesta del modelo inicial para el desempeño del sistema sectorial de innovación, y la propuesta para el mismo modelo obtenido a partir de la validación empírica, donde se evidencian semejanzas y algunos elementos nuevos que aportan al poder explicativo del mismo.

Inicialmente se identificaron los factores resultantes y se analizó en cuáles elementos contemplan relación, y se pudo concluir que el factor 1 – tamaño del país y su sistema de innovación- se ajusta en el bloque correspondiente a Macroeconomía Nacional, donde se ve claramente que variables como el Producto Interno Bruto, Formación de Capital Bruto, población activa del país y población media del país, se conservaron en la misma sección.

Figura 4-2: Modelo teórico del desempeño del Sistema Sectorial de Innovación

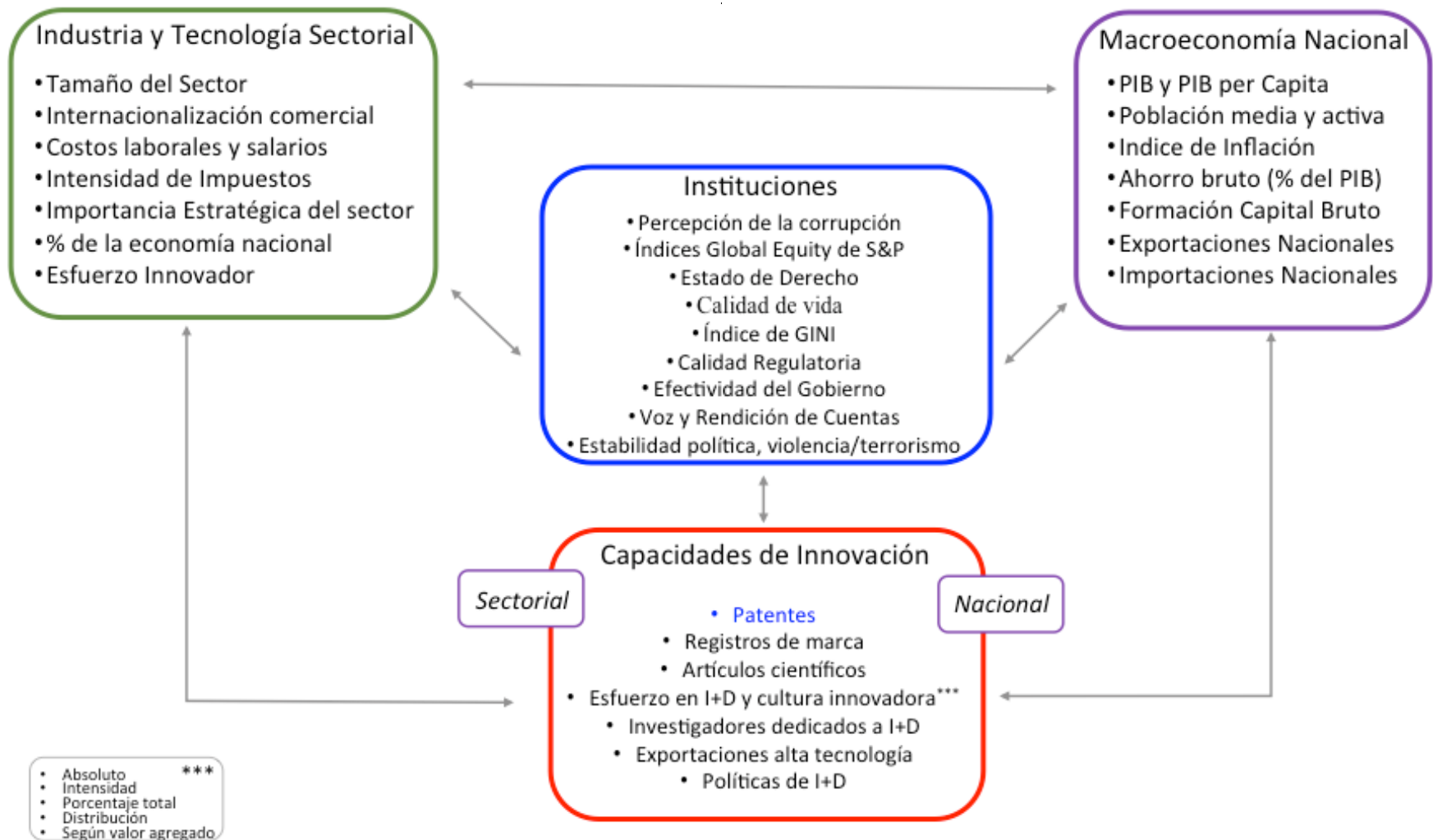
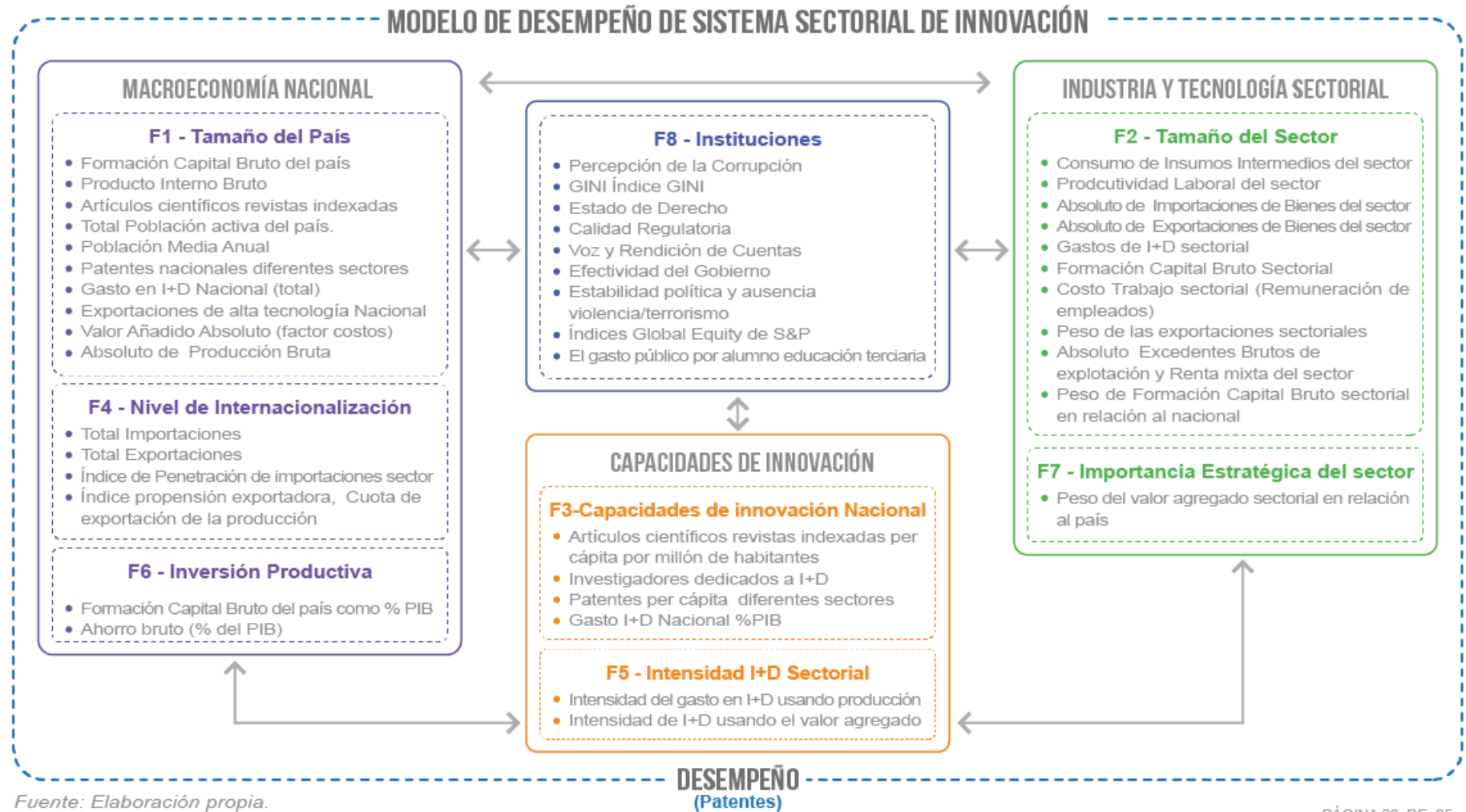


Figura 4-3: Modelo descriptivo del desempeño del Sistema Sectorial de Innovación



Se debe resaltar que la generación de nuevas variables es a partir de la combinación de variables con estrecha similitud, varianza y poder explicativo, que aportan a la mejor descripción macroeconómica del país, entre las cuales están el gasto en I+D Nacional, exportaciones de alta tecnología, patentes Nacionales¹⁰⁶, el valor añadido absoluto (entendida como factor de costos), y el absoluto de la producción bruta. Además, el índice de inflación no representa un peso importante en el desempeño innovador, por lo cual el modelo empírico no incluyó esta variable.

El factor 2 – Tamaño de sector – que representa el segundo elemento con mayor poder descriptivo del modelo, se enmarca perfectamente en el bloque perteneciente a Industria y Tecnología Sectorial, donde el modelo inicial describe solamente el tamaño del sector como una variable, pero después de la aplicación empírica se logra ver claramente que el tamaño del sector está representado por un gran grupo de variables que presentan una descripción más detallada en relación al tamaño, incluyendo variables adicionales como la productividad laboral del sector, el consumo de insumos intermedios, la formación de capital bruto sectorial.

Sin embargo, se contemplaron de forma más detallada variables que inicialmente eran un poco ambiguas, como la internacionalización comercial, que se pueden representar de forma más detallada mediante los valores absolutos de las importaciones y exportaciones del sector, más el peso de las exportaciones. Mientras que elementos previos como la intensidad de impuestos, se ven mejor reflejados mediante el excedente bruto de explotación y renta mixta del sector. Adicional a esto, el esfuerzo innovador podría ser representado por el gasto en I+D sectorial, lo cual resulta acorde con la literatura.

¹⁰⁶ Patentes pertenecientes al país, donde se incluyen todos los sectores pero se exceptúan las patentes del sector textil, ya que es el criterio de salida del modelo.

El factor 3 – Capacidades de innovación nacional – estaba representado en el modelo inicial por las variables clásicas reportadas en la literatura, pero posterior al análisis empírico se logra determinar que las principales variables como los artículos científicos, la cantidad de investigadores dedicados a I+D, las patentes y el gasto en I+D, aun se conservan en este bloque, validando la calidad y robustez del modelo, aunque la variable correspondiente a exportaciones de alta tecnología, se clasificaría en mejor medida en el contexto del tamaño del país. Adicionalmente, se puede concluir que la variable registro de marca no representa un peso determinante en el desempeño innovador, lo cual resulta acorde, ya que especialmente en el sector textil este tipo de elementos se clasifica en innovaciones no tecnológicas, las cuales no fueron tenidas en cuenta en el presente desarrollo así como se detalló en el epígrafe 3.2.3.

Respecto al factor 4 – Nivel de internacionalización – en el modelo teórico se incluían variables relacionadas con las exportaciones e importaciones Nacionales, pero se puede ver claramente que estos dos elementos por sí solos no logran describir en su totalidad el efecto de internacionalización del país. Y al realizar el análisis empírico, estas variables fueron agrupadas en el factor, agregando el índice de penetración de las importaciones del sector y el índice de propensión exportadora representada como cuota de exportaciones de la producción, enriqueciendo notoriamente el poder explicativo y descriptivo del modelo.

Si bien es cierto que el efecto de internacionalización es considerado a nivel Nacional, se resalta que el resultado del análisis empírico aporta mayor poder explicativo y se encuentra categorizado en el segmento que describe aspectos macroeconómicos del país, siendo este un concepto independiente y de importancia en la influencia del desempeño innovador sectorial.

Para el factor 5 – Intensidad de I+D sectorial – si bien es cierto la propuesta del modelo teórico contempla la inclusión de aspectos relacionados con la capacidad de innovación sectorial, esta es mejor descrita por el presente factor, ya que

considera la intensidad del gasto en I+D sectorial usando la producción y el valor agregado, ya que estas dos variables representan dos aspectos diferentes.

Es importante resaltar que el resultado de la aplicación empírica, tomó una directriz diferente en relación a las variables asociadas a capacidades de innovación sectorial; este resultado se debe principalmente a la limitación de acceso a información tan desagregada, así como lo es la cantidad de artículos pertenecientes al sector, o la cantidad e investigadores dedicados a I+D, y más aun poder medir de forma cuantitativa con datos reales de índole sectorial como la cultura innovadora, aunque en algunos países se han realizado encuestas de innovación, es casi imposible unificar los criterios en todos los países, y más aun que se empleen las mismas métricas, sin contar el grado de subjetividad que tienen estas encuestas al ser respondidas por los empresarios.

En el factor 6 – Inversión productiva – se agrupan las variables asociadas a la formación de capital bruto del país y el ahorro bruto como % del PIB, confirmando que el modelo teórico y el modelo empírico no se encuentran desalineados entre sí, pero con la aplicación de este factor se permite visualizar cuál es la inversión productiva del país y su influencia en los aspectos macroeconómicos, vinculando una relación de estos elementos con el desempeño innovador sectorial.

El factor 7 – Importancia estratégica del sector – está conformado por una sola variable, y dado que este aspecto presentó relación en términos de la varianza con ninguna otra variable de forma significativa, se puede concluir que el peso del valor agregado sectorial en relación al país es un aspecto clave al momento de analizar el desempeño innovador, y resulta lógico obtener este resultado ya que entre más importante sea un sector para un país, el nivel de innovación del mismo se verá reflejado específicamente en el valor agregado tangible que representa la industria en general.

Así como se evidenció en el capítulo 1, al realizar el análisis de la literatura en temas referentes a sistemas sectoriales de innovación, diversos autores afirman que el efecto de las instituciones en el desempeño innovador sectorial tiene

amplia participación (ver epígrafe 2.3.5). Por esta razón este aspecto fue tenido en cuenta en el proceso de formulación del modelo basado en la teoría (ver **Figura 4-2**), pero después de comprobar los criterios tenidos en cuenta en el modelo mediante la aplicación del caso empírico, se logró evidenciar que el efecto institucional no tiene participación de importancia, principalmente por la poca participación de la varianza en el poder explicativo del modelo.

Este fenómeno se puede analizar desde diferentes perspectivas; por un lado, es importante resaltar que al momento de realizar las agrupaciones factoriales, las variables que se lograron unir corresponden a variables del entorno institucional, pero su impacto en el desempeño es de extremadamente poca participación, lo cual fue la razón principal para excluir este factor en el modelo empírico que se formuló posteriormente (**Figura 4-3**). Aunque es importante analizar la razón que fundamenta esta exclusión, se puede analizar principalmente que las variables de orden institucional responden a percepciones, documentadas en encuestas a la población y sus valores están representados en escalas *Likert*.

Dados los resultados obtenidos en la implementación del caso empírico, el factor institucional no fue tenido en cuenta para el modelo, pero aun así este factor fue tenido en cuenta en análisis siguientes (ver epígrafe 3.6), en el cual se tomó el factor institucional como una variable de comparación, con la finalidad de hacer las respectivas regresiones y determinar si realmente el aspecto institucional tiene influencia en el objetivo del presente estudio; los resultados de esta práctica se explican detalladamente en el capítulo 4.

4.6 Función de producción: Modelo de Regresión Lineal

Después de realizar el análisis factorial en la base de datos del sector textil, se utilizarán los factores obtenidos para determinar el poder explicativo del *output* del modelo a través del número de patentes registradas asociadas al sector textil. Para tal efecto, se considerarán cuatro posibilidades diferentes: por un lado las

patentes registradas en la Unión Europea (EPO) y por otro lado las patentes registradas en la Oficina de Estados Unidos (US), y para ambos casos se contemplarán el valor absoluto y el valor per cápita, este último con el objetivo de corregir los modelos por el efecto del tamaño del país. El objetivo será identificar cuál es el valor explicativo de cada una de las variables sintéticas creadas (factores) en términos de desempeño innovador.

Si bien es cierto que el empleo de una oficina u otra implica diferentes contextos y sobre todo la protección y apropiación de las ideas para mercados muy distintos entre sí, y es imposible afirmar cuál de las dos es más importante, por esta razón se realizarán los análisis con las cuatro diferentes posibilidades y de esta manera poder inferir conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

Sin duda alguna, el modelo descrito está en la capacidad de emplear los factores obtenidos para dar respuesta al comportamiento innovador, pero también es de vital importancia tener en cuenta que la base de datos es heterogénea, y en ella se encuentran involucrados países que directamente no pueden ser comparados entre sí. Dadas estas condiciones, también se realiza una segmentación según subgrupos en el cual se analiza de forma independiente el tamaño del país (si es grande o pequeño, en relación a su población) o su nivel de desarrollo económico (según el nivel de riqueza medido a partir de su PIB), involucrando todas las posibles combinaciones que podrían surgir entre estos subgrupos, siendo este proceso acorde con los estudios de García-Piqueres et al. (2015), donde se analizan los determinantes de la innovación sectorial

También se destaca que la clasificación de grande o pequeño, y rico o pobre, se realizó tomando únicamente los países contenidos en la muestra (21 países), y para las variables población y PIB se dividió en dos partes iguales, asignando así los subgrupos correspondientes. De esta forma se evita generalizar las agrupaciones empleadas en el método para todos los países, y resulta más pertinente tener agrupaciones de países con economías relativamente similares; esta práctica se empleó con la finalidad de obtener un valor agregado a la

descripción que proveen los diferentes modelos después de su respectiva regresión lineal.

Con la finalidad de analizar el efecto a partir de los datos obtenidos y soportados en la rigurosidad estadística y matemática, se procederá a la realización de un modelo de regresión, cuyo objetivo es calcular el plano (n-dimensional) que mejor se ajuste a los valores obtenidos, minimizando la suma de los cuadrados de las distancias entre los valores estimados y los valores obtenidos (Bratianu y Vasilache, 2010).

La realización de las regresiones con los factores es un procedimiento idéntico al realizado con regresiones lineales múltiples; por esta razón, la metodología empleada no se describirá detalladamente (Bratianu y Vasilache, 2010); sin embargo, se describirán los aspectos más relevantes que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación.

Es de recordar que los factores no son más que variables nuevas, adimensionales, y se podría decir que son variables hipotéticas que sintetizan la información de un conjunto variables que presenten alto grado de relación entre sí, y estos factores en conjunto, tienen la capacidad descriptiva del conjunto total de variables originales.

Inicialmente, reducir el número de variables iniciales de 127, a un poder descriptivo de 33 variables contenidas en 7 factores es uno de los elementos importantes de la aplicación de esta metodología; adicionalmente se resalta que se elimina el riesgo de saturación del modelo, por la inclusión de un número elevado de variables en unos pocos factores¹⁰⁷.

¹⁰⁷ Es importante recordar que a medida que se incluyen más variables en un modelo, se incrementa el riesgo de la presencia de colinealidad y aumenta directamente la posibilidad de problemas derivados del mismo.

En la realización de la regresión múltiple es importante tener en cuenta que estadísticamente se requiere cumplir una serie de requisitos, entre los que se destacan¹⁰⁸:

- ✓ El modelo debe estar bien especificado, lo que implica que:
 - a. La relación entre las diferentes variables explicativas y la variable dependiente es lineal y aditiva.
 - b. El modelo debe estar bien definido (incluir todas las variables explicativas importantes).
 - c. Las variables explicativas deben ser, a su vez, independientes entre sí (ausencia de multicolinealidad).
- ✓ Las variables deben estar medidas sin errores sistemáticos.
- ✓ Los errores aleatorios deben cumplir las siguientes condiciones:
 - a. Seguir una distribución normal.
 - b. Presentar una varianza constante (homoscedasticidad).
 - c. No estar correlacionados con los valores predichos (independencia en el término de error).

Al realizar los diferentes análisis de la regresión lineal para cada uno de los escenarios (ver anexo 3) , se identificó la influencia y correlación de cada uno de los modelos con las variables output; donde se pueden analizar las diferencias de emplear las patentes US (absolutas y per cápita) y patentes EPO (absolutas y per cápita), en relación al comportamiento de los diferentes modelos. Posteriormente se construyeron diferentes escenarios a partir de la información obtenida, para poder analizar los diferentes fenómenos y efectos en cada una de las posibles combinaciones de variables.

Al analizar los datos se identifica que las variables no presentaron errores sistemáticos y presentan una distribución normal, con una varianza constante y sin presentar el efecto de correlación de los valores predichos. Adicionalmente, las variables presentaron varianzas constantes, lo cual implica directamente que

¹⁰⁸ (Baumert, 2006)

se cumple con el criterio de homocedasticidad, sin dejar de lado que la agrupación de variables cumple satisfactoriamente con una distribución normal.

Se procede con el cálculo de la regresión múltiple por mínimos cuadrados ordinarios para los factores resultantes, con la finalidad de determinar aquella combinación de factores que optimice la estimación del desempeño innovador sectorial a través de la variable dependiente número de patentes. Pero como es el caso particular, no se sabe si los conjuntos de factores explicativos serán los mismos en el caso de proteger las tecnologías para el mercado de EE.UU. o para el mercado europeo (patentes EPO), por lo cual se realizaron las regresiones para cada uno de los casos y posteriormente se analizaron las diferencias dinámicas entre el la cantidad de patentes de las empresas del sector textil de Europa y de Estados Unidos.

En el proceso de regresión lineal múltiple, se debe tener en cuenta un procedimiento de inclusión de las variables; para tal efecto, se consideró el método *stepwise* (de pasos sucesivos), que es considerado por los distintos autores el más completo de los métodos de inclusión de variables de los que se dispone. Específicamente, se trata de un procedimiento mixto que combina los procedimientos de adición progresiva y de eliminación regresiva. Una vez calculados los coeficientes de correlación simples entre las variables consideradas y la variable independiente, la primera variable a ser incluida en la ecuación es aquella que presenta un mayor coeficiente de relación, siempre que explique una parte significativa de los cambios de la variable independiente.

Es importante mencionar que se crearon dos variables de control llamadas Nivel de vida y tamaño de población del país. Estos dos criterios de análisis permiten hacer diferentes combinaciones para crear los nuevos escenarios, donde el nivel de vida está dado principalmente por el PIB per cápita y permite agrupar países según su nivel de desarrollo económico; de esta manera y para efectos de análisis, en la presente investigación se dividieron dos grupos de países, los

cuales fueron llamados “pobres” (países con bajo nivel de desarrollo económico) y “ricos” (países que presentan una economía superior).

Por otro lado, se analizan los resultados por subconjuntos de países según su tamaño. El tamaño es obtenido a partir de la población, siendo “grandes” o “pequeños” dependiendo de la población del mismo. Se puede insistir que las condiciones empresariales en los países grandes con su mercado interior potente es muy distinto a las de los países pequeños. A base de estas dos variables de control se realizan las estimaciones por sub conjuntos de casos, tanto para el número absoluto de patentes como patentes per cápita.

Dadas las diferentes posibilidades de análisis que se han propuesto para cada uno de los modelos, se obtienen resultados con mayor criterio argumentativo y descriptivo del modelo, ya que es pertinente analizar cuál es la variable de salida que aporta mayor información y de igual forma se pueden hacer las respectivas comparaciones entre los modelos, e incluso se puede llegar a un análisis mucho más específico al segmentar según el nivel económico del país y la combinación de los mismos.

A partir de la inclusión de la segunda variable, en cada etapa el programa analiza la significancia de todas las variables que en ese momento están incluidas en la ecuación. Si la aportación de una o varias de ellas no es significativa, es eliminada aquella que presente el menor coeficiente de correlación parcial. Acto seguido se vuelven a analizar todas las variables que están fuera del modelo y se estudia su posible entrada en el mismo. En el caso de incluirse una nueva variable, se analiza la situación de todas las demás en el modelo para la posible eliminación de alguna; el procedimiento termina cuando no puede incluirse ni excluirse ninguna variable más (Baumert, 2006).

Posteriormente, se realizó la comprobación de la importancia de aspectos institucionales; para reflejar el marco institucional se utilizan diferentes variables como la percepción de la corrupción, el índice global de equidad, el estado de derecho, la calidad de vida, el índice GINI, la calidad regulatoria, la

efectividad del gobierno, la rendición de cuentas gubernamentales, la estabilidad política, violencia y terrorismo.

En la **Tabla 4-11** se visualizan de forma condensada los principales resultados para los modelos para todo el conjunto de países analizados. El modelo sin incluir el factor institucional es denominado Modelo 1, mientras que el modelo que sí tiene en cuenta el factor institucional es el Modelo 2. De igual forma, la tabla contiene los resultados para patentes absolutas y para patentes per cápita. Al tener todos los resultados organizados en una misma tabla se facilita la posibilidad de análisis y extracción de información en relación con los resultados y, de esta manera, poder tener un criterio de selección contundente respaldado en los resultados obtenidos en los diferentes escenarios.

Tabla 4-11: Análisis del modelo según output Patentes EPO y US (Absolutas y Per cápita).

| Función de producción de patentes ligados al sector textil | Patentes Per cápita | | | | Patentes absolutas | | | |
|--|---------------------|--------|--------------|--------|--------------------|--------|--------------|--------|
| | Mod 1 | Mod 2 | Mod 1 | Mod 2 | Mod 1 | Mod 2 | Mod 1 | Mod 2 |
| F1 Tamaño Económico del País y su sistema de innovación | 41,721 | 41,03 | 13,994 | 20,05 | 0,129 | 0,121 | 0,591 | 0,019 |
| F2 Tamaño económico Sector y su sis. innovación | 2,325 | 3,990 | 8,181 | 1,827 | -0,003 | 0,014 | -0,011 | -0,029 |
| F3 Cap. Innovación Nacional | 4,113 | -1,937 | 3,311 | 1,067 | 0,045 | -0,019 | 0,122 | 0,095 |
| F4 Nivel Internacionalización | -5,913 | -7,336 | 4,250 | 0,831 | 0,004 | -0,010 | 0,155 | 0,098 |
| F5 Intensidad I+D Sectorial | -4,411 | -5,581 | -2,314 | -0,863 | 0,012 | 0,003 | 0,091 | 0,067 |
| F6 Inversión Productiva | 0,217 | 0,453 | -1,003 | 1,032 | -0,022 | -0,019 | -0,192 | -0,058 |
| F7 Importancia Estratégica Sector | -0,201 | -0,604 | 6,721 | -0,826 | -0,043 | -0,048 | 0,078 | -0,075 |
| F8 Factor Institucional | | 10,150 | | 7,863 | | 0,108 | | 0,087 |
| Nivel de Vida (bajo – alto) | -0,392 | -5,20 | 4,171 | 0,44 | 0,111 | 0,060 | 0,031 | 0,083 |
| Tamaño población país | -7,751 | -2,13 | 14,73 | 19,08 | -0,031 | 0,029 | 0,162 | 0,158 |
| R ² | 73,86 | 75,13 | 75,78 | 77,86 | 38,01 | 42,57 | 36,32 | 46,33 |
| R ² ajustado | 73,33 | 74,58 | 75,30 | 77,37 | 36,77 | 41,29 | 35,65 | 45,14 |
| Número Observaciones | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 |
| Patent Office | US | US | EPO | EPO | US | US | EPO | EPO |

Se puede observar claramente que en su mayoría los factores descritos no son significativos, pero esto no implica que no se puedan obtener análisis importantes; todo lo contrario. Por esta razón, vale la pena analizar cada uno de los escenarios y poder comprender el efecto que está generando un factor sobre el modelo o incluso determinar cuál tipo de patentes sería el más pertinente para analizar el desempeño innovador sectorial.

En esta dirección es importante resaltar que el número de patentes no necesariamente significa mejor estrategia, ya que la cantidad en gran medida depende de factores externos como el nivel de desarrollo del país, las dinámicas e incentivos de patentamiento nacional, o incluso podría darse este fenómeno por condiciones naturales propias del país que permiten desarrollar mejor una industria. La interpretación adecuada de cada uno de los escenarios requiere una especial atención, ya que ninguna de las combinaciones tiene el mismo comportamiento y para cada uno de los escenarios se debe analizar cuál es el impacto de los factores y cuáles de estos tienen un real aporte al poder descriptivo del modelo.

Al emplear el criterio de salida las patentes absolutas, se puede ver claramente que todas sus posibles combinaciones tienen tres o más factores que deben ser excluidos para poder describir apropiadamente el modelo; de este fenómeno se puede inferir directamente que contemplar como criterio de salida patentes absolutas puede no ser la mejor alternativa de análisis. Aunque es importante destacar que para este tipo de variables de salida, el valor de R^2 (representa el porcentaje de variación del output). Mediante las variables predictoras del modelo llamado (R^2 , y R^2 ajustado) permite determinar la variación en relación con el número de predictores del modelo tiene mayor porcentaje.

Lo anterior implica que estos modelos cuentan con una mejor correlación confirmando el poder descriptivo del modelo. En los modelos se indican valores aproximados al 75%, mientras que al ver las variables per cápita sus valores para R^2 y R^2 ajustado son inferiores al 46%, donde se puede inferir que el número absoluto de patentes tiene un crecimiento directamente proporcional

con el gasto en I+D. Mientras que el número de patentes per cápita depende no solamente del gasto absoluto de I+D sino que, adicionalmente, depende de características propias del sector y del tamaño del país (por cantidad de habitantes).

Como el número de observaciones fue el mismo para cada uno de estos escenarios, se puede concluir de estos datos que los modelos empleando patentes absolutas cuentan con mayor ajuste y por lo tanto mayor poder descriptivo. De esta forma se puede deducir directamente que el criterio de salida de patentes per cápita, indiferente si se analizan patentes Americanas o patentes Unión Europea, no es la variable de salida más apropiada para analizar este tipo de fenómenos.

En términos generales, hablando de la fiabilidad de los modelos, respecto al R ajustado se puede visualizar claramente que el porcentaje de variación de la variable de respuesta con sus variables predictoras del modelo llamado R² presenta un mayor ajuste cuando se incluyen los factores institucionales. De igual forma sucede con el R² ajustado que también es conocido como el coeficiente de determinación o determinación múltiple para todos los outputs; de esta forma se puede deducir directamente que el modelo que tiene en cuenta el factor institucional presenta un mayor poder descriptivo.

Para el caso de las patentes absolutas, es de notar el factor 1 llamado tamaño económico del país y su sistema de innovación, el cual tiene impacto positivo en la descripción del modelo y en todos los posibles escenarios cuenta con significancia positiva y, adicionalmente, sus valores beta se caracterizan por ser los más elevados en relación con lo demás factores; de esta forma se puede inferir directamente que este es un factor que tiene una importancia vital en el poder descriptivo del modelo. Se debe subrayar que en este factor se incluye el gasto en I+D de las empresas del país, lo que explica, como es de esperar, el número de patentes.

Al analizar el tamaño económico del país, se refleja una relación positiva no sólo, como es lógico, para los patentes en números absolutos, sino también para los patentes per cápita. Esto subraya que las ventajas de escala y el concepto de masa crítica son importantes en el desempeño innovador sectorial.

Analizando los factores que no son significativos, es de notar que el Factor 7 importancia estratégica del sector, en ninguno de los casos tiene un aporte, por lo que se podría inferir que este factor no es un factor que tenga un peso relevante en la descripción del modelo. De forma similar sucede con el factor 6 inversión productiva y el factor 3 capacidades de innovación nacional, que en la mayoría de los casos presentan valores no representativos y sin poder descriptivo. Aparentemente, en los modelos de patentes absolutos estas variables no aportan un “valor añadido” propio sino que su relevancia queda asumida por el tamaño del sistema innovación del país y/o del sector.

La importancia estratégica del sector es una variable difícil de interpretar, ya que un mayor el peso del sector de textil podría implicar que es un país menos avanzado con menor desarrollo tecnológico, por lo que disminuiría el número de patentes. Mientras que, al mismo momento, si los países tienen un nivel de desarrollo parecido, el mayor peso del sector de textil implicaría posiblemente más patentes. Ambos supuestos con efectos opuestos sobre el número de patentes podría explicar su “no significatividad”.

En las **Tablas 4-12 y 4-13, 4-14, 4-15** se analizan las diferentes combinaciones discriminando los países según su nivel de desarrollo, llamados “pobres” a los países con bajo nivel de desarrollo económico y “ricos” a los países que presentan una economía superior, y también se incluyen el análisis según el tamaño del país siendo “grandes” o “pequeños” dependiendo de la población del mismo. De esta manera se construyen las tablas empleando la variable de salida patentes absolutas y patentes per cápita.

La correlación que se expone en las anteriores tablas, describe la relación estadística simple de dicho factor con la variable dependiente sin tener en cuenta las demás variables del modelo. Se realizaron cuatro tipos de análisis del modelo, por un lado para patentes absolutas y por otro lado para patentes per cápita, donde el “Modelo 1” no se tiene en cuenta el factor institucional, mientras que en el “Modelo 2” si se incluye este factor. De esta forma se pueden hacer las respectivas comparaciones según los diferentes outputs, así como las respectivas combinaciones, para determinar cuál de las variables de salida tiene una mejor representatividad al momento de explicar el modelo empírico.

La clasificación de países pequeños corresponde directamente a la población de cada uno, donde se puede inferir que el modelo considera el factor del tamaño del país en términos económicos como un factor que no es significativo, lo que implicaría que hacer análisis de este tipo de países no sería relevante; de igual forma sucede con el factor de inversión productiva. Para esta clasificación es interesante ver que el factor relacionado con el tamaño del sector presenta una correlación negativa para los dos análisis (absolutos y per cápita).

Adicionalmente, se debe recordar que al incluir países pequeños de mayor y menor nivel de desarrollo y un peso o tamaño mayor del sector, podrían implicar al mismo momento un país de menor nivel desarrollo que a su vez podría implicar un menor nivel tecnológico y, por ende, una menor productividad de patentes.

Por otro lado, el factor asociado al tamaño del sector se podría esperar que intuitivamente tenga una relación positiva, pero para las patentes europeas no es así, lo cual se debe principalmente a que las empresas no tienen propensión a patentar en Europa a no ser que su mercado potencial se encuentre ubicado en esta región. La no significatividad de esta relación para las patentes Europeas podría deberse a un efecto meramente estadístico debido a una muestra sesgada, ya que tiene una sobre representación de países de la Unión Europea

(debido a su amplia disponibilidad de datos), siendo países con un tamaño sectorial menor (debido a su nivel de desarrollo) y al mismo tiempo más propenso a patentar en Europa.

Pero el efecto del tamaño del sector sí presenta una correlación positiva para las patentes en ambos casos (EPO – US), lo cual confirma que el tamaño del sector es un criterio importante y de influencia positiva en el análisis del desempeño innovador, lo cual se debe principalmente a que en su mayoría las industrias patentan en Estados Unidos, por ser el país ancla de los negocios a nivel mundial. Adicionalmente, se puede concluir que para países pequeños la propensión de patentamiento sectorial no está dada directamente por la cantidad de personas que se desempeñen en el sector. Aparentemente, no es el tamaño del sector el que ofrece las ventajas sino el tamaño del país lo que confirma la importancia de la economía en general, aunque faltaría hacer análisis adicionales.

Si bien es cierto que el tamaño del sector implica aspectos propios que describen la industria, tanto en su productividad, costos laborales, excedentes brutos entre otros, pensar que este factor tiene una influencia en el desempeño innovador del sector inversamente proporcional, se podría afirmar que se debe principalmente al proceso de especialización del sector, ya que a medida que este sea más grande, podría dar a pensar que se estaría especializando en actividades de volumen y rentabilidad, y se descuida directamente el efecto de generación de desarrollos innovadores representados en patentes, ya que las inversiones que se realizan en estos sectores en término de su tamaño, no resultan ser directamente proporcionales a la inversión en procesos de investigación que resulten en patentes.

Por otro lado, países grandes hablando desde el punto de vista económico, no implica necesariamente mayor número de patentes. En otras palabras, para que el sector textil sea considerado grande, implica que dentro del mismo se realizan grandes actividades relacionadas con producción, maquilado, trabajos en volúmenes, implicando un gran aporte en la economía, pero este tamaño

realmente (según resultados empíricos) presenta un efecto inverso en el desempeño innovador visto como patentes EPO per cápita, lo que se debe principalmente a que los países menos desarrollados presentan un nivel de desarrollo tecnológico inferior, impactando negativamente en el desempeño innovador visto desde el punto de vista de las patentes.

El factor relacionado con la capacidad de innovación refleja el esfuerzo innovador del país en términos relativos, donde se refleja que el nivel de patentar del sistema sectorial de innovación está directamente relacionado con la cultura y capacidad innovadora al nivel nacional, presentando una relación positiva con respecto a la variable de salida, empleando cualquiera de los dos criterios (absolutos y per cápita), implicando que la capacidad de innovación, como es lógico, es un factor clave determinante en el desempeño innovador sectorial.

Analizando el factor internacionalización, se ve claramente que su correlación es negativa para ambos casos de análisis, lo que se debe principalmente a que un país que presenta mayor propensión exportadora en la industria textil se refiere principalmente a los países en los que su industria es dominada por la tercerización y la maquila de productos (Viana et al., 2014), otorgando un bajo nivel de valor agregado a los productos y, por ende, su tendencia a desarrollo de innovaciones medidas mediante patentes presentan un efecto inverso. Adicionalmente, para poder satisfacer el mercado internacional, uno de los criterios principales es el precio, afectando directamente en la remuneración salarial y entrando a competir directamente por productos a gran escala; de esta forma se minimiza la tendencia a generar nuevos desarrollos tecnológicos que puedan ser patentables.

El factor relacionado con la intensidad de I+D presenta una relación positiva respecto a los dos criterios de análisis (patentes absolutas y per cápita), lo cual resulta lógico y alineado con los resultados obtenidos por Kim et al. (2016), quienes concluyen que el efecto dinamizador al realizar inversiones en investigación afecta directamente proporcional el impacto de patentamiento, ya

que a medida que se realicen mayores esfuerzos por generación de conocimiento nuevo basado en investigación y desarrollo, sus resultados se ven reflejados en un incremento de patentes, aunque esta no es una relación directamente proporcional, pero los resultados obtenidos en el análisis empírico están alineados con la fundamentación teórica.

Por otro lado, ver que el factor relacionado con la inversión productiva también representa un efecto negativo en el desempeño innovador, se debe principalmente a que este factor está conformado por variables que relacionan la formación bruta de capital y el ahorro bruto, en donde se puede entender que la mayor cantidad de ahorro o de formación de capital se realiza básicamente en países que producen textiles debido a sus salarios bajos.

Como ya se ha indicado, estos tipos de países suelen tener un nivel tecnológico menor y por ende un menor número de patentes. En otras palabras, dicho efecto se debe principalmente a que a mayor producción sectorial (específicamente del sector textil) su nivel de desarrollo tecnológico es inverso, dado que en esta industria las empresas son principalmente maquiladoras y no generadoras de nuevos desarrollos tecnológicos, poniendo en evidencia claramente que la inversión productiva no aporta significativamente en el desempeño innovador.

Dicho de otro modo, al realizar mayor inversión productiva en este sector, no se ve directamente reflejado un incremento en el desempeño innovador del sector, porque las inversiones se direccionarían principalmente a continuar fortaleciendo la cadena de producción de los maquiladores y, desde el rigor del caso, producir más no implica ser más innovadores.

Cuando se analiza el factor relacionado con la importancia estratégica del sector, se puede evidenciar que principalmente tienen una correlación positiva; esto se debe principalmente a que los esfuerzos conjuntos que se realicen en el país en relación al fortalecimiento de un sector se ven evidenciados en una industria más fuerte que tiene asociado un alto nivel de desarrollo tecnológico por el esfuerzo de sus diferentes agentes de interacción, impactando directamente en

la producción de patentes. Aunque las patentes absolutas US evidencian un efecto negativo, esto se debe principalmente a que la industria textil en Europa no presenta el mismo interés que se podría ver evidenciado en el resto del mundo.

Ahora bien, al emplear el modelo con el output patentes US Absolutas para países en vía de desarrollo, se ve claramente que el modelo no logra dar una respuesta clara, y la mayoría de sus factores son no significativos; de esto se puede concluir que el modelo no logra dar un resultado descriptivo que represente a los países con este tipo de economías. Hay diversas razones que podrían explicar estos resultados, aunque es difícil mostrar cuál de ellos es correcto.

El primero de ellos sería que el conjunto de países pobres es relativamente pequeño, lo que implica una mayor exigencia para la significatividad de las variables. De todos modos, en el caso de patentes en Europa, se detectan dos variables significantes: la capacidad innovadora nacional y la importancia estratégica del sector. Otra explicación es que en los países con este nivel de vida, no se cuenta con una cultura de patentar, y las empresas prefieren responder mediante un proceso de secreto industrial o, simplemente, no protegen sus desarrollos innovadores si los hubiere.

Al momento de analizar el modelo empleando países con nivel de vida alto o países desarrollados, se logra evidenciar que los resultados son similares al modelo original, ya que factores como el tamaño del sector resultan ser no significativos en la respuesta del modelo y, además, el factor que relaciona la inversión productiva continua siendo negativo. De esto se podría concluir que el modelo cuenta con un grado de descripción apropiado para este tipo de países.

Para el caso del sector textil se puede ver claramente que el factor tamaño del país, las capacidades de innovación, el nivel de internacionalización, la intensidad I+D sectorial, la importancia estratégica del sector e instituciones

presentan una correlación positiva, en el modelo base. Aunque las variables de relación positiva responden a un proceso lógico, lo interesante es analizar realmente la influencia de los demás factores que presentan correlaciones negativas.

Para el presente caso es de resaltar que variables como el tamaño del sector y la inversión productiva, presentan una correlación negativa en el modelo; es por ello que se debe explorar detalladamente cuál es la implicación real de este resultado, donde se puede afirmar que estos dos factores responden principalmente a la masificación de la producción, ya que al realizar esfuerzos por comercializar internacionalmente y por realizar una inversión productiva más alta, impacta directamente de forma negativa en la generación de patentes, porque la industria presenta características particulares que la diferencia de cualquier otro sector, como se ha explicado en el epígrafe 3.2.1.

En esta tesis se han tratado con especial atención las circunstancias institucionales. Analizando el efecto del factor institucional, este tiene una influencia positiva en todos los modelos donde esta variable es significativa. Este resultado coincide con nuestra idea de que unas instituciones mejor diseñadas (como el buen gobierno, un menor nivel de corrupción etc.....) influyen positivamente sobre el desarrollo económico e innovador.

Además, el factor institucional en todos los modelos presenta un valor beta muy alto, ocupando en casi todos los casos la segunda variable con mayor nivel de explicación e incluso en algún caso es la variable explicativa más importante. Las variables de este factor son de índole nacional y representan en gran medida las condiciones propicias relacionadas con normas, rutinas, comportamientos, hábitos y cultura de del país, de forma que se puede concluir que las mejores condiciones del entorno influyen positivamente en el desempeño innovador sectorial.

En conclusión, se puede afirmar que las patentes EPO per cápita como variable *output*, es el criterio más apropiado para determinar el desempeño innovador para el sector textil¹⁰⁹.

Según los cálculos realizados, se presentan los factores que han sido incorporados en el modelo y su orden de inclusión responde directamente al nivel explicativo mediante la homogeneidad y la dispersión de cada uno de ellos en relación a la salida -patentes EPO per cápita y su relación con cada uno de los factores resultados del análisis factorial. Los betas de cada uno de los factores representan la medida de importancia relativa de cada una de las variables en la explicación de la variable dependiente. La constante y los coeficientes indican la ecuación para estimar el número de patentes, que en este caso se sería representado por la siguiente expresión:

$$Pat\ EPO = 0,92F1 - 0,84F2 + 0,80F3 + 0,72F4 + 0,53F5 - 0,37F6 + 0,13F7 + 0,002F8 + 0,27$$

Por otro lado, se realizó la prueba de Durbin-Watson, que sirve para contrastar si un valor de la variable dependiente está influido por los valores de la variable dependiente observados en otros elementos de la muestra. Esto suele ocurrir en el caso de las series temporales, en los que cada valor suele estar en función del valor inmediatamente anterior. Como regla general se puede afirmar, que valores de la *d* de Durbin-Watson¹¹⁰ comprendidos entre 1,50 y 2,50 indican la ausencia de auto correlación, mientras que valores menores a 1,0 (o mayores que 3,0) son indicadores de auto correlación. Para el presente caso, el valor *d*=2,37 responde a un valor lo suficientemente aproximado al límite superior, implicando que es posible descartar la presencia de auto correlación.

¹⁰⁹ Se destaca que este caso de patentes EPO absolutas, posiblemente no sea el mejor criterio de análisis para otros sectores y, por ello, al realizar futuros estudios en otros sectores se deben hacer los comparativos entre las cuatro diferentes posibilidades. De esta manera se justifica que el criterio de salida empleado no puede ser estandarizado para ser empleado en todos los casos.

¹¹⁰ La *d* del test de Durbin Watson se calcula como $d = \frac{\sum(e_i - e_{i-1})}{\sum e_i^2}$ donde "e" designa los resultados.

4.7 Validación del modelo

Realizar validaciones para este tipo de fenómenos presenta un grado de abstracción dado principalmente porque la validación no podría contrastarse directamente con la realidad del caso. Para tal efecto se recurre a técnicas estadísticas empleando métodos discretos (Li, Yu, Zhu, y Wang, 2015), donde las validaciones del modelo deben estar acordes los diferentes parámetros estadísticos.

El último paso en el Análisis Factorial es estudiar la validez del modelo. El proceso debe realizarse en dos direcciones: Analizando la bondad de ajuste y la Generalidad de los resultados.

- **Bondad de Ajuste.** Una suposición básica subyacente al Análisis Factorial es que la correlación observada entre las variables puede atribuirse a factores comunes. Por consiguiente, las correlaciones entre variables pueden deducirse o reproducirse a partir de las correlaciones estimadas entre las variables y los factores. A fin de determinar el ajuste del modelo, se estudiarían las diferencias (residuos) entre las correlaciones observadas (matriz de correlación de entrada) y las correlaciones reproducidas (como se estiman a partir de la matriz factorial). El modelo factorial es adecuado cuando los residuos son pequeños. Si hay un porcentaje elevado de residuos superiores a una cantidad pequeña prefijada (por ejemplo, 0,05), será una indicación de que el modelo factorial estimado no se ajusta a los datos. Se sabe además que hay más estabilidad en los resultados si el número de casos por variable es alto.
- **Generalidad de los resultados.** Es conveniente refrendar los resultados del primer análisis factorial realizando nuevos análisis factoriales sobre nuevas muestras extraídas de la población objeto de estudio y, en caso de no ser posible, sobre submuestras de la muestra original. En cada caso habrá que estudiar qué factores de los calculados son corroborados en los distintos análisis llevados a cabo.

Otro de los procedimientos metodológicos y estadísticos que complementan y profundizan las interpretaciones que se deducen del análisis factorial consiste en la realización de otros análisis factoriales en base, no al conjunto total de la muestra o población, sino referido a subcolectivos o grupos que están presentes en la muestra y que pueden formarse utilizando las categorías de las variables primarias, así como es el caso de los análisis de las tablas 3.11 y 3.12.

A diferencia de lo que ocurriera en el caso del análisis factorial, en la regresión la validación del modelo se lleva a cabo *ex post*, sobre los residuos. Los requisitos a cumplir son tres: la normalidad de los residuos, la ausencia de una correlación estadísticamente significativa entre los valores predichos y los residuos, y la homoscedasticidad del modelo.

Lo que se desprende de los trabajos e investigaciones que han utilizado este procedimiento es que generalmente la interpretación que es válida para el conjunto total de sujetos debe modificarse, en algunos casos sustancialmente, cuando se refiere a esos subcolectivos. En caso de ser así, se deriva una doble conclusión:

- Las variables se comportan en el Análisis Factorial de distinta forma según de qué muestra se trate.
- No existe el sujeto ‘tipo’ sino que existen diferentes ‘tipos’ de sujetos en la muestra global.

Finalmente, se debería plantear un Análisis Factorial Confirmatorio para comprobar los resultados obtenidos en la versión de Análisis Factorial Exploratorio. Dado que la validación ha de llevarse a cabo para cada regresión (dado el gran número de ellas que se presentan en el anexo 2) se ha considerado que la inclusión en cada caso de los contrastes pertinentes dificultaría innecesariamente la lectura del texto. Por este motivo se ha preferido remitir al lector a los anexos, donde podrá encontrar los cuadros de regresión incluidos en

el texto que permiten comprobar en cada caso los resultados de los supuestos que validan los modelos de regresión presentados.

Adicionalmente, la comprobación de normalidad de los residuos es una condición que resulta importante a la hora de calcular los intervalos de confianza de los coeficientes de regresión o de las predicciones de la variable dependiente. La normalidad de los residuos implica la normalidad de cada variable incluida en el modelo con respecto a la variable dependiente, lo que permite ajustar al máximo las estimaciones de los coeficientes de regresión.

La desviación de la normalidad influye en el modelo en que los estimadores mínimo cuadráticos no sean eficientes (de mínima varianza) y en que los intervalos de confianza de los parámetros del modelo y los contrastes de significación sean solamente aproximados y no exactos. Sin embargo, la presencia de algunos casos atípicos o de unos pocos de mucho peso, puede desviar la ecuación de regresión de la normalidad, como fue el caso para dos de los factores en cuestión.

Aunque la literatura demuestre que el incumplimiento de la normalidad no implica la invalidación del modelo obtenido, es importante mencionar que el análisis de regresión se ha mostrado bastante robusto e incluso cumple el supuesto de normalidad, de manera que se puede corroborar que el modelo cuenta con un carácter de fiabilidad y robustez a la hora de interpretar los resultados.

Adicionalmente, se comprobó la ausencia de una relación estadísticamente significativa entre los valores predichos y los residuos, lo que permite descartar la exclusión de alguna variable independiente significativa en el modelo. Dicho en otros términos, se trata de asegurar que no existe una correlación residual que no permita explicar el modelo. Además, también es importante analizar la presencia de heterocedasticidad, es decir, de medias de la varianza que son estadísticamente distintas; estas se encuentran enmarcadas en los rangos

óptimos de homocedasticidad, lo cual fue comprobado mediante un cálculo ANOVA en el análisis factorial.

De esta forma se puede afirmar que el estudio del caso empírico logró ser comprobado mediante el rigor estadístico y cumple con los diferentes criterios de validación, demostrando la fiabilidad y validez de las medidas utilizadas para representar cada construcción y los correctos cálculos realizados en desarrollo de la presente investigación, destacando que los resultados se encuentran alineados a los conceptos teóricos reportados en la literatura en relación a los sistemas sectoriales de innovación.

5. Discusión de resultados

“El científico no tiene por objeto un resultado inmediato. Él no espera a que sus ideas sean fácilmente aceptadas. Su deber es sentar las bases para aquellos que están por venir, y señala el camino.”

Nikola Tesla

En el presente capítulo se describen los diferentes aspectos que relacionan al modelo tanto teórico como su aplicación empírica, y los diferentes criterios de análisis que se pueden inferir a partir de los mismos, incluyendo los principales hallazgos y las ventajas y desventajas del modelo; de igual forma, las limitaciones y restricciones del mismo, así como los temas de política pública que se podrían analizar a partir de los resultados. Sin duda alguna representa un aporte al conocimiento, en relación a ofrecer una perspectiva de análisis del desempeño innovador sectorial y los diferentes factores estratégicos que influyen en el mismo; principalmente porque en la actualidad no se dispone de estudios que propongan modelos descriptivos de desempeño de los sistemas sectoriales de innovación.

5.1 Ventajas y desventajas del modelo

Como se demostró mediante la validación del modelo, mediante el cumplimiento de los diferentes requisitos estadísticos se evidenció que el modelo cumple con los criterios matemáticos aplicables al análisis factorial; además, los factores generados en el modelo tienen parámetros e implicaciones con un nivel

explicativo con alto nivel de robustez según la perspectiva estadística. Sin embargo, más allá de esto, se puede evidenciar que los componentes que conforman el modelo se encuentran alineados a los elementos propuestos en literatura reciente; así como afirman Chaminade, Intarakumnerd y Sapprasert (2012), los retos afrontados al intentar realizar un acercamiento a la medición de sistemas de innovación, implica considerar diferentes aspectos, ya que este obedece a un fenómeno complejo, y entre esos elementos es importante tener en cuenta que el impacto del desempeño sectorial está dado en gran medida por las condiciones naturales del entorno del país donde se desarrolle, lo cual resulta ser completamente acorde con los elementos fundamentales con los que se construyó el presente modelo.

Consecuentemente, Antonelli, Crespi y Scellato (2015) exponen en sus resultado de investigación que la productividad y el crecimiento económico de un país, está estrechamente ligado al esfuerzo, apoyo, estrategias e inversión que se realicen en las diferentes entidades gubernamentales para apoyar el crecimiento de las industrias, demostrando de esta manera que los elementos fundamentales que se emplearon para la construcción del modelo están plenamente alineadas con resultados recientes de investigación.

Del mismo modo, García-Piqueres, Serrano-Bedia y López-Fernández (2015), en su estudio relacionado con los determinantes de innovación sectorial, confirman que el efecto de la tecnología especializada y los dinamismos propios de una industria, influyen directamente en el desempeño innovador sectorial, confirmando que los principios básicos con los cuales se construyó el presente modelo están fielmente representados y que, sin duda alguna, el esfuerzo innovador no sólo depende de la industria en si, sino de diferentes factores externos a la cadena de suministro.

Los recientes estudios mencionados, exponen claramente que los elementos que se han tenido en cuenta para la construcción del presente modelo demuestran una rigurosidad y pertinencia para abordar la medición del desempeño innovador sectorial, y más aun con el uso de técnicas de análisis de grandes

cantidades de datos para poder construir una propuesta en esta dirección, marcan una clara ventaja, aunque no se debe dejar de lado que el empleo de análisis factorial en el modelo implica una importancia en términos de proximidad, ortogonalidad y no co-linealidad entre los factores empleados; de esta manera se logra minimizar el error y se amplía el poder explicativo de cada uno de los factores en la representatividad explicativa de un caso real del modelo. Sin embargo, es importante señalar que una de las ventajas que posee esta técnica respecto a otras, es que desde el punto de vista estadístico se pueden obviar los supuestos de normalidad, homocedasticidad y linealidad.

Las técnicas empleadas en el modelo y en el análisis empírico del mismo, implican una perspectiva holística e interdisciplinar, ya que la inclusión de diferentes perspectivas en cada uno de los diferentes determinantes obtenidos para describir el desempeño innovador sectorial permite una mayor descripción y comprensión de los datos estadísticos, fortaleciendo su capacidad descriptiva y el ajuste con la explicación de los factores estratégicos claves del objeto de estudio.

Es decir, los supuestos básicos implícitos en el método son más de tipo conceptual que estadístico. Así como se describió en el capítulo 2, los fundamentos teóricos basados en la literatura que se emplearon para la construcción teórica del modelo están soportados bajo en contexto de la teoría evolucionista, con la presencia de diferentes aspectos ligados entre si, que permiten una comparación en términos reales, como se demostró con la aplicación del caso empírico.

Aunque en la literatura se logran identificar algunos aspectos relacionados con ventajas y desventajas del uso de patentes como criterio de medida de la innovación, estas se lograron evidenciar fielmente después de la aplicación del modelo en el caso empírico. Entre las ventajas se destacan, principalmente, que esta variable refleja la obtención de nuevas tecnologías, la dinámica de protección de propiedad intelectual que presenta el sector y el país, se cubren prácticamente todos los campos tecnológicos relacionados con el sector de

estudio, y permite hacer comparaciones objetivas del esfuerzo conjunto realizado por los agentes que intervienen en el sector.

Además, emplear las patentes como criterio de salida –output– para determinar la actividad económica y a su vez el desempeño innovador sectorial, está soportado en la literatura con el rigor del caso, así como se logró evidenciar en el epígrafe 1.3.10., lo cual implica a su vez una ventaja destacable en términos de disponibilidad de datos y series temporales, lo cual permite hacer una comparación a nivel internacional involucrando los países contenidos en la muestra.

Aunque el uso de patentes como criterio de salida también implica ciertas desventajas, entre las que se destacan principalmente que no se puede ver reflejado el éxito o el impacto económico de las innovaciones patentadas; tampoco se puede garantizar que todas las patentes logren convertirse explícitamente en innovaciones; dado que la salida del modelo utiliza la cantidad de patentes, es imposible poder hacer análisis de los efectos económicos y el impacto que las patentes generan en esta industria, por lo cual se debe reconocer que esta es una clara limitación de la presente propuesta de investigación.

Por otro lado, también se logra evidenciar que la propensión a patentar que tienen algunos países es muy baja, en especial los países en vía de desarrollo, lo cual limitó drásticamente el uso del presente modelo para países con estas características socio económicas, ya que se comprobó que el modelo no tiene un poder descriptivo para este tipo de economías, identificando una oportunidad para la realización de nuevos estudios en relación.

En términos generales, aunque el modelo tenga esta limitación de comprender qué sucede en países en vía de desarrollo, Viana et al. (2014) atribuyen el efecto del bajo nivel de desarrollo innovador en el sector textil principalmente a las dinámicas institucionales que rigen este sector, donde se destaca principalmente el bajo esfuerzo por realizar investigaciones básicas, el gran nivel de informalidad

de la industria, el alto nivel de “piratería”, y que no todos los esfuerzos innovadores se pueden reflejar como patentes, ya que también existen innovaciones no tecnológicas, las cuales se encuentran fuera del alcance de la presente investigación, lo cual confirma de forma directa que esta industria en países en vía de desarrollo no demuestra el mejor criterio de análisis.

Aunque el modelo no tenga la bondad descriptiva para países en vía de desarrollo, sí se convierte en un referente para identificar cuáles son los factores determinantes de innovación que rigen un sector en economías fortalecidas y, de esta manera, poder realizar propuestas de estrategias y políticas que apunten al crecimiento y fortalecimiento de esta industria.

La disponibilidad de datos pertinentes para el análisis empírico del modelo implica a su vez, ventajas y desventajas: por un lado se destaca que existen diferentes fuentes de información que permiten recolectar los datos necesarios para la muestra, aunque no se encuentren agrupados en una misma base de datos, no tengan las mismas métricas e, incluso, no dispongan de la misma periodicidad; sin embargo, después de un esfuerzo por la recolección de estos en una base de datos así como se describe en el epígrafe 3.3, se puede obtener un muy buen elemento de partida para realizar análisis de carácter sectorial. Aunque en la actualidad se dispone de bases de datos con alto nivel de confianza, realmente al momento de hacer búsquedas de información de índole sectorial, el acceso a información es limitado, por el nivel de desagregación que se desearía tener para optimizar los análisis detallados.

Es importante resaltar que, aunque el factor Instituciones es importante según los referentes de la literatura, en el modelo no presenta mayor aporte descriptivo en relación con el peso de aporte de los demás factores, lo cual implica un interés particular en esta investigación. Por tal razón se realizaron las diferentes simulaciones y los respectivos análisis al incluir el factor institucional y al no tenerlo en cuenta; claro está que esto implicó un esfuerzo mayor, pero al realizar este procedimiento se pudo concluir que considerar u omitir un factor adicional tiene impacto directo en los demás factores.

La principal ventaja de incluir el factor institucional en el modelo es que en la mayoría de los casos aportó mayor poder descriptivo en otros factores, principalmente debido a que se debe garantizar la ortogonalidad y la no colinealidad entre los factores al usar el análisis factorial; si bien es cierto su aporte en términos de peso no es relevante, el impacto de incluir este factor permite mayor comprensión del fenómenos que estamos analizando.

Otra de las grandes desventajas del modelo propuesto es que carece del nivel explicativo para aspectos subjetivos, como las innovaciones no tecnológicas, la cultura de innovación, la dinámica de relacionamiento entre actores del sistema, y otros temas similares que se encuentran fuera del alcance de la presente investigación.

5.2 Limitaciones y restricciones del modelo

Como se ha descrito previamente, el modelo presenta una serie de ventajas descriptivas de un fenómeno complejo como lo es el análisis de los factores determinantes del desempeño en un sistema sectorial de innovación, pero no se puede dejar de lado algunas implicaciones o limitaciones propias que presenta el modelo, que se deben principalmente al alcance del mismo.

El modelo tiene la fortaleza descriptiva a nivel sectorial, pero para su aplicación en diferentes sectores se requiere la creación de bases de datos específicas para cada una de las industrias de interés, implicando un esfuerzo adicional para los investigadores que deseen continuar profundizando en este tema. Aunque se destaca que el aporte otorgado a la presente propuesta brinda una ventana de estudios de amplio alcance en relación al desempeño de los sistemas sectoriales de innovación bajo diferentes perspectivas.

El modelo por si sólo presenta una dificultad para identificar relación entre diversos sectores, ya que una tecnología desarrollada para una industria específica puede tener impacto y relevancia aplicándola a otros sectores, y como

los datos empleados fueron descritos para un sector específico, el modelo no tiene la posibilidad de brindar una explicación de la relación que tienen los sectores entre sí.

No obstante, el modelo, adolece de una serie de limitaciones, entre las que destaca su incapacidad de explicar la ausencia de convergencia entre las economías de las distintas naciones —que se derivaría de sus postulados— y que tiene su origen en el modelo de crecimiento de *Solow*, donde se genera la posibilidad de futuros campos de estudio. Tampoco presenta una relación directa entre conocimiento y crecimiento económico. Ni mucho menos tiene la posibilidad de describir la transformación del conocimiento tácito generado por los agentes que interactúan entre sí.

Al utilizar las patentes como criterio de salida, así como se mencionó inicialmente, solamente se emplearon el total de las patentes, no se realizaron discriminaciones sobre si los titulares son o no residentes, y tampoco se incluyeron las solicitudes, solamente se emplearon las patentes otorgadas; por lo tanto, no es posible identificar si el esfuerzo innovador es de origen local o extranjero; en otras palabras, la cantidad de patentes reportadas en la base de datos no se desglosaron con tal nivel de detalle, respecto a si la patente era proveniente de residentes o no residentes, o si esta proviene de esfuerzos realizados por empresas internacionales al país de origen. Aunque esto sería posible empleando en el factor de salida los datos de interés y realizando las respectivas corridas de simulación, este nivel de detalle respondería a otro objetivo de investigación y se encuentra fuera del alcance del presente trabajo.

Es importante resaltar que el modelo por sí sólo carece de poder explicativo para países en vía de desarrollo, o incluso para países que no tenga un nivel de patentamiento dentro del cuartil superior al promedio de los datos, principalmente porque este fue el criterio de salida empleado en el modelo.

También se resalta que el modelo propuesto no describe la dinámica interna de los agentes que interactúan en el sistema de innovación; este aspecto se podría

abordar desde la visión de dinámica de sistemas, redes sociales, o incluso modelación basada en agentes. Esta limitación obedece en primera medida a que los elementos de análisis son los factores generales que dinamizan el sector, pero no se incluyen variables relacionadas con cada uno de los agentes que interactúan en el sector. Además el modelo no pretende analizar el crecimiento económico del sector, ya que esto se encuentra fuera del alcance del mismo, es importante resaltar que el modelo brinda un acercamiento a la identificación de los factores estratégicos determinantes del desempeño innovador sectorial.

Los vectores de conocimiento empleados en la investigación están descritos principalmente en la variable patentes, así como se explicó previamente, las patentes por si solas tienen asociada un inevitable grado de incertidumbre, pero en la actualidad emplear este tipo de variables es la aproximación más cercana a la realidad, dado principalmente a que esta variable cuenta con métricas estándar y de disponibilidad de acceso a su información.

De forma consecuente, en el desarrollo de todo el trabajo, el cuál está basado en la teoría evolucionista, donde autores como Chang (1996) y Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg, y Soete, (1990), resaltan que este enfoque analiza la transformación de procesos económicos determinados por variables que puedan ser cuantificables, de forma consecuente Nelson y Winter (1982) destacan que el principal aporte intelectual del evolucionismo debe atribuirse al análisis de las dinámicas promotoras de la economía. Así como se logró demostrar de forma empírica la estrecha relación que tienen las patentes como métrica comparativa para analizar el efecto innovador, se logró evidenciar que emplear esta variable de salida para la descripción de un fenómeno complejo así como lo es el desempeño de los sistemas sectoriales de innovación presenta un interesante acercamiento a la comprensión de este fenómeno, dado que al emplear otros criterios de salida así como las marcas, los registros, nichos de mercado, ventas o incluso el personal asociado a I+D tienen asociado un alto nivel de incertidumbre, al no tener métricas estandarizadas y homogéneas.

Por lo tanto, vale la pena resaltar que el uso de patentes se convierte en la actualidad en el mejor parámetro estandarizado, que permite realizar análisis entre un gran grupo de países reduciendo la incertidumbre que presentarían otros criterios de salida.

Thurner y Zaichenko (2016) analizan las diferencias sectoriales en el proceso de transferencia tecnológica, afirmando que cada sector tiene dinámicas propias para transferir el conocimiento y que este depende en gran medida del nivel de desarrollo de la industria y su nivel de internacionalización, estos son aspectos que tienen una estrecha relación con el actual modelo propuesto.

Una de sus limitaciones es que este modelo no contempla aspectos relativos a la generación, transferencia o difusión de conocimiento, ni tampoco contempla aspectos relacionados con el aprendizaje, ni el efecto de los intermediarios, ni mucho menos aspectos de relacionamiento con cada uno de los agentes que intervienen en la cadena productiva (empresas, intermediarios, entidades de educación, representantes gubernamentales); tampoco involucra el nivel de relacionamiento, ni los procesos de crecimiento y evolución de las tecnologías empleadas en el sector, porque este tipo de estudios obedecen a otra perspectiva de análisis. Por lo tanto, se puede afirmar que el modelo no es universal y que no tiene un poder descriptivo para todos los aspectos de interés de la comunidad académica y productiva.

Para finalizar, es importante resaltar que el modelo por si solo permite analizar el desempeño innovador sectorial en base a las patentes, y no cuenta con la versatilidad de analizar aspectos de crecimiento económico sectorial, ya que este por si solo depende de otros factores intrínsecos y extrínsecos que dependen de características propias del nivel tecnológico del sector, de el país en el que se desarrolle, el nivel de normatividad y regulación que lo rige, he incluso de factores institucionales de difícil cuantificación así como lo son la cultura, el relacionamiento, las rutinas y las capacidades de producción e innovación.

5.3 Discusión sobre el modelo

La propuesta del modelo parte inicialmente de la fundamentación teórica que se dispone en la actualidad y de los referentes teóricos mencionados en los capítulos 1 y 2, así como se ha descrito previamente; adicionalmente, se analiza el estado actual en relación al desempeño de los sistemas sectoriales de innovación, donde se identificaron diferentes criterios y elementos a considerar para la propuesta teórica (ver epígrafe 1,3). De esta forma se pudo dar origen al modelo teórico, el cual fue sometido a una aplicación empírica para el sector textil, y de los resultados obtenidos se generó la posibilidad de validar el modelo teórico y obtener un modelo con mayor nivel de detalle, el cual fue sometido a las diferentes consideraciones estadísticas donde resultó que el modelo goza con un nivel de robustez y de fortaleza descriptiva.

Como resultado de este proceso se lograron obtener dos propuestas de modelo, el teórico (descrito de forma gráfica) y el empírico (aplicando análisis factorial), los cuales resultaron estar alineados entre sí, demostrando que después de la aplicación para un caso, el modelo teórico presenta un bajo nivel de dispersión y heterogeneidad del fenómeno, pero con la aplicación empírica este modelo logró evolucionar y ser concebido con un nivel de detalle más apropiado, donde permite identificar de forma visual y matemática los factores que tienen mayor influencia en el desempeño innovador.

Los factores obtenidos fueron bautizados según su poder descriptivo y de representatividad de las variables que asocia, en donde los resultados demostraron que el factor llamado “Tamaño económico del país y su sistema de innovación” es el factor que tienen mayor representatividad dentro del grupo de elementos considerados, pudiéndose inferir que el ambiente natural en el cual se desarrolla un sector está estrechamente ligado con el nivel económico propio del país.

Adicionalmente, el factor 2 llamado “Tamaño económico del sector y su sistema de innovación”, es el segundo criterio de importancia estratégica que influye en el desempeño innovador sectorial, lo cual es consecuente ya que las variables económicas asociadas a la industria y el nivel de desarrollo de su sistema de innovación representado en términos del gasto en I+D sectorial, tiene alto nivel de representatividad en el rendimiento innovador, debido principalmente al peso de este factor en el aporte de la descripción total del modelo que corresponde a un 20,55%.

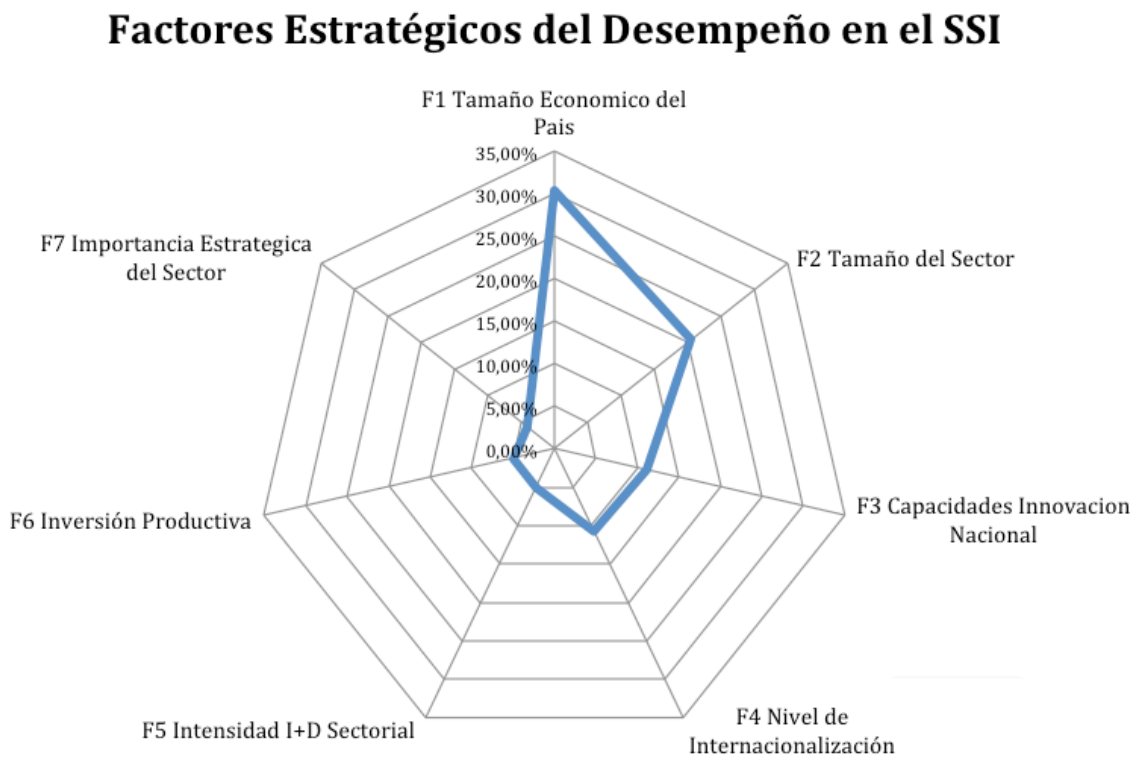
De forma consecutiva, el factor 3 llamado “Capacidades de innovación Nacional” es el siguiente criterio de importancia en el desempeño innovador. De esto se puede concluir que los tres factores que tienen mayor influencia en el desempeño innovador con un poder descriptivo del 61% obedecen al tamaño del país, tamaño del sector y la capacidad de innovación, brindando una visión interesante al momento de realizar propuestas de política pública que promuevan el desarrollo innovador sectorial.

Sin embargo, los demás factores (F4-nivel de internacionalización, F5-Intensidad en I+D, F6-Inversión productiva, y, F7-Importancia estratégica del sector), aportan aproximadamente el 25% del poder explicativo del modelo en forma conjunta. Como resultado, el modelo tiene en total un nivel descriptivo superior al 86,7% según la varianza, lo cual es un aspecto interesante visto desde el punto de vista estadístico (ver **.Figura 5-1**).

De estos resultados se pueden concluir diferentes aspectos, pero principalmente que el modelo goza de un alto nivel explicativo y de robustez al cumplir con los diferentes criterios matemáticos y estadísticos que rigen la metodología del análisis factorial, como lo es el criterio de ortogonalidad (en el cual los factores son linealmente independientes entre si), el índice de Káiser-Meyer-Olkin y la prueba de esfericidad de Bartlett; sin embargo, frente al nivel de importancia de cada uno de los factores se pueden hacer diferentes propuestas que impacten directamente en la mejora del desempeño innovador, así como se analizará en el siguiente epígrafe.

La **figura 5-1** representa de forma gráfica radial el peso de cada uno de los factores en su poder descriptivo del modelo, en donde el eje radial representado en porcentaje esboza el nivel comparativo entre cada uno de los factores identificados para determinar el desempeño innovador para la industria del sector textil después de la implementación del análisis factorial.

Figura 5-1: Factores estratégicos del desempeño del SSI textil.



Por otro lado, el modelo fue analizado bajo la perspectiva de diferentes escenarios contemplando múltiples variables de salida, y realizando la regresión lineal y la respectiva comparación matemática, para cada una de las cuales se logró evidenciar que para el caso del sector textil el mejor criterio de salida corresponde a patentes EPO per cápita. Se recuerda al lector que después de aplicar el análisis factorial se pueden realizar múltiples análisis con diferentes criterios de salida con la finalidad de visualizar otros fenómenos diferentes.

Con la finalidad de obtener mayor poder descriptivo, el modelo sufrió una serie de análisis de diferente índole, donde se contempló el nivel de vida de los países (ricos o pobres) a partir del PIB, y el tamaño del país diferenciando dos grupos (grandes o pequeños); se resalta que estas agrupaciones se consideraron tomando el valor absoluto para cada una de estas variables y se agruparon los países de la muestra (21 países) en dos partes iguales, y las combinaciones de estas diferentes agrupaciones, donde los resultados de este tipo de análisis indican principalmente que el modelo carece poder descriptivo para países en vía de desarrollo (pobres).

Así como se mencionó previamente, el modelo carece de características descriptivas para países con un nivel de vida bajo; es por esto que al combinar países pobres con pequeños o grandes, el modelo no puede describir el fenómeno, ya que en su mayoría las correlaciones resultan ser no significativas.

Ahora bien, analizando los resultados para países ricos pequeños, se evidencia que el factor asociado al tamaño del país y el tamaño del sector son variables que no cuentan con poder explicativo, ya que no son significativas para el modelo, y los demás factores continúan presentando la misma explicación, lo cual implica que para analizar el desempeño innovador del sector para este tipo de países realmente no importan los factores 1 y 2; de esta forma se puede afirmar que el desempeño innovador depende directamente de los demás factores considerados.

Esta argumentación se encuentra fielmente respaldada en el estudio de Antonelli et al. (2015), quienes concluyen que el crecimiento productivo de una industria fuerte que se encuentre ubicada en países con condiciones socio-económicas estables tiene mayor propensión a comportarse como líder en un mercado internacional; de esta forma se puede contrastar que el desempeño innovador de este tipo de sectores depende principalmente de otros factores que están directamente asociados a su cadena de suministro.

En el escenario de país grande y rico, los factores continúan presentando la misma correlación, exceptuando el factor capacidades de innovación que tiene una correlación no significativa. De la misma forma, Antonelli et al. (2015) afirman que la productividad de una industria en países con buenas condiciones económicas, depende directamente del tamaño de sus empresas y del sistema productivo y no de los esfuerzos en mejorar la capacidad de innovación que se realicen en el país, respondiendo principalmente a que este tipo de industrias se comportan como el efecto dinamizador de desarrollo de forma independiente; de esta forma, contrastando sus conclusiones con los resultados obtenidos en el modelo, se podría concluir que para economías desarrolladas el nivel de capacidad de innovación nacional no tiene relación alguna con el desempeño innovador sectorial.

Si bien es cierto que en los resultados previamente presentados no fue descrito el factor institucional, este fue un elemento clave de análisis para la investigación, ya que mediante la aplicación de la regresión lineal múltiple para los diferentes casos de análisis (según el nivel de desarrollo económico del país y el tamaño del mismo representado por la población) se lograron obtener diferentes escenarios de análisis así como se explicó previamente.

En el modelo y se evidenció que el factor institucional presenta una baja relevancia o un bajo impacto en relación con los demás factores para describir el desempeño innovador sectorial, lo cual no es congruente con la literatura, ya que deferentes autores como Efendic, Pugh y Adnett (2011), argumentan que los factores institucionales presentan un alto nivel de influencia en el desempeño innovador; adicionalmente, Aligica y Tarko (2014) y Pinto (2012) han demostrado que elementos relacionados con las instituciones son importantes en el desempeño innovador; por tal razón fue necesario tener en cuenta el factor institucional, lo cual ameritó análisis especiales y, en particular, identificar cuál es el efecto institucional en el modelo.

Dado que el factor institucional ha causado cierta incertidumbre en el análisis que se está realizando, porque así como se afirmó previamente este es un factor

que tiene alto impacto en el desempeño innovador según la literatura, después de hacer los respectivos cálculos con datos reales, se logró evidenciar que su aporte es positivo, implicando un peso importante en relación con las demás variables para poder describir el desempeño innovador sectorial. Según los diferentes modelos propuestos donde el “modelo 1” no incluye el factor Institucional mientras que el “modelo 2” sí lo hace, se obtienen resultados con relativa relación, mejorando el poder de análisis y descriptivo del mismo.

Es de destacar que el factor institucional proporciona un verdadero aporte descriptivo en términos generales, donde tiene un impacto en los demás factores ya que según la metodología del análisis factorial todos los factores deben ser linealmente independientes y, al incluir el F8, se presentaron cambios de representatividad en algunos factores así como el aporte directo del factor de capacidades de innovación, que antes presentaba un efecto inverso, ahora presenta un efecto positivo, significando de esta forma que el entorno, la cultura y los aspectos intrínsecos que representa el factor institucional influyen de forma proporcional en el impacto positivo de las capacidades de innovación.

De igual forma sucede cuando se tiene en cuenta el factor institucional, impactando directamente el factor 6 llamado inversión productiva; esto significa que en la medida que se mejoren los efectos institucionales en un país (entiéndase como normas, reglas, rutinas, comportamientos, hábitos, cultura), se presentará un efecto positivo y dinamizador en la inversión entendida como la formación bruta de capital y la propensión del ahorro a nivel nacional, de lo cual se puede concluir directamente que en la medida que se genere un ambiente productivo con mejores condiciones, el impacto en la productividad y la propensión a invertir incrementará. Este resultado es interesante porque coincide con las afirmaciones de Ahlerup, Olsson y Yanagizawa (2009), quienes sostienen que el capital social es un elemento intrínseco y difícil de cuantificar pero que tiene un impacto positivo en el proceso de crecimiento económico.

Dadas las consideraciones anteriores, es evidente que el modelo logra hacer una aproximación al complejo fenómeno de medición del desempeño innovador

sectorial; de igual forma se resalta que según las variables y consideraciones utilizadas, la presente propuesta de modelo puede ser replicable a cualquier tipo de sector, únicamente es necesario hacer ajustes en las variables de salida y tener en cuenta los aspectos relacionados a las patentes propias de cada sector; de igual forma es importante tener en cuenta la limitación de acceso a información actualizada de las variables de entrada; en esta dirección, es importante recordar que uno de los retos de investigaciones de este tipo es el acceso a datos reales, congruentes y que aporten información de análisis.

Ya para finalizar, el modelo se sometió a la validación de la calidad de los modelos mediante diferentes pruebas y test estadísticos, donde los resultados obtenidos ratifican que el modelo goza de la robustez estadística y permite una descripción de los factores acordes con la realidad. De esta forma se puede comprobar que el modelo propuesto está conformado por un sistema de indicadores que permite describir el fenómeno de desempeño innovador sectorial, el cual tiene un alto nivel de complejidad, y la interpretación de este permite identificar un conjunto de requisitos ideales orientados al fortalecimiento de los factores estratégicos para mejorar el desempeño, pudiendo constituirse como un apoyo efectivo en la toma de decisiones y la rendición de cuentas públicas.

De esta forma los temas de políticas públicas basadas en los resultados descriptivos del modelo influyen directamente en la credibilidad de la información entregada, incrementando la confianza de la base fundamental obtenida de los resultados del presente estudio. No obstante lo anterior, también se mencionó que existe una serie de dificultades y limitaciones que deben ser tenidas en cuenta, para generar las condiciones óptimas de interpretación del estudio.

Entre las principales limitaciones se mencionan la debilidad de predicción y la no inclusión de elementos asociados con la cultura, las instituciones y la forma de relacionamiento de los agentes, entre otras. Junto con el argumento anterior se verifica que el desarrollo de propuestas de política es variante de país a país,

porque en cada uno se presentan diferentes mecanismos de acción, normatividad, condiciones económicas, infraestructura, educación, nivel de desarrollo, e intereses políticos.

En consecuencia, el modelo propuesto expone la influencia institucional y su efecto en las estrategias y directrices competitivas al interior de las empresas, así como los factores relacionados con la demanda, la educación u otros aspectos vinculados al ámbito geográfico en cuestión.

5.4 Temas de Política Pública

Tradicionalmente los gobiernos han desempeñado un papel importante en la promoción de la tecnología, apoyando directamente el desarrollo de tecnologías mediante la creación de un clima favorable a la innovación a través de diversos incentivos o leyes. La razón principal de que los gobiernos presten atención a la innovación, es porque este es el motor fundamental del desarrollo económico y la principal herramienta para hacer frente a los retos mundiales de competitividad (Ahlerup et al., 2009).

A lo largo de los años, cada país ha desarrollado una serie de políticas complementarias del mercado único en relación con los ámbitos más diversos y con un grado variable de armonización: desde verdaderas políticas comunes a simples medidas de cooperación. Estas políticas son líneas de actuación que cada país decide seguir en determinados ámbitos, que con frecuencia afectan directamente a la vida de los ciudadanos y de las empresas, y que se proponen lograr los objetivos generales que se ha fijado. La cohesión, la agricultura, la pesca, el medio ambiente, la sanidad, los derechos de los consumidores, el transporte, el turismo, la energía, la industria, la investigación, el empleo, el asilo y la inmigración, así como la fiscalidad, la justicia, la cultura, la educación y el deporte son algunos de los ámbitos en los que son realizadas esta serie de propuestas. Para el caso particular de la investigación nos concentraremos específicamente en propuestas de política de orden sectorial.

Aunque otro factor importante es analizar como se relacionan las propuestas de política de orden sectorial con las propuestas de política de innovación. La innovación desempeña un papel cada vez más central en todas las economías. Beneficia a los ciudadanos en cuanto consumidores y en cuanto trabajadores. Acelera y mejora el diseño, el desarrollo, la producción y la utilización de productos, procesos industriales y servicios nuevos. Resulta fundamental para crear mejores empleos, construir una sociedad más ecológica y mejorar la calidad de vida, pero también para mantener la competitividad de cada país en el mercado mundial. La política de innovación se convierte en la interfaz entre la política en materia de investigación y desarrollo tecnológico y la política industrial, y busca crear un marco favorable para llevar las ideas al mercado.

En la actualidad, la política pública relacionada con ciencia, tecnología e innovación es un aspecto importante de los sistemas nacionales y regionales de innovación (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Cimoli & Dosi, 1995) y, por ende, de los sistemas sectoriales de innovación. Aunque existen fallos de funcionamiento, principalmente porque a nivel sectorial se carece de estudios que aporten en esta dirección (Castellacci, et al 2013), es importante que las entidades gubernamentales no solamente contemplen políticas de índole nacional y empiecen a involucrar directrices especializadas en fortalecer las cadenas productivas, las industrias y los sectores, que permitan a las empresas incrementar la competitividad y el desempeño innovador conjunto en el mediano y largo plazo (Jan-Frens & Geert, 2004).

En la actualidad se pueden identificar estrategias orientadas a resolver problemas de índole regional, y en menor medida algunas iniciativas que impactan directamente problemas de carácter sectorial, así como la creación de plataformas intersectoriales para aplicar las soluciones innovadoras con una coordinación y acción sinérgica entre los diferentes actores sociales (Jaumotte & Pain, 2005).

Pero su efecto carece del rigor pertinente ya que, para poder presentar un impacto, es importante poder generar simbiosis entre las diferentes entidades

que juegan un papel de coordinación y dirección a nivel sectorial y regional, de manera que se pueda vincular mayor número de organizaciones gubernamentales, universidades, empresarios y agentes bajo una misma directriz donde se podría generar una estrategia de mayor potencial e impacto positivo en la eficiencia y eficacia del país.

Para ello, es imprescindible avanzar hacia políticas públicas sectoriales que construyan una sociedad del conocimiento que propicie la equidad, la inclusión, la diversidad, la cohesión y la justicia social, que contribuya a superar los efectos de la crisis financiera y económica mundial en nuestros países, con el fin último de mejorar la calidad de vida de nuestros pueblos, como afirman Cefis, Rosenkranz y Weitzel (2009).

Mediante el análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación, se identifica una serie de potenciales estrategias de innovación sectorial, las cuales deben estar orientadas a la integración y armonización con los lineamientos de desarrollo científico y tecnológico a nivel Nacional (World Bank, 2010). Donde la participación de entidades gubernamentales es clave para dinamizar el desempeño innovador, las cuales tienen la misión de promover políticas y condiciones marco favorables para el desarrollo (Royal Society, 2011).

La presente investigación no busca desarrollar propuestas de política específicas para implementar en un sector, pero si busca realizar un acercamiento desde un enfoque académico al identificar cuales son los aspectos mas relevantes que deberían ser tenidos en cuenta en esta dirección, partiendo de la identificación de los factores estratégicos determinados en el modelo las cuales podrían presentar un impacto positivo en el desempeño innovador sectorial. En la **Figura 5-2**, se describen propuestas de política obtenida a partir de los resultados de los análisis efectuados, las cuales podrían presentar un impacto positivo en el desempeño innovador sectorial. Estas propuestas se han organizado mediante tres enfoques, el ámbito sectorial, el ámbito nacional y el ámbito internacional, teniendo cuatro ejes transversales.

Figura 5-2: Temas de política pública sectorial.

Es importante resaltar que no todos los elementos descritos en la anterior gráfica fueron resultados directos de los análisis efectuados en la presente investigación; así como se explicó previamente en las limitaciones del modelo, este no cuenta con un poder descriptivo de forma detallada en impactos fuera del sector textil como tal, por lo que se resalta que algunos elementos principalmente en el ámbito nacional e internacional simplemente se presentan como reflexiones de política que potencialmente presentan un impacto positivo en el desempeño de innovación sectorial.

Ejes Transversales: Están conformados por cuatro propuestas.

Propuesta 1. Fortalecimiento de iniciativas para promover la I+D sectorial

Una primera decisión estratégica es fortalecer los programas de I+D; como inicialmente lo sostuvieron Cohen y Levinthal (1989), la I+D es fundamental no sólo para generar nuevos conocimientos, sino para mejorar la “capacidad de absorción” de las empresas. Esto significa que las políticas orientadas a mejorar la transferencia de tecnología no sirven de mucho a menos que la industria disponga de una masa crítica de capital humano de gran capacidad técnica, capaz de transformar los conocimientos nuevos en oportunidades de negocios. Además, la mayor parte de la transferencia tecnológica exige una significativa adaptación a los recursos locales y a las condiciones del mercado, para lo cual se necesita considerable I+D (Dolata, 2009).

En esta dirección, en línea con la argumentación de Ács, Autio, & Szerb, (2014), facilitar la puesta en marcha de iniciativas que creen valor basadas en investigación y desarrollo de tecnologías diferenciadoras de carácter sectorial, requiere crear las condiciones que faciliten el acceso a información, para lo cual se deben establecer programas e instrumentos que permitan la colaboración entre empresas de distinto tamaño, situadas en distintas fases de la cadena de valor y de carácter intersectorial, con objeto de acelerar la introducción de productos y procesos innovadores en el mercado y favorecer la creación y consolidación de “ecosistemas innovadores”.

En esta dirección se evidencia en el modelo empírico que el Factor 5 Intensidad de I+D sectorial, presenta una relevancia descriptiva importante en la desempeño de innovación sectorial; además, este factor al ser constituido con variables que implican directamente esfuerzos en investigación y desarrollo dirigidos, se puede concluir que tiene un efecto en el criterio de salida así como fue la producción de patentes.

Aunque es de vital importancia vincular los compromisos con los esfuerzos de investigación para fortalecer la infraestructura del sistema de innovación, estos

no deberían ser vistos como un blanco fácil para recortes durante un período de turbulencia económica; desacoplando estos esfuerzos, los países corren el riesgo de aislar su ciencia nacional y la pérdida de relevancia, calidad e impacto. La inversión en ciencia y tecnología y en I+D es importante y parece ser esencial en el largo plazo para generar un crecimiento sostenido.

Propuesta 2. Promover la gestión de la propiedad intelectual.

El uso de las patentes como instrumento de desarrollo económico exige la adopción de una política dinámica en ese ámbito, intrínsecamente relacionada con el desarrollo económico (Griliches, 1990; Idris, 2003). En las economías abiertas la propiedad intelectual desempeña un papel decisivo en la generación de conocimientos y la difusión de tecnologías (Kim et al., 2016). En ese marco, la gestión eficaz de los sistemas de propiedad intelectual debería ser el complemento lógico de cualquier estrategia de desarrollo industrial y tecnológico.

Dos cambios recientes en la esfera internacional resultan determinantes. Uno está relacionado con la gestión de los descubrimientos científicos y la apropiación de las aplicaciones mediante patentes. El otro hace referencia a la función dirigente desempeñada por las Oficinas de Patentes y Marcas como la USPTO, en las actividades mundiales relacionadas con la propiedad intelectual (Idris, 2003). Por esto, las políticas nacionales en materia de patentamiento deben tener por finalidad el fomento de la concesión de licencias sobre patentes, donde empresas conjuntas y alianzas estratégicas puedan materializar sus esfuerzos de investigación en forma de patentes, ya que éstas pueden fomentar a su vez las invenciones en el ámbito sectorial y nacional.

El incentivo en la cultura de patentamiento debe iniciar con la asistencia para gestión de patentes y licencias, basadas en actividades de I+D en empresas y institutos de investigación, las cuales deben partir de un proceso estructurado que comprenda diferentes saberes como lo son la inteligencia competitiva, la evaluación tecnológica, los mapas tecnológicos, información sobre las tecnologías emergentes, y el diagnóstico de innovación; incluyendo la revisión de los métodos

y procesos de fabricación actuales o propuestas; la participación y la organización de exposiciones de tecnología; y la intermediación tecnológica.

Sin embargo, en línea con la argumentación del World Bank (2010), es relevante destacar que la gestión de los sistemas de propiedad intelectual es compleja y sus mecanismos de funcionamiento han presentado dificultades. Para garantizar una gestión eficaz de la propiedad intelectual, en especial el énfasis desde el punto de vista sectorial requiere una infraestructura y organizaciones adecuadas, la preparación de los actores sectoriales para su correcta vinculación con el sistema de producción intelectual, una arquitectura normativa con una perspectiva de sector e industria y, por último, mecanismos de aplicación apropiados.

En el marco actual económico hay tres esferas principales que realzan la importancia estratégica para la gestión de la propiedad intelectual de carácter sectorial (Johansson, Karlsson, & Backman, 2007). La primera cuestión hace referencia a los modos y maneras de gestionar los sistemas de propiedad intelectual, donde se garanticen las condiciones mínimas para generar especialización en temas referentes a la industria. La segunda cuestión tiene que ver con los límites del alcance de los derechos y los regímenes de propiedad intelectual, los cuales deben estar completamente articulados con la política nacional y con estrecha relación con los lineamientos de desarrollo regional; de esta forma se podría garantizar una armonía que sincronice el desarrollo innovador. Y la tercera está relacionada con la existencia de posiciones dominantes y monopólicas en el mercado mundial y en los mercados nacionales, frente a lo cual se deben implementar estrategias específicas para no permitir que el conocimiento sectorial especializado esté en manos de algunos pocos actores del sistema.

En relación a los modos de gestionar los sistemas de propiedad intelectual sectorial, en la actualidad se carece de una sólida capacidad de negociación y de una preparación específica para elaborar propuestas de políticas coordinadas a nivel sectorial (Drahos, 2002). Durante este estudio empírico se encontró que en

la mayoría de los casos, los países dependen de la asistencia exterior para diseñar los marcos normativos de patentamiento, lo que genera una situación intrincada para las negociaciones de propiedad intelectual entre los agentes que intervienen en el sector (De Janvry, Graff, Sadoulet y Zilberman, 2000).

Aparte de la asimetría en la capacidad de entablar negociaciones con agentes internacionales, y del hecho de que los acuerdos internacionales están diseñados, en su mayoría, para adaptarse a las necesidades de las economías desarrolladas, cabe llamar la atención a que estas presentan una debilidad institucional sectorial, que se manifiesta, sobre todo, en el impacto que presenta el factor de internacionalización en el modelo en relación con la producción intelectual (patentes).

En esta propuesta de política se debe recordar que el modelo presentó limitaciones para describir países con bajo poder adquisitivo; por lo tanto, para este tipo de países se podría inferir que al realizar mayor nivel de esfuerzo en inversiones en temas de propiedad intelectual, incrementaría su nivel de desarrollo en términos de innovación y de esta forma se podría tener un mayor criterio para desarrollar iniciativas de mejora.

Propuesta 3. Estimular dinámicas de colaboración.

Hagedoorn (1993); Santamaria, Barge-Gil y Modrego (2010); y Teece (1992), argumentan que la cooperación es un factor que promueve las dinámicas innovadoras. Hay una serie de razones por las cuales la colaboración es importante en la ciencia. Al trabajar de forma conjunta, los científicos pueden mejorar la calidad de su trabajo, aumentar la eficacia de sus investigaciones y superar los obstáculos logísticos, compartiendo los costes, tareas y conocimientos, por lo cual se podría afirmar que es importante realizar esfuerzos en esta dirección, que permitan promover el trabajo conjunto, en red y colaborativo de las diferentes entidades involucradas en el sector; de esta manera se podría concluir que las iniciativas de política pública deben estar alineadas con una estrategia global que permita incentivar el desempeño

innovador del sector, en concreto con el desarrollo de nuevos productos, cuyo efecto depende de las características de la industria en la que opera la empresa.

El World Bank (2010) sostiene que la colaboración y el desarrollo conjunto entre entidades de orden gubernamental y entidades productivas aporta beneficios significativos en resultados medibles, como el aumento de producción de patentes y el acceso a nuevos mercados. Así como se logró determinar al momento de comparar diferentes escenarios, que países con alto nivel de desarrollo son más propensos a generar dinámicas de innovación desencadenadas en patentes, impactando directamente en la ampliación de los horizontes de investigación.

La colaboración global trae beneficios significativos, tanto medible (aumento del impacto de las patentes y el acceso a los mercados), y menos fácilmente cuantificables, como la ampliación de los horizontes de investigación. Este efecto es impulsado principalmente por los científicos que buscan trabajar con la mejor gente y acceder a los mejores equipos de datos y dondequiera que se encuentren, para desarrollar su investigación y encontrar respuestas a las grandes preguntas en sus campos.

La facilitación de la colaboración, por lo tanto, tiene un impacto positivo no sólo en la ciencia llevada a cabo, sino también en cualquier sistema de ciencia y tecnología visto como el aumento de la prosperidad nacional. El apoyo a la innovación requiere de agencias flexibles que sean capaces de actuar con agilidad (Dunn Cavelty & Mauer, 2009). Tienen que hacer frente a diferentes tipos de medios, técnicos, financieros, comerciales o para movilizar, o proporcionar, el apoyo que requieren los innovadores potenciales.

Chaminade y Vang (2008) concluyen que los recursos globales para proyectos innovadores son de importancia absolutamente crucial, donde la aceleración del proceso de globalización en la última década ha generado oportunidades vinculadas a las telecomunicaciones, el comercio y la inversión extranjera directa y ha cambiado considerablemente las condiciones de la innovación. En la

actualidad existen modelos de asociaciones entre los científicos, gobiernos, industria, filántropos, organizaciones benéficas y sociedad civil que están diseñados para hacer frente a los desafíos globales, con la gran limitación de que no existe un enfoque uniforme.

Por lo tanto, las estructuras de gobierno que forman este tipo de asociaciones e iniciativas son diversas, y la orientación a retos específicos puede ser difícil; a menudo son interdependientes, y se caracterizan por una gran variedad de efectos locales y sectoriales. Aquí se puede afirmar que actividades en el exterior y la colaboración deben ser incorporados en las estrategias nacionales de ciencia e innovación, de manera que la base científica nacional esté en mejores condiciones para beneficiarse de la influencia intelectual y financiera de las asociaciones internacionales.

Estas colaboraciones entre científicos son mutuamente beneficiosa, porque permiten que los socios puedan desarrollar sus conocimientos con los recursos que habrían carecido de otro modo. Tales asociaciones pueden ampliar la difusión (y posterior impacto) de los trabajos de todas las partes involucradas (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, 2012). Los científicos también pueden utilizar lazos personales para dar forma a las agendas de investigación, o para obtener acceso a otras redes de conocimiento. Tales ventajas son propensas a ser particularmente pronunciadas para los científicos de las economías menos desarrolladas, donde el acceso a los equipos de alta calidad y redes de conocimiento puede ser más limitado.

Dentro del sistema sectorial de innovación hay otras importantes funciones que requieren de entidades públicas, privadas o mixtas que se desempeñen como “intermediarios honestos” carentes de intereses directos en los resultados (Yang, Chen, & Shyu, 2008), que tengan como función vital fortalecer la cooperación entre agentes no industriales (Universidades, OPIs, Centros de investigación), la infraestructura (laboratorios, parques científicos y oficinas de transferencia de tecnología) y el tejido empresarial (proveedores, clientes, *stakeholders*); además, deben tener directrices claras que estén orientadas a fomentar el tipo de

cooperación que sea más relevante para cada categoría sectorial, dado que la capacidad para emprender actividades de I+D de importancia requiere una masa crítica y que los efectos indirectos pueden ser mayores a nivel de la investigación científica y tecnológica básica.

Este apetito para la colaboración se ve fortalecido por los avances en las tecnologías de comunicación, una mayor facilidad de los viajes internacionales y el impacto más amplio de la globalización. La facilitación de la colaboración, por tanto, tiene un impacto positivo en la ciencia nacional y en los sistemas nacionales de ciencia; esta afirmación está fielmente demostrada en el modelo descriptivo al obtener una sinergia positiva entre los factores relacionados con la intensidad de I+D y la internacionalización, donde fomentar todo tipo de vínculos es importante entre las empresas y las universidades e institutos de investigación (no sólo en relación con la I+D): pasantías, capacitación profesional, servicios de asesoramiento y consultoría.

Adicionalmente, en línea con la afirmación de Alkemade, Heimeriks, Schoen, Villard y Laurens (2015), quienes definen que es importante considerar que los factores que influyen en la adopción de las diferentes estrategias de innovación están asociados directamente al desarrollo económico del país, y a aspectos propios de la industria, en donde se deben fortalecer mecanismos para incentivar la realización de actividades internas de I+D, la compra de servicios externos de I+D, la adquisición de tecnología inmaterial, la compra de maquinaria y equipos, y la cooperación con agentes externos, tanto industriales (proveedores, clientes, competidores, *stakeholders*), como no industriales (Universidades, OPIs, laboratorios de I+D, Centros de investigación, y entidades productoras de conocimiento), sin dejar de lado el fortalecimiento a incentivar estrategias de innovación asociadas con la generación interna y con la adquisición externa de conocimiento.

Como afirman Castro, Wolff y Alic (2000) en el documento de propuestas de desarrollo del BID, se debe realizar un especial esfuerzo gubernamental en inversión para los centros de desarrollo intelectual, donde se desarrolla el

perfeccionamiento industrial estrictamente tecnológico, trabajando con empresas para promover la eficiencia y la productividad en la fabricación y cambiar su enfoque para adaptarse a la naturaleza cambiante del mundo actual.

Propuesta 4. Desarrollar esquemas de control y evaluación

De forma complementaria a cada una de las propuestas previamente realizadas, es importante establecer desde el inicio, minuciosos sistemas de vigilancia y evaluación del cumplimiento de cada actividad que se desarrolle, mediante sistemas de seguimiento y desempeño que estén claros en sus métricas e indicadores, asociados a objetivos que puedan ser medibles y no permitan caer en la ambigüedad; para ello es importante establecer entidades de regulación que tengan la potestad y el control de análisis para el desempeño del sistema de innovación.

En los estudios de Archibugi y Coco (2004), se demuestra que los indicadores con métricas específicas son una de las formas que adquiere la información cuantitativa y, al ser su forma más estandarizada, facilitan la comparación internacional. Algunos países como es el caso de Alemania, tienen una interesante trayectoria en este terreno, que puede verse reflejada en la evolución integral de su desempeño innovador. Por esta razón es importante establecer la obligación de evaluar el impacto de la normativa identificando las actividades con mayor incidencia sobre la actividad industrial.

Se puede dar el caso de que una determinada política tenga un resultado neutro en el sistema CTI, por lo que luego de un tiempo de aplicación, la evolución temporal del comportamiento de los principales indicadores de ciencia, tecnología e innovación deberá reconsiderarse y modificarse porque las propuestas antes consideradas no deben ser entendidas como estáticas, todo lo contrario, estas deben estar propensas a crecer y evolucionar con el paso del tiempo y su aceptación e impacto en el sector y el país donde se implementen.

Un correcto esquema de control y evaluación de las políticas sectoriales permite obtener un esquema claro de la actualidad innovadora del sector, y de esta

manera se podrían promover medidas contra el incumplimiento y reforzar la colaboración y coordinación entre las entidades de administración y ejecución, lo cual permite continuar impulsando y apoyando tanto la armonización técnica como administrativa.

Aunque esta propuesta no fue una conclusión directa de los análisis del modelo, vale la pena contemplarla como un criterio de reflexión, debido principalmente a que disponer con esquemas de evaluación y control directos en los esfuerzos de I+D y su seguimiento de índole sectorial, permite poder determinar la importancia estratégica del sector y la efectividad de sus esfuerzos en el desempeño innovador.

Ámbito Sectorial: Esta sección está conformada por cuatro propuestas que están orientadas principalmente al fortalecimiento de la industria y del sector.

Propuesta 5. Impulsar el desarrollo de recursos humanos mediante conocimiento especializado.

La política de investigación y la difusión de la investigación a través de la enseñanza son los principales elementos de la propuesta de política de innovación sectorial (Craw, Wiratunga, & Rowe, 2006). Sin embargo, aunque la investigación por sí sola produce resultados de la investigación y estos se acumulan y aumentan el conocimiento disponible, el conocimiento no es innovación. La innovación se produce cuando una empresa (el innovador) asimila y utiliza el conocimiento para hacer algo nuevo y obtener beneficios del mercado. Por lo tanto, los aspectos culturales de difusión del conocimiento y know-how son importantes para fortalecer el desarrollo y la capacidad innovadora sectorial.

Una fuerza de trabajo con una buena formación básica y especializada en temas sectoriales es el fundamento de un desarrollo permanente; por otra parte, una fuerza de trabajo en la que abundan las pericias de más alto nivel (habilidades técnicas, ingeniería, ciencias y gestión) es una fuente de personal directivo, vinculaciones y capacidades para adaptar tecnología en otros sectores y poder

identificar estructuras de adaptación que sean aplicables en el sector. El fortalecimiento de la base del sistema educativo garantizará, no sólo que la fuerza de trabajo tendrá conocimientos tecnológicos, sino también que la industria en general se verá beneficiada de los frutos de la ciencia y la tecnología.

La falta de trabajadores cualificados es un problema grave en el sector. En una perspectiva de escenario dinámico, los expertos se refieren a la falta de personal calificado con un efecto de disminución constante de competitividad del sector, incluso con consecuencias de arrastre potencialmente negativos en otras industrias. Schneider, Günther y Brandenburg (2010) afirman que una de las mejores herramientas para promover el desarrollo sectorial está asociada a la inversión en personal capacitado, que tenga acceso a empleo bien remunerado o incluso al auto empleo basado en el conocimiento; por esta razón, uno de los esfuerzos de política pública que se deben realizar es promover la formación de alto nivel.

Se debe disponer de un número más amplio de profesionales altamente capacitados, científicos y tecnólogos en condiciones de crear nuevo conocimiento a través de la I+D y de obtenerlo también de fuentes externas. En ambos casos, se trata de apropiarlo, adaptarlo y transferirlo a los actores de las tramas productivas y sociales. Es importante señalar que una cultura científica y tecnológica ampliamente extendida en la población es también una condición necesaria para dar impulso a la vinculación entre quienes producen, identifican, adaptan y aplican los conocimientos para promover la innovación.

Es de notar que los organismos gubernamentales deben minimizar las barreras al flujo de personas con talento, asegurándose de que las regulaciones de migración y visados no sean demasiado burocráticos, y de esta manera no impidan el acceso de los investigadores a la mejor ciencia y la investigación en todo el mundo. Por ende, las políticas de investigación deben ser flexibles y adaptable a fin de garantizar que la colaboración internacional entre científicos de talento no se vea obstaculizada por trámites internos. Este fenómeno se

puede visualizar claramente al analizar el relacionamiento que presentan el factor 3 denominado capacidad de innovación, con el factor 4 asociado al nivel de internacionalización, los cuales presentaron estrecha relación.

La innovación tiende a desarrollarse en microclimas con una acumulación de talento, empresarios y conocimiento. Al igual que ciertos procesos biológicos, esta concentración favorece un dinamismo natural. Realizar esfuerzos por dinamizar el empleo especializado sectorial presenta grandes beneficios, como afirman Ebersberger y Pyka (2002), quienes argumentan que los sistemas de compensación justa en relación al nivel de conocimiento especializado presentan una estrecha relación con el efecto innovador. De esta manera se genera una masa crítica de recursos humanos que impactarían directamente en el desempeño innovador, aunque si bien es cierto, tener mayor cantidad de empleados de alto valor agregado en una industria no implica que se generarán más patentes, pero sí se puede garantizar que la industria presentará cambios drásticos en sus dinámicas de generación de innovaciones tanto tecnológicas como no tecnológicas, lo cual es importante para esta industria en particular; esta afirmación parte del análisis en los factores del modelo que son linealmente independientes, por tanto no tienen una relación lineal, de forma que es imposible garantizar que a mayor inversión mayor desempeño innovador, porque este depende de un gran número de elementos y no sólo de una variable.

Se debe resaltar que esta propuesta de política no es derivada directamente del los análisis del modelo, pero sí tiene una interacción indirecta al considerar que el factor humano y su conocimiento especializado en temas sectoriales impacta directamente en las capacidades de innovación contempladas en el factor 3.

Propuesta 6. Estimular la inversión privada en I+D

Si solamente aumentara la inversión pública en ciencia y tecnología, los países no estarían en condiciones de aprovechar suficientemente los resultados de tal esfuerzo. Se requiere que el sector privado aumente su participación en la I+D. Para ello se proponen acciones destinadas a canalizar inversiones hacia

empresarios de alta tecnología, promover las empresas basadas en el conocimiento y dar incentivos para impulsar la inversión privada en I+D.

Promover proyectos y programas de I+D+i sectoriales tiene como objetivo buscar sinergias entre los fondos públicos de financiación de la I+D+i empresarial y los fondos estructurales. Reforzar los programas y proyectos de I+D+i sectorial con mayor orientación al mercado mediante la estimulación para el sector privado, es una de las estrategias a implementar, fortaleciendo los programas de colaboración público-privada en materia de I+D+i, incluyendo específicamente proyectos de I+D+i dirigidos al mercado y que contemplen los planes de difusión y comercialización de los resultados de dichas actividades.

En el desarrollo de la presente investigación se ha analizado el desempeño innovador en la industria textil y esboza una posible transformación del sector, el cual está categorizado, según Pavitt, como un sector de baja tecnología, que es intensivo en mano de obra y, por ende, es una industria intensiva en conocimiento tácito. Este efecto también puede verse mediante un análisis de las barreras a la innovación en el sector textil, donde los resultados destacan la importancia de las barreras genéricas que tienen relevancia en diferentes industrias. Esto apoya un enfoque horizontal de la política de innovación, que se centra en la creación de condiciones marco en lugar de la intervención política concreta en un sector particular.

Sin duda alguna, el segundo factor que presenta mayor influencia en el desempeño innovador se debe a aspectos propios económicos del sector en relación al tamaño, donde se puede inferir que aspectos relacionados con la industria en sí, marcarán la orientación innovadora de la misma, de forma que es importante realizar propuestas de política que estén alineadas al fortalecimiento del sector. Por esta razón, es importante que se promuevan lineamientos estratégicos que impacten directamente en el crecimiento mismo de la industria mediante la generación y el desarrollo del sector en relación a las exportaciones, importaciones, recursos y personal calificado.

Propuesta 7. Dinamizar la inversión productiva

La ciencia y la innovación para muchos gobiernos están supeditadas a inyecciones de estímulo económico en combinación con otras medidas de política destinadas a poner en marcha sus economías nacionales; por esto, un reto adicional es el acceso suficiente a los fondos, que permitan apalancar el crecimiento del sector mediante la implementación de proyectos estratégicos que fortalezcan el crecimiento de conocimiento especializado para la industria.

A lo largo de la investigación se analizó la inversión productiva descrita en el factor 6, como uno de los aspectos que permite describir el desempeño innovador. Esto indica que la falta de financiación dificulta la innovación en el sector, ya que en la participación de esta industria (en la mayoría de los países de la muestra), se evidencia una baja participación de entidades que promuevan el desarrollo innovador basado en patentes. Dadas estas condiciones, los investigadores y los financiadores deben comprometerse a fomentar la capacidad científica de los países menos desarrollados para ayudar a mejorar su interacción para llevar a cabo el acceso, verificar y utilizar los mejores conocimientos científicos, y para asegurarse de que pueden contribuir a los debates científicos globales y desarrollar soluciones locales a problemas globales.

Por lo tanto, para estimular la innovación tecnológica aplicada conviene distribuir subsidios públicos de manera más equitativa a lo largo del proceso, utilizando donaciones de contrapartida o créditos tributarios en la etapa de la investigación aplicada y dependiendo menos de la solidez de los derechos de propiedad intelectual. Adicionalmente, los esfuerzos podrían orientarse a mejorar el diseño de los programas de subsidios ya existentes, con lo cual esos programas podrían dinamizar y promover tanto la cooperación entre empresas y universidades o centros de investigación como con la I+D que llevan a cabo estos últimos en relación con los bienes públicos. Sin embargo, dada la necesidad de mantener una masa crítica en materia de ciencia y tecnología y alguna continuidad, es necesario equilibrar el financiamiento básico (cuyo monto debería revisarse periódicamente en función del desempeño) y el financiamiento competitivo de programas y proyectos, como afirma Herrera (2012).

Para cumplir este objetivo es necesario el apoyo financiero para la creación o fortalecimiento de empresas intensivas en conocimiento específico para la industria, que puedan incluir habilidades especiales encaminadas al desarrollo tecnológico del sector, de la forma que afirman Bergh y Lawless (1998), al argumentar que la reestructuración del sistema económico teniendo en cuenta las fronteras y los límites de los diferentes agentes que intervienen, debe estar basada en una estrategia de relacionamiento e intensivo apoyo para financiar espacios de investigación básica, demostrando que hay una necesidad de mayor capital de riesgo, financiación semilla y financiación de la investigación en general en todas las etapas de la cadena productiva, siendo este uno de los factores que impulsan el desarrollo sectorial, como afirman Leung y Isaacs (2008).

Adicionalmente, esta propuesta de política no solamente se ve soportada en el efecto que tiene el Factor 2 tamaño económico del sector y su sistema de innovación, sino también por el factor 6 inversión productiva, donde estos dos factores de forma conjunta presentan un peso importante en el poder descriptivo del modelo.

El análisis ha demostrado que la financiación de la innovación, la competencia y el comercio exterior son tres campos donde un sector específico puede ser más competitivo y presentar un mejor desempeño innovador. De esta forma, es importante promover la internacionalización de la industria mediante incentivos económicos, reducción de barreras de exportación, promoviendo políticas que incentiven a los empresarios a participar en escenarios globales, incrementando en índice de propensión exportadora, y facilitando las condiciones de los empresarios mediante tratados internacionales que promuevan la exportación. Los instrumentos financieros para estos fines deben ser coincidentes con los fondos de financiación, que siempre estén de acuerdo con criterios bien establecidos a los actores clave que movilizan sus propios recursos. Tales mecanismos pueden ofrecer a las empresas fondos paralelos con la condición de

que inviertan una cantidad equivalente en proyectos de I+D sectoriales, desarrollados en colaboración con la Universidad o laboratorios públicos.

De igual forma, surge un problema de asignación de recursos para los distintos sectores productivos del país, donde es importante que los países creen estrategias de priorización para la promoción de sectores estratégicos, brindando mayor atención a los cuales se considera que el país es competitivo. Por lo tanto, tal vez convendría dar prioridad (en igualdad de condiciones), o preasignar parte de los recursos, a un número reducido de sectores bien seleccionados que podrían tener mayor potencial en generación de ventajas comparativas. Según el modelo descriptivo desarrollado, el factor que impacta directamente en las exportaciones y el dinamismo exportador presenta una estrecha relación con la asignación de la importancia estratégica del sector, en las cuales hay razones fundadas para estimar que pueden desarrollarse dichas ventajas. Con esto, habría que reservar algunos recursos especializados para incentivar el desempeño innovador sectorial, ya que el surgimiento de actividades o productos de exportación no tradicionales puede ser bastante decisivo para el desarrollo (Hausmann & Rodrik, 2003). En todo caso, se debería tratar de evitar que las asignaciones sectoriales se conviertan en fuente de captación de utilidades para los grupos empresariales o académicos.

Propuesta 8. Crear servicios de información tecnológica.

Esta propuesta surge principalmente como un elemento de reflexión derivado de los análisis en los factores F5 – F7 (Intensidad de I+D sectorial – Importancia estratégica del sector), ya que si se desea hacer inversión efectiva en recursos de investigación orientados a la innovación, se debe disponer de un sistema claro y estructurado proveedor de información pertinente, para no desperdiciar esfuerzos económicos en avances previamente obtenidos por otras entidades.

Por tal razón, una de las funciones claves que deben desarrollarse para fortalecer el sistema sectorial de innovación, es poder contar con una entidad ancla que tenga como función principal la identificación de las nuevas tendencias sectoriales en materia de tecnología y de I+D, que permita el fomento de la

cooperación con instituciones internacionales en tecnologías específicas actuando a modo de antenas internacionales.

El objetivo principal de esta entidad debe ser procesar información acerca de las capacidades, los desafíos y las oportunidades en materia de ciencia y tecnología, así como de sus aptitudes para el desarrollo de una cultura favorable a la práctica científica y a la innovación. Debido principalmente a que la mayor parte del desarrollo de nuevas tecnologías (y de otras innovaciones) se presenta a nivel internacional (de hecho, en un número reducido de países, empresas transnacionales y centros de excelencia), es muy importante que el sistema sectorial de innovación tenga claro cuál es la tendencia de desarrollo, de forma que se garantice la efectividad de los esfuerzos en I+D.

Las entidades encargadas de liderar la misión de antenas tecnológicas tienen que estar en condiciones de asegurar la cooperación de las diferentes entidades encargadas de recursos estratégicos como infraestructura, formación y organismos de promoción sectoriales. Adicionalmente, organismos nacionales deben supervisar a las entidades sectoriales no sólo para garantizar un nivel adecuado de eficiencia a través de auditorías periódicas y la vigilancia continua, sino también para evitar la duplicación de esfuerzos y la competencia entre organismos.

Ámbito Nacional: En esta sección se realizan cuatro propuestas que no solo brindan un efecto directo a nivel sectorial, sino que tienen un efecto relevante en la transformación del ecosistema a nivel país. En esta dirección, las siguientes propuestas son derivadas principalmente del F1 (Tamaño económico del país y su sistema de innovación); dado que este factor es el que presentó mayor relevancia en los diferentes modelos analizados, se puede concluir que garantizar una base de trabajo estable, permitirá dinamizar los efectos en términos de innovación no solamente para un sector sino para todas las industrias propias de cada país.

Propuesta 9. Dinamizar la acumulación de capacidades de innovación.

La ciencia y la innovación son reconocidos en todo el mundo como crucial para la competitividad económica (Weerawardena & Mavondo, 2011), razón por la cual en relación con las capacidades de innovación, las cuales están tradicionalmente estudiadas en la literatura, se emplean distintas variables, entre las cuales se destacan principalmente artículos científicos y personal en actividades de I+D. En el presente trabajo doctoral se puede ver claramente que el sector textil en particular presenta un bajo nivel, debido principalmente al escaso personal que cuenta con conocimientos especializados y trabajando en áreas afines con la industria. Dado que este sector está dominado principalmente por pymes, las cuales no cuentan con el acceso financiero propio para la realización de actividades de I+D y más aun de poder vincular doctores en su nómina, se traslada la responsabilidad de desarrollar actividades de investigación básica a entidades con patrocinio público.

Consecuentemente, es importante fomentar la política que tiene estrecha relación con las capacidades innovación de las empresas del sector textil y la creación de novedad en el sector en un sentido muy general. Esto se ve reflejado en la importancia estratégica que tiene el factor 3 “Capacidades de innovación Nacional”, y en el factor 5 “Intensidad de I+D” en el poder descriptivo del modelo, y la influencia que estos presentan en relación con los demás factores considerados.

De la misma forma que Archibugi y Coco (2004); Bogliacino y Cardona (2014); y Guan y Ma (2003) afirman que la influencia de las capacidades de innovación impactan directamente en el desempeño económico y productivo, se puede confirmar que estos elementos tienen un peso importante en el presente modelo, porque el factor 3 y el factor 5 de forma conjunta aportan significativamente en la bondad descriptiva del presente modelo; adicionalmente, se realizaron diferentes simulaciones que no incluían estos dos factores en el modelo, y el resultado obtenido fue que el modelo carecía de poder descriptivo de innovación de índole sectorial, ya que sus variables estarían más relacionadas a factores

económicos que a elementos que aportan en la descripción del desempeño innovador. Por ende, estos factores juegan un papel importante en el modelo.

El análisis ha demostrado que la influencia del efecto dinamizador del país en el cual se desarrolla el sector tiene gran participación en el desempeño innovador, siendo este el aspecto el de mayor relevancia. En otras palabras, las condiciones económicas del país condicionan directamente el desempeño sectorial, así como lo demuestran los resultados del análisis empírico, el factor –Tamaño económico del país y su sistema de innovación- es el elemento que presenta mayor representatividad de la serie de factores que determinan el desempeño innovador. En este sentido, es importante concebir que las propuestas de política pública deben estar direccionadas principalmente a la generación de ambientes óptimos desde un enfoque económico, en el cual se garantice un ambiente apropiado desde una perspectiva Nacional.

Según la descripción anterior, es importante considerar que las propuestas de política que estén asociadas a fortalecer las capacidades de innovación, están dadas principalmente por el esfuerzo que se realice en investigación y desarrollo tanto a nivel nacional como sectorial, la cantidad de investigadores y su producción científica, y también el recurso económico suficiente que aporte en inversión de programas de investigación básica.

Propuesta 10. Incentivar el desarrollo a partir de relacionamiento estratégico.

En este sentido es importante resaltar el trabajo de Mahdi (2015), quien afirma que las políticas para incentivar el desarrollo económico, tecnológico e innovador de un país están estrechamente ligadas a los esfuerzos conjuntos que realicen las entidades públicas y promuevan la inversión en I+D mediante el fortalecimiento de programas claves en industrias que tienen mayor potencial en una región. Dicho en otras palabras, garantizar el relacionamiento efectivo de entidades generadoras de conocimiento con entidades productivas (empresas), es un factor clave para dinamizar el desempeño innovador sectorial; es por esto que se requiere contar con programas de incentivo y apoyo a la generación de investigaciones aplicadas en la industria mediante el apoyo económico, donde los

financiadores de investigación deben proporcionar un mayor apoyo para la colaboración en la investigación internacional a través de becas de investigación y movilidad, y otros mecanismos de apoyo a las redes de investigación.

En este sentido, Bergek et al. (2008) analizan el efecto de las dinámicas de relacionamiento especializado para las industrias y su impacto positivo en el rendimiento innovador especializado, concluyendo que los esfuerzos por inversiones en innovación acotadas a una industria específica presentan un crecimiento de la economía nacional: Por esta razón y por los resultados obtenidos en el modelo respecto al factor 7 “importancia estratégica del sector”, es importante priorizar los sectores estratégicos en los cuales se debe realizar inversión y apostar los esfuerzos de forma particularizada en sectores claves y de mayor potencial de un país. Al realizar un esfuerzo de esta naturaleza no sólo se requiere tener más recursos, sino también usarlos con mayor eficiencia. La importancia estratégica de un sector influye directamente en la economía de un país.

Con el fin de obtener mayor provecho de la globalización de la ciencia (en el aspecto social, económico e intelectual), las naciones tienen que ser capaces de adaptar sus estrategias de ciencia e innovación para que puedan absorber los frutos de la mejor investigación, con un enfoque especial direccionado a promover dinámicas de desarrollo sectorial. Esto significa estar abierto a la colaboración y la participación en actividades de varios socios en los que todas las partes puedan compartir y aprender de la excelencia científica mundial. Es por ello que los países que adopten sistemas de ciencia y de investigación flexibles, estarán en mejores condiciones para responder a las oportunidades que ofrece la globalización; esta afirmación es congruente con los resultados obtenidos en el estudio descriptivo que se realizó, donde países con alto poder adquisitivo presentan mayor nivel de desarrollo en términos de innovación derivado principalmente aspectos como el nivel de internacionalización y su estrecha relación con las capacidades de innovación.

Propuesta 11. Generar espacios idóneos para promover la innovación.

En esta dirección, al igual que afirma Böheim (2008), para el sector textil se carece de centros de investigación y desarrollo que cuenten con capacidades específicas para dinamizar la industria mediante la investigación básica. Por esta razón y de forma congruente con el factor relacionado con investigación y desarrollo, se puede considerar que una propuesta de política pública debe estar asociada a la creación de centros de I+D de carácter público que fortalezcan la industria mediante el desarrollo de proyectos estratégicos de índole sectorial.

Al referir esta propuesta de política es importante mencionar que esta es derivada de la reflexión de los análisis en los diferentes factores relacionados con la capacidad de innovación y la intensidad de I+D, donde emplear diferentes estrategias para dinamizar el crecimiento sectorial como, por ejemplo, proponer programas de tipo *joint ventures*, vinculando entidades públicas y empresas privadas, podría generar un efecto dinamizador para este tipo de industrias.

Una de las propuestas de política que se podría derivar de la presente investigación está asociada directamente en generar espacios de generación de conocimiento mediante redes de agentes generadores de conocimiento como lo son las Universidades, los centros de investigación, las OPI's e incluso vinculando el sector productivo, donde academias nacionales, sociedades científicas y otras instituciones similares deben promover activamente el diálogo público y más amplio de las partes interesadas para ayudar a identificar y responder a los desafíos globales y sus manifestaciones locales.

Sin embargo, se destaca nuevamente el papel limitado de las Universidades como fuente directa de conocimiento para los procesos de innovación empresarial y, por consiguiente, el diseño de políticas orientadas al fomento de la cooperación. De igual forma, el fortalecimiento de la capacidad científica debe implicar el apoyo financiero para que los investigadores publiquen en revistas científicas de alto impacto. Además, es importante apoyar la creación de empresas de base tecnológica. En particular, facilitar los procesos de "spin off"

de los proyectos científicos de universidades y OPIs con capacidad de convertirse en empresas.

Uno de los efectos interesantes para tener en cuenta en relación al sector textil, radica principalmente en que está conformado en su mayoría por pymes (Viana, De Paula Barros Neto, & Añez, 2014), de tal forma también podría priorizarse la participación de las pymes mediante esfuerzos específicos para la vinculación de este tipo de empresas en el ecosistema productivo. Adicionalmente, el desarrollo de foros para la identificación de las necesidades de las grandes empresas y el encaje de las pymes se convierte en una de las actividades claves para incentivar los espacios de relacionamiento. De igual forma, promover las decisiones empresariales que impliquen vinculación de la cadena productiva permite incentivar de forma natural el incremento de tamaño medio de las pymes, aportando financiación y conocimiento.

De esta manera se podrían sumar esfuerzos si se concibe el sector desde un punto de vista globalizado mediante la vinculación de toda la cadena productiva y el aporte que cada uno de los pequeños empresarios puede generar, y de esta forma se podrían fortalecer los criterios predominantes de la industria en términos de solidez y capacidades técnicas orientadas al incremento conjunto del desempeño innovador del sector.

Propuesta 12. Orientación del cambio cultural.

Aunque la cultura es un aspecto considerado en los criterios institucionales, se puede ver que uno de los efectos culturales está asociado con las condiciones naturales de la industria, donde se pudo notar claramente que el efecto institucional tiene un impacto positivo en el desempeño innovador (Boone, 2013). Aunque es difícil generalizar el aspecto institucional y en mayor medida cultural, en el desarrollo de la presente investigación se han tenido en cuenta aspectos claves como la transparencia, el estado de derecho, la calidad de vida, la estabilidad política, la percepción de la corrupción y la efectividad del gobierno, los cuales de forma conjunta tienen una estrecha relación, y se

convierten en elementos clave dinamizadores de un entorno innovador. En términos generales estos se pueden ver reflejados en aspectos de buen gobierno.

Es de notar que las implicaciones de política que deben estar orientadas a apoyar esta transformación se basan principalmente en el fomento de una cultura de innovación sectorial, donde esto representa un reto de gran escala; por esta razón, en esta dirección solamente nos referiremos a incentivar acciones relacionadas con la propiedad intelectual y la eliminación de barreras a la innovación en relación con la cultura de no patentamiento que presentan algunos países y que están generando barreras de crecimiento e internacionalización. Esto se puede dinamizar generando estrategias de reducción de costos para empresarios que deseen patentar he incluso financiando propuestas que se encuentren desarrolladas y requieran de inversión para poder hacer los registros de propiedad intelectual y órdenes de patentamiento.

En un buen gobierno, así como se analizó con el factor 8, la transparencia y la rendición de cuentas son cruciales para marcos de colaboración internacionales. Al mismo tiempo, deben ser ágil y flexible suficiente abierto para apoyar los procesos de innovación. Así como afirman Hsiao, Trappey, Ma y Ho (2009), promover y dinamizar la propiedad intelectual genera dinamismos propios que incentivan la competitividad y el desarrollo basado en innovación, y por esto es importante fortalecer de forma pública la promoción de los desarrollos tecnológicos asociados a innovación, e incentivar la cultura de protección de propiedad intelectual que facilitaría el desempeño del sector textil.

Adicionalmente, las propuestas de política deben considerar la importancia de las formas no tecnológicas de innovación y creación de valor para el sector; dicho en otro modo, que no solamente se realicen apoyos en inversión para proyectos basados en tecnologías, también es necesario invertir en aspectos relacionados con la cultura, generación de espacios de difusión de conocimiento y demás aspectos relacionados con relacionamiento de los agentes de la cadena productiva.

En su mayoría las empresas del sector textil son tradicionales y realizan esfuerzos únicamente en marca y diseño; en particular para este sector específico, estas son las actividades de innovación más importantes para las empresas, pero sólo en raras ocasiones con el apoyo de diferentes regímenes de financiación centran sus esfuerzos en I+D. Esto se puede evidenciar principalmente por el bajo nivel de patentamiento y la participación del sector en la economía de los países.

Ámbito Internacional: En esta sección se describen tres diferentes propuestas de política que no solamente impactan el sector y el país específicamente; estas propuestas están direccionadas al fortalecimiento de la imagen de la industria en el exterior.

Propuesta 13. Apoyar procesos de internacionalización.

Al analizar el factor 4 (Nivel de internacionalización) se infiere que el enfoque actual de la política económica de los países desarrollados contenidos en la muestra en relación con la globalización, la deslocalización y expansión internacional, no amenazan las capacidades de innovación tecnológica propias del sector, pero sí pueden constituir un incentivo para la innovación. Sin embargo, es evidente que la globalización implica grandes cambios en las cadenas de valor y los mercados que afectan la industria en diferentes aspectos y crean ganadores y perdedores. Como el sector textil es uno de los sectores en los que los perdedores de la globalización son más visibles, por lo tanto, la política propuesta debería ayudar a que los beneficios de la globalización impacten directamente en los grupos afectados por el proceso, en lugar de tratar de frenar o bloquear la globalización.

Sin duda alguna el sector textil es transversal en la economía, el cual tiene alta propensión de relacionamiento inter-sectorial, y por esta razón es importante analizar los diferentes escenarios futuros de los productos textiles los cuales serán cada vez dinámicos, porque las tendencia de incorporar tecnología, información, comunicación y tecnología es el futuro inminente para el sector.

Considerando estos aspectos, es importante que se desarrollen actividades que incentiven este relacionamiento intersectorial, mediante estrategias claras para generar desarrollos de forma colaborativa y reducir la brecha que existe actualmente en actividades de cooperación.

Propuesta 14. Promover actividades sectoriales de orden internacional.

La participación de los diferentes agentes que intervienen en el proceso de creación, desarrollo y comercialización de productos en espacios internacionales como ferias, eventos, congresos y demás epicentros de concentración para la difusión de avances, es una de las estrategias que debe estar claramente definida, puesto que la participación en este tipo de escenarios promueve la creatividad y fortalece las redes de trabajo conjunto, dinamizando así los procesos para la creación de futuras innovaciones.

En esta dirección, las actividades pertinentes para fortalecer el proceso de internacionalización deben estar impulsadas por empresas y entidades financieras multilaterales, que cuenten con estímulos de vinculación, estableciendo mecanismos que refuercen la importancia del desarrollo conjunto de los diferentes actores del sistema, tanto a nivel nacional como internacional, donde se puedan comercializar productos y servicios con entidades pares en diferentes países, de la forma que proponen Maloney y Perry (2005) en la propuesta de desarrollo de estrategias para una política eficiente en América Latina.

Para ello, es importante impulsar la labor diplomática hacia las oportunidades comerciales en los distintos países, sistematizando una información permanente y sectorializada de oportunidades tanto para la implantación industrial física en esos países como para posicionarse con mayor antelación a las oportunidades exportadoras de servicios y productos. Este aspecto se ratifica fielmente al ver que el efecto generado por el nivel de internacionalización tiene una relación positiva con el desempeño del sistema sectorial.

Propuesta 15. Orientar esfuerzos de innovación en países en vía de desarrollo.

Por último, pero no menos importante, aunque conviene aclarar que las patentes no son un activo interesante para los países en desarrollo, así como se logró evidenciar en los datos descriptivos del modelo, ya que países con estas características presentaron un bajo nivel de patentamiento, donde se podría inferir que las patentes no son pertinentes para determinar el desempeño innovador de este tipo de países, o también podría inferirse que estos criterios de medida son incompatibles con los objetivos económicos. Sin embargo, así como se afirma en (Lemarchand, Unesco, & Regional Office for Science and Technology for Latin America and the Caribbean, 2010), existen algunos detractores del sistema de patentes que afirman que las patentes pueden ser incluso perjudiciales para los países en desarrollo que deben suplir una serie de limitaciones y restricciones propias de sus condiciones naturales.

Es importante resaltar que la generación de propuestas de política direccionadas a la construcción y fortalecimiento del sistema de patentamiento en países en vía de desarrollo es una de las funciones vitales que deben desarrollar sus gobiernos, quienes deben estar encargados de elaborar las políticas con una dirección estratégica que incentive la determinación de la eficacia del patentamiento; esta afirmación es congruente con Cimoli, Ferraz y Primi (2007), quienes sostienen que las economías abiertas concebidas bajo unas políticas de eficacia implican un mejor desempeño. Para este tipo de países se deben entonces comenzar por introducir reformas necesarias para mejorar el funcionamiento del sistema sectorial de innovación y sentar las bases para una plena participación en la comunidad científica y tecnológica internacional.

De forma concreta, las 15 propuestas de política anteriormente formuladas, están encaminadas a generar y dinamizar las actividades emblemáticas por la innovación y esta propuesta podría ser adoptada con su respectivas adaptaciones en todos los países que deseen promover una economía inteligente, basada en la innovación sectorial, donde esta estrategia debe ser sostenible e integradora con las políticas gubernamentales generales. Cada uno de los países

que aspire a crear un mercado sectorial autentico basado en innovación deberá vincular los tres diferentes aspectos antes mencionados en los ejes transversales, y para ello se requiere la participación de empresas y compañías innovadoras de orden sectorial que se comprometan a conseguirlo.

Por esta razón, las iniciativas relacionadas con la promoción de políticas para el fortalecimiento del sistema de patentamiento necesitan ser complementadas con medidas destinadas a fortalecer la industria, mediante la inversión extranjera directa y de la transferencia de tecnología en el marco de una política dinámica de patentes y el fomento de las actividades de I+D en las Universidades y en los centros de investigación, otra forma de impulsar el desarrollo de conocimientos sectoriales y proporcionar el estímulo necesario para mantener en marcha el ciclo de innovación nacional.

Es importante destacar que las políticas sectoriales varían de país a país, cada país al tener gobernanza territorial, ha desarrollado las propuestas de política publica acorde a sus necesidades, requerimientos y proyecciones estratégicas propias. La importancia de una política de innovación de carácter sectorial está fuertemente ligada a otras políticas que cada país tenga declarado en su plan estratégico de gobierno, al incluir aspectos como el empleo, la competitividad, la sostenibilidad y su impacto al enfocar esfuerzos a sectores estratégicamente con mayor potencial. El papel de la innovación es convertir los resultados de la investigación en servicios y productos nuevos y mejores, a fin de seguir siendo competitivos en el mercado mundial y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

El objetivo de la presente investigación no busca desarrollar propuestas de política especificas para implementar en un país específico. Y no se debe desconocer que las diferentes propuestas existentes involucran algunos

lineamientos así como los son los CONPES¹¹¹ y las diferentes propuestas relacionadas con Ciencia y Tecnología que son desarrolladas en cada uno de los países involucrados en el estudio. Es importante destacar que las propuestas que se exponen en este párrafo son criterios de orden general y propone algunas perspectivas que deberían ser consideradas desde el enfoque sectorial, nacional o internacional. Donde estas propuestas pueden ser tenidas en cuenta para incrementar el desempeño innovador sectorial sin importar el tamaño del país o el nivel de desarrollo del mismo.

5.5 Retos de las propuestas de política pública

Poner en marcha una política de innovación es un desafío de enormes proporciones, en particular si se desea concebir desde una perspectiva sectorial, ya que los países económicamente desarrollados han aprendido de su evolución en las últimas décadas y cuentan con experiencias previas sumadas al acceso a recursos económicos, mientras que la implementación de la política de innovación es aún más difícil en los países en desarrollo, donde el contexto institucional es más difícil y tiene asociado un nivel de complejidad así como sus recursos están necesariamente limitados, insuficiente infraestructura, y se carece de gerentes capaces de llevar a cabo estos programas y medidas de política. Este fenómeno acarrea un reto especial, el cual debe estar orientado hacia un enfoque estratégico a largo plazo, basado en una visión clara, donde la aplicación gradual y sus respectivos cambios requieren de rigurosos estamentos de seguimiento y control.

Hay que reconocer que no existe un modelo genérico para una política tecnológica de innovación sectorial óptima. Las metas de política, los instrumentos y las capacidades deben adaptarse al contexto y los requisitos

¹¹¹ El Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) es un organismo asesor del Gobierno en materia de desarrollo económico y social, y es el encargado de estudiar y recomendar políticas generales en esas áreas.

temporales de cada país, así como a las limitaciones financieras y las condiciones naturales de la industria. No obstante, así como se logró visualizar en el modelo descriptivo, los países con economías superiores han obtenido resultados satisfactorios y podrían tomarse como referente para desarrollar modelos de políticas tecnológicas sectoriales a fin de que los países en vía de desarrollo puedan hacer frente a los nuevos retos que genera el contexto de economías abiertas. Está claro que las prioridades de cada gobierno y acciones de política difieren considerablemente en función de la capacidad tecnológica del país, en particular del sector y la naturaleza con su entorno empresarial.

Para los países desarrollados con competencias en I+D e infraestructura y con características institucionales que propician su desempeño, tiene sentido direccionar sus investigaciones hacia la frontera del conocimiento, demostrando un nivel de desempeño superior, mientras que en países en vía de desarrollo se evidencian bajos niveles de desempeño innovador. Los resultados del modelo descriptivo sugieren que no es posible generalizar una propuesta de política, y esta debe obedecer directamente a las necesidades propias que presente este sector en cada uno de los países de análisis. Pero sí se puede considerar que los resultados de la presente tesis pretenden servir como guía al proporcionar un marco que permita pensar e informar diferentes medidas a implementar en pro de la acción en desarrollo de economías emergentes.

No obstante, disponer simplemente de una política de innovación sectorial bien diseñada y pragmática no es una garantía suficiente de eficacia en materia del desempeño innovación y de mejora de la capacidad tecnológica industrial. En efecto, además de fomentar la innovación mediante la introducción de mecanismos de coordinación entre el sector público y el privado, un factor decisivo para que cualquier política tecnológica sea satisfactoria es que sus objetivos estén en consonancia con las necesidades de la estructura de producción y con la demanda real del sector. Es decir, hay que buscar constantemente la co-evolución y la sincronización entre la transformación industrial y el avance de los objetivos de las políticas en materia de innovación sectorial y la capacidad tecnológica industrial.

Para concluir, se puede asegurar que para fomentar la innovación sectorial se requiere entonces una percepción más general de los factores que pueden impedirla o dinamizarla y, por lo tanto, un conjunto más amplio de propuestas de política que vinculen la ciencia y la tecnología desde un enfoque sectorial, con la finalidad de promover el progreso económico y social.

Dado que existe una necesidad creciente y decisiva de aumentar la coordinación entre las prioridades de las políticas industriales y las tecnológicas, a fin de avanzar hacia un modelo de evolución más sincronizado de la estructura de producción y de las políticas tecnológicas sectoriales. Además, se debe fortalecer una serie de factores no solamente de índole industrial, sino también del entorno Nacional y vincularlos con las tendencias de desarrollo a nivel mundial.

6. Conclusiones y recomendaciones

En los apartados siguientes se presentan las principales conclusiones obtenidas a partir de los análisis realizados, discutiendo además algunas de las implicaciones que los resultados obtenidos pueden tener sobre el diseño de las políticas de innovación. El modelo presentado busca contribuir a identificar los determinantes del desempeño de los sistemas sectoriales de innovación. Para la obtención del mismo se realizó una exhaustiva revisión del estado del arte, identificando los principales vacíos en la literatura, y a partir de la fundamentación académica se formuló la propuesta teórica del modelo, el cual posteriormente fue sometido a la aplicación de un caso empírico, del cual resultó la validación del modelo descriptivo y se realizaron las adecuaciones pertinentes que dieran respuesta al caso real, finalizando con unas reflexiones sobre implicaciones de política pública.

6.1 Conclusiones

Esta investigación se ha iniciado poniendo de manifiesto la importancia del tema otorgada en ámbitos académicos, mediante la fundamentación teórica en relación a los sistemas de innovación, los cuales son considerados como impulsores del desarrollo, crecimiento y competitividad de las sociedades actuales. Partiendo de esta idea, la innovación constituye actualmente uno de los principales aspectos a estudiar en la ciencia, de lo que se deriva la importancia de realizar estudios que pongan de manifiesto los factores determinantes estos procesos (Edquist & Zabala-Iturriagoitia, 2012).

Adoptando como marco de referencia el enfoque de los sistemas sectoriales de innovación, en esta tesis se ha presentado una metodología basada en técnicas estadísticas multivariantes orientada a describir y cuantificar las capacidades de esos sistemas, identificando los factores estratégicos que tienen mayor influencia en el desempeño innovador.

Para abordar este tipo de fenómenos que responden a características con alto nivel de complejidad, se ha optado por seguir un enfoque teórico similar al de la propuesta de Baumert (2006), la cual centró su interés en los sistemas regionales de innovación, empleando el análisis factorial¹¹² como herramienta fundamental para abordar este tipo de problemas que tienen asociado un alto nivel de complejidad.

De esta forma, para poder abordar el presente caso con la rigurosidad matemática y estadística, fue vital la generación de una base de datos propia que permitiera contrastar el enfoque teórico con la aplicación empírica, sin perder el poder descriptivo del modelo. Para tal efecto se analizaron 127 variables en 21 países, durante un período comprendido entre 1990 y 2011, lo que le otorga a la investigación un carácter sistémico condensado en una base de datos de panel.

Con la finalidad de insertar el presente estudio en un marco analítico adecuado, en el primer capítulo se expone el marco teórico-conceptual, abordando la fundamentación base, los conceptos y las diferentes propuestas; además, se incluyeron los distintos elementos señalados en la literatura como factores determinantes del desempeño innovador. Como valor agregado se realizó un análisis cuantitativo del tema, con la finalidad de conocer el panorama a nivel mundial en lo que respecta a SSI.

¹¹² El uso de este tipo de herramientas tiene asociado una gran variedad de ventajas que facilita metodológicamente la implementación para casos con panel de datos multivariantes.

En el segundo capítulo se ha realizado la propuesta del modelo, contemplando los diferentes parámetros y criterios relevantes a considerar, incluyendo la primera propuesta del modelo creado a partir de la fundamentación teórica; posteriormente se procede a explicar detalladamente la técnica de análisis factorial y sus diferentes implicaciones.

En el tercer capítulo se ha presentado el análisis empírico del modelo, describiendo los criterios para la selección de caso, el proceso de creación de la base de datos y la adecuación factorial que se realizó, para obtener un modelo descriptivo detallado que tiene la fortaleza de agrupar en diferentes factores las variables que presentan mayor representatividad en la descripción del modelo a partir del criterio de salida.

A partir del contenido de los capítulos anteriores donde se sintetizan los resultados, se extraen algunas conclusiones de interés económico que sirven de orientación a la política científica y tecnológica. De la aplicación de la metodología multivariante, se desprende la existencia de una importante relación entre el desarrollo de los componentes de los sistemas sectoriales de innovación y sus niveles de desempeño. En concreto, del presente trabajo se infiere una serie de conclusiones que se describen a continuación:

Una primera conclusión que emerge del análisis realizado es la existencia de importantes diferencias en cuanto a los factores estratégicos influyentes en el desempeño de innovación sectorial, contrastando la evidencia empírica en relación con la fundamentación teórica de Breschi y Malerba (1997) y Malerba (2005), quienes afirman principalmente que a nivel sectorial se carece de estudios empíricos que analicen directamente el desempeño de la innovación, aunque en esta misma dirección se pueden resaltar los estudios relativos desde un enfoque empírico como Buesa, Heijts y Baumert (2010), quienes realizan análisis de los factores determinantes del desempeño innovador desde la perspectiva regional, y de una forma un poco más aproximada al tema central de la presente investigación, da Silva (2013) analiza la taxonomía sectorial identificando algunos factores que caracterizan el esfuerzo innovador por

algunos agentes de carácter sectorial, demostrando que en su mayoría los aspectos considerados en estudios previos son abordados desde un enfoque teórico, y es importante realizar esfuerzos que combinen estos dos enfoques con implementación en un caso real, así como se realiza en el presente trabajo.

Por otro lado, al considerar el desempeño innovador, se debe tener en cuenta que el criterio de salida del modelo propuesto está basado en patentes, las cuales son generadas principalmente por el entorno empresarial, y este a su vez se convierte en el agente protagonista del sistema sectorial de innovación, tal como lo subraya la teoría evolucionista y que corroboran los estudios empíricos. De esta forma las empresas innovadoras son las encargadas de introducir en el sistema económico las innovaciones de producto y de proceso, así como las nuevas formas organizativas y de gestión, que podrían dar pauta para nuevas formas organizativas y de gestión, que a su vez pueden verse reflejadas en términos de patentes con sus resultados de investigación.

Alineado a la explicación anterior, se resalta que el modelo propuesto ha identificado siete factores estratégicos claves para analizar el desempeño del SSI textil, donde se destacan el *tamaño económico del país y su sistema de innovación*, el *tamaño económico del sector y su sistema de innovación*, las *capacidades de innovación nacionales*, el *nivel de internacionalización*, la *intensidad en I+D*, la *inversión productiva* y la *importancia estratégica del sector*. En concreto, el factor que engloba las variables del *tamaño económico del país* es el que tiene mayor incidencia sobre la obtención de innovaciones representadas como patentes, seguido por el referido al *tamaño económico el sector*; posteriormente se identifica *la capacidad de innovación nacional*, donde estos tres factores de forma conjunta representan el mayor poder explicativo del desempeño. Por consiguiente, una política que se oriente a la promoción de la innovación, deberá centrar su atención principalmente en estos tres factores, como se describe en el epígrafe 4.2.

Estas conclusiones apoyan la idea expuesta por Buesa y Heijs¹¹³ sobre el carácter integral que deben tener las políticas de innovación. Es decir, no sólo deberían centrarse en las actividades propias de la generación de conocimiento científico y tecnológico a través de actividades, como por ejemplo la investigación, sino también de las de producción. Se hace aquí referencia a la composición de las actividades económicas —justificándose las políticas sectoriales, en especial las centradas en las industrias y servicios de mayor intensidad tecnológica o que emplean a los trabajadores de mayor cualificación educativa—, a las condiciones de competencia en las que se desarrolla la producción.

Dentro del conjunto de las variables analizadas, los demás factores resultantes del modelo también aportan en el poder descriptivo del mismo, y resulta interesante ver cómo se complementan estos al involucrar el *nivel de internacionalización, la intensidad de I+D sectorial, la inversión productiva, y la importancia estratégica del sector*. En relación a estos aspectos es importante destacar que el factor de internacionalización juega un papel importante en la descripción del modelo, y esto se encuentra alineado a la literatura en la cual se afirma que las exportaciones son un criterio importante en el desempeño innovador; por esto se realizan propuestas de política pública (ver epígrafe 4.2) en búsqueda de incentivar el dinamismo de participación de productos de la cadena productiva en un contexto globalizado. Adicionalmente, los elementos propios sectoriales relacionados con la intensidad de I+D y la importancia estratégica del sector, también tienen su participación descriptiva en el modelo; por ende, debe ser claro que las propuestas de política pública deben estar alineadas al fortalecimiento de estos aspectos mediante diferentes estrategias, en las cuales se destaca el acceso a fondos públicos destinados al fortalecimiento de actividades de I+D, y a la promoción de la cooperación tanto sectorial como intersectorial.

¹¹³ Buesa y Heijs (2007), pp. 170-171.

Un aspecto interesante que se logró evidenciar en el contraste del modelo teórico y la aplicación empírica es que el factor institucional está estrechamente relacionado con la capacidad de innovación, reflejando el esfuerzo innovador del país en términos relativos; además, se puede evidenciar que el nivel de patentar del sistema sectorial de innovación está directamente relacionado con la cultura y capacidad innovadora al nivel nacional.

Inicialmente, al ver los resultados de las diferentes corridas de simulación del modelo se generó un interés particular, ya que los resultados del caso empírico afirmaban que las instituciones no tienen aporte significativo en la descripción del desempeño innovador sectorial, contrario a lo reportado en la literatura (Aligica & Tarko, 2014; Aoki, 2011). Por esta razón se tomó la decisión de realizar dos tipos de análisis: por un lado el modelo 1, en el cual no se incluye el factor institucional, mientras que en el modelo 2 este factor si es tenido en cuenta, lográndose comprobar empíricamente que las instituciones tienen un aporte descriptivo del modelo sumamente pequeño en comparación con los demás factores utilizados, casi considerando el punto de no ser necesaria su vinculación; sin embargo, se logró determinar que al realizar diferentes simulaciones con los escenarios en el modelo 1 y modelo 2 e incluir el factor institucional, se identifica un impacto directo y positivo en el desempeño innovador sectorial, afectando la significancia de otros factores, en especial el factor 3 “Capacidad de innovación Nacional” y el factor 5 “Intensidad de I+D Sectorial”.

Aunque de forma directa el modelo no permite analizar el efecto de cooperación entre los diferentes agentes del sistema, se resalta el hecho de que la cooperación es un carácter complementario al fomento de la I+D, sin sustituir su actividad individual de creación de conocimientos. Si bien es cierto este no es un resultado directo del modelo propuesto, ya que este no tiene directamente relacionadas variables que impliquen cooperación, se incluye de manera implícita al considerar esfuerzos de investigación reflejados en artículos científicos y patentes, para los cuales se deben realizar diferentes tipos de vinculaciones con universidades, centros de investigación, e incluso empresas,

tanto a nivel nacional como internacional, ya que es imposible poder publicar un artículo en revistas indexadas o una patente sin que estos documentos no sean sometidos a pares internacionales, y en la actualidad se sabe que gracias a las diferentes herramientas de comunicación digital, se pueden realizar proyectos colaborativos entre diferentes grupos, agentes o entidades en diferentes partes del mundo. Este resultado constituye una prueba de la importancia que supone adoptar una perspectiva amplia al momento de analizar las estrategias de innovación, superando los diferentes mecanismos asociados a la adquisición de conocimiento externo.

Por otro lado, se destacan los resultados obtenidos al hacer variaciones de los diferentes criterios de agrupación, empleando los mismos factores; entre ellos se destaca el tamaño del país, medido únicamente por la cantidad de habitantes, y el nivel de vida medido por su PIB, donde se pudo agrupar según países grandes y países pequeños; sin embargo, el resultado no presentó variaciones fuertes frente al modelo. El caso contrario, donde se empleó el nivel agrupando países pobres y países ricos, el modelo sí presentó grandes variaciones, ya que el modelo perdió poder descriptivo para los países con bajo nivel de desarrollo. A partir de esto se concluye que el modelo, aplicándolo únicamente a países con bajo nivel de vida, no es el más apropiado, debido principalmente a que el criterio de salida fueron las patentes y en este tipo de países no se tiene la cultura de patentamiento, como se refleja en la base de datos del presente estudio y en los resultados del modelo para países con estas características.

Este hecho tiene una implicación política importante, en la medida en que destaca que la puesta en marcha de incentivos para dinamizar la cultura innovadora en los diferentes países, verá su efecto reflejado directamente en el desarrollo de la economía y la competitividad. Por esto es importante que para los países en vía de desarrollo se establezcan políticas y directrices que estén encaminadas a la generación de innovaciones a partir de investigaciones y desarrollos de base, y no solamente pensar en continuar siendo empresas maquiladoras, y empezar a vincular desarrollo colectivo inter-sectorial.

Por último, los resultados destacan la importancia que tiene el desarrollo de actividades internas de I+D para las innovaciones, tanto en el caso de países grandes y pequeños como en países con alto y bajo nivel de desarrollo. De hecho, el efecto que ejerce una estrategia basada en el incentivo de la competitividad a partir de dinamizar la innovación sectorial es mucho más significativo que si se realizan los esfuerzos de formas aisladas. Así como se puede ver en el factor 7 del modelo, la importancia estratégica del sector implica que realizar esfuerzos en desarrollo e innovación direccionados tiene un impacto positivo en el desempeño innovador; de esto se puede concluir que al realizar esfuerzos para dinamizar la innovación sin tener una estrategia definida, se tiene una alta probabilidad de fracaso, ya que para garantizar el éxito se requiere de esfuerzos mancomunados, direccionados y que apunten a un mismo fin.

Finalmente, quizás la conclusión más destacable que emerge de estos resultados y en general de esta tesis, es que se logró proponer un modelo que caracteriza los factores estratégicos más influyentes en el desempeño innovador sectorial; si bien esto se validó en un sector, obteniendo resultados satisfactorios, se puede evidenciar que el trabajo de investigación es un aporte académico a la literatura en la forma de comprender y abordar los sistemas sectoriales de innovación, mediante la comprensión de los diferentes factores estratégicos que impactan directamente en el desempeño innovador, brindando una oportunidad de desarrollo de nuevos trabajos en esta misma dirección.

6.2 Cumplimiento de objetivos

El objetivo general de la presente propuesta de investigación es:

“Contribuir a la explicación del estado de un sistema sectorial de innovación mediante el desarrollo de un modelo descriptivo que identifique los factores estratégicos determinantes de su desempeño”

Como se puede comprobar en el desarrollo del presente documento, se generó un modelo descriptivo basado en la literatura, el cual fue sometido a una implementación empírica en el sector textil, obteniendo como resultado un modelo descriptivo de un sistema sectorial de innovación, donde se identifican los factores estratégicos que determinan su desempeño; de esta manera se puede inferir que se cumple a cabalidad el objetivo principal de la presente investigación.

6.3 Aporte del trabajo de investigación

El presente trabajo de investigación ha tratado de aportar nuevos elementos para analizar el desempeño de los sistemas sectoriales de innovación, mediante la identificación de una serie de factores descriptivos, producto de la implementación del análisis factorial, los cuales permiten caracterizar los mecanismos que dinamizan el sistema.

Se destaca principalmente que los aportes del trabajo de investigación se conciben desde cuatro perspectivas diferentes: en primer lugar, el análisis cuantitativo del estado del arte; en segundo lugar, la propuesta del modelo teórico; en tercer lugar, la aplicación empírica del modelo; y, para finalizar, las propuestas de política pública.

A partir de estos cuatro elementos, se destaca que la implementación de la vigilancia tecnológica y el análisis cuantitativo de las publicaciones científicas indexadas es un valor de alta importancia para este estudio y para cualquier tipo de investigación que se realice con la rigurosidad académica, ya que se logró conocer el panorama a nivel internacional y el nivel de evolución en investigaciones relacionadas con los sistemas sectoriales de innovación; mediante esta aplicación se pudieron identificar las principales falencias y oportunidades de trabajos que se podían realizar; también fue posible caracterizar las redes de trabajo entre los países, autores y organizaciones que han liderado investigaciones de esta índole. De esta manera, después de conocer

el panorama actual, se pudieron inferir los principales documentos en los cuales se soportó la presente investigación.

En segunda medida, el desarrollo de la propuesta del modelo teórico del sistema sectorial de innovación, fue generado a partir de los diferentes trabajos identificados en el análisis cuantitativo, donde se logró caracterizar los principales componentes que tienen la facultad de describir este modelo y también se hallaron las variables teóricas que tienen mayor representatividad en los factores que influyen en el desempeño del sistema sectorial de innovación.

Posteriormente, para realizar la implementación empírica del modelo, fue de estricta importancia la generación de una base de datos que permitiera involucrar las diferentes variables que permitieran describir el modelo, sin perder la capacidad descriptiva de este tipo de fenómenos que obedecen a análisis complejos, y mediante la aplicación de la técnica de análisis factorial, fue posible determinar cuáles son las variables que tienen mayor poder descriptivo y representatividad en el modelo. De esta manera se obtuvo una propuesta de modelo teórico basado en la aplicación empírica del modelo, convirtiéndose en un aporte significativo en relación a investigaciones que permiten identificar los factores estratégicos que presentan mayor influencia en el desempeño del sistema sectorial de innovación.

Ya para finalizar, la generación de propuestas de política pública que se encuentran alineadas con los resultados obtenidos del modelo y su correcta implementación, fue uno de los elementos considerados como mayor aporte de la investigación, ya que a partir de las propuestas realizadas que surgieron del modelo descriptivo, es posible implementar estrategias que impacten directamente en el desempeño innovador de un sector.

6.4 Recomendaciones y trabajo futuro

Como resultado de la presente investigación, se sugiere continuar con investigaciones que surgen de una serie de posibilidades para desarrollar próximos estudios, basados en el enfoque de los sistemas sectoriales de innovación; así como se demostró en el epígrafe 1.4, este es un tema que presenta un creciente interés en la comunidad académica y, además, es un tema que tiene muchas aristas de exploración, destacando que sus estudios académicos serios son relativamente recientes, provenientes de las últimas dos décadas.

En relación a los sistemas sectoriales de innovación, existe una amplia gama de posibilidades para abordarlos, aunque a la fecha no se evidencia ningún caso particular en relación al desempeño de los mismos; la presente investigación se convierte en un eje de análisis y un criterio de comparación que puede ser visto y complementados desde diferentes perspectivas. Es de resaltar que la literatura reporta casos empíricos de algunos sectores de forma aislada, y esta investigación se convierte en pionera en abordar este fenómeno para un mismo sector de forma holística, integrando múltiples variables y diferentes países.

Si bien es cierto que la técnica empleada de análisis factorial ya fue usada para analizar los sistemas regionales de innovación, este es el primer estudio que aborda los sistemas sectoriales de innovación empleando el mismo método de análisis, donde se puede comprobar que el análisis factorial goza de fortalezas inminentes para abordar este tipo de fenómenos complejos.

Adicionalmente, con la propuesta del presente modelo, se extiende una gran variedad de posibilidades de análisis al realizar el mismo procedimiento empírico en otros sectores, y de esta manera comparar cómo varían los resultados en relación al sector textil. También se podría realizar un esfuerzo adicional por generar una base de datos que incluya más países no pertenecientes a la OECD, y aplicar la misma metodología.

El modelo emplea datos a nivel macro y meso, pero sería muy interesante poder incluir variables micro (de empresas del sector), ya que se puede complementar muy bien con un análisis de las redes de trabajo y de actores que influyen en el sistema, para de esta forma poder comprobar cuál es el efecto a nivel micro de las empresas en el desempeño innovador sectorial. Por esta razón es importante ahondar en el análisis de la efectividad de los programas públicos de apoyo a la innovación, en especial aquellos que se definen en los ámbitos regional, sectorial y nacional.

Si bien es cierto el modelo propuesto está limitado por los datos previos que lo puedan alimentar, de esta manera se propone un reto adicional, poder identificar más variables de índole sectorial que puedan enriquecer el modelo y analizar su influencia en el mismo.

Otro ejercicio interesante podría generarse al incluir más datos estadísticos en la muestra en relación a los años de análisis; como el caso empleado usa un período comprendido entre 1990 y 2011, resulta interesante ver cuál sería el comportamiento al incluir datos más recientes, aunque para que esto suceda se debe esperar un tiempo prudente en el cual las oficinas de estadísticas puedan ofrecer datos más recientes.

Una posibilidad adicional que podría analizarse es emplear la base de datos usada y aplicarla a otro tipo de técnicas, por ejemplo, dinámica de sistemas, modelación basada en agentes, e incluso inteligencia artificial, y hacer comparativos entre los resultados del análisis factorial con cada una de estas y analizar las posibles diferencias que podrían surgir.

Adicionalmente, se podría profundizar en el análisis de los aspectos clave aquí evaluados a través de la realización de estudios de carácter descriptivo que contemplen varias series temporales. Este tipo de estudios permitiría avanzar en diversos frentes. En primer lugar, se podría evaluar si los determinantes, efectos y relaciones entre las estrategias de innovación cambian con el tiempo. En

segundo lugar, permitiría evaluar la existencia de posibles “retrasos” entre la implementación de una estrategia y su efecto. Por ejemplo, el incremento del desempeño innovador derivado del desarrollo de actividades de I+D en un tiempo t puede fomentar la explotación de las fuentes externas de conocimiento en un tiempo $t+1$. En tercer lugar, permitiría implementar modelos estadísticos más rigurosos para el análisis de la complementariedad, controlando el efecto de la heterogeneidad no observada. La realización de este tipo de estudios sería posible en un futuro próximo, cuando se disponga de los datos requeridos para tal efecto.

También se podría profundizar en el análisis de los determinantes y efectos de las estrategias de innovación a través de la aplicación de encuestas específicas o la realización de análisis de casos. A través de este tipo de estudios, por ejemplo, se podría recabar información que permitiese evaluar de una forma directa el efecto que ejercen, no sólo las motivaciones tácticas y estratégicas, sino además factores relacionados con el desempeño innovador sobre la adopción de las diferentes estrategias de políticas públicas implementadas.

En conclusión, como resultado de esta investigación se pueden desencadenar una serie de proyectos que podrían ser complementarios y permitirían en mejor medida conocer los sistemas sectoriales de innovación.

7. Anexo 1: Variables Iniciales

| Código | Variable | Unidades | Descripción | Calculo |
|------------|---|--|---|-------------------|
| A_CFCC | CFCC Consumo de Capital Fijo (Depreciación) | Millones Euros (Precios Corrientes) | Consumo de Capital Fijo (CFC) representa la reducción en el valor de los activos fijos utilizados en la producción como consecuencia del deterioro físico, la obsolescencia normal prevista o daño accidental normal. Excedente de explotación y renta mixta medidas el superávit o déficit generado por la producción antes de tomar en cuenta los intereses, alquilar o cargos similares pagaderos sobre los activos financieros o materiales no producidos prestados o alquilados por la empresa y / o intereses, rentas o ingresos similares a cobrar de activos propiedad de la empresa. Incluye implícitamente la remuneración de los trabajadores por cuenta propia (propietarios y miembros de la familia). Algunos países sólo proporcionan Excedente Bruto de Explotación y renta mixta que incluye CFC. De lo contrario, CFC y excedente neto de explotación y renta mixta se proporcionan por separado. | |
| A_CFCC2011 | CFCC2011 Consumo de capital fijo año base 2011 | Millones Euros (Precios Constantes) | Calculo del Consumo de Capital Fijo (CFC) calculado, tomando 2011 como año base | CFCC/VALP2011 |
| A_GFCF | GFCF Formación Capital Bruto - Precios corrientes | Millones USD | La formación bruta de capital fijo (anteriormente, inversión bruta fija interna) incluye los mejoramientos de terrenos (cercas, zanjas, drenajes, etc.); las adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales. De acuerdo con el SCN de 1993, las adquisiciones netas de objetos de valor también constituyen formación de capital. | |
| A_GFCF2011 | GFCF2011 Formación Capital Bruto año 2011 | Millones USD (Precios Constantes) | La formación bruta de capital fijo calculado, tomando 2011 como año base | GFCF2011/VALP2011 |
| A_ICSP | ICSP Consumo intermedio como % PIB | % del PIB | Los consumos intermedios representan el valor de los bienes y servicios consumidos como insumos en un proceso de producción, excluidos los activos fijos, cuyo consumo se registra como consumo de capital fijo; los bienes o servicios se pueden transformar o consumir completamente el proceso de producción. | |

| | | | | |
|------------|---|-------------------------------------|--|-------------------|
| A_INTI | INTI Insumos Intermedios Precios corrientes | Millones Euros (Precios Corrientes) | Insumos intermedios de una industria son los bienes y servicios (incluyendo energía, materias primas, productos semielaborados y servicios que se compran de todas las fuentes) que se utilizan en el proceso de producción para producir otros bienes o servicios, más que para el consumo final. Es igual a la producción de la industria bruta (que consta de las ventas o los ingresos y otros ingresos de explotación, los impuestos de los productos básicos, y la variación de existencias) menos el valor añadido (que consiste en la compensación de los empleados, los impuestos sobre la producción y las importaciones menos las subvenciones, y el excedente bruto de explotación). | |
| A_INTI2011 | INTI2011 Insumos Intermedios año 2011 | Millones Euros Constantes | Calculo de Insumos intermedios de una industria son los bienes y servicios, tomando 2011 como año base | INTI2011/VALP2011 |
| A_ISRE | ISRE Inversión en relación con el total de la economía | Porcentaje | Representa la relación de inversión sectorial en relación con el total de la economía. | |
| A_IVVA | IVVA Intensidad de inversión basada en el valor añadido | Porcentaje | Es el porcentaje de la inversión sectorial realizada en relación con el valor añadido producido por el sector. | |
| A_PROD | PROD Producción Bruta a precios actuales | Millones euros | Representa la cantidad total de la producción bruta generada por el sector | |
| A_PROD2011 | PROD2011 Producción Bruta año 2011 | Millones Euros Constantes | Calculo de la cantidad total de la producción bruta generada por el sector, tomando 2011 como año base | PROD2011/VALP2011 |
| A_VAFC | VAFC Valor Añadido factor costos - Precios corrientes | Millones Precios corrientes | Valor añadido al coste de los factores es la renta bruta de las actividades de explotación tras ajustar por las subvenciones de explotación y los impuestos indirectos. Se puede calcular a partir de la facturación, más la producción capitalizada, más otros ingresos de explotación, más o menos la variación de existencias, menos las compras de bienes y servicios, menos los otros impuestos sobre los productos ligados al volumen de negocio pero no deducibles, menos los deberes y los impuestos ligados a la producción. | |
| A_VALK | VALK Volúmenes Valor Agregado | Millones | Valor agregado al costo de los factores de renta bruta de las actividades de explotación, después de ajustar subvenciones de explotación, representada en cantidades de producción y productos ligados al volumen del negocio sectorial en magnitudes generales | |
| A_VALP | VALP Deflactor Valor Agregado | 2000 = 1.0 | Representa el deflactor o factor de conversión del valor agregado sectorial. | |
| A_VALP2011 | VALP2011 Deflactor valor Agregado año 2011 | | Calculo del deflactor o factor de conversión del valor agregado sectorial, tomando 2011 como año base | VALP/VALP2011 |
| A_VALU | VALU Valor Agregado a precios corrientes | Millones Precios corrientes | Valor añadido a precios básicos se calcula a partir del valor de la producción más las subvenciones a los productos menos las compras de bienes y servicios (excepto los adquiridos para su reventa en las mismas condiciones) más o menos la variación de existencias de materias primas y consumibles menos otros impuestos sobre la los productos ligados al volumen de negocio pero no deducibles. Representa el valor añadido por los diversos factores de producción en las actividades de operación de la unidad de que se trate. | |
| A_VASE | VASE Valor añadido en relación con el total de la economía | Porcentaje | Porcentaje de valor añadido a precios en relación al total de la economía, se calcula a partir del valor de la producción más las subvenciones a los productos menos las compras de bienes y servicios (excepto los adquiridos para su reventa en las mismas condiciones) más o menos la variación de existencias de materias primas y consumibles menos otros impuestos sobre la los productos ligados al volumen de negocio pero no deducibles. | |
| B_GOPS | GOPS Excedentes brutos de explotación y Renta mixta | Millones Euros | Excedente bruto de explotación es el excedente generado por las actividades operativas después de la entrada de factor trabajo ha sido recompensado. Se puede calcular a partir del valor añadido a coste de los factores menos los costes de personal. Es el saldo disponible para la unidad que le permite recompensar a sus proveedores de fondos propios y deuda, para pagar los impuestos y eventualmente financiar toda o una parte de su inversión. | |
| B_GOPS2011 | GOPS2011 Excedentes brutos de explotación y Renta mixta2011 | Millones Euros, Constantes | Cálculo del valor de los excedentes brutos de explotación y renta mixta, tomando 2011 como año base | |
| B_IEBE | IEBE Intensidad de beneficios del sector | Porcentaje | Calculo de la intensidad de los beneficios del sector en relación del excedente neto de la explotación con respecto a la producción bruta sectorial. | NOPS/PROD |
| B_NOPS | NOPS Excedente neto de explotación y renta mixta | Millones* | Excedente neto de explotación se interpreta como el rendimiento del capital, o el efecto del paso del tiempo en el valor presente neto. | |

| | | | | |
|-----------------|--|--|---|---------------------------|
| B_NOPS 2011 | NOPS2011 Excedente neto de explotación y renta mixta, año 2011 | Millones Euros Constantes | Calculo del excedente neto de explotación y renta mixta, tomando 2011 como año base | NOPS201 1/VALP20 11 |
| B_WAGE | WAGE Sueldos y Salarios | Millones Euros | Los sueldos y salarios se definen como "la remuneración total, en efectivo o en especie, a nombre de todas las personas inscritas en nómina (incluidos los trabajadores a domicilio), a cambio del trabajo realizado durante el período contable", independientemente de si se paga sobre la base de jornada laboral, producción o trabajo a destajo y de si se paga periódicamente o no. | |
| B_WAGE 2011 | WAGE2011 Sueldos y Salarios | Millones Euros Constantes | Calculo de sueldos y Salarios sectoriales, tomando 2011 como año base | WAGE201 1/VALP20 11 |
| BA_ITAX | ITAX Intensidad de Impuestos | Porcentaje | La intensidad de impuestos es calculada a partir de los impuestos y subvenciones generadas por el sector en relación a la producción. Representada en porcentaje. | OTXS/PR OD |
| BA_OTX S | OTXS Otros impuestos menos subvenciones sobre la producción | Millones Euros Corrientes | Otros impuestos sobre la producción comprenden todos los impuestos distintos a los producidos directamente como resultado de su participación en la producción; que consisten principalmente de los impuestos corrientes sobre el trabajo o el capital empleado en la empresa, como los impuestos sobre la nómina o impuestos corrientes sobre vehículos o edificios | |
| BA_OTX S2011 | OTXS2011 Otros impuestos menos subvenciones sobre la producción, año 2011. | Millones Euros (Precios Constantes) | Calculo de Otros impuestos sobre la producción, tomando 2011 como año base | OTXS2011 /VALP201 1 |
| C_EMPE | EMPE Numero de Empleos del sector | Miles de personas | Número de personas empleadas se refiere al número total de personas que trabajan en la unidad de observación (empleados que reciben remuneración, los propietarios y los trabajadores familiares no remunerados de trabajo), así como las personas que trabajan fuera de que pertenecen a la unidad y se les paga por ello. Incluye a todas las personas que están en la nómina de la empresa, si están temporalmente ausentes (con exclusión de las ausencias de larga duración), a tiempo parcial, los trabajadores de temporada o en el hogar, aprendices, etc. El número de personas empleadas excluye el personal suministrado a la unidad por otras empresas y de las personas que llevan a cabo trabajos de reparación y mantenimiento en la unidad de observación por cuenta de otras empresas. | |
| C_EMPN | EMPEN Empleo Total (# personas ocupadas) | Miles de Personas | El empleado comprenden todas las personas mayores de una edad especificada y que durante un breve período de tiempo determinado, ya sea una semana o un día. | |
| C_ESTE | ESTE Cuota de empleo en la economía. Peso del sector (empleo) | Porcentaje | La cuota de empleo representa el porcentaje o el peso que representa el sector en relación al total del empleo del país. | |
| C_LABR | LABR Costo Trabajo (Remuneración de empleados) | Millones | Los costes laborales o remuneración de los asalariados, el principal componente de valor añadido, se compone de sueldos y salarios de los empleados pagados por los productores, así como los suplementos tales como las contribuciones a la seguridad social, las pensiones privadas, seguros de salud, seguros de vida y planes similares. Cuando disponibles, sueldos y salarios se dan por separado en STAN. Los costos laborales pueden exceder el valor añadido en ciertos casos. Por ejemplo, cuando las fuertes pérdidas se incurrir dentro de un sector o, en general, cuando Excedente Bruto de Explotación de un sector (véase más adelante) es negativo y / o que recibe importantes subsidios. | |
| C_LABR2 011 | LABR2011 Costo Trabajo (Remuneración de empleados) | Millones Euros (Precios Constantes) | Calculado a partir de los costos laborales o la remuneración de los salarios de los empleados, tomando 2011 como año base. | LABR2011 /VALP201 1 |
| C_LAPR | LAPR Productividad Laboral | | La productividad del trabajo se define como la producción por unidad de insumo de trabajo. El crecimiento económico en una economía o un sector puede atribuirse ya sea a un aumento del empleo o de trabajo más eficaz por los que están empleados. Este último puede ser descrito a través de las estadísticas sobre la productividad del trabajo. Los impulsores de la mejora de la productividad del trabajo son la acumulación de maquinaria y equipo, mejoras en la organización, así como las infraestructuras físicas e institucionales, mejora de la salud y las habilidades de los trabajadores (el "capital humano") y la generación de nuevas tecnologías. | |
| C_LCEE | LCEE Compensación laboral por empleado en relación con el total de la economía | Porcentaje | La compensación laboral es calculada a partir del valor de los salarios del empleado, en relación con el total de la economía. Es un porcentaje en el cual el 100% representa el salario promedio del país. | |

| | | | | |
|------------|---|--------------------------------|--|-------------------|
| C_SELF | SELF Autoempleo en el Sector - (Independiente) | Miles personas | Si los trabajadores autónomos se clasifican como ausentarse del trabajo, entonces se les considera en el empleo sólo si pueden decir que tienen un negocio, granja o en la práctica profesional. | |
| C_UNCL | UNCL Coste laboral unitario | Índice Absoluto | Los costes laborales unitarios (CLU) miden el coste medio de la mano de obra por unidad de producción y se calculan como la relación de los costes laborales totales a la producción real. En términos generales, los costes laborales unitarios muestran cuánta producción de una economía recibe en relación con los salarios, o el coste laboral por unidad de producto. CLU se puede calcular como la proporción de la remuneración del trabajo en el PIB real. También es el equivalente a la relación entre la remuneración del trabajo por el factor trabajo (por hora o por empleado) trabajado y la productividad laboral. Los costes laborales unitarios (CLU) representan un vínculo directo entre la productividad y el costo de la mano de obra utilizada en la generación de la salida. Un aumento de los costes laborales unitarios de una economía representa un mayor premio por contribución de mano de obra para la producción. Sin embargo, el aumento de los costos laborales más altos que el aumento de la productividad del trabajo puede ser una amenaza para la competitividad de los costes de una economía, si otros gastos no se ajustan en compensación. | |
| D_CMTB | CMTB Contribución a la balanza comercial de manufactura | Porcentaje | Es el porcentaje de contribución del sector a la balanza comercial del país. Si el valor es negativo, representa que es de mayor intensidad las importaciones que las exportaciones, implicando un consumo interno del país no cubierto por su producción interna. | |
| D_CTEG | CTEG Peso de exportaciones totales de bienes. | Porcentaje | Es el porcentaje de las exportaciones de bienes manufacturados del sector en relación con el total de bienes exportados del país. | |
| D_EXIM | EXIM Ratio Exportación / Importación | Porcentaje | Es el porcentaje de relación entre las importaciones y las exportaciones a nivel sectorial. | |
| D_EXPO | EXPO Exportaciones de Bienes - Precios corrientes | Millones (Precios Corrientes) | Las exportaciones sectoriales, es cualquier bien o servicio enviado fuera del territorio nacional únicamente teniendo en cuenta la clasificación de elementos correspondientes al sector. La exportación es el tráfico legítimo de bienes y/o servicios desde un territorio aduanero hacia otro territorio aduanero. Las exportaciones pueden ser cualquier producto enviado fuera de la frontera aduanera de un Estado o bloque económico. Las exportaciones son generalmente llevadas a cabo bajo condiciones específicas. La complejidad de las diversas legislaciones y las condiciones especiales de estas operaciones pueden presentarse, además, se pueden dar toda una serie de fenómenos fiscales. año base 2005 | |
| D_EXPO2011 | EXPO2011 Exportaciones de Bienes año 2011 | Millones Euros Constantes | Calculado con las exportaciones sectoriales, tomando 2011 como año base. | EXPO2011/VALP2011 |
| D_EXSP | EXSP Cuota de exportación de la producción - Propensión exportadora | Porcentaje | Representa la propensión exportadora del sector, en el cual se expone la cuota exportadora del sector en relación con la producción del mismo. | |
| D_IMPE | IMPE Penetración de las importaciones | Porcentaje | Es el porcentaje de la penetración de las importaciones en relación con el total de los el total utilizado, lo cual representa el nivel de capacidad interna del país para generar productos o que porcentaje requiere ser importado para su producción | |
| D_IMPO | IMPO Importaciones de Bienes - Precios corrientes | Millones (Corrientes) | Las importaciones de bienes representan el valor de todos los bienes y otros servicios de mercado recibidos del resto del mundo. Incluyen el valor de las mercaderías, fletes, seguros, transporte, viajes, regalías, tarifas de licencia y otros servicios tales como los relativos a las comunicaciones, la construcción, los servicios financieros, los informativos, los empresariales, los personales y los del Gobierno. Excluyen la remuneración de los empleados y los ingresos por inversiones (anteriormente denominados servicios de los factores), como también los pagos de transferencias. 2005 | |
| D_IMPO2011 | IMPO2011 Importaciones de Bienes año 2011 | Millones Euros Constantes | Calculado a partir de las importaciones, tomando 2011 como año base. | IMPO2011/VALP2011 |
| D_INTR | INTR Comercio intra-industrial | Porcentaje* | Se capturan diferentes tipos de comercio en las mediciones de comercio intraindustrial: a) El comercio de productos similares ("comercio horizontal") con variedades diferenciadas (por ejemplo, coches de una clase similar y rango de precios). b) El comercio de productos "diferenciados verticalmente" que se distinguen por la calidad y el precio (por ejemplo, las exportaciones de prendas de vestir de alta calidad y las importaciones de ropa de baja calidad). | |
| D_IPIM | IPIM Intensidad de uso de productos internos | Porcentaje | Es el porcentaje del uso de insumos intermedios en relación con la producción sectorial | INTI/PRO D |

| | | | | |
|----------------|--|--|---|---|
| DD_TDB A | TDBA Balanza comercial Sectorial | Millones | La balanza comercial es la diferencia entre las exportaciones y las importaciones de bienes y servicios. | |
| PAT_EP | PAT_EP Aplicación de patentes EPO por Actividad principal del sector | Numero | Es la cantidad de patentes que posee el sector en la base de datos de la Oficina de la Unión Europea, las cuales pertenecen a la clasificación específica del sector. | |
| PAT_EP_ PC | PAT_EP_PC Aplicación de patentes EPO según categoría | Numero | Calculado con la cantidad de patentes del sector en la EPO, por cada 1.000.000 habitantes. | PAT_EP*1 000000/PA M |
| RDDE | RDDE Distribución de los gastos de I + D | US Dólar | Distribución de los gastos de I + D a través de las actividades de fabricación. Mientras que la adición de intensidad de I + D indirecta cambiado la clasificación de las industrias individuales | |
| RDDE201 1 | RDDE2011 Distribución de los gastos de I + D, año 2011 | US Dólar (Precios Constantes) | Calculado con la distribución de gasto en I+D tomando 2011 como año base | RDDE201 1/VALP20 11 |
| RDEI | RDEI Gastos de I + D | PPPs Dólares - Precios Corrientes | RyD expenditures in Industry (ISIC Rev. 3) Los gastos de investigación y desarrollo es el dinero gastado en el trabajo creativo realizado de forma sistemática para incrementar el acervo de conocimientos y el uso de estos conocimientos para concebir nuevas aplicaciones. El gasto en Investigación y Desarrollo (I + D) se refiere a todos los gastos en la investigación realizada en las universidades y en otras instituciones de educación superior, independientemente de si la investigación está financiada con fondos institucionales de carácter general o a través de subvenciones separadas o contratos de patrocinadores públicos o privados. Esto incluye todos los institutos de investigación y estaciones experimentales que operan bajo el control directo de, o instituciones de educación superior. | |
| RDEI201 1 | RDEI2011 Gastos de I + D, año 2011 | US \$ Constantes | Calculado a partir de los gastos de I+D tomando 2011 como año base | RDDE201 1/VALP20 11 |
| RDIM | RDIM Intensidad de I+D de Manufactura | Porcentaje | RyD intensity of manufacturing sector, Clasificación basada tanto en la intensidad de I + D directa e I + D incluyendo bienes intermedios y de inversión propuesta en Hatzichronoglou (1997). Cuatro categorías se introdujeron: alto-medio-alto, medio-baja y baja tecnología. | |
| RDPRO | RDPRO Intensidad I+D usando la producción | Porcentaje | Es la intensidad de I+D empleando la producción como base de referencia. | |
| RDVA | RDVA Intensidad I+D usando el valor agregado | Porcentaje | Concentración de I + D se calculan de dos maneras. La primera expresa el gasto en I + D como porcentaje del valor añadido (indicador presentado aquí en adelante), mientras que I+D es expresado como porcentaje de la producción. Estos dos indicadores no pueden ser calculadas para la mayoría de los grupos de países y no siempre están disponibles para los últimos años debido a la diferencia de cobertura entre la I + D, producción y datos sobre el valor añadido por país. | |
| PESO_F BK | PESO_FBK Peso Formación bruto de capital | Porcentaje | Representa el porcentaje de la formación bruto de capital en relación al total de la economía representada por el Producto interno bruto. | A_GFCF2 011/X_PIB 2011 |
| PESO_V A | PESO_VA Peso del Valor Agregado | Porcentaje | Es el porcentaje del valor añadido en relación al valor total de la economía. | (A_VAFC2 011*0.718 5)/X_PIB2 011 |
| PESO_E XPOR | PESO_EXPOR Peso de exportaciones del sector | Porcentaje | Representa el peso de las exportaciones del sector en relación al total de exportaciones del país. | D_EXPO2 011/X_EX PO2011_e |
| PESO_GI D | PESO_GID Peso del gasto I+D | Porcentaje | Representa el porcentaje del gasto en I+D sectorial en relación al gasto total de I+D del país. | RDEI2011/ XID_GID2 011 |
| PROD_L ABOR | PROD_LABOR Productividad Laboral | Porcentaje | Es la productividad laboral del sector, calculada a partir del valor añadido del sector en relación al empleo que genera el mismo. | A_VAFC/ _EMP_N |

| | | | | |
|---------------|---|---------------------------------|--|--------------------|
| X_PIB | PIB (US\$ a precios corrientes) | (US\$ precios corrientes) | El producto interno bruto es una medida agregada de la producción igual a la suma de los valores añadidos de todas las unidades institucionales residentes dedicadas a la producción bruta (más impuestos y menos las subvenciones, sobre los productos no incluidos en el valor de sus productos). La suma de los empleos finales de bienes y servicios (todos los usos excepto el consumo intermedio) medida a precios de adquisición, menos el valor de las importaciones de bienes y servicios, o la suma de los ingresos primarios distribuidos por unidades de producción residentes. año base 2005 | |
| X_PIB2011 | PIB (US\$ a precios reales), año 2011 | US Dólar Constantes | Calculado a partir del PIB, tomando 2011 como año base. | |
| X_PIBPC | PIB per cápita | (US\$ precios corrientes) | El PIB per cápita es el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año. El PIB es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos. Se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales. | |
| X_PIBPC2011 | PIB2011 per cápita, año 2011 | US\$ constantes | Valor calculado con año base 2011 | PIB*10000/00/PAM |
| X_GFCF_%PIB | GFCF Formación Capital Bruto en relación al PIB | % del PIB | La formación bruta de capital (anteriormente, inversión interna bruta) comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los activos fijos de la economía más las variaciones netas en el nivel de los inventarios. Los activos fijos incluyen los mejoramientos de terrenos (cercas, zanjas, drenajes, etc.); las adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales. Los inventarios son las existencias de bienes que las empresas mantienen para hacer frente a fluctuaciones temporales o inesperadas de la producción o las ventas, y los "productos en elaboración". De acuerdo con el SCN de 1993, las adquisiciones netas de objetos de valor también constituyen formación de capital. | |
| X_GFCF | GFCF Formación Capital Bruto del País | Millones USD current prices | Valor calculado con año base 2005 | X_GFCF_%PIB*X_PIB |
| X_GFCF_2011 | GFCF Formación Capital Bruto del País, año 2011 | Millones USD precios constantes | Transformación de variable GFCF tomando como año base 2011 | |
| X_GFCF_2011_e | GFCF Formación Capital Bruto del País, año 2011 | Millones Euros constantes | Transformación de variable GFCF de dólares a euros. | X_GFCF_2011*1.3917 |
| X_INFID | INFID Inflación Índice de deflación del PIB | % anual | La inflación, medida según la tasa de crecimiento anual del deflactor implícito del PIB, muestra la tasa de variación de precios en la economía en general. El deflactor implícito del PIB es el cociente entre el PIB en moneda local a precios corrientes y el PIB en moneda local a precios constantes | |
| X_DEF2011 | DEF2011 Inflación Índice de deflación del PIB, año 2011 | % anual | Calculado con la inflación, tomando 2011 como año base | |
| X_PMA | PMA Población Media Anual | Número de personas | Representa la población media anual que vive en el país. | |
| X_PACT | PACT Población activa, total | Número de personas | La población activa total comprende a personas de 15 años o más que satisfacen la definición de la Organización Internacional del Trabajo de población económicamente activa: todas las personas que aportan trabajo para la producción de bienes y servicios durante un período específico. Incluye tanto a las personas con y sin empleo. Si bien las prácticas nacionales varían en el tratamiento de grupos como las fuerzas armadas o los trabajadores estacionales o a tiempo parcial, en general, la población activa incluye a las fuerzas armadas, a los desempleados, a los que buscan su primer trabajo, pero excluye a quienes se dedican al cuidado del hogar y a otros trabajadores y cuidadores no remunerados. | |
| X_TEXPO | TEXPO Total Exportaciones | % del PIB | Es el porcentaje de las exportaciones en relación al producto interno bruto del país. | |
| X_TIMPO | TIMPO Total Importaciones | % del PIB | Es el porcentaje de las importaciones en relación al producto interno bruto del país. | |
| X_EXPO_2011_e | EXPO_2011_e Total de exportaciones del país | Euros | Representa el total de las exportaciones del país. | |

| | | | | |
|--------------|---|---------------------------------|--|----------------------------|
| X_BCOM | BCOM Balanza Comercial | % del PIB | La balanza comercial es el registro de las importaciones y exportaciones de un país durante un período y es uno de los componentes de la balanza de pagos. El saldo de la balanza comercial es la diferencia entre exportaciones e importaciones, es decir, entre el valor de los bienes que un país vende al exterior y el de los que compra a otros países 1 Se habla de déficit comercial cuando el saldo es negativo, es decir, cuando el valor de las exportaciones es inferior al de las importaciones, y de superávit comercial cuando el valor de las exportaciones es superior al de las importaciones 1 Si las exportaciones netas son cero —sus exportaciones y sus importaciones son exactamente iguales— se dice que el país tiene un comercio equilibrado. | |
| X_FBCAP | FBCAP Formación bruta de capital (2011) | % del PIB | La Formación Bruta de Capital Fijo es un concepto macroeconómico utilizado en las cuentas nacionales. Estadísticamente mide el valor de las adquisiciones de activos fijos nuevos o existentes menos las cesiones de activos fijos realizados por el sector empresarial, los gobiernos y los hogares (con exclusión de sus empresas no constituidas en sociedad). En el análisis macroeconómico, la FBCF es uno de los dos componentes del gasto de inversión, que se incluye dentro del PIB, lo que muestra cómo una gran parte del nuevo valor añadido en la economía se invierte en lugar de ser consumido. 2011 | |
| X_AHBRU | AHBRU Ahorro bruto (% del PIB) | % del PIB | Este agregado mide la parte del Ingreso Nacional Bruto Disponible que no ha sido absorbida por el consumo final. Se calcula como suma de los ahorros brutos de los sectores institucionales. El Ahorro Nacional Bruto, indica el monto de recursos de la economía nacional para realizar sus inversiones, o para invertir en el resto del mundo. Calculado como un porcentaje del PIB. | |
| X_INDVA | INDVA Índice de deflación del PIB (el año base varía según el país) | el año base varía según el país | El deflactor implícito del PIB es el cociente entre el PIB en moneda local a precios corrientes y el PIB en moneda local a precios constantes. El año base varía según el país. | |
| XID_GID %PIB | GID Gasto I+D % PIB | % del PIB | Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos, incluso los conocimientos sobre la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de los conocimientos para nuevas aplicaciones. El área de investigación y desarrollo abarca la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. | |
| XID_GID_2005 | Gasto en I+D precios constantes 2005 | US Dólar, millions, | Es el gasto nacional en I+D en todas las industrias y sectores, tomado 2005 como año base | |
| XID_GID_2005 | Gasto en I+D precios constantes 2011 | US Dólar, 2011 | Calculado el gasto nacional en I+D en todas las industrias y sectores, tomado 2011 como año base | |
| XID_GID_PPPs | Gasto en I+D precios corrientes | US Dólar, millions | Es el gasto nacional en I+D en todas las industrias y sectores, a precios corrientes. | |
| XID_ART C | ARTC Artículos científicos revistas indexadas | Numero | Es la cantidad de artículos científicos indexados pertenecientes a revistas científicas reconocidas, en la cual se toma como fuente de país de origen donde residen los investigadores. | |
| XID_ART CPC | ARTCPC Artículos científicos revistas indexadas per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Calculo de la cantidad de artículos por cada millón de habitantes. | ARTC*100 0000/PAM |
| XID_EXHT | EXHT Exportaciones de alta tecnología | (US\$ precios actuales) | Las exportaciones de productos de alta tecnología son productos altamente intensivos en investigación y desarrollo, como son los productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica. | |
| XID_SPNR | SPNR Solicitud de Patentes No Residentes | Numero | Solicitudes de patente son las solicitudes de patente presentadas en todo el mundo a través del procedimiento del Tratado de Cooperación en materia de Patentes o en una oficina nacional de patentes por los derechos exclusivos sobre un invento: un producto o proceso que presenta una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Una patente brinda protección respecto de la invención al dueño de la patente durante un período limitado que suele abarcar 20 años. | |
| XID_SPNRPC | SPNRPC Solicitud de Patentes No Residentes, per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Calculo de las solicitudes de marca de no residentes por cada millón de habitantes. | SPNRPC* 1000000/P AM |
| XID_SPPR | SPR Solicitud de Patentes Residentes | Numero | Solicitudes de patente son las solicitudes de patente presentadas en todo el mundo a través del procedimiento del Tratado de Cooperación en materia de Patentes o en una oficina nacional de patentes por los derechos exclusivos sobre un invento: un producto o proceso que presenta una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Una patente brinda protección respecto de la invención al dueño de la patente durante un período limitado que suele abarcar 20 años. | |

| | | | | |
|------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------|
| XID_SPP RPC | SPRPC Solicitud de Patentes Residentes, per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Calculo de las solicitudes de patentes de residentes por cada millón de habitantes. | SPRPC*10 00000/PAM |
| XID_TPS O | TPSO Total patentes invención solicitadas | Numero | Calculo de la cantidad total de patentes tanto de residentes como de no residentes. | SONR+SP R |
| XID_TPS OPC | TPSOPC Total patentes invención solicitadas, per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Calculo de la cantidad total de patentes tanto de residentes como de no residentes por cada millón de habitantes | TPSO*100 0000/PAM |
| XID_SMN R | SMNR Solicitudes de marca comercial, No Residente, per cápita por millón de habitantes | Numero | Solicitudes de marca presentadas son solicitudes de registro de una marca en una oficina nacional o regional de Propiedad Intelectual (PI). Una marca es un signo distintivo que identifica ciertos bienes o servicios como producidos o suministrados por una persona o empresa específica. Una marca otorga protección al propietario de la misma asegurándole el derecho exclusivo sobre su uso para identificar bienes o servicios o para autorizar a otros a usarla a cambio de un pago. El período de protección varía pero una marca puede ser renovada indefinidamente más allá del límite de tiempo mediante el pago de sumas adicionales. Las solicitudes de marca directas de un no residente son las que presentan los postulantes extranjeros directamente en una oficina nacional de PI. | |
| XID_SMN RPC | SMNRPC Solicitudes de marca comercial, No Residente. per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Solicitudes de marca comercial presentadas por no residentes, por cada millón de habitantes | SMNR*10 00000/PAM |
| XID_SMR | SMR Solicitudes de marca comercial, Residente | Numero | Solicitudes de marca presentadas son solicitudes de registro de una marca en una oficina nacional o regional de Propiedad Intelectual (PI). Una marca es un signo distintivo que identifica ciertos bienes o servicios como producidos o suministrados por una persona o empresa específica. Una marca otorga protección al propietario de la misma asegurándole el derecho exclusivo sobre su uso para identificar bienes o servicios o para autorizar a otros a usarla a cambio de un pago. El período de protección varía pero una marca puede ser renovada indefinidamente más allá del límite de tiempo mediante el pago de sumas adicionales. Las solicitudes de marca directas de un no residente son las que presentan los postulantes extranjeros directamente en una oficina nacional de PI. | |
| XID_SMR PC | SMRNPC Solicitudes de marca comercial, Residente. per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Solicitudes de marca comercial presentadas por residentes, por cada millón de habitantes | SMR*1000 000/PAM |
| XID_TSM | TSM Total Solicitudes de Marca Comercial | Numero | Total de solicitudes de marca de residentes y no residentes | SMNR+S MR |
| XID_TSM PC | TSMPC Total Solicitudes de Marca Comercial, per cápita por millón de habitantes | # por cada millón de personas | Total de solicitudes de marca de residentes y no residentes por cada millón de habitantes. | TSMPC*1 000000/PAM |
| XID_INID | INID Investigadores dedicados a investigación y desarrollo | # por cada millón de personas | Los investigadores dedicados a investigación y desarrollo son profesionales que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos correspondientes. Se incluyen los estudiantes de doctorados (nivel 6 de la CINE 97) dedicados a investigación y desarrollo. | |
| XID_INID _Abs | INID_Absoluto Investigadores dedicados a investigación y desarrollo | Numero personas | Número total de los investigadores dedicados a investigación y desarrollo son profesionales que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos correspondientes. Se incluyen los estudiantes de doctorados (nivel 6 de la CINE 97) dedicados a investigación y desarrollo. | XID_INID* XPMA |
| XID_PAT _A | XID_PAT_A Patentes Código IPC Sección A - Human necessities | Numero | Patent cooperation treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT _B | XID_PAT_B Patentes Código IPC Sección B - Performing operations; transporting | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |

| | | | | |
|--------------|---|--------|--|-----------------------|
| XID_PAT_C | XID_PAT_C Patentes Código IPC Sección C - Chemistry; metallurgy | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_D | XID_PAT_D Patentes Código IPC Sección D - Textiles; paper | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_E | XID_PAT_E Patentes Código IPC Sección E - Fixed constructions | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_F | XID_PAT_F Patentes Código IPC Sección F - Mechanical engineering; lighting; heating; weapons; blasting | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_G | XID_PAT_G Patentes Código IPC Sección G - Physics | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_H | XID_PAT_H Patentes Código IPC Sección H - Electricity | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | |
| XID_PAT_PC_A | XID_PATPC_A Patentes Código IPC Sección A - Human necessities, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent, | XID_PAT_A*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_B | XID_PATPC_B Patentes Código IPC Sección B - Performing operations; transporting, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_B*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_C | XID_PATC_C Patentes Código IPC Sección C - Chemistry; metallurgy, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_C*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_D | XID_PATPC_D Patentes Código IPC Sección D - Textiles; paper, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_D*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_E | XID_PATPC_E Patentes Código IPC Sección E - Fixed constructions, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_E*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_F | XID_PATPC_F Patentes Código IPC Sección F - Mechanical engineering; lighting; heating; weapons; blasting, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_F*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_G | XID_PATPC_G Patentes Código IPC Sección G - Physics, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_G*1000000/PAM |
| XID_PAT_PC_H | XID_PATPC_H Patentes Código IPC Sección H - Electricity, Percapita | Numero | Patent cooperación treaty (PCT) applications designated to the EPO by priority year by international patent | XID_PAT_H*1000000/PAM |

| | | | |
|----------|---|-------------------|---|
| XI_CORRU | CORRU Percepción de la Corrupción | Valor Absoluto | Hay muchas definiciones diferentes del concepto. Uno es el "mal uso activo o pasivo de las competencias de los funcionarios públicos (nombrados o elegidos) para los beneficios financieros o de otro privadas" Estimate of governance (ranges from approximately -2.5 (weak) to 2.5 (strong) governance performance) |
| XI_GINI | GINI Índice GINI | Índice Absoluto | El índice de Gini mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Una curva de Lorenz muestra los porcentajes acumulados de ingreso recibido total contra la cantidad acumulada de receptores, empezando a partir de la persona o el hogar más pobre. El índice de Gini mide la superficie entre la curva de Lorenz y una línea hipotética de equidad absoluta, expresada como porcentaje de la superficie máxima debajo de la línea. Así, un índice de Gini de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad perfecta. |
| XI_ESDER | ESDER Estado de Derecho | Índice Absoluto | Estado de derecho es aquel que se rige por un sistema de leyes e instituciones ordenado en torno de una constitución, la cual es el fundamento jurídico de las autoridades y funcionarios, que se someten a las normas de ésta. Cualquier medida o acción debe estar sujeta o ser referida a una norma jurídica escrita. A diferencia de lo que sucede ocasionalmente en muchas dictaduras personales, donde el deseo del dictador es la base de una gran medida de acciones sin que medie una norma jurídica, en un estado de derecho las leyes organizan y fijan límites de derechos en que toda acción está sujeta a una norma jurídica previamente aprobada y de conocimiento público (en ese sentido no debe confundirse un estado de derecho con un estado democrático, aunque ambas condiciones suelen darse simultáneamente). Esta acepción de estado de derecho es la llamada "acepción débil" o "formal" del estado de derecho. |
| XI_QREG | QREG Calidad Regulatoria | Índice Absoluto | La mejora regulatoria es uno de los catalizadores más eficaces del crecimiento sostenible. Cuando se implementa oportuna y sistemáticamente, aumenta rápidamente la competitividad y la productividad de la economía. La mejora regulatoria permite tener regulaciones claras, de fácil cumplimiento, que impongan los mínimos costos a los actores económicos, que promuevan la competencia, la innovación y la participación social, para tener más y mejores productos y servicios, más y mejores empleos, y un mejor nivel de vida. |
| XI_VREC | VREC Voz y Rendición de Cuentas | Índice Absoluto | Voz: la capacidad de todas las personas - incluidos los pobres y los más marginados - para expresar sus puntos de vista e intereses y demandar acciones a quienes tienen el poder. El enfoque no está en la creación de la voz para sus propios intereses, sino en la capacidad para acceder a la información, analizar y exigir respuestas con el objetivo de influenciar sobre los procesos de gobernabilidad. Rendición de cuentas: la capacidad y deseo de quienes definen y, fundamentalmente, aplican las reglas de la sociedad - incluido el ejecutivo en los diferentes niveles y funcionarios públicos - para responder a las exigencias del ciudadano. La responsabilidad y aplicabilidad son dos dimensiones críticas de la rendición de cuentas sustantiva y la rendición de cuentas real implica alguna forma de sanción - sea a través de las urnas, los procesos legales, organizaciones de control institucional o la divulgación a través de los medios. |
| XI_EFGOV | EFGOV Efectividad del Gobierno | Índice Absoluto | Representa la percepción de los ciudadanos en relación a la efectividad del gobierno, su adecuada representación, la forma de actuar y resolver conflictos propios del país. |
| XI_EPAVT | EPAVT Estabilidad política y ausencia violencia/terrorismo | Índice Absoluto | Representa la percepción de los ciudadanos en relación a la ausencia de conflictos, terrorismo, violencia asociado a temas de estabilidad política. |
| XI_IGE | IGE Índices Global Equity de SyP | % anual de cambio | Los índices Global Equity de SyP miden la variación del precio del dólar de los Estados Unidos en los mercados de valores contemplados en los índices nacionales SyP/IFCI y SyP/Frontier BMI. |
| XI_PEET | PEET El gasto público por alumno como % del PIB per cápita. Terciario | % del PIB | El gasto público por estudiante es el gasto público corriente en educación, dividido por la cantidad total de estudiantes por nivel, como porcentaje del PIB per cápita El gasto público (corriente y de capital) incluye el gasto del Gobierno en instituciones educativas (tanto públicas como privadas), administración educativa y subsidios para entidades privadas (estudiantes/hogares y otras entidades privadas). |
| | NACE Rev 3.1 | | |
| | STAN ISIC Rev. 3 | | |
| | Calculados a partir de datos existentes | | |
| | STAN ISIC Rev. 4 | | |

Los datos de color rosa fueron obtenidos de la División de Estadísticas de las Naciones Unidas “NACE Rev 3.1– ISIC Rev 1.1 classification table de correspondence”¹¹⁴

Los datos color verde fueron obtenidos la OCDE específicamente información relacionada con “Structural Analysis (STAN) Databases por SDBS Structural Business Statistics (ISIC Rev. 3 y Rev. 4)”¹¹⁵

De forma similar se emplearon los datos de EUROSTAT¹¹⁶ con la finalidad de complementar algunos datos para países europeos que no se encontraban en las fuentes previas, he incluso para algunos valores fue de vital importancia hacer estimación de los mismos, ya que no se poseían de la fuente original, para ello se emplearon criterios de estimación y proyección de datos de forma apropiada según el caso. Es importante destacar que no todas las variables se usaron de forma directa de la fuente, fue necesario generar combinación de algunas de ellas para poder tener información con mayor valor agregado, para ello se recurrió a la realización de diferentes operaciones matemáticas con los datos y de esta forma poder obtener variables que cumplieran con los criterios de métrica, e incluso estandarizar con un mismo año base, estas variables se encuentran de color amarillo, y en la misma tabla se describe la operación matemática que se realizó y las variables fuente.

¹¹⁴ <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regso.asp?Ci=26yLg=1>

¹¹⁵ http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSCyLang=en

¹¹⁶ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database

8. Anexo 2: Resultados intermedios de programación del análisis factorial

A continuación se detalla la programación utilizada en el último modelo, después de excluir las variables que no presentan un aporte significativo al modelo, adicionalmente se describen las técnicas empleadas, los comandos de programación y las principales tablas de resultados intermedios previos a la obtención del modelo final.

Programación

```
FACTOR
/VARIABLES
  X_AHBRU X_GFCF_Pais X_GFCF_PIB X_PACT X_PIB2011 X_PMA X_TEXPO
X_TIMPO
  XI_CORRU XI_EFGOV XI_EPAVT XI_ESDER XI_QREG XI_VREC XID_ARTC
  XID_ARTCPC
  XID_GID_2005 XID_GIDPIB XID_INID
  X_PAT_no_textil X_PATPC_notex
  XID_EXHT xid_inid_ABS
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS X_AHBRU X_GFCF_Pais X_GFCF_PIB X_PACT X_PIB2011 X_PMA
X_TEXPO X_TIMPO
  XI_CORRU XI_EFGOV XI_EPAVT XI_ESDER XI_QREG XI_VREC XID_ARTC
  XID_ARTCPC XID_GID_2005 XID_GIDPIB XID_INID
  X_PAT_no_textil X_PATPC_notex
  XID_EXHT xid_inid_ABS
/PRINT INITIAL KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.350)
/CRITERIA FACTORS(5) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
```

A. factorial

Notas

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Resultados creados | | 10-MAR-2015 12:27:09 |
| Comentarios | | |
| Entrada | Datos | C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav |
| | Conjunto de datos activo | Conjunto_de_datos1 |
| | Filtro | <ninguno> |
| | Peso | <ninguno> |
| | Dividir archivo | <ninguno> |
| | Núm. de filas del archivo de trabajo | 550 |
| Manipulación de los valores perdidos | Definición de los perdidos | MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos. LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada. |
| | Casos utilizados. | FACTOR /VARIABLES X_AHBRU X_GFCF_Pais X_GFCF_PIB X_PACT X_PIB2011 X_PMA X_TEXPO X_TIMPO XI_CORRU XI_EFGOV XI_EPAVT XI_ESDER XI_QREG XI_VREC XID_ARTC XID_ARTCPC XID_GID_2005 XID_GIDPIB XID_INID X_PAT_no_textil X_PATPC_notex XID_EXHT xid_inid_ABS /MISSING LISTWISE /ANALYSIS X_AHBRU X_GFCF_Pais X_GFCF_PIB X_PACT X_PIB2011 X_PMA X_TEXPO X_TIMPO XI_CORRU XI_EFGOV XI_EPAVT XI_ESDER XI_QREG XI_VREC XID_ARTC XID_ARTCPC XID_GID_2005 XID_GIDPIB XID_INID X_PAT_no_textil X_PATPC_notex XID_EXHT xid_inid_ABS /PRINT INITIAL KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.350) /CRITERIA FACTORS(5) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE REG(ALL) /METHOD=CORRELATION. |
| Sintaxis | | |
| Recursos | Tiempo de procesador | 00:00:00,03 |
| | Tiempo transcurrido | 00:00:00,03 |
| | Memoria máxima necesaria | 67468 (65,887K) bytes |
| Variables creadas | FAC1_7 | Puntuación de componentes 1 |
| | FAC2_7 | Puntuación de componentes 2 |

| | |
|--------|-----------------------------|
| FAC3_7 | Puntuación de componentes 3 |
| FAC4_7 | Puntuación de componentes 4 |
| FAC5_7 | Puntuación de componentes 5 |

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ - Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO).sav

KMO y prueba de Bartlett

| | |
|--|-----------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | ,829 |
| Chi-cuadrado aproximado | 25363,397 |
| Prueba de esfericidad de Bartlett | 253 |
| Sig. | ,000 |

Comunalidades

| | Inicial | Extracción |
|-----------------|---------|------------|
| X_AHBRU | 1,000 | ,747 |
| X_GFCF_Pais | 1,000 | ,964 |
| X_GFCF_PIB | 1,000 | ,792 |
| X_PACT | 1,000 | ,980 |
| X_PIB2011 | 1,000 | ,956 |
| X_PMA | 1,000 | ,971 |
| X_TEXPO | 1,000 | ,971 |
| X_TIMPO | 1,000 | ,979 |
| XI_CORRU | 1,000 | ,934 |
| XI_EFGOV | 1,000 | ,901 |
| XI_EPAVT | 1,000 | ,637 |
| XI_ESDER | 1,000 | ,947 |
| XI_QREG | 1,000 | ,863 |
| XI_VREC | 1,000 | ,771 |
| XID_ARTC | 1,000 | ,954 |
| XID_ARTCPC | 1,000 | ,843 |
| XID_GID_2005 | 1,000 | ,975 |
| XID_GIDPIB | 1,000 | ,876 |
| XID_INID | 1,000 | ,799 |
| X_PAT_NO_Textil | 1,000 | ,873 |
| X_PATPC_notex | 1,000 | ,809 |
| XID_EXHT | 1,000 | ,837 |
| XID_inid_ABS | 1,000 | ,957 |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | |
|------------|------------------------|------------------|-------------|--|------------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza |
| 1 | 9,154 | 39,798 | 39,798 | 9,154 | 39,798 |
| 2 | 7,089 | 30,823 | 70,622 | 7,089 | 30,823 |
| 3 | 1,825 | 7,934 | 78,555 | 1,825 | 7,934 |
| 4 | 1,392 | 6,053 | 84,609 | 1,392 | 6,053 |
| 5 | ,876 | 3,811 | 88,419 | ,876 | 3,811 |
| 6 | ,585 | 2,543 | 90,962 | | |
| 7 | ,486 | 2,115 | 93,077 | | |
| 8 | ,336 | 1,461 | 94,538 | | |
| 9 | ,307 | 1,336 | 95,874 | | |

| | | | |
|----|------|-------|---------|
| 10 | ,252 | 1,095 | 96,969 |
| 11 | ,142 | ,617 | 97,587 |
| 12 | ,127 | ,553 | 98,140 |
| 13 | ,110 | ,479 | 98,619 |
| 14 | ,082 | ,355 | 98,974 |
| 15 | ,060 | ,260 | 99,235 |
| 16 | ,054 | ,234 | 99,469 |
| 17 | ,041 | ,180 | 99,649 |
| 18 | ,034 | ,148 | 99,797 |
| 19 | ,018 | ,079 | 99,876 |
| 20 | ,014 | ,063 | 99,939 |
| 21 | ,007 | ,031 | 99,969 |
| 22 | ,007 | ,029 | 99,998 |
| 23 | ,000 | ,002 | 100,000 |

Varianza total explicada

| Componente | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|--|---|------------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 39,798 | 8,512 | 37,009 | 37,009 |
| 2 | 70,622 | 5,792 | 25,184 | 62,193 |
| 3 | 78,555 | 2,474 | 10,756 | 72,949 |
| 4 | 84,609 | 1,982 | 8,618 | 81,567 |
| 5 | 88,419 | 1,576 | 6,852 | 88,419 |
| 6 | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes ^a

| | Componente | | | | |
|-----------------|------------|------|------|------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| XID_GID_2005 | ,966 | | | | |
| XID_inid_ABS | ,964 | | | | |
| X_GFCF_Pais | ,961 | | | | |
| XID_ARTC | ,954 | | | | |
| X_PACT | ,951 | | | | |
| X_PIB2011 | ,951 | | | | |
| X_PMA | ,931 | | | | |
| X_PAT_NO_Textil | ,907 | | | | |
| XID_EXHT | ,877 | | | | |
| X_TIMPO | -,572 | | ,538 | ,549 | |
| X_TEXPO | -,554 | | ,533 | ,506 | |
| XI_ESDER | | ,933 | | | |
| XI_CORRU | | ,923 | | | |
| XI_EFGOV | | ,899 | | | |
| XID_ARTCPC | | ,859 | | | |
| XI_QREG | | ,809 | | ,389 | |

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|-------|-------|
| XI_VREC | | ,807 | | | |
| XI_EPAVT | | ,742 | | | |
| XID_INID | | ,741 | | -,360 | |
| X_PATPC_notex | | ,711 | | | -,445 |
| XID_GIDPIB | ,415 | ,693 | | -,379 | |
| X_GFCF_PIB | | | ,705 | | ,396 |
| X_AHBRU | | | ,673 | -,410 | |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 5 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

| | Componente | | | | |
|-----------------|------------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| XID_GID_2005 | ,980 | | | | |
| X_GFCF_Pais | ,971 | | | | |
| X_PIB2011 | ,960 | | | | |
| XID_ARTC | ,958 | | | | |
| XID_inid_ABS | ,956 | | | | |
| X_PACT | ,955 | | | | |
| X_PMA | ,935 | | | | |
| X_PAT_NO_Textil | ,913 | | | | |
| XID_EXHT | ,889 | | | | |
| XI_ESDER | | ,930 | | | |
| XI_CORRU | | ,919 | | | |
| XI_EFGOV | | ,918 | | | |
| XI_QREG | | ,890 | | | |
| XI_VREC | | ,865 | | | |
| XID_ARTCPC | | ,703 | ,568 | | |
| XI_EPAVT | | ,669 | | | |
| X_PATPC_notex | | ,404 | ,793 | | |
| XID_GIDPIB | | ,464 | ,734 | | |
| XID_INID | | ,493 | ,731 | | |
| X_TIMPO | | | | ,913 | |
| X_TEXPO | -,359 | | | ,899 | |
| X_GFCF_PIB | | | | | ,835 |
| X_AHBRU | | | | | ,815 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

| Componente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | ,949 | ,107 | ,145 | -,243 | -,089 |
| 2 | -,141 | ,877 | ,449 | ,097 | ,019 |
| 3 | ,207 | -,138 | ,178 | ,575 | ,759 |
| 4 | ,192 | ,230 | -,521 | ,687 | -,409 |
| 5 | ,017 | ,385 | -,689 | -,358 | ,499 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

*** FACTORES SECTORIALES *** Por Grupos de variables

*** INTERNACIONALIZACION ***

FACTOR

```

/VARIABLES
  D_EXPO2011 D_IMPO2011 D_IMPE D_EXSP D_INTR
  /MISSING LISTWISE
/ANALYSIS
  D_EXPO2011 D_IMPO2011 D_IMPE D_EXSP D_INTR
  /PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.30)
/CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25)
/EXTRACTION
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

A. factorial

Notas

| | | 10-MAR-2015 12:27:09 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Resultados creados | | |
| Comentarios | | |
| | Datos | C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Análisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav |
| Entrada | Conjunto de datos activo | Conjunto_de_datos1 |
| | Filtro | <ninguno> |
| | Peso | <ninguno> |
| | Dividir archivo | <ninguno> |
| | Núm. de filas del archivo de trabajo | 550 |
| | Definición de los perdidos | MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos. |
| Manipulación de los valores perdidos | Casos utilizados. | LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada. |

| | | |
|-------------------|---|---|
| Sintaxis | | <pre> FACTOR /VARIABLES D_EXPO2011 D_IMPO2011 D_IMPE D_EXSP D_INTR /MISSING LISTWISE /ANALYSIS D_EXPO2011 D_IMPO2011 D_IMPE D_EXSP D_INTR /PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.30) /CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25) /EXTRACTION /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE REG(ALL) /METHOD=CORRELATION. </pre> |
| Recursos | Tiempo de procesador Tiempo transcurrido Memoria máxima necesaria | 00:00:00,02 00:00:00,02 4396 (4,293K) bytes |
| Variables creadas | FAC1_8 FAC2_8 | Puntuación de componentes 1 Puntuación de componentes 2 |

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ - Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav

Matriz de correlaciones^a

| |
|--|
| |
|--|

a. Determinante = ,003

KMO y prueba de Bartlett

| | |
|--|----------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | ,402 |
| Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado | 3124,113 |
| Bartlett | gl |
| | 10 |
| | Sig. |
| | ,000 |

Comunalidades

| | Inicial | Extracción |
|------------|---------|------------|
| D_EXPO2011 | 1,000 | ,985 |
| D_IMPO2011 | 1,000 | ,988 |
| D_IMPE | 1,000 | ,814 |
| D_EXSP | 1,000 | ,943 |
| D_INTR | 1,000 | ,488 |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | |
|------------|------------------------|------------------|-------------|--|------------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza |
| 1 | 2,397 | 47,932 | 47,932 | 2,397 | 47,932 |
| 2 | 1,821 | 36,426 | 84,357 | 1,821 | 36,426 |
| 3 | ,696 | 13,913 | 98,270 | | |
| 4 | ,071 | 1,426 | 99,696 | | |
| 5 | ,015 | ,304 | 100,000 | | |

Varianza total explicada

| Componente | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|--|---|------------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 47,932 | 2,229 | 44,589 | 44,589 |
| 2 | 84,357 | 1,988 | 39,768 | 84,357 |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes^a

| | Componente | |
|------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| D_EXSP | ,872 | -,427 |
| D_IMPE | ,805 | -,408 |
| D_INTR | ,566 | -,410 |
| D_IMPO2011 | ,562 | ,820 |
| D_EXPO2011 | ,593 | ,796 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 2 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

| | Componente | |
|------------|------------|------|
| | 1 | 2 |
| D_EXSP | ,965 | |
| D_IMPE | ,898 | |
| D_INTR | ,698 | |
| D_IMPO2011 | | ,993 |
| D_EXPO2011 | | ,990 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

| Componente | 1 | 2 |
|------------|------|------|
| 1 | ,842 | ,539 |

| | | |
|---|-------|------|
| 2 | -,539 | ,842 |
|---|-------|------|

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
 Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

***MARCOMAGNITUDES - TAMAÑO ABSOLUTO DEL SECTOR ***

FACTOR

```

/VARIABLES A_INTI2011 B_GOPS2011 C_EMPN A_GFCF2011 A_PROD2011
A_VAFC2011 C_LABR2011
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS A_INTI2011 B_GOPS2011 C_EMPN A_GFCF2011 A_PROD2011
A_VAFC2011 C_LABR2011
/PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.10)
/CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
    
```

A. factorial

Notas

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Resultados creados | | 10-MAR-2015 12:27:09 |
| Comentarios | | |
| | Datos | C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav |
| Entrada | Conjunto de datos activo | Conjunto_de_datos1 |
| | Filtro | <ninguno> |
| | Peso | <ninguno> |
| | Dividir archivo | <ninguno> |
| | Núm. de filas del archivo de trabajo | 550 |
| | Definición de los perdidos | MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos. |
| Manipulación de los valores perdidos | | LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada. |
| | Casos utilizados. | |

| | | |
|-------------------|---|---|
| Sintaxis | | <pre> FACTOR /VARIABLES A_INTI2011 B_GOPS2011 C_EMPN A_GFCF2011 A_PROD2011 A_VAFC2011 C_LABR2011 /MISSING LISTWISE /ANALYSIS A_INTI2011 B_GOPS2011 C_EMPN A_GFCF2011 A_PROD2011 A_VAFC2011 C_LABR2011 /PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.10) /CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE REG(ALL) /METHOD=CORRELATION. </pre> |
| Recursos | Tiempo de procesador Tiempo transcurrido Memoria máxima necesaria | 00:00:00,02 00:00:00,06 7692 (7,512K) bytes |
| Variables creadas | FAC1_9 FAC2_9 | Puntuación de componentes 1 Puntuación de componentes 2 |

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ - Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO).sav

Matriz de correlaciones^a

| |
|--|
| |
|--|

a. Determinante = 1,546E-005

KMO y prueba de Bartlett

| | | |
|--|------|----------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | | ,784 |
| Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado | | 6046,227 |
| Bartlett | gl | 21 |
| | Sig. | ,000 |

Comunalidades

| | Inicial | Extracción |
|------------|---------|------------|
| A_INTI2011 | 1,000 | ,969 |
| B_GOPS2011 | 1,000 | ,689 |
| C_EMPN | 1,000 | ,743 |
| A_GFCF2011 | 1,000 | ,904 |
| A_PROD2011 | 1,000 | ,980 |
| A_VAFC2011 | 1,000 | ,847 |
| C_LABR2011 | 1,000 | ,908 |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | |
|------------|------------------------|------------------|-------------|--|------------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza |
| 1 | 4,877 | 69,668 | 69,668 | 4,877 | 69,668 |
| 2 | 1,162 | 16,602 | 86,270 | 1,162 | 16,602 |
| 3 | ,426 | 6,085 | 92,356 | | |
| 4 | ,365 | 5,212 | 97,568 | | |
| 5 | ,107 | 1,531 | 99,100 | | |
| 6 | ,060 | ,862 | 99,961 | | |
| 7 | ,003 | ,039 | 100,000 | | |

Varianza total explicada

| Componente | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|--|---|------------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 69,668 | 4,221 | 60,302 | 60,302 |
| 2 | 86,270 | 1,818 | 25,969 | 86,270 |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes^a

| | Componente | |
|------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| A_PROD2011 | ,974 | -,178 |
| A_INTI2011 | ,954 | -,241 |
| C_LABR2011 | ,941 | -,147 |
| A_GFCF2011 | ,904 | -,296 |
| B_GOPS2011 | ,824 | ,103 |
| C_EMPN | ,661 | ,553 |
| A_VAFC2011 | ,447 | ,804 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 2 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

| | Componente | |
|------------|------------|------|
| | 1 | 2 |
| A_INTI2011 | ,967 | ,182 |
| A_PROD2011 | ,959 | ,247 |
| A_GFCF2011 | ,944 | ,111 |
| C_LABR2011 | ,916 | ,262 |
| B_GOPS2011 | ,704 | ,439 |
| A_VAFC2011 | | ,918 |
| C_EMPN | ,367 | ,780 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

| Componente | 1 | 2 |
|------------|-------|------|
| 1 | ,907 | ,420 |
| 2 | -,420 | ,907 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

***IMPORTANCIA ESTRATEGICA DEL SECTOR ***

FACTOR

```

/VARIABLES PESO_EXP PESO_VA C_ESTES PESONAC_fbk
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS PESO_EXP PESO_VA C_ESTES PESONAC_fbk
/PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.30)
/CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

A. factorial

Notas

| Resultados creados | | 10-MAR-2015 12:27:09 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Comentarios | | |
| | Datos | C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav |
| Entrada | Conjunto de datos activo | Conjunto_de_datos1 |
| | Filtro | <ninguno> |
| | Peso | <ninguno> |
| | Dividir archivo | <ninguno> |
| | Núm. de filas del archivo de trabajo | 550 |
| | Definición de los perdidos | MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos. |
| Manipulación de los valores perdidos | Casos utilizados. | LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada. |

| | | |
|-------------------|---|---|
| Sintaxis | | FACTOR /VARIABLES PESO_EXP PESO_VA C_ESTE PESONAC_fbk /MISSING LISTWISE /ANALYSIS PESO_EXP PESO_VA C_ESTE PESONAC_fbk /PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.30) /CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE REG(ALL) /METHOD=CORRELATION. |
| Recursos | Tiempo de procesador Tiempo transcurrido Memoria máxima necesaria | 00:00:00,03 00:00:00,02 3096 (3,023K) bytes |
| Variables creadas | FAC1_10 FAC2_10 | Puntuación de componentes 1 Puntuación de componentes 2 |

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ - Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav

Matriz de correlaciones^a

| |
|--|
| |
|--|

a. Determinante = ,173

KMO y prueba de Bartlett

| | |
|--|---------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | ,408 |
| Chi-cuadrado aproximado | 920,762 |
| Prueba de esfericidad de gl | 6 |
| Bartlett Sig. | ,000 |

Comunalidades

| | Inicial | Extracción |
|-------------|---------|------------|
| PESO_EXP | 1,000 | ,891 |
| PESO_VA | 1,000 | ,695 |
| C_ESTE | 1,000 | ,638 |
| PESONAC_fbk | 1,000 | ,948 |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | |
|------------|------------------------|------------------|-------------|--|------------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza |
| 1 | 1,941 | 48,529 | 48,529 | 1,941 | 48,529 |
| 2 | 1,230 | 30,759 | 79,288 | 1,230 | 30,759 |
| 3 | ,729 | 18,228 | 97,516 | | |
| 4 | ,099 | 2,484 | 100,000 | | |

Varianza total explicada

| Componente | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|--|---|------------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 48,529 | 1,941 | 48,522 | 48,522 |
| 2 | 79,288 | 1,231 | 30,766 | 79,288 |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes^a

| | Componente | |
|-------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| PESONAC_fbk | ,971 | |
| PESO_EXP | ,942 | |
| PESO_VA | | ,806 |
| C_ESTES | | -,755 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 2 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

| | Componente | |
|-------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| PESONAC_fbk | ,972 | |
| PESO_EXP | ,941 | |
| PESO_VA | | ,802 |
| C_ESTES | | -,760 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

| Componente | 1 | 2 |
|------------|-------|-------|
| 1 | 1,000 | -,020 |
| 2 | ,020 | 1,000 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

***INVERSIÓN PRODUCTIVA ***

FACTOR

/VARIABLES A_IVVA A_ICSP C_LCEE PROD_LABOR

/MISSING LISTWISE

/ANALYSIS A_IVVA A_ICSP C_LCEE PROD_LABOR

/PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION


```

/FORMAT SORT BLANK(.30)
/CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
    
```

A. factorial

| Notas | | 10-MAR-2015 12:27:09 |
|--------------------------------------|---|---|
| Resultados creados | | |
| Comentarios | | |
| Entrada | <p>Datos</p> <p>Conjunto de datos activo</p> <p>Filtro</p> <p>Peso</p> <p>Dividir archivo</p> <p>Núm. de filas del archivo de trabajo</p> | <p>C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav</p> <p>Conjunto_de_datos1</p> <p><ninguno></p> <p><ninguno></p> <p><ninguno></p> <p style="text-align: right;">550</p> |
| Manipulación de los valores perdidos | <p>Definición de los perdidos</p> <p>Casos utilizados.</p> | <p>MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos.</p> <p>LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada.</p> |
| Sintaxis | | <p>FACTOR</p> <p>/VARIABLES A_IVVA A_ICSP C_LCEE PROD_LABOR</p> <p>/MISSING LISTWISE</p> <p>/ANALYSIS A_IVVA A_ICSP C_LCEE PROD_LABOR</p> <p>/PRINT INITIAL DET KMO</p> <p>EXTRACTION ROTATION</p> <p>/FORMAT SORT BLANK(.30)</p> <p>/CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25)</p> <p>/EXTRACTION PC</p> <p>/CRITERIA ITERATE(25)</p> <p>/ROTATION VARIMAX</p> <p>/SAVE REG(ALL)</p> <p>/METHOD=CORRELATION.</p> |
| Recursos | <p>Tiempo de procesador</p> <p>Tiempo transcurrido</p> <p>Memoria máxima necesaria</p> | <p style="text-align: right;">00:00:00,02</p> <p style="text-align: right;">00:00:00,02</p> |
| Variables creadas | <p>FAC1_11</p> <p>FAC2_11</p> | <p>3096 (3,023K) bytes</p> <p>Puntuación de componentes 1</p> <p>Puntuación de componentes 2</p> |

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav

Matriz de correlaciones^a

| |
|--|
| |
|--|

a. Determinante = ,598

KMO y prueba de Bartlett

| | |
|--|---------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | ,666 |
| Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado | 224,284 |
| Bartlett | 6 |
| gl | ,000 |
| Sig. | |

Comunalidades

| | Inicial | Extracción |
|------------|---------|------------|
| A_IVVA | 1,000 | ,673 |
| A_ICSP | 1,000 | ,675 |
| C_LCEE | 1,000 | ,995 |
| PROD_LABOR | 1,000 | ,417 |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | |
|------------|------------------------|------------------|-------------|--|------------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza |
| 1 | 1,902 | 47,546 | 47,546 | 1,902 | 47,546 |
| 2 | ,859 | 21,463 | 69,009 | ,859 | 21,463 |
| 3 | ,753 | 18,818 | 87,827 | | |
| 4 | ,487 | 12,173 | 100,000 | | |

Varianza total explicada

| Componente | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|--|---|------------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 47,546 | 1,747 | 43,676 | 43,676 |
| 2 | 69,009 | 1,013 | 25,333 | 69,009 |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes^a

| | Componente | |
|--------|------------|---|
| | 1 | 2 |
| A_ICSP | ,790 | |

| | | |
|------------|-------|------|
| A_IVVA | ,781 | |
| PROD_LABOR | -,638 | |
| C_LCEE | -,509 | ,857 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a
a. 2 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

| | Componente | |
|------------|------------|------|
| | 1 | 2 |
| A_IVVA | ,818 | |
| A_ICSP | ,816 | |
| PROD_LABOR | -,627 | |
| C_LCEE | | ,987 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a
a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

| Componente | 1 | 2 |
|------------|------|-------|
| 1 | ,923 | -,385 |
| 2 | ,385 | ,923 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

*** ESFUERZO E INTENSIDAD EN I+D ***

FACTOR

```

/VARIABLES RDEI2011 RDPRO RDVA PESO_GID
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS RDEI2011 RDPRO RDVA PESO_GID
/PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.30)
/CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

A. factorial

Notas

| | |
|--------------------|----------------------|
| Resultados creados | 10-MAR-2015 12:27:09 |
| Comentarios | |

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| | Datos | C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav |
| Entrada | Conjunto de datos activo | Conjunto_de_datos1 |
| | Filtro | <ninguno> |
| | Peso | <ninguno> |
| | Dividir archivo | <ninguno> |
| | Núm. de filas del archivo de trabajo | 550 |
| Manipulación de los valores perdidos | Definición de los perdidos | MISSING=EXCLUDE: Los valores definidos como perdidos por el usuario son considerados como perdidos. LISTWISE: Los estadísticos se basan en casos que no tienen valores perdidos para ninguna variable utilizada. |
| | Casos utilizados. | FACTOR /VARIABLES RDEI2011 RDPRO RDVA PESO_GID /MISSING LISTWISE /ANALYSIS RDEI2011 RDPRO RDVA PESO_GID /PRINT INITIAL DET KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.30) /CRITERIA FACTORS(2) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE REG(ALL) /METHOD=CORRELATION. |
| Sintaxis | | |
| Recursos | Tiempo de procesador | 00:00:00,00 |
| | Tiempo transcurrido | 00:00:00,05 |
| | Memoria máxima necesaria | 3096 (3,023K) bytes |
| Variables creadas | FAC1_12 | Puntuación de componentes 1 |
| | FAC2_12 | Puntuación de componentes 2 |

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\Usuario\Dropbox\01 Doctorado Joao\8 Modelo y BD\ - Analisis Factorial SSI\2 Textil\Textil_V6 (DEFINITIVO CASI).sav

Matriz de correlaciones^a

| |
|--|
| |
|--|

a. Determinante = ,463

KMO y prueba de Bartlett

| | |
|--|---------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | ,496 |
| Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado | 353,650 |
| Bartlett | 6 |
| Sig. | ,000 |

Comunalidades

| | | |
|----------|---------|------------|
| | Inicial | Extracción |
| RDEI2011 | 1,000 | ,535 |

| | | |
|----------|-------|------|
| RDPRO | 1,000 | ,865 |
| RDVA | 1,000 | ,866 |
| PESO_GID | 1,000 | ,512 |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Auto valores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | |
|------------|------------------------|------------------|-------------|--|------------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza |
| 1 | 1,735 | 43,365 | 43,365 | 1,735 | 43,365 |
| 2 | 1,043 | 26,080 | 69,445 | 1,043 | 26,080 |
| 3 | ,954 | 23,856 | 93,302 | | |
| 4 | ,268 | 6,698 | 100,000 | | |

Varianza total explicada

| Componente | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|--|---|------------------|-------------|
| | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 43,365 | 1,729 | 43,236 | 43,236 |
| 2 | 69,445 | 1,048 | 26,209 | 69,445 |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes^a

| | Componente | |
|----------|------------|------|
| | 1 | 2 |
| RDPRO | ,930 | |
| RDVA | ,927 | |
| RDEI2011 | | ,727 |
| PESO_GID | | ,712 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 2 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

| | Componente | |
|----------|------------|------|
| | 1 | 2 |
| RDVA | ,931 | |
| RDPRO | ,929 | |
| RDEI2011 | | ,731 |
| PESO_GID | | ,715 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

**Matriz de transformación de las
componentes**

| Componente | 1 | 2 |
|------------|------|-------|
| 1 | ,996 | -,086 |
| 2 | ,086 | ,996 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

FILTER OFF.
USE ALL.
EXECUTE.

9. Anexo 3: Resultados modelos de patentes según regresión lineal

En el presente anexo se describen detalladamente los procesos matemáticos y estadísticos realizados en la regresión lineal del modelo según cada uno de los cuatro criterios de salida (patentes reportadas en EPO Absoluto, US Absoluto, EPO Per cápita, US Per cápita). Adicionalmente se realizaron diferentes tipos de análisis dependiendo del tamaño del país, y del nivel de vida, y por otro lado también se incluyó la participación de las instituciones. Se aclara que la inclusión de este anexo es con la finalidad de evidenciar a groso modo los cálculos que se realizaron en la presente investigación, y solamente se reportaron los resultados finales.

```
use "C:\Users\Usuario\Dropbox\ - Joao\2 Textil\textil_v9.dta", clear
regress pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR
F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais
regress pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR
Nivel_vida tam_pais
regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR
F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais
vif
by Nivel_vida, sort : regress pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR Nivel_vida tam_pais
```

```
by Nivel_vida, sort : regress pat_us_p F8_INSTITUCIONAL F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR Nivel_vida tam_pais
by Nivel_vida, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais
by Nivel_vida, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR Nivel_vida tam_pais
by tam_pais, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais
by tam_pais Nivel_vida, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais
by tam_pais Nivel_vida, sort : regress pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL
F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais
save "C:\Users\Usuario\Dropbox\ - Joao\2 Textil\salidas finales TEXTIL.dta"
```


| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 14.2853835 | 10 | 1.42853835 | F(10, 449) = | 33.29 |
| Residual | 19.2693123 | 449 | .042916063 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.4257 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.4129 |
| Total | 33.5546958 | 459 | .073103912 | Root MSE | = .20716 |

| Interval] | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|------------|
| .1449344 | F1_TAM_NAC | .1219183 | .0117115 | 10.41 | 0.000 | .0989022 |
| .0363373 | F2_TAM_SECTOR | .0145771 | .0110724 | 1.32 | 0.189 | -.0071831 |
| .0133532 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0191173 | .0165223 | -1.16 | 0.248 | -.0515879 |
| .0133145 | F4_INTERNACIONALIZACION | -.010325 | .0120287 | -0.86 | 0.391 | -.0339646 |
| .020923 | F5_ID_SECTOR | .0003902 | .0104478 | 0.04 | 0.970 | -.0201425 |
| .0006119 | F6_INVERSION_REL | -.0199819 | .0098562 | -2.03 | 0.043 | -.0393519 |
| .0286985 | F7_PESO_va_SECTOR | -.0480612 | .0098525 | -4.88 | 0.000 | -.0674239 |
| .1443465 | F8_INSTITUCIONAL | .1086041 | .0181871 | 5.97 | 0.000 | .0728616 |
| .1195011 | Nivel_vida | .0600519 | .03025 | 1.99 | 0.048 | .0006028 |
| .0901652 | tam_pais | .0299626 | .0306334 | 0.98 | 0.329 | -.03024 |
| .1802023 | _cons | .089808 | .0459961 | 1.95 | 0.051 | -.0005863 |

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 12.7550556 | 9 | 1.4172284 | F(9, 450) = | 30.66 |
| Residual | 20.7996402 | 450 | .046221423 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.3801 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3677 |
| Total | 33.5546958 | 459 | .073103912 | Root MSE | = .21499 |

| Interval] | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|----------|-----------|-------|-------|------------|
| .1530184 | F1_TAM_NAC | .1292647 | .0120869 | 10.69 | 0.000 | .105511 |
| .0185159 | F2_TAM_SECTOR | -.003232 | .0110662 | -0.29 | 0.770 | -.0249799 |
| .0710515 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0456232 | .012939 | 3.53 | 0.000 | .0201949 |
| .0288741 | F4_INTERNACIONALIZACION | .0048986 | .0121997 | 0.40 | 0.688 | -.0190768 |
| .033785 | F5_ID_SECTOR | .0129098 | .0106222 | 1.22 | 0.225 | -.0079655 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------------------|--|-----------|----------|-------|-------|-----------|---|
| .0024199 | F6_INVERSION_REL | | -.0225034 | .0102193 | -2.20 | 0.028 | -.0425869 | - |
| .0237123 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.0437527 | .0101974 | -4.29 | 0.000 | -.0637932 | - |
| .1706557 | Nivel_vida | | .111517 | .0300922 | 3.71 | 0.000 | .0523784 | |
| .0288368 | tam_pais | | -.0301688 | .0300245 | -1.00 | 0.316 | -.0891744 | |
| .2179234 | _cons | | .1248812 | .0473437 | 2.64 | 0.009 | .031839 | |

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 29.0258571 | 10 | 2.90258571 | F(10, 449) = | 38.76 |
| Residual | 33.6219776 | 449 | .07488191 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.4633 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.4514 |
| Total | 62.6478347 | 459 | .136487657 | Root MSE | = .27365 |

| | pat_ep_p | | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| .0495582 | F1_TAM_NAC | | .0191556 | .01547 | 1.24 | 0.216 | -.0112469 |
| .0011619 | F2_TAM_SECTOR | | -.0299056 | .0146259 | -2.04 | 0.041 | -.0586492 |
| .1382847 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .0953935 | .0218247 | 4.37 | 0.000 | .0525023 |
| .129846 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .0986199 | .015889 | 6.21 | 0.000 | .0673939 |
| .0944834 | F5_ID_SECTOR | | .0673611 | .0138008 | 4.88 | 0.000 | .0402389 |
| .0325773 | F6_INVERSION_REL | | -.0581636 | .0130193 | -4.47 | 0.000 | -.0837499 |
| .0498481 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.0754248 | .0130144 | -5.80 | 0.000 | -.1010016 |
| .1344843 | F8_INSTITUCIONAL | | .0872712 | .0240238 | 3.63 | 0.000 | .0400581 |
| .1618233 | Nivel_vida | | .0832954 | .039958 | 2.08 | 0.038 | .0047675 |
| .2381199 | tam_pais | | .1585967 | .0404644 | 3.92 | 0.000 | .0790735 |
| .159343 | _cons | | .0399388 | .0607574 | 0.66 | 0.511 | -.0794654 |

```
. by Nivel_vida, sort : regress pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_
> ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR Nivel_vida tam_pais
```

-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|---------|
| Model | .000631276 | 8 | .000078909 | F(8, 121) = | 0.46 |
| Residual | .02076326 | 121 | .000171597 | Prob > F = | 0.8820 |
| | | | | R-squared = | 0.0295 |
| | | | | Adj R-squared = | -0.0347 |
| Total | .021394535 | 129 | .000165849 | Root MSE = | .0131 |

| pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|-----------------------|
| F1_TAM_NAC | -.0098414 | .0098846 | -1.00 | 0.321 | -.0294107 .0097278 |
| F2_TAM_SECTOR | -.0001623 | .0009108 | -0.18 | 0.859 | -.0019654 .0016409 |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0004098 | .0027834 | -0.15 | 0.883 | -.0059203 .0051008 |
| F4_INTERNACIONALIZACION | .0004092 | .0019858 | 0.21 | 0.837 | -.0035223 .0043406 |
| F5_ID_SECTOR | .0023493 | .0027886 | 0.84 | 0.401 | -.0031714 .00787 |
| F6_INVERSION_REL | .0007583 | .0016168 | 0.47 | 0.640 | -.0024425 .0039591 |
| F7_PESO_va_SECTOR | .0046745 | .0044371 | 1.05 | 0.294 | -.0041099 .0134589 |
| Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| tam_pais | .0017962 | .0049807 | 0.36 | 0.719 | -.0080644 .0116568 |
| _cons | -.0008998 | .0079772 | -0.11 | 0.910 | -.0166928 .0148931 |

-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 330 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 8.50262824 | 8 | 1.06282853 | F(8, 321) = | 16.68 |
| Residual | 20.4500736 | 321 | .063707395 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.2937 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.2761 |
| Total | 28.9527019 | 329 | .088002133 | Root MSE = | .2524 |

| pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|
|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|

| | | | | | | | |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| .1608056 | F1_TAM_NAC | | .1311021 | .015098 | 8.68 | 0.000 | .1013986 |
| .0764794 | F2_TAM_SECTOR | | .009565 | .0340119 | 0.28 | 0.779 | -.0573494 |
| .0738343 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .0402646 | .0170632 | 2.36 | 0.019 | .0066948 |
| .0367612 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .0006478 | .0183561 | 0.04 | 0.972 | -.0354657 |
| .0518461 | F5_ID_SECTOR | | .0231024 | .0146101 | 1.58 | 0.115 | -.0056413 |
| .0076356 | F6_INVERSION_REL | | -.0418832 | .0174077 | -2.41 | 0.017 | -.0761307 |
| .0234233 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.0480473 | .0125162 | -3.84 | 0.000 | -.0726714 |
| .0490306 | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| .3573252 | tam_pais | | -.0313486 | .0408559 | -0.77 | 0.443 | -.1117278 |
| | _cons | | .2395246 | .0598768 | 4.00 | 0.000 | .1217241 |


```
. by Nivel_vida, sort : regress pat_us_p F8_INSTITUCIONAL F1_TAM_NAC
F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNA
> CIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR Nivel_vida
tam_pais
```

```
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|-----------|
| Model | .000774374 | 9 | .000086042 | F(9, 120) = | 0.50 |
| Residual | .020620161 | 120 | .000171835 | Prob > F | = 0.8715 |
| | | | | R-squared | = 0.0362 |
| | | | | Adj R-squared | = -0.0361 |
| Total | .021394535 | 129 | .000165849 | Root MSE | = .01311 |

| | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|-----------------------|
| | F8_INSTITUCIONAL | -.0025245 | .0027664 | -0.91 | 0.363 | -.0080018 .0029528 |
| | F1_TAM_NAC | -.0090638 | .0099281 | -0.91 | 0.363 | -.0287208 .0105932 |
| | F2_TAM_SECTOR | -.0005666 | .0010134 | -0.56 | 0.577 | -.0025731 .0014399 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0019615 | .0038092 | 0.51 | 0.608 | -.0055805 .0095035 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | .0010721 | .0021158 | 0.51 | 0.613 | -.0031171 .0052612 |
| | F5_ID_SECTOR | .0019684 | .0028215 | 0.70 | 0.487 | -.003618 .0075549 |
| | F6_INVERSION_REL | .0009157 | .0016271 | 0.56 | 0.575 | -.0023058 .0041371 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | .0027176 | .0049309 | 0.55 | 0.583 | -.0070451 .0124804 |
| | Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| | tam_pais | .0018157 | .0049842 | 0.36 | 0.716 | -.0080527 .0116841 |
| | _cons | -.0012034 | .0079896 | -0.15 | 0.881 | -.0170223 .0146156 |

```
-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 330 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 10.6805696 | 9 | 1.18672996 | F(9, 320) = | 20.78 |
| Residual | 18.2721322 | 320 | .057100413 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.3689 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3511 |
| Total | 28.9527019 | 329 | .088002133 | Root MSE | = .23896 |

| | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|
|--|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|

| | | | | | | | |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| .2060185 | F8_INSTITUCIONAL | | .1562452 | .025299 | 6.18 | 0.000 | .1064718 |
| .1462528 | F1_TAM_NAC | | .1178146 | .0144547 | 8.15 | 0.000 | .0893764 |
| .0930451 | F2_TAM_SECTOR | | .029381 | .0323594 | 0.91 | 0.365 | -.0342832 |
| .0018399 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -.0386903 | .0206008 | -1.88 | 0.061 | -.0792205 |
| .0192961 | F4_INTERNACIONALIZACION | | -.0152678 | .0175683 | -0.87 | 0.385 | -.0498316 |
| .0211009 | F5_ID_SECTOR | | -.0078423 | .0147114 | -0.53 | 0.594 | -.0367855 |
| .0043264 | F6_INVERSION_REL | | -.0283811 | .0166247 | -1.71 | 0.089 | -.0610886 |
| .0316154 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.0550339 | .0119033 | -4.62 | 0.000 | -.0784524 |
| | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| .139394 | tam_pais | | .0581324 | .041304 | 1.41 | 0.160 | -.0231292 |
| .2267978 | _cons | | .1076181 | .0605771 | 1.78 | 0.077 | -.0115615 |

```
. by Nivel_vida, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_
> ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida
tam_pais
```

```
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | .628673711 | 9 | .069852635 | F(9, 120) = | 4.03 |
| Residual | 2.07966403 | 120 | .017330534 | Prob > F | = 0.0002 |
| | | | | R-squared | = 0.2321 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.1745 |
| Total | 2.70833774 | 129 | .020994866 | Root MSE | = .13165 |

| | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|-----------------------|
| | F1_TAM_NAC | .002097 | .0997051 | 0.02 | 0.983 | -.1953121 .1995061 |
| | F2_TAM_SECTOR | -.0223318 | .0101774 | -2.19 | 0.030 | -.0424823 .0021814 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0560857 | .0382548 | -1.47 | 0.145 | -.1318277 .0196562 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | -.0352221 | .0212485 | -1.66 | 0.100 | -.0772926 .0068485 |
| | F5_ID_SECTOR | .0110776 | .0283358 | 0.39 | 0.697 | -.0450253 .0671805 |
| | F6_INVERSION_REL | -.0198044 | .01634 | -1.21 | 0.228 | -.0521564 .0125477 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | .0984329 | .0495191 | 1.99 | 0.049 | .0003885 .1964773 |
| | F8_INSTITUCIONAL | .0482669 | .0277821 | 1.74 | 0.085 | -.0067396 .1032734 |
| | Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| | tam_pais | -.1805012 | .0500549 | -3.61 | 0.000 | -.2796064 -.081396 |
| | _cons | .3369315 | .0802375 | 4.20 | 0.000 | .1780668 .4957962 |

```
-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 330 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 22.5916557 | 9 | 2.51018397 | F(9, 320) = | 29.50 |
| Residual | 27.22647 | 320 | .085082719 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.4535 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.4381 |
| Total | 49.8181257 | 329 | .151422875 | Root MSE | = .29169 |

| | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|
|--|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|

| | | | | | | | |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| .0305998 | F1_TAM_NAC | | -.0041141 | .0176445 | -0.23 | 0.816 | -.038828 |
| .0808968 | F2_TAM_SECTOR | | .0031834 | .0395005 | 0.08 | 0.936 | -.07453 |
| .1358837 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .0864095 | .025147 | 3.44 | 0.001 | .0369352 |
| .159885 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .1176937 | .0214452 | 5.49 | 0.000 | .0755023 |
| .1095902 | F5_ID_SECTOR | | .0742599 | .0179578 | 4.14 | 0.000 | .0389295 |
| .0808065 | F6_INVERSION_REL | | -.1207318 | .0202934 | -5.95 | 0.000 | -.1606571 |
| .0504608 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.0790473 | .01453 | -5.44 | 0.000 | -.1076338 |
| .178996 | F8_INSTITUCIONAL | | .1182387 | .0308819 | 3.83 | 0.000 | .0574815 |
| | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| .3882867 | tam_pais | | .2890925 | .0504188 | 5.73 | 0.000 | .1898982 |
| .088516 | _cons | | -.056964 | .0739451 | -0.77 | 0.442 | -.2024439 |


```
. by Nivel_vida, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_
> ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR Nivel_vida tam_pais
```

-> Nivel_vida = 0
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | .576364062 | 8 | .072045508 | F(8, 121) = | 4.09 |
| Residual | 2.13197368 | 121 | .017619617 | Prob > F | = 0.0002 |
| | | | | R-squared | = 0.2128 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.1608 |
| Total | 2.70833774 | 129 | .020994866 | Root MSE | = .13274 |

| pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | .0169647 | .1001622 | 0.17 | 0.866 | -.1813328 .2152622 |
| F2_TAM_SECTOR | -.0300627 | .009229 | -3.26 | 0.001 | -.048334 -.0117914 |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0107493 | .028205 | -0.38 | 0.704 | -.0665886 .0450899 |
| F4_INTERNACIONALIZACION | -.0225478 | .0201227 | -1.12 | 0.265 | -.062386 .0172903 |
| F5_ID_SECTOR | .0037959 | .0282569 | 0.13 | 0.893 | -.052146 .0597379 |
| F6_INVERSION_REL | -.0167943 | .0163828 | -1.03 | 0.307 | -.0492284 .0156398 |
| F7_PESO_va_SECTOR | .0610192 | .0449617 | 1.36 | 0.177 | -.0279943 .1500327 |
| Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| tam_pais | -.1801284 | .0504702 | -3.57 | 0.001 | -.2800475 -.0802094 |
| _cons | .3311285 | .0808338 | 4.10 | 0.000 | .1710966 .4911604 |

-> Nivel_vida = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 330 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 21.3444083 | 8 | 2.66805104 | F(8, 321) = | 30.08 |
| Residual | 28.4737174 | 321 | .08870317 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.4284 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.4142 |
| Total | 49.8181257 | 329 | .151422875 | Root MSE | = .29783 |

| pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|------------|----------|-----------|------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | .0059413 | .0178153 | 0.33 | 0.739 | -.0291083 .0409908 |

| | | | | | | | |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| .0671453 | F2_TAM_SECTOR | | -.0118124 | .0401334 | -0.29 | 0.769 | -.09077 |
| .1857703 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .1461587 | .0201342 | 7.26 | 0.000 | .106547 |
| .1723509 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .1297377 | .0216598 | 5.99 | 0.000 | .0871246 |
| .1315942 | F5_ID_SECTOR | | .0976772 | .0172397 | 5.67 | 0.000 | .0637602 |
| .0905381 | F6_INVERSION_REL | | -.1309495 | .0205407 | -6.38 | 0.000 | -.1713609 - |
| .0447043 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.0737602 | .0147688 | -4.99 | 0.000 | -.1028161 - |
| | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| .3162235 | tam_pais | | .2213776 | .0482092 | 4.59 | 0.000 | .1265318 |
| .1818587 | _cons | | .0428564 | .0706534 | 0.61 | 0.545 | -.0961458 |

```
. by tam_pais, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_I
> D_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida
tam_pais
```

```
-----
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 286 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 15.9761837 | 9 | 1.77513152 | F(9, 276) = | 18.90 |
| Residual | 25.9239246 | 276 | .093927263 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.3813 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.3611 |
| Total | 41.9001083 | 285 | .147017924 | Root MSE = | .30648 |

| | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| | F1_TAM_NAC | .0042892 | .0598592 | 0.07 | 0.943 | -.1135494 .1221279 |
| | F2_TAM_SECTOR | -.0423519 | .0181583 | -2.33 | 0.020 | -.0780983 -.0066055 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0938058 | .029011 | 3.23 | 0.001 | .0366949 .1509168 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | .09937 | .0209559 | 4.74 | 0.000 | .0581164 .1406237 |
| | F5_ID_SECTOR | .0421935 | .0213387 | 1.98 | 0.049 | .0001861 .0842008 |
| | F6_INVERSION_REL | -.0367142 | .0249423 | -1.47 | 0.142 | -.0858156 .0123872 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | -.0670268 | .0150748 | -4.45 | 0.000 | -.096703 -.0373506 |
| | F8_INSTITUCIONAL | .0897765 | .0381609 | 2.35 | 0.019 | .0146532 .1648999 |
| | Nivel_vida | .0507582 | .0639525 | 0.79 | 0.428 | -.0751385 .1766548 |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| | _cons | .2119001 | .055827 | 3.80 | 0.000 | .1019992 .321801 |

```
-----
-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 174 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 15.8120386 | 9 | 1.75689318 | F(9, 164) = | 58.74 |
| Residual | 4.90543318 | 164 | .029911178 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.7632 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7502 |
| Total | 20.7174718 | 173 | .119754172 | Root MSE = | .17295 |

| | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|
|--|----------|-------|-----------|---|------|----------------------|

| | | | | | | | |
|----------|-------------------------|--|----------|-----------|-------|-------|-------------|
| .0309817 | F1_TAM_NAC | | .0038715 | .0137299 | 0.28 | 0.778 | -.0232386 |
| .128326 | F2_TAM_SECTOR | | .0593926 | .0349112 | 1.70 | 0.091 | -.0095408 |
| .172226 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .1106985 | .0311605 | 3.55 | 0.000 | .049171 |
| .2003471 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .132762 | .0342284 | 3.88 | 0.000 | .0651769 |
| .1485552 | F5_ID_SECTOR | | .1101703 | .01944 | 5.67 | 0.000 | .0717853 |
| .0999501 | F6_INVERSION_REL | | -.128667 | .0145437 | -8.85 | 0.000 | -.157384 - |
| .1286267 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.219333 | .045938 | -4.77 | 0.000 | -.3100392 - |
| .1711668 | F8_INSTITUCIONAL | | .1137639 | .0290716 | 3.91 | 0.000 | .0563609 |
| .3408421 | Nivel_vida | | .2306281 | .0558177 | 4.13 | 0.000 | .1204141 |
| .3660596 | tam_pais | | 0 | (omitted) | | | |
| | _cons | | .2704226 | .0484352 | 5.58 | 0.000 | .1747856 |

```
. by tam_pais Nivel_vida, sort : regress pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALI
> ZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL
Nivel_vida tam_pais
```

```
-> tam_pais = 1, Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 86 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|
| Model | .411376771 | 8 | .051422096 | F(8, 77) = | 1.96 |
| Residual | 2.01789948 | 77 | .026206487 | Prob > F = | 0.0626 |
| | | | | R-squared = | 0.1693 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.0830 |
| Total | 2.42927625 | 85 | .028579721 | Root MSE = | .16188 |

| Interval] | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf.] |
|-----------|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|-------------|
| .2605302 | F1_TAM_NAC | -.0042654 | .1329793 | -0.03 | 0.974 | -.269061 |
| .0036797 | F2_TAM_SECTOR | -.0238238 | .0138122 | -1.72 | 0.089 | -.0513274 |
| .0408914 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0837116 | .0625751 | -1.34 | 0.185 | -.2083145 |
| .0168286 | F4_INTERNACIONALIZACION | -.0675971 | .0423982 | -1.59 | 0.115 | -.1520228 |
| .1371933 | F5_ID_SECTOR | .0211726 | .0582652 | 0.36 | 0.717 | -.0948482 |
| .017862 | F6_INVERSION_REL | -.0483837 | .0332684 | -1.45 | 0.150 | -.1146295 |
| .3754004 | F7_PESO_va_SECTOR | .1930147 | .0915934 | 2.11 | 0.038 | .010629 |
| .1484344 | F8_INSTITUCIONAL | .0451163 | .051886 | 0.87 | 0.387 | -.0582019 |
| | Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| .30759 | _cons | .1777776 | .0651913 | 2.73 | 0.008 | .0479652 |

```
-> tam_pais = 1, Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 200 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 12.1691448 | 8 | 1.5211431 | F(8, 191) = | 13.28 |
| Residual | 21.8739057 | 191 | .114523066 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.3575 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.3306 |
| Total | 34.0430505 | 199 | .171070606 | Root MSE = | .33841 |

| Interval] | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| .1523844 | F1_TAM_NAC | .0169948 | .0686399 | 0.25 | 0.805 | -.1183947 |
| .0746766 | F2_TAM_SECTOR | -.0409407 | .0586157 | -0.70 | 0.486 | -.156558 |
| .1451319 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0739561 | .0360847 | 2.05 | 0.042 | .0027803 |
| .1589242 | F4_INTERNACIONALIZACION | .1014064 | .0291604 | 3.48 | 0.001 | .0438886 |
| .1121745 | F5_ID_SECTOR | .0620948 | .0253894 | 2.45 | 0.015 | .0120151 |
| .0517465 | F6_INVERSION_REL | -.1368236 | .0431324 | -3.17 | 0.002 | -.2219007 - |
| .0389093 | F7_PESO_va_SECTOR | -.0738849 | .017732 | -4.17 | 0.000 | -.1088606 - |
| .2275675 | F8_INSTITUCIONAL | .1283701 | .0502911 | 2.55 | 0.011 | .0291727 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| .3196011 | _cons | .2262222 | .0473413 | 4.78 | 0.000 | .1328432 |

-> tam_pais = 2, Nivel_vida = 0
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 44 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|
| Model | .003496768 | 8 | .000437096 | F(8, 35) = | 2.58 |
| Residual | .005938592 | 35 | .000169674 | Prob > F = | 0.0252 |
| | | | | R-squared = | 0.3706 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.2267 |
| Total | .00943536 | 43 | .000219427 | Root MSE = | .01303 |

| Interval] | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|------------|
| .1091481 | F1_TAM_NAC | .0260704 | .0409228 | 0.64 | 0.528 | -.0570073 |
| .0211783 | F2_TAM_SECTOR | .0006017 | .0101357 | 0.06 | 0.953 | -.0199749 |
| .0077617 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0166548 | .0120272 | -1.38 | 0.175 | -.0410713 |
| .0212268 | F4_INTERNACIONALIZACION | .0030668 | .0089453 | 0.34 | 0.734 | -.0150931 |
| .0102962 | F5_ID_SECTOR | -.0095656 | .0097836 | -0.98 | 0.335 | -.0294273 |
| .0077597 | F6_INVERSION_REL | -.0038341 | .005711 | -0.67 | 0.506 | -.015428 |
| .0377613 | F7_PESO_va_SECTOR | .0169932 | .0102301 | 1.66 | 0.106 | -.003775 |
| .0232014 | F8_INSTITUCIONAL | .0090829 | .0069546 | 1.31 | 0.200 | -.0050356 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| .0404687 | _cons | .0048207 | .0175597 | 0.27 | 0.785 | -.0308274 |

-> tam_pais = 2, Nivel_vida = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 12.0113704 | 8 | 1.5014213 | F(8, 121) = | 48.35 |
| Residual | 3.75726772 | 121 | .031051799 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.7617 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7460 |
| Total | 15.7686381 | 129 | .122237505 | Root MSE = | .17622 |

| Interval] | pat_ep_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|---------------|----------|-----------|------|-------|------------|
| .031658 | F1_TAM_NAC | .0024143 | .0147713 | 0.16 | 0.870 | -.0268294 |
| .2808255 | F2_TAM_SECTOR | .1784247 | .0517237 | 3.45 | 0.001 | .0760239 |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .0498335 | .0414807 | 1.20 | 0.232 | -.0322884 |
| .1319554 | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | .1539033 | .0386886 | 3.98 | 0.000 | .0773089 |
| .2304976 | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | .1358944 | .0280608 | 4.84 | 0.000 | .0803407 |
| .1914481 | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -.1255827 | .0171734 | -7.31 | 0.000 | -.159582 |
| .0915834 | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.2913782 | .0520023 | -5.60 | 0.000 | -.3943304 |
| -.188426 | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | .1755422 | .0338398 | 5.19 | 0.000 | .1085475 |
| .242537 | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | |
| _cons | | .5283645 | .0348995 | 15.14 | 0.000 | .4592717 |
| .5974573 | | | | | | |

```
. by tam_pais Nivel_vida, sort : regress pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALI
> ZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL
Nivel_vida tam_pais
```

```
-----
-> tam_pais = 1, Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 86 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|---------|
| Model | .001317104 | 8 | .000164638 | F(8, 77) = | 0.86 |
| Residual | .014796204 | 77 | .000192158 | Prob > F = | 0.5564 |
| | | | | R-squared = | 0.0817 |
| | | | | Adj R-squared = | -0.0137 |
| Total | .016113308 | 85 | .000189568 | Root MSE = | .01386 |

| | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| | F1_TAM_NAC | -.0015468 | .011387 | -0.14 | 0.892 | -.0242212 .0211276 |
| | F2_TAM_SECTOR | -.0007744 | .0011827 | -0.65 | 0.515 | -.0031295 .0015807 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0016084 | .0053583 | 0.30 | 0.765 | -.0090613 .0122782 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | -.0030365 | .0036306 | -0.84 | 0.406 | -.0102659 .0041928 |
| | F5_ID_SECTOR | .0055937 | .0049892 | 1.12 | 0.266 | -.0043411 .0155285 |
| | F6_INVERSION_REL | -.0018016 | .0028488 | -0.63 | 0.529 | -.0074742 .0038711 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | .0061828 | .0078431 | 0.79 | 0.433 | -.0094349 .0218004 |
| | F8_INSTITUCIONAL | -.0089088 | .004443 | -2.01 | 0.048 | -.017756 -.0000617 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| | _cons | .0059393 | .0055823 | 1.06 | 0.291 | -.0051766 .0170551 |

```
-----
-> tam_pais = 1, Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 200 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 2.79758578 | 8 | .349698222 | F(8, 191) = | 5.30 |
| Residual | 12.6055824 | 191 | .065997814 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.1816 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.1473 |
| Total | 15.4031682 | 199 | .077402855 | Root MSE = | .2569 |

| Interval] | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| .0810099 | F1_TAM_NAC | -.0217689 | .0521068 | -0.42 | 0.677 | -.1245476 |
| .0239299 | F2_TAM_SECTOR | -.0638391 | .0444972 | -1.43 | 0.153 | -.1516081 |
| .0092257 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0632577 | .0273931 | -2.31 | 0.022 | -.1172896 - |
| .0375756 | F4_INTERNACIONALIZACION | -.0060881 | .0221367 | -0.28 | 0.784 | -.0497518 |
| .046611 | F5_ID_SECTOR | .0085938 | .019274 | 0.45 | 0.656 | -.0294234 |
| .0187993 | F6_INVERSION_REL | -.0833842 | .0327433 | -2.55 | 0.012 | -.147969 - |
| -.030341 | F7_PESO_va_SECTOR | -.0568922 | .0134609 | -4.23 | 0.000 | -.0834435 |
| .2464745 | F8_INSTITUCIONAL | .1711704 | .0381777 | 4.48 | 0.000 | .0958663 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| .1464707 | _cons | .0755836 | .0359384 | 2.10 | 0.037 | .0046965 |

-> tam_pais = 2, Nivel_vida = 0
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 44 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|---------|
| Model | .000897079 | 8 | .000112135 | F(8, 35) = | 0.90 |
| Residual | .004377462 | 35 | .00012507 | Prob > F = | 0.5298 |
| | | | | R-squared = | 0.1701 |
| | | | | Adj R-squared = | -0.0196 |
| Total | .005274541 | 43 | .000122664 | Root MSE = | .01118 |

| Interval] | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|------------|
| .0139181 | F1_TAM_NAC | -.0574089 | .0351346 | -1.63 | 0.111 | -.1287359 |
| .0138635 | F2_TAM_SECTOR | -.0038027 | .0087021 | -0.44 | 0.665 | -.0214689 |
| .0024712 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0234342 | .010326 | -2.27 | 0.030 | -.0443972 |
| .0247998 | F4_INTERNACIONALIZACION | .0092084 | .0076801 | 1.20 | 0.239 | -.0063829 |
| .0221084 | F5_ID_SECTOR | .005056 | .0083998 | 0.60 | 0.551 | -.0119965 |
| .0062547 | F6_INVERSION_REL | -.0036993 | .0049032 | -0.75 | 0.456 | -.0136533 |
| .0142302 | F7_PESO_va_SECTOR | -.0036005 | .0087831 | -0.41 | 0.684 | -.0214311 |
| .0174054 | F8_INSTITUCIONAL | .0052839 | .0059709 | 0.88 | 0.382 | -.0068377 |
| .0031802 | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| | _cons | -.0274257 | .015076 | -1.82 | 0.077 | -.0580316 |

-> tam_pais = 2, Nivel_vida = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 9.38178967 | 8 | 1.17272371 | F(8, 121) = | 40.12 |
| Residual | 3.53663005 | 121 | .029228348 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.7262 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7081 |
| Total | 12.9184197 | 129 | .100142789 | Root MSE = | .17096 |

| Interval] | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|---------------|----------|-----------|-------|-------|------------|
| .1756709 | F1_TAM_NAC | .1472988 | .014331 | 10.28 | 0.000 | .1189267 |
| .2593219 | F2_TAM_SECTOR | .1599732 | .0501821 | 3.19 | 0.002 | .0606246 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|---|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -.0586071 | .0402443 | -1.46 | 0.148 | -.1382813 | |
| .0210671 | | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | -.1031709 | .0375355 | -2.75 | 0.007 | -.1774823 | - |
| .0288595 | | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | .0266121 | .0272244 | 0.98 | 0.330 | -.0272858 | |
| .08051 | | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -.021755 | .0166616 | -1.31 | 0.194 | -.0547409 | |
| .011231 | | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.2255644 | .0504523 | -4.47 | 0.000 | -.3254481 | - |
| .1256808 | | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | .2361265 | .0328312 | 7.19 | 0.000 | .1711286 | |
| .3011245 | | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | | .1482356 | .0338593 | 4.38 | 0.000 | .0812022 | |
| .215269 | | | | | | | |

 . save "C:\Users\Usuario\Dropbox\ - Joao\2 Textil\salidas finales TEXTIL.dta"
 file C:\Users\Usuario\Dropbox\ - Joao\2 Textil\salidas finales TEXTIL.dta saved

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 786769.609 | 10 | 78676.9609 | F(10, 449) = | 135.65 |
| Residual | 260419.04 | 449 | 579.997861 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.7513 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7458 |
| Total | 1047188.65 | 459 | 2281.45675 | Root MSE = | 24.083 |

| Interval] | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| 43.71043 | F1_TAM_NAC | 41.03475 | 1.36149 | 30.14 | 0.000 | 38.35906 |
| 6.519922 | F2_TAM_SECTOR | 3.990237 | 1.2872 | 3.10 | 0.002 | 1.460552 |
| 1.837028 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -1.937763 | 1.920758 | -1.01 | 0.314 | -5.712554 |
| 4.588643 | F4_INTERNACIONALIZACION | -7.336801 | 1.398368 | -5.25 | 0.000 | -10.08496 - |
| 3.194118 | F5_ID_SECTOR | -5.581105 | 1.21459 | -4.60 | 0.000 | -7.968091 - |
| 2.705179 | F6_INVERSION_REL | .4533667 | 1.145808 | 0.40 | 0.693 | -1.798446 |
| 1.646634 | F7_PESO_va_SECTOR | -.6043373 | 1.14538 | -0.53 | 0.598 | -2.855309 |
| 14.3055 | F8_INSTITUCIONAL | 10.15035 | 2.114302 | 4.80 | 0.000 | 5.995193 |
| 1.70578 | Nivel_vida | -5.205347 | 3.516645 | -1.48 | 0.140 | -12.11647 |
| 4.864994 | tam_pais | -2.133725 | 3.561215 | -0.60 | 0.549 | -9.132443 |
| 31.35508 | _cons | 20.84649 | 5.34717 | 3.90 | 0.000 | 10.3379 |

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 773401.982 | 9 | 85933.5536 | F(9, 450) = | 141.24 |
| Residual | 273786.666 | 450 | 608.414814 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.7386 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7333 |
| Total | 1047188.65 | 459 | 2281.45675 | Root MSE = | 24.666 |

| Interval] | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| 44.44663 | F1_TAM_NAC | 41.72136 | 1.38673 | 30.09 | 0.000 | 38.99609 |
| 4.820911 | F2_TAM_SECTOR | 2.325765 | 1.269633 | 1.83 | 0.068 | -.1693811 |
| 7.030407 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | 4.113012 | 1.484491 | 2.77 | 0.006 | 1.195618 |
| -3.16325 | F4_INTERNACIONALIZACION | -5.913966 | 1.399677 | -4.23 | 0.000 | -8.664682 |
| 2.015986 | F5_ID_SECTOR | -4.411006 | 1.218685 | -3.62 | 0.000 | -6.806025 - |

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|--|-----------|----------|-------|-------|-------------|
| 2.521886 | F6_INVERSION_REL | | .217701 | 1.172464 | 0.19 | 0.853 | -2.086484 |
| 2.097592 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.2016592 | 1.169954 | -0.17 | 0.863 | -2.50091 |
| 6.389684 | Nivel_vida | | -.3953158 | 3.452488 | -0.11 | 0.909 | -7.180316 |
| .9839919 | tam_pais | | -7.753724 | 3.444718 | -2.25 | 0.025 | -14.52346 - |
| 34.79926 | _cons | | 24.1245 | 5.431762 | 4.44 | 0.000 | 13.44973 |

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 299942.276 | 10 | 29994.2276 | F(10, 449) = | 157.94 |
| Residual | 85267.4636 | 449 | 189.905264 | Prob > F | = 0.0000 |
| Total | 385209.74 | 459 | 839.236905 | R-squared | = 0.7786 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.7737 |
| | | | | Root MSE | = 13.781 |

| | pat_ep | | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 21.5842 | F1_TAM_NAC | | 20.05315 | .7790582 | 25.74 | 0.000 | 18.5221 |
| 3.275267 | F2_TAM_SECTOR | | 1.827757 | .7365487 | 2.48 | 0.013 | .380246 |
| 3.227069 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | 1.067097 | 1.099076 | 0.97 | 0.332 | -1.092876 |
| 2.40409 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .8315668 | .8001597 | 1.04 | 0.299 | -.7409562 |
| .5022312 | F5_ID_SECTOR | | -.863626 | .6950002 | -1.24 | 0.215 | -2.229483 |
| .2561091 | F6_INVERSION_REL | | -1.0324 | .6556426 | -1.57 | 0.116 | -2.320909 |
| .4617554 | F7_PESO_va_SECTOR | | -.8262725 | .6553977 | -1.26 | 0.208 | -2.1143 |
| 10.24105 | F8_INSTITUCIONAL | | 7.863426 | 1.209824 | 6.50 | 0.000 | 5.485805 |
| 4.399835 | Nivel_vida | | .4452209 | 2.012259 | 0.22 | 0.825 | -3.509394 |
| 23.08925 | tam_pais | | 19.08452 | 2.037762 | 9.37 | 0.000 | 15.07978 |
| 6.717917 | _cons | | -12.73103 | 3.059703 | -4.16 | 0.000 | -18.74415 - |

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 460 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 291919.66 | 9 | 32435.5178 | F(9, 450) = | 156.46 |
| Residual | 93290.0796 | 450 | 207.311288 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.7578 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.7530 |
| Total | 385209.74 | 459 | 839.236905 | Root MSE | = 14.398 |

| Interval] | pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| 22.17588 | F1_TAM_NAC | 20.58506 | .8094749 | 25.43 | 0.000 | 18.99424 |
| 1.994789 | F2_TAM_SECTOR | .5382984 | .7411223 | 0.73 | 0.468 | -.9181919 |
| 7.457573 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | 5.754603 | .8665409 | 6.64 | 0.000 | 4.051634 |
| 3.539504 | F4_INTERNACIONALIZACION | 1.933831 | .8170329 | 2.37 | 0.018 | .3281569 |
| 1.440888 | F5_ID_SECTOR | .0428443 | .7113821 | 0.06 | 0.952 | -1.355199 |
| .1300515 | F6_INVERSION_REL | -1.214969 | .6844019 | -1.78 | 0.077 | -2.55999 |
| .8278208 | F7_PESO_va_SECTOR | -.5143197 | .6829364 | -0.75 | 0.452 | -1.85646 |
| 8.132133 | Nivel_vida | 4.171529 | 2.015319 | 2.07 | 0.039 | .2109247 |
| 18.68242 | tam_pais | 14.73073 | 2.010784 | 7.33 | 0.000 | 10.77904 |
| 3.960402 | _cons | -10.19158 | 3.170679 | -3.21 | 0.001 | -16.42275 - |

-> Nivel_vida = 0
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 7.3006664 | 9 | .811185156 | F(9, 120) = | 3.70 |
| Residual | 26.3163968 | 120 | .219303306 | Prob > F | = 0.0004 |
| | | | | R-squared | = 0.2172 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.1585 |
| Total | 33.6170632 | 129 | .260597389 | Root MSE | = .4683 |

| Interval] | pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| 2.237152 | F1_TAM_NAC | 1.534915 | .3546777 | 4.33 | 0.000 | .8326782 |
| .1253566 | F2_TAM_SECTOR | .053676 | .0362036 | 1.48 | 0.141 | -.0180046 |
| .3517521 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0823177 | .1360828 | 0.60 | 0.546 | -.1871166 |
| .1440053 | F4_INTERNACIONALIZACION | -.2936615 | .0755866 | -3.89 | 0.000 | -.4433177 - |
| .0909394 | F5_ID_SECTOR | -.2905125 | .100798 | -2.88 | 0.005 | -.4900856 - |
| .1450589 | F6_INVERSION_REL | .029974 | .0581258 | 0.52 | 0.607 | -.085111 |

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|--|----------|-----------|------|-------|-----------|
| .6298469 | F7_PESO_va_SECTOR | | .2810766 | .1761528 | 1.60 | 0.113 | -.0676936 |
| .3427614 | F8_INSTITUCIONAL | | .1470884 | .0988282 | 1.49 | 0.139 | -.0485846 |
| .3938384 | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| 1.504888 | tam_pais | | .0412946 | .1780587 | 0.23 | 0.817 | -.3112493 |
| | _cons | | .9397633 | .2854264 | 3.29 | 0.001 | .3746389 |

-> Nivel_vida = 1

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 330 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 285576.534 | 9 | 31730.726 | F(9, 320) = | 144.68 |
| Residual | 70183.0543 | 320 | 219.322045 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.8027 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7972 |
| Total | 355759.588 | 329 | 1081.33613 | Root MSE = | 14.81 |

| | pat_ep | | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 20.86607 | F1_TAM_NAC | | 19.10359 | .8958392 | 21.32 | 0.000 | 17.34111 |
| 5.22299 | F2_TAM_SECTOR | | 1.277361 | 2.005499 | 0.64 | 0.525 | -2.668269 |
| 2.530022 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .018136 | 1.276751 | 0.01 | 0.989 | -2.49375 |
| 2.427685 | F4_INTERNACIONALIZACION | | .2855652 | 1.088805 | 0.26 | 0.793 | -1.856555 |
| 2.330382 | F5_ID_SECTOR | | .5366071 | .9117468 | 0.59 | 0.557 | -1.257168 |
| 3.482491 | F6_INVERSION_REL | | -5.509561 | 1.030327 | -5.35 | 0.000 | -7.536632 - |
| .2898544 | F7_PESO_va_SECTOR | | -1.161525 | .7377126 | -1.57 | 0.116 | -2.612905 |
| 12.41609 | F8_INSTITUCIONAL | | 9.331353 | 1.567923 | 5.95 | 0.000 | 6.246614 |
| 32.05814 | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| -16.5241 | tam_pais | | 27.02189 | 2.559842 | 10.56 | 0.000 | 21.98564 |
| | _cons | | -23.91035 | 3.754308 | -6.37 | 0.000 | -31.29659 |

-> tam_pais = 1

note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 286 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 1297.27366 | 9 | 144.141517 | F(9, 276) = | 24.47 |
| Residual | 1625.73942 | 276 | 5.8903602 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.4438 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.4257 |
| Total | 2923.01307 | 285 | 10.2561862 | Root MSE = | 2.427 |


```

Interval]
-----+-----
-----
          F1_TAM_NAC |      .9906335   .4740305     2.09   0.038   .0574587
1.923808
          F2_TAM_SECTOR |     -.0644805   .1437973    -0.45   0.654   -.3475593
.2185983
          F3_CAP_INNO_NACIONAL |     .7115659   .2297407     3.10   0.002   .2592992
1.163833
F4_INTERNACIONALIZACION |     1.130157   .1659513     6.81   0.000   .803466
1.456848
          F5_ID_SECTOR |     .0599976   .1689832     0.36   0.723   -.272662
.3926573
          F6_INVERSION_REL |     -.0225223   .1975205    -0.11   0.909   -.4113605
.3663158
          F7_PESO_va_SECTOR |    -.6990758   .1193786    -5.86   0.000   -.9340842  -
.4640675
          F8_INSTITUCIONAL |     .2755362   .3021992     0.91   0.363   -.3193721
.8704445
          Nivel_vida |     2.285935   .5064453     4.51   0.000   1.288949
3.282922
          tam_pais |              0 (omitted)
          _cons |     .5399335   .4420992     1.22   0.223   -.3303814
1.410248
-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity

```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 174 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 253839.084 | 9 | 28204.3426 | F(9, 164) = | 114.54 |
| Residual | 40384.1892 | 164 | 246.245056 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.8627 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.8552 |
| Total | 294223.273 | 173 | 1700.71256 | Root MSE = | 15.692 |

```

Interval]
-----+-----
-----
          F1_TAM_NAC |     20.67652   1.245758    16.60   0.000   18.21672
23.13631
          F2_TAM_SECTOR |     7.364583   3.167611     2.32   0.021   1.110025
13.61914
          F3_CAP_INNO_NACIONAL |    -.0076333   2.827298    -0.00   0.998   -5.59023
5.574964
F4_INTERNACIONALIZACION |     5.599984   3.105656     1.80   0.073   -.5322412
11.73221
          F5_ID_SECTOR |     2.487293   1.763857     1.41   0.160   -.9955034
5.97009
          F6_INVERSION_REL |    -6.83067   1.319595    -5.18   0.000   -9.436256  -
4.225084
          F7_PESO_va_SECTOR |    -20.95768   4.168113    -5.03   0.000   -29.18776
-12.7276
          F8_INSTITUCIONAL |    15.69888   2.637766     5.95   0.000   10.49052
20.90724
          Nivel_vida |     5.739727   5.064528     1.13   0.259   -4.260359
15.73981
          tam_pais |              0 (omitted)
          _cons |    25.16375   4.394691     5.73   0.000   16.48629
33.84122
-> tam_pais = 1

```

note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 286 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 255.759013 | 9 | 28.4176681 | F(9, 276) = | 11.13 |
| Residual | 704.939957 | 276 | 2.55413028 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.2662 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.2423 |
| Total | 960.69897 | 285 | 3.37087358 | Root MSE = | 1.5982 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| .8144171 | F1_TAM_NAC | .1999288 | .3121454 | 0.64 | 0.522 | -.4145594 |
| .2443849 | F2_TAM_SECTOR | .0579798 | .0946894 | 0.61 | 0.541 | -.1284254 |
| .068593 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.2292211 | .1512825 | -1.52 | 0.131 | -.5270352 |
| .4778301 | F4_INTERNACIONALIZACION | .2627066 | .1092776 | 2.40 | 0.017 | .0475831 |
| .1570301 | F5_ID_SECTOR | -.0620236 | .1112741 | -0.56 | 0.578 | -.2810774 |
| .3036942 | F6_INVERSION_REL | .0476473 | .1300657 | 0.37 | 0.714 | -.2083996 |
| .2121222 | F7_PESO_va_SECTOR | -.3668733 | .0786099 | -4.67 | 0.000 | -.5216245 - |
| 1.010716 | F8_INSTITUCIONAL | .6189735 | .1989958 | 3.11 | 0.002 | .2272311 |
| 1.914339 | Nivel_vida | 1.257831 | .3334903 | 3.77 | 0.000 | .6013232 |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| .6706504 | _cons | .0975549 | .2911188 | 0.34 | 0.738 | -.4755406 |

-> tam_pais = 2

note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 174 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 778549.931 | 9 | 86505.5479 | F(9, 164) = | 91.68 |
| Residual | 154736.41 | 164 | 943.514697 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.8342 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.8251 |
| Total | 933286.341 | 173 | 5394.71874 | Root MSE = | 30.717 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|----------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 52.98731 | F1_TAM_NAC | 48.17239 | 2.438509 | 19.75 | 0.000 | 43.35747 |
| 28.4091 | F2_TAM_SECTOR | 16.16612 | 6.200439 | 2.61 | 0.010 | 3.923134 |
| 4.415159 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -15.34281 | 5.534292 | -2.77 | 0.006 | -26.27046 - |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|---|
| F4_INTERNACIONALIZACION | | -23.59318 | 6.079165 | -3.88 | 0.000 | -35.59671 | - |
| 11.58966 | | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -12.1439 | 3.452661 | -3.52 | 0.001 | -18.9613 | |
| -5.3265 | | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | 3.062932 | 2.58304 | 1.19 | 0.237 | -2.03737 | |
| 8.163235 | | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -26.70027 | 8.15887 | -3.27 | 0.001 | -42.81024 | |
| -10.5903 | | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | 31.83639 | 5.163294 | 6.17 | 0.000 | 21.64129 | |
| 42.03149 | | | | | | | |
| Nivel_vida | | -36.41002 | 9.913558 | -3.67 | 0.000 | -55.98468 | - |
| 16.83536 | | | | | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | | 33.56566 | 8.602385 | 3.90 | 0.000 | 16.57995 | |
| 50.55136 | | | | | | | |

-> Nivel_vida = 0

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 130 | | |
|----------|------------|-----|------------|---------------------|---|--------|
| Model | 7.3006664 | 9 | .811185156 | F(9, 120) | = | 3.70 |
| Residual | 26.3163968 | 120 | .219303306 | Prob > F | = | 0.0004 |
| | | | | R-squared | = | 0.2172 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.1585 |
| Total | 33.6170632 | 129 | .260597389 | Root MSE | = | .4683 |

| pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | 1.534915 | .3546777 | 4.33 | 0.000 | .8326782 |
| F2_TAM_SECTOR | .053676 | .0362036 | 1.48 | 0.141 | -.0180046 |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0823177 | .1360828 | 0.60 | 0.546 | -.1871166 |
| F4_INTERNACIONALIZACION | -.2936615 | .0755866 | -3.89 | 0.000 | -.4433177 |
| F5_ID_SECTOR | -.2905125 | .100798 | -2.88 | 0.005 | -.4900856 |
| F6_INVERSION_REL | .029974 | .0581258 | 0.52 | 0.607 | -.085111 |
| F7_PESO_va_SECTOR | .2810766 | .1761528 | 1.60 | 0.113 | -.0676936 |
| F8_INSTITUCIONAL | .1470884 | .0988282 | 1.49 | 0.139 | -.0485846 |
| Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| tam_pais | .0412946 | .1780587 | 0.23 | 0.817 | -.3112493 |
| _cons | .9397633 | .2854264 | 3.29 | 0.001 | .3746389 |

-> Nivel_vida = 1

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 330 | | |
|----------|------------|-----|------------|---------------------|---|--------|
| Model | 285576.534 | 9 | 31730.726 | F(9, 320) | = | 144.68 |
| Residual | 70183.0543 | 320 | 219.322045 | Prob > F | = | 0.0000 |
| | | | | R-squared | = | 0.8027 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.7972 |
| Total | 355759.588 | 329 | 1081.33613 | Root MSE | = | 14.81 |

| pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | 19.10359 | .8958392 | 21.32 | 0.000 | 17.34111 |
| F2_TAM_SECTOR | 1.277361 | 2.005499 | 0.64 | 0.525 | -2.668269 |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | .018136 | 1.276751 | 0.01 | 0.989 | -2.49375 |
| F4_INTERNACIONALIZACION | .2855652 | 1.088805 | 0.26 | 0.793 | -1.856555 |

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| 2.330382 | F5_ID_SECTOR | | .5366071 | .9117468 | 0.59 | 0.557 | -1.257168 |
| 3.482491 | F6_INVERSION_REL | | -5.509561 | 1.030327 | -5.35 | 0.000 | -7.536632 |
| .2898544 | F7_PESO_va_SECTOR | | -1.161525 | .7377126 | -1.57 | 0.116 | -2.612905 |
| 12.41609 | F8_INSTITUCIONAL | | 9.331353 | 1.567923 | 5.95 | 0.000 | 6.246614 |
| 32.05814 | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| -16.5241 | tam_pais | | 27.02189 | 2.559842 | 10.56 | 0.000 | 21.98564 |
| | _cons | | -23.91035 | 3.754308 | -6.37 | 0.000 | -31.29659 |
| ----- | | | | | | | |
| ----- | | | | | | | |

-> Nivel_vida = 0

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 130 | | |
|----------|------------|-----|------------|---------------------|---|--------|
| Model | 1.84586111 | 9 | .205095679 | F(9, 120) | = | 2.27 |
| Residual | 10.856946 | 120 | .09047455 | Prob > F | = | 0.0221 |
| Total | 12.7028071 | 129 | .098471373 | R-squared | = | 0.1453 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.0812 |
| | | | | Root MSE | = | .30079 |

| pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | -.1076273 | .2278109 | -0.47 | 0.637 | -.5586771 |
| F2_TAM_SECTOR | .018855 | .0232537 | 0.81 | 0.419 | -.0271857 |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0889687 | .0874065 | -1.02 | 0.311 | -.2620275 |
| F4_INTERNACIONALIZACION | .0016515 | .0485496 | 0.03 | 0.973 | -.0944733 |
| F5_ID_SECTOR | .0271348 | .064743 | 0.42 | 0.676 | -.1010518 |
| F6_INVERSION_REL | .0119427 | .0373344 | 0.32 | 0.750 | -.0619768 |
| F7_PESO_va_SECTOR | .045311 | .1131436 | 0.40 | 0.690 | -.1787055 |
| F8_INSTITUCIONAL | .0177981 | .0634778 | 0.28 | 0.780 | -.1078835 |
| Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| tam_pais | .2052764 | .1143678 | 1.79 | 0.075 | -.0211639 |
| _cons | -.2516397 | .1833305 | -1.37 | 0.172 | -.6146214 |

-> Nivel_vida = 1

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 330 | | |
|----------|------------|-----|------------|---------------------|---|--------|
| Model | 766685.738 | 9 | 85187.3042 | F(9, 320) | = | 109.49 |
| Residual | 248973.162 | 320 | 778.04113 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 1015658.9 | 329 | 3087.10912 | R-squared | = | 0.7549 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.7480 |
| | | | | Root MSE | = | 27.893 |

| pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | 40.73475 | 1.687292 | 24.14 | 0.000 | 37.41516 |
| F2_TAM_SECTOR | 11.19454 | 3.77731 | 2.96 | 0.003 | 3.763042 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|---|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -4.269217 | 2.40473 | -1.78 | 0.077 | -9.000296 | |
| .4618607 | | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | -7.372096 | 2.050738 | -3.59 | 0.000 | -11.40673 | - |
| 3.337464 | | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -6.33227 | 1.717253 | -3.69 | 0.000 | -9.710803 | - |
| 2.953737 | | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | 1.321076 | 1.940597 | 0.68 | 0.497 | -2.496864 | |
| 5.139015 | | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.8663304 | 1.389464 | -0.62 | 0.533 | -3.599969 | |
| 1.867308 | | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | 13.67615 | 2.953145 | 4.63 | 0.000 | 7.866119 | |
| 19.48618 | | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | | |
| tam_pais | | -2.845105 | 4.821402 | -0.59 | 0.556 | -12.33076 | |
| 6.640546 | | | | | | | |
| _cons | | 18.18851 | 7.071149 | 2.57 | 0.011 | 4.276692 | |
| 32.10032 | | | | | | | |

-> Nivel_vida = 0

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 130 | | |
|----------|------------|-----|------------|---------------------|---|--------|
| Model | 1.84586111 | 9 | .205095679 | F(9, 120) | = | 2.27 |
| Residual | 10.856946 | 120 | .09047455 | Prob > F | = | 0.0221 |
| Total | 12.7028071 | 129 | .098471373 | R-squared | = | 0.1453 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.0812 |
| | | | | Root MSE | = | .30079 |

| pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | -.1076273 | .2278109 | -0.47 | 0.637 | -.5586771 |
| F2_TAM_SECTOR | .018855 | .0232537 | 0.81 | 0.419 | -.0271857 |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0889687 | .0874065 | -1.02 | 0.311 | -.2620275 |
| F4_INTERNACIONALIZACION | .0016515 | .0485496 | 0.03 | 0.973 | -.0944733 |
| F5_ID_SECTOR | .0271348 | .064743 | 0.42 | 0.676 | -.1010518 |
| F6_INVERSION_REL | .0119427 | .0373344 | 0.32 | 0.750 | -.0619768 |
| F7_PESO_va_SECTOR | .045311 | .1131436 | 0.40 | 0.690 | -.1787055 |
| F8_INSTITUCIONAL | .0177981 | .0634778 | 0.28 | 0.780 | -.1078835 |
| Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| tam_pais | .2052764 | .1143678 | 1.79 | 0.075 | -.0211639 |
| _cons | -.2516397 | .1833305 | -1.37 | 0.172 | -.6146214 |

-> Nivel_vida = 1

note: Nivel_vida omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 330 | | |
|----------|------------|-----|------------|---------------------|---|--------|
| Model | 766685.738 | 9 | 85187.3042 | F(9, 320) | = | 109.49 |
| Residual | 248973.162 | 320 | 778.04113 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 1015658.9 | 329 | 3087.10912 | R-squared | = | 0.7549 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.7480 |
| | | | | Root MSE | = | 27.893 |

| pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | 40.73475 | 1.687292 | 24.14 | 0.000 | 37.41516 |
| F2_TAM_SECTOR | 11.19454 | 3.77731 | 2.96 | 0.003 | 3.763042 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|---|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -4.269217 | 2.40473 | -1.78 | 0.077 | -9.000296 | |
| .4618607 | | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | -7.372096 | 2.050738 | -3.59 | 0.000 | -11.40673 | - |
| 3.337464 | | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -6.33227 | 1.717253 | -3.69 | 0.000 | -9.710803 | - |
| 2.953737 | | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | 1.321076 | 1.940597 | 0.68 | 0.497 | -2.496864 | |
| 5.139015 | | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.8663304 | 1.389464 | -0.62 | 0.533 | -3.599969 | |
| 1.867308 | | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | 13.67615 | 2.953145 | 4.63 | 0.000 | 7.866119 | |
| 19.48618 | | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | | |
| tam_pais | | -2.845105 | 4.821402 | -0.59 | 0.556 | -12.33076 | |
| 6.640546 | | | | | | | |
| _cons | | 18.18851 | 7.071149 | 2.57 | 0.011 | 4.276692 | |
| 32.10032 | | | | | | | |


```
. by Nivel_vida tam_pais, sort : regress pat_us F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZAC
> ION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL
Nivel_vida tam_pais
```

```
-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 86 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|
| Model | .098868732 | 8 | .012358591 | F(8, 77) = | 1.53 |
| Residual | .623382972 | 77 | .008095883 | Prob > F = | 0.1619 |
| | | | | R-squared = | 0.1369 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.0472 |
| Total | .722251704 | 85 | .008497079 | Root MSE = | .08998 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-----------------------|
| | F1_TAM_NAC | .0399378 | .0739114 | 0.54 | 0.591 | -.1072387 .1871143 |
| | F2_TAM_SECTOR | -.0008881 | .007677 | -0.12 | 0.908 | -.0161749 .0143987 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0364184 | .03478 | 1.05 | 0.298 | -.0328373 .1056742 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | -.0160387 | .0235654 | -0.68 | 0.498 | -.0629635 .0308861 |
| | F5_ID_SECTOR | .0025602 | .0323845 | 0.08 | 0.937 | -.0619255 .0670459 |
| | F6_INVERSION_REL | -.0142644 | .0184909 | -0.77 | 0.443 | -.0510845 .0225558 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | .0511901 | .0509087 | 1.01 | 0.318 | -.050182 .1525622 |
| | F8_INSTITUCIONAL | -.0642133 | .0288388 | -2.23 | 0.029 | -.1216388 .0067879 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| | _cons | .0459256 | .0362341 | 1.27 | 0.209 | -.0262257 .1180768 |

```
-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 2
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 44 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|---------|
| Model | 1.87229014 | 8 | .234036268 | F(8, 35) = | 0.96 |
| Residual | 8.49946467 | 35 | .242841848 | Prob > F = | 0.4794 |
| | | | | R-squared = | 0.1805 |
| | | | | Adj R-squared = | -0.0068 |
| Total | 10.3717548 | 43 | .2412036 | Root MSE = | .49279 |

| Interval] | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|
| ----- | | | | | | |
| .8141489 | F1_TAM_NAC | -2.328808 | 1.548172 | -1.50 | 0.141 | -5.471765 |
| .8852653 | F2_TAM_SECTOR | .1068204 | .38345 | 0.28 | 0.782 | -.6716245 |
| .2259892 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -1.149704 | .4550077 | -2.53 | 0.016 | -2.073419 - |
| 1.014795 | F4_INTERNACIONALIZACION | .3277761 | .338415 | 0.97 | 0.339 | -.3592428 |
| .8611561 | F5_ID_SECTOR | .1097559 | .3701282 | 0.30 | 0.769 | -.6416444 |
| .2333691 | F6_INVERSION_REL | -.2052452 | .2160547 | -0.95 | 0.349 | -.6438595 |
| .5710154 | F7_PESO_va_SECTOR | -.214676 | .3870195 | -0.55 | 0.583 | -1.000367 |
| .9300062 | F8_INSTITUCIONAL | .3958816 | .2631016 | 1.50 | 0.141 | -.138243 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| .2835517 | _cons | -1.065069 | .6643097 | -1.60 | 0.118 | -2.413689 |
| ----- | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| ----- | | | | | | |

-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 200 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 144.976024 | 8 | 18.1220031 | F(8, 191) = | 5.09 |
| Residual | 680.536235 | 191 | 3.56301694 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.1756 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.1411 |
| Total | 825.512259 | 199 | 4.14830281 | Root MSE | = 1.8876 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|-----------------------|
| | F1_TAM_NAC | .2437212 | .3828591 | 0.64 | 0.525 | -.5114538 .9988962 |
| | F2_TAM_SECTOR | -.2457053 | .3269464 | -0.75 | 0.453 | -.8905946 .3991841 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.4088758 | .2012732 | -2.03 | 0.044 | -.8058795 .0118721 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | .1686381 | .1626508 | 1.04 | 0.301 | -.1521844 .4894605 |
| | F5_ID_SECTOR | -.0176929 | .1416171 | -0.12 | 0.901 | -.2970272 .2616414 |
| | F6_INVERSION_REL | -.329796 | .2405838 | -1.37 | 0.172 | -.8043383 .1447463 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | -.418042 | .0989053 | -4.23 | 0.000 | -.6131291 -.222955 |
| | F8_INSTITUCIONAL | .9504278 | .2805137 | 3.39 | 0.001 | .3971252 1.50373 |
| | Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| | _cons | 1.090843 | .2640602 | 4.13 | 0.000 | .5699942 1.611692 |

-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 2
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 732603.499 | 8 | 91575.4374 | F(8, 121) = | 81.44 |
| Residual | 136066.033 | 121 | 1124.51267 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.8434 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.8330 |
| Total | 868669.533 | 129 | 6733.87235 | Root MSE | = 33.534 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|--|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| | F1_TAM_NAC | 49.46074 | 2.81098 | 17.60 | 0.000 | 43.89566 55.02581 |
| | F2_TAM_SECTOR | 30.22502 | 9.843028 | 3.07 | 0.003 | 10.73815 49.71189 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|---|
| 9.129456 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -24.75725 | 7.893768 | -3.14 | 0.002 | -40.38505 | - |
| 11.27254 | F4_INTERNACIONALIZACION | | -25.84845 | 7.362446 | -3.51 | 0.001 | -40.42435 | - |
| 2.895966 | F5_ID_SECTOR | | -7.675906 | 5.339966 | -1.44 | 0.153 | -18.24778 | |
| 9.865709 | F6_INVERSION_REL | | 3.395637 | 3.268103 | 1.04 | 0.301 | -3.074435 | |
| 18.57942 | F7_PESO_va_SECTOR | | -38.17122 | 9.896032 | -3.86 | 0.000 | -57.76303 | - |
| 53.47425 | F8_INSTITUCIONAL | | 40.72514 | 6.439709 | 6.32 | 0.000 | 27.97604 | |
| | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | | |
| | tam_pais | | 0 | (omitted) | | | | |
| 9.320429 | _cons | | -3.827923 | 6.641374 | -0.58 | 0.565 | -16.97627 | |
| ----- | | | | | | | | |
| ----- | | | | | | | | |

```
-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 86 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|---------|
| Model | .058730414 | 7 | .008390059 | F(7, 78) = | 0.99 |
| Residual | .66352129 | 78 | .008506683 | Prob > F = | 0.4474 |
| | | | | R-squared = | 0.0813 |
| | | | | Adj R-squared = | -0.0011 |
| Total | .722251704 | 85 | .008497079 | Root MSE = | .09223 |

```
-----
Interval]
pat_us | Coef. Std. Err. t P>|t| [95% Conf.
-----+-----
F1_TAM_NAC | .0005989 .0735671 0.01 0.994 -.145862
.1470598
F2_TAM_SECTOR | .0045837 .0074553 0.61 0.540 -.0102586
.019426
F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0177058 .034595 0.51 0.610 -.0511676
.0865792
F4_INTERNACIONALIZACION | -.000617 .0230891 -0.03 0.979 -.0465838
.0453498
F5_ID_SECTOR | -.005457 .0329901 -0.17 0.869 -.0711353
.0602212
F6_INVERSION_REL | -.0003094 .0178323 -0.02 0.986 -.0358108
.0351921
F7_PESO_va_SECTOR | .0549231 .052156 1.05 0.296 -.0489115
.1587577
Nivel_vida | 0 (omitted)
tam_pais | 0 (omitted)
_cons | .0289994 .0363154 0.80 0.427 -.043299
.1012979
-----
```

```
-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 2
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 44 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|---------|
| Model | 1.32248696 | 7 | .188926709 | F(7, 36) = | 0.75 |
| Residual | 9.04926785 | 36 | .251368551 | Prob > F = | 0.6306 |
| | | | | R-squared = | 0.1275 |
| | | | | Adj R-squared = | -0.0421 |
| Total | 10.3717548 | 43 | .2412036 | Root MSE = | .50137 |

```
-----
Interval]
pat_us | Coef. Std. Err. t P>|t| [95% Conf.
-----+-----
F1_TAM_NAC | -1.984703 1.557838 -1.27 0.211 -5.144146
1.174739
F2_TAM_SECTOR | .0885857 .3899289 0.23 0.822 -.7022268
.8793983
-----
```

| | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -.712738 | .3563768 | -2.00 | 0.053 | -1.435504 |
| .0100277 | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | .5038953 | .323055 | 1.56 | 0.128 | -.1512907 |
| 1.159081 | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | .0645452 | .3753273 | 0.17 | 0.864 | -.6966539 |
| .8257442 | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -.1129769 | .2107755 | -0.54 | 0.595 | -.5404495 |
| .3144957 | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.3158394 | .3877684 | -0.81 | 0.421 | -1.10227 |
| .4705914 | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | |
| _cons | | -.8985805 | .6664307 | -1.35 | 0.186 | -2.250165 |
| .4530036 | | | | | | |

-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 200 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 104.073691 | 7 | 14.8676701 | F(7, 192) = | 3.96 |
| Residual | 721.438568 | 192 | 3.75749254 | Prob > F = | 0.0005 |
| | | | | R-squared = | 0.1261 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.0942 |
| Total | 825.512259 | 199 | 4.14830281 | Root MSE = | 1.9384 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 1.03821 | F1_TAM_NAC | .2628088 | .3931263 | 0.67 | 0.505 | -.512592 |
| .5155167 | F2_TAM_SECTOR | -.1439147 | .33433 | -0.43 | 0.667 | -.8033461 |
| .3557572 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .059371 | .1502671 | 0.40 | 0.693 | -.2370152 |
| .61686 | F4_INTERNACIONALIZACION | .2963828 | .1624811 | 1.82 | 0.070 | -.0240944 |
| .408372 | F5_ID_SECTOR | .136801 | .1376858 | 0.99 | 0.322 | -.13477 |
| .3387376 | F6_INVERSION_REL | -.1343528 | .2398556 | -0.56 | 0.576 | -.6074431 |
| .1710097 | F7_PESO_va_SECTOR | -.3692046 | .1004843 | -3.67 | 0.000 | -.5673995 |
| | Nivel_vida | 0 | (omitted) | | | |
| | tam_pais | 0 | (omitted) | | | |
| 1.954985 | _cons | 1.47074 | .2455108 | 5.99 | 0.000 | .9864953 |

-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 2
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 687629.96 | 7 | 98232.8514 | F(7, 122) = | 66.20 |
| Residual | 181039.572 | 122 | 1483.93092 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.7916 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.7796 |
| Total | 868669.533 | 129 | 6733.87235 | Root MSE = | 38.522 |

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|----------------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 57.41015 | F1_TAM_NAC | 51.04318 | 3.216288 | 15.87 | 0.000 | 44.67622 |
| 32.0363 | F2_TAM_SECTOR | 10.77356 | 10.74093 | 1.00 | 0.318 | -10.48919 |
| 16.17438 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .7419266 | 7.795746 | 0.10 | 0.924 | -14.69053 |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| F4_INTERNACIONALIZACION | | -11.2112 | 8.028797 | -1.40 | 0.165 | -27.105 |
| 4.682608 | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -14.55641 | 6.005603 | -2.42 | 0.017 | -26.4451 |
| -2.66772 | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -4.308664 | 3.483635 | -1.24 | 0.219 | -11.20487 |
| 2.58754 | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -41.59033 | 11.35107 | -3.66 | 0.000 | -64.06089 |
| 19.11976 | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | |
| _cons | | -9.476798 | 7.559946 | -1.25 | 0.212 | -24.44247 |
| 5.48887 | | | | | | |

```

-----
-----
. by Nivel_vida tam_pais, sort : regress pat_ep F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZAC
> ION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL
Nivel_vida tam_pais
-----
-----

```

-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 86 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|----------|
| Model | 7.12515211 | 8 | .890644014 | F(8, 77) = | 5.83 |
| Residual | 11.767932 | 77 | .152830285 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.3771 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3124 |
| Total | 18.8930841 | 85 | .222271577 | Root MSE | = .39094 |

| | pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 2.451944 | F1_TAM_NAC | 1.812488 | .3211325 | 5.64 | 0.000 | 1.173031 |
| .0883331 | F2_TAM_SECTOR | .0219146 | .0333551 | 0.66 | 0.513 | -.044504 |
| .605375 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .3044705 | .151113 | 2.01 | 0.047 | .003566 |
| .1543474 | F4_INTERNACIONALIZACION | -.3582276 | .1023878 | -3.50 | 0.001 | -.5621077 |
| -.125126 | F5_ID_SECTOR | -.4053054 | .140705 | -2.88 | 0.005 | -.6854847 |
| .136219 | F6_INVERSION_REL | -.0237583 | .08034 | -0.30 | 0.768 | -.1837356 |
| .5235246 | F7_PESO_va_SECTOR | .0830802 | .2211894 | 0.38 | 0.708 | -.3573642 |
| .1206628 | F8_INSTITUCIONAL | -.1288409 | .1252998 | -1.03 | 0.307 | -.3783446 |
| | Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| 1.421363 | _cons | 1.107878 | .1574308 | 7.04 | 0.000 | .7943937 |

-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 2
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 44 |
|----------|------------|----|------------|-----------------|----------|
| Model | 3.90053549 | 8 | .487566936 | F(8, 35) = | 1.62 |
| Residual | 10.5349487 | 35 | .300998534 | Prob > F | = 0.1546 |
| | | | | R-squared | = 0.2702 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.1034 |
| Total | 14.4354842 | 43 | .335708934 | Root MSE | = .54863 |

| | pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 4.710709 | F1_TAM_NAC | 1.211589 | 1.723613 | 0.70 | 0.487 | -2.287531 |
| .8315782 | F2_TAM_SECTOR | -.035081 | .426903 | -0.08 | 0.935 | -.9017401 |

| | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -.7934888 | .5065696 | -1.57 | 0.126 | -1.82188 |
| .2349023 | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | .1518939 | .3767645 | 0.40 | 0.689 | -.6129787 |
| .9167664 | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -.3539248 | .4120716 | -0.86 | 0.396 | -1.190475 |
| .4826249 | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -.2339495 | .2405382 | -0.97 | 0.337 | -.7222681 |
| .254369 | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | .3605153 | .430877 | 0.84 | 0.408 | -.5142115 |
| 1.235242 | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | .4276038 | .2929165 | 1.46 | 0.153 | -.1670484 |
| 1.022256 | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | |
| _cons | | .1946645 | .73959 | 0.26 | 0.794 | -1.306783 |
| 1.696112 | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| ----- | | | | | | |

-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 1
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 200 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 954.313153 | 8 | 119.289144 | F(8, 191) = | 15.54 |
| Residual | 1466.4865 | 191 | 7.67793981 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.3942 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.3688 |
| Total | 2420.79966 | 199 | 12.1648224 | Root MSE | = 2.7709 |

| | pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 2.126335 | F1_TAM_NAC | 1.01777 | .5620208 | 1.81 | 0.072 | -.0907944 |
| 1.147587 | F2_TAM_SECTOR | .2009174 | .4799433 | 0.42 | 0.676 | -.7457526 |
| 1.236126 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .6533413 | .2954604 | 2.21 | 0.028 | .0705569 |
| 1.922952 | F4_INTERNACIONALIZACION | 1.451998 | .2387644 | 6.08 | 0.000 | .9810443 |
| .5566051 | F5_ID_SECTOR | .1465543 | .2078878 | 0.70 | 0.482 | -.2634965 |
| .1793201 | F6_INVERSION_REL | -.5172878 | .3531667 | -1.46 | 0.145 | -1.213896 |
| .3676905 | F7_PESO_va_SECTOR | -.6540699 | .1451888 | -4.50 | 0.000 | -.9404493 |
| 1.126651 | F8_INSTITUCIONAL | .3144261 | .4117821 | 0.76 | 0.446 | -.4977984 |
| | Nivel_vida | 0 (omitted) | | | | |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| 3.483247 | _cons | 2.718663 | .3876291 | 7.01 | 0.000 | 1.95408 |

-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 2
 note: Nivel_vida omitted because of collinearity
 note: tam_pais omitted because of collinearity

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 130 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|----------|
| Model | 209075.9 | 8 | 26134.4875 | F(8, 121) = | 103.15 |
| Residual | 30656.7882 | 121 | 253.361886 | Prob > F | = 0.0000 |
| | | | | R-squared | = 0.8721 |
| | | | | Adj R-squared | = 0.8637 |
| Total | 239732.689 | 129 | 1858.39293 | Root MSE | = 15.917 |

| | pat_ep | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|----------|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 23.25482 | F1_TAM_NAC | 20.61327 | 1.334278 | 15.45 | 0.000 | 17.97171 |
| 27.94106 | F2_TAM_SECTOR | 18.6913 | 4.672154 | 4.00 | 0.000 | 9.441535 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|---|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -7.306232 | 3.746906 | -1.95 | 0.053 | -14.72422 | |
| .111758 | | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | 7.931197 | 3.494705 | 2.27 | 0.025 | 1.012506 | |
| 14.84989 | | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | 4.897401 | 2.534702 | 1.93 | 0.056 | -.1207116 | |
| 9.915513 | | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -5.711048 | 1.551259 | -3.68 | 0.000 | -8.782173 | - |
| 2.639922 | | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -27.81853 | 4.697314 | -5.92 | 0.000 | -37.1181 | - |
| 18.51896 | | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | 22.75217 | 3.056713 | 7.44 | 0.000 | 16.7006 | |
| 28.80374 | | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | | |
| tam_pais | | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | | 33.78674 | 3.152437 | 10.72 | 0.000 | 27.54566 | |
| 40.02782 | | | | | | | |

.

correlate pat_ep_p pat_us_p pat_ep pat_us F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida
tam_pais (obs=460)

| | pat_ep_p | pat_us_p | pat_ep | pat_us | F1_TAM-C | F2_TAM-R | F3_CAP-L | F4_INT-N | F5_ID_~R | F6_INV-L |
|--------------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F7_PES~R | | | | | | | | | | |
| pat_ep_p | 1.0000 | | | | | | | | | |
| pat_us_p | 0.6554 | 1.0000 | | | | | | | | |
| pat_ep | 0.4235 | 0.6362 | 1.0000 | | | | | | | |
| pat_us | 0.1711 | 0.6334 | 0.8336 | 1.0000 | | | | | | |
| F1_TAM_NAC | 0.1572 | 0.4849 | 0.8319 | 0.8391 | 1.0000 | | | | | |
| F2_TAM_SEC~R | -0.1762 | -0.0756 | -0.0111 | 0.0509 | -0.0004 | 1.0000 | | | | |
| F3_CAP_INN~L | 0.4302 | 0.2762 | 0.1505 | 0.1061 | -0.0013 | -0.0019 | 1.0000 | | | |
| F4_INTERNA~N | 0.2060 | 0.0055 | -0.0563 | -0.0883 | -0.0001 | -0.0001 | -0.0003 | 1.0000 | | |
| F5_ID_SECTOR | 0.2453 | 0.0694 | 0.0413 | -0.0906 | 0.0049 | 0.0074 | 0.0221 | 0.0011 | 1.0000 | |
| F6_INVERSI~L | -0.1926 | -0.1013 | -0.0632 | 0.0141 | 0.0014 | 0.0021 | 0.0064 | 0.0003 | -0.0243 | 1.0000 |
| F7_PESO_va~R | -0.2228 | -0.1683 | -0.0510 | 0.0059 | 0.0002 | 0.0003 | 0.0008 | 0.0000 | -0.0031 | -0.0009 |
| F8_INSTITU~L | 0.4876 | 0.3564 | 0.1457 | 0.0944 | -0.0167 | -0.2235 | 0.7588 | 0.2102 | 0.1167 | -0.0297 |
| Nivel_vida | 0.4019 | 0.3695 | 0.2763 | 0.1735 | 0.1618 | -0.3474 | 0.4876 | -0.1978 | 0.1085 | -0.1206 |
| tam_pais | -0.0220 | 0.1358 | 0.4781 | 0.3284 | 0.4444 | -0.0258 | -0.3176 | -0.4464 | 0.0960 | -0.0642 |
| F8_INS~L | | | | | | | | | | |
| Nivel_~a | | | | | | | | | | |
| tam_pais | | | | | | | | | | |
| F8_INSTITU~L | 1.0000 | | | | | | | | | |
| Nivel_vida | 0.5227 | 1.0000 | | | | | | | | |
| tam_pais | -0.4507 | 0.0515 | 1.0000 | | | | | | | |

corr(u_i, X) = 0 (assumed) Prob > chi2 = 0.0000

```
-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
-----+-----
-----
                F1_TAM_NAC |      .0469611   .0221859      2.12   0.034      .0034775
.0904447
                F2_TAM_SECTOR |      .0213576   .0155263      1.38   0.169      -.0090734
.0517886
                F3_CAP_INNO_NACIONAL |      -.0279793   .0188749     -1.48   0.138      -.0649734
.0090147
F4_INTERNACIONALIZACION |      -.0315769   .014784     -2.14   0.033      -.060553  -
.0026008
                F5_ID_SECTOR |      -.0434801   .0113746     -3.82   0.000      -.0657739  -
.0211863
                F6_INVERSION_REL |      -.0010938   .0127745     -0.09   0.932      -.0261314
.0239439
                F7_PESO_va_SECTOR |      -.0201758   .0137762     -1.46   0.143      -.0471768
.0068251
                F8_INSTITUCIONAL |      .0665565   .0204509      3.25   0.001      .0264735
.1066396
                Nivel_vida |      .1441668   .0650616      2.22   0.027      .0166485
.2716852
                tam_pais |      .0352256   .0551076      0.64   0.523      -.0727832
.1432345
                _cons |      .0048382   .0906914      0.05   0.957      -.1729137
.1825902
-----+-----
-----
                sigma_u |      .11303016
                sigma_e |      .16451284
                rho |      .3206758   (fraction of variance due to u_i)
-----
-----
```

```
.      xtreg      pat_ep_p      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_R
> EL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, fe
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

Fixed-effects (within) regression Number of obs = 460
Group variable: PAIS_num Number of groups = 25

R-sq: within = 0.0323 Obs per group: min = 2
between = 0.1489 avg = 18.4
overall = 0.1505 max = 22

corr(u_i, Xb) = 0.1609 F(9,426) = 1.58
Prob > F = 0.1186

```
-----
-----
Interval]      pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
-----+-----
-----
                F1_TAM_NAC |      .0346449   .0464467      0.75   0.456      -.0566483
.125938
                F2_TAM_SECTOR |      .0009776   .0194498      0.05   0.960      -.037252
.0392072
```


| | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | .0489297 | .0222029 | 2.20 | 0.028 | .0052887 |
| .0925706 | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | .0094276 | .0190626 | 0.49 | 0.621 | -.0280409 |
| .0468961 | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -.0076973 | .013724 | -0.56 | 0.575 | -.0346724 |
| .0192778 | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | -.0107024 | .0157658 | -0.68 | 0.498 | -.0416909 |
| .0202861 | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.0195591 | .0167723 | -1.17 | 0.244 | -.0525259 |
| .0134077 | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | .0118686 | .0249206 | 0.48 | 0.634 | -.037114 |
| .0608513 | | | | | | |
| Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | |
| .4210703 | | | | | | |
| tam_pais | | .1467805 | .1395487 | 1.05 | 0.293 | -.1275093 |
| .4857687 | | | | | | |
| _cons | | .1075979 | .1923997 | 0.56 | 0.576 | -.270573 |

| | | | |
|---------|--|-----------|-----------------------------------|
| sigma_u | | .28675775 | |
| sigma_e | | .18637312 | |
| rho | | .70303119 | (fraction of variance due to u_i) |

F test that all u_i=0: F(24, 426) = 22.97 Prob > F = 0.0000

```
. xtreg pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_R
> EL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, fe
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: PAIS_num
 Number of obs = 460
 Number of groups = 25
 R-sq: within = 0.0969
 between = 0.3926
 overall = 0.1983
 Obs per group: min = 2
 avg = 18.4
 max = 22

corr(u_i, Xb) = -0.7766
 F(9,426) = 5.08
 Prob > F = 0.0000

| | pat_us_p | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------------------|----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| F1_TAM_NAC | | -.1002918 | .0409988 | -2.45 | 0.015 | -.1808769 - |
| .0197067 | | | | | | |
| F2_TAM_SECTOR | | .0098034 | .0171685 | 0.57 | 0.568 | -.0239421 |
| .0435489 | | | | | | |
| F3_CAP_INNO_NACIONAL | | -.0243671 | .0195987 | -1.24 | 0.214 | -.0628893 |
| .014155 | | | | | | |
| F4_INTERNACIONALIZACION | | -.0254159 | .0168267 | -1.51 | 0.132 | -.0584896 |
| .0076578 | | | | | | |
| F5_ID_SECTOR | | -.0402135 | .0121142 | -3.32 | 0.001 | -.0640246 - |
| .0164023 | | | | | | |
| F6_INVERSION_REL | | .0156103 | .0139166 | 1.12 | 0.263 | -.0117435 |
| .0429641 | | | | | | |
| F7_PESO_va_SECTOR | | -.0100103 | .014805 | -0.68 | 0.499 | -.0391103 |
| .0190897 | | | | | | |
| F8_INSTITUCIONAL | | .0216179 | .0219976 | 0.98 | 0.326 | -.0216194 |
| .0648552 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------|------------|--|--------------|-----------------------------------|------|------------|-----------|--|
| | Nivel_vida | | 0 | (omitted) | | | | |
| .3041528 | tam_pais | | .0620354 | .1231806 | 0.50 | 0.615 | -.1800821 | |
| .4136169 | _cons | | .0798029 | .1698325 | 0.47 | 0.639 | -.2540111 | |
| ----- | | | | | | | | |
| | sigma_u | | .29483165 | | | | | |
| | sigma_e | | .16451284 | | | | | |
| | rho | | .76257187 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |
| ----- | | | | | | | | |
| F test that all u_i=0: | | | F(24, 426) = | 12.18 | | Prob > F = | 0.0000 | |

```
tobit      pat_ep_p      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_R
> EL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, ll
```

```
Tobit regression                               Number of obs   =       460
                                                LR chi2(10)    =       286.29
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -52.347168                    Pseudo R2      =       0.7322
```

```
-----
-----
                pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
Interval]
-----+-----
                F1_TAM_NAC |      .019428   .015306     1.27   0.205   -.0106521
.049508
                F2_TAM_SECTOR |     -.029255   .0144786    -2.02   0.044   -.0577091
-.000801
                F3_CAP_INNO_NACIONAL |     .0947906   .0215964     4.39   0.000   .0523482
.137233
F4_INTERNACIONALIZACION |     .0987821   .0157195     6.28   0.000   .0678894
.1296749
                F5_ID_SECTOR |     .0675442   .0136539     4.95   0.000   .0407108
.0943775
                F6_INVERSION_REL |    -.0573765   .0128951    -4.45   0.000   -.0827187
.0320344
                F7_PESO_va_SECTOR |    -.0755703   .0128757    -5.87   0.000   -.1008742
.0502664
                F8_INSTITUCIONAL |     .0876005   .0237682     3.69   0.000   .04089
.1343109
                Nivel_vida |     .0856856   .039576     2.17   0.031   .0079088
.1634624
                tam_pais |     .1572969   .0400447     3.93   0.000   .0785989
.2359948
                _cons |     .0396503   .0601077     0.66   0.510   -.0784763
.1577769
-----+-----
                /sigma |     .2707174   .0089363                    .2531553
.2882795
-----
```

```
Obs. summary:      1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00010459
                   459 uncensored observations
                   0 right-censored observations
```

```
.      tobit      pat_us_p      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_R
> EL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, ll
```

```
Tobit regression                               Number of obs   =       460
                                                LR chi2(10)    =       314.17
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -34.311864                    Pseudo R2      =       0.8207
```

```
-----
-----
                pat_us_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
Interval]
-----+-----
```

```

.1546181      F1_TAM_NAC |      .1280627      .0135125      9.48      0.000      .1015072
.0640885      F2_TAM_SECTOR |      .036136      .0142234      2.54      0.011      .0081835
.0001753      F3_CAP_INNO_NACIONAL |     -.0393327      .0201033     -1.96      0.051     -.0788408
F4_INTERNACIONALIZACION |     -.0037463      .0143031     -0.26      0.794     -.0318556
.0243629      F5_ID_SECTOR |      .0185997      .012151      1.53      0.127     -.00528
.0424794      F6_INVERSION_REL |     -.0270737      .0121374     -2.23      0.026     -.0509267
.0032207      F7_PESO_va_SECTOR |     -.1129433      .0174093     -6.49      0.000     -.1471569
.0787298      F8_INSTITUCIONAL |      .1225665      .0221711      5.53      0.000      .0789948
.1661382      Nivel_vida |      .176544      .0391583      4.51      0.000      .0995882
.2534998      tam_pais |      .0773328      .0362437      2.13      0.033      .0061048
.1485607      _cons |     -.1185786      .0571639     -2.07      0.039     -.2309201
.0062372
-----+-----
/sigma |      .2335398      .0088098
.2508532
-----+-----

```

```

Obs. summary:      105 left-censored observations at pat_us_p<=0
                   355 uncensored observations
                   0 right-censored observations

```

```

. by Nivel_vida, sort : tobit pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID
> _SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida
tam_pais, ll

```

```

-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

```

Tobit regression                               Number of obs   =       130
                                                LR chi2(9)      =       34.31
                                                Prob > chi2     =       0.0001
Log likelihood = 82.255179                    Pseudo R2       =      -0.2635

```

```

-----+-----
Interval]      pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.   t     P>|t|     [95% Conf.
-----+-----
.1951677      F1_TAM_NAC |      .004565   .0962755    0.05   0.962     -.1860376
.0022202      F2_TAM_SECTOR |     -.0216978   .0098383   -2.21   0.029     -.0411754
.016044      F3_CAP_INNO_NACIONAL |     -.0570883   .0369399   -1.55   0.125     -.1302206
F4_INTERNACIONALIZACION |     -.0340997   .020533    -1.66   0.099     -.0747501
.0065507      F5_ID_SECTOR |      .0118741   .0273628    0.43   0.665     -.0422977
.066046

```

```

      F6_INVERSION_REL |  -.0178609   .0158513   -1.13   0.262   -.0492427
.0135209
      F7_PESO_va_SECTOR |   .0939951   .0479377    1.96   0.052   -.0009103
.1889005
      F8_INSTITUCIONAL |   .0488821   .0268253    1.82   0.071   -.0042257
.1019898
      Nivel_vida |           0 (omitted)
      tam_pais |  -.1795748   .0483286   -3.72   0.000   -.2752541  -
.0838955
      _cons |   .3350179   .0774764    4.32   0.000    .1816329
.4884028
-----+-----
      /sigma |   .1270912   .0079166                                .1114183
.1427642
-----+-----
Obs. summary:          1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00010459
                    129 uncensored observations
                    0 right-censored observations
-----+-----
-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

Tobit regression                               Number of obs   =       330
                                                LR chi2(9)      =       200.01
                                                Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -57.659525                    Pseudo R2       =       0.6343
-----+-----
Interval]      pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.   t     P>|t|     [95% Conf.
-----+-----
      F1_TAM_NAC |  -.0043969   .0174043   -0.25   0.801   -.0386378
.0298439
      F2_TAM_SECTOR |   .0044484   .0389717    0.11   0.909   -.0722237
.0811205
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |   .0862749   .0248029    3.48   0.001    .0374782
.1350716
      F4_INTERNACIONALIZACION |   .1179562   .0211525    5.58   0.000    .0763412
.1595713
      F5_ID_SECTOR |   .0746615   .0177146    4.21   0.000    .0398101
.1095129
      F6_INVERSION_REL |  -.1204507   .0200167   -6.02   0.000   -.1598312  -
.0810702
      F7_PESO_va_SECTOR |  -.0790464   .0143311   -5.52   0.000   -.1072411  -
.0508517
      F8_INSTITUCIONAL |   .1200031   .030489    3.94   0.000    .0600196
.1799867
      Nivel_vida |           0 (omitted)
      tam_pais |   .2919532   .0497767    5.87   0.000    .1940234
.3898829
      _cons |  -.0616744   .0730217   -0.84   0.399   -.2053361
.0819872
-----+-----
      /sigma |   .2876956   .011216                                .2656295
.3097618

```

```

-----
Obs. summary:          1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00136566
                    329 uncensored observations
                    0 right-censored observations

.   by Nivel_vida, sort:  tobit  pat_us_p  F1_TAM_NAC  F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_
> SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll

-----
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

Tobit regression                               Number of obs   =       130
                                                LR chi2(9)      =       15.27
                                                Prob > chi2     =       0.0838
Log likelihood = 108.6848                    Pseudo R2       =      -0.0755

-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.   t     P>|t|     [95% Conf.
-----+-----
                F1_TAM_NAC |    -.0224376   .0317979   -0.71   0.482     -.0853898
.0405147
                F2_TAM_SECTOR |     .0004746   .0020682    0.23   0.819     -.0036199
.0045691
                F3_CAP_INNO_NACIONAL |    .0091346   .0081269    1.12   0.263     -.0069547
.0252239
F4_INTERNACIONALIZACION |     .006251    .0054236    1.15   0.251     -.0044865
.0169885
                F5_ID_SECTOR |     .0067118   .0064594    1.04   0.301     -.0060763
.0195
                F6_INVERSION_REL |     .0026317   .0031308    0.84   0.402     -.0035665
.0088299
                F7_PESO_va_SECTOR |    -.0017326   .0092805   -0.19   0.852     -.0201059
.0166407
                F8_INSTITUCIONAL |    -.0105544   .0057113   -1.85   0.067     -.0218615
.0007527
                Nivel_vida |              0 (omitted)
                tam_pais |     .0191883   .0101511    1.89   0.061     -.0009085
.039285
                _cons |    -.0437571   .0224637   -1.95   0.054     -.0882299
.0007157
-----+-----
                /sigma |     .0214455   .0021396
.0256815
-----
Obs. summary:          71 left-censored observations at pat_us_p<=0
                    59 uncensored observations
                    0 right-censored observations

-----
-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

```
Tobit regression                               Number of obs   =       330
                                                LR chi2(9)      =       192.77
                                                Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -19.150735                    Pseudo R2      =       0.8342
```

```
-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
-----+-----
-----
                F1_TAM_NAC |      .1311505   .0153521     8.54   0.000      .100947
.161354
                F2_TAM_SECTOR |      .0159815   .0347743     0.46   0.646     -.0524328
.0843958
                F3_CAP_INNO_NACIONAL |     -.0715003   .0231121    -3.09   0.002     -.1169706  -
.0260301
F4_INTERNACIONALIZACION |     -.0157297   .0184685    -0.85   0.395     -.0520642
.0206048
                F5_ID_SECTOR |      .0008635   .0154528     0.06   0.955     -.0295381
.031265
                F6_INVERSION_REL |     -.016391   .0179594    -0.91   0.362     -.051724
.018942
                F7_PESO_va_SECTOR |    -.1391585   .0210235    -6.62   0.000     -.1805198  -
.0977972
                F8_INSTITUCIONAL |      .2006504   .0285529     7.03   0.000      .1444759
.2568248
                Nivel_vida |              0 (omitted)
                tam_pais |      .0987102   .0437485     2.26   0.025      .0126401
.1847803
                _cons |      .0075522   .064983     0.12   0.908     -.1202943
.1353986
-----+-----
-----
                /sigma |      .2468223   .0101534     .2268467
.2667979
-----
-----
```

```
Obs. summary:      34 left-censored observations at pat_us_p<=0
                  296 uncensored observations
                  0 right-censored observations

. by Nivel_vida tam_pais, sort : tobit pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZA
> CION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL
Nivel_vida tam_pais, ll
```

```
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

```
Tobit regression                               Number of obs   =       86
                                                LR chi2(8)      =       15.01
                                                Prob > chi2     =       0.0589
Log likelihood = 36.86794                    Pseudo R2      =       -0.2556
```

```
-----
-----
Interval]      pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
```

```

-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC |      .0039691      .1272541      0.03      0.975      -.2493743
.2573124
      F2_TAM_SECTOR |     -.0237763      .0131958     -1.80      0.075      -.0500472
.0024946
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |    -.0802977      .059859     -1.34      0.184      -.1994678
.0388723
F4_INTERNACIONALIZACION |    -.0688702      .0405217     -1.70      0.093      -.1495428
.0118024
      F5_ID_SECTOR |      .0208309      .0556656      0.37      0.709      -.0899908
.1316527
      F6_INVERSION_REL |    -.0479908      .0317855     -1.51      0.135      -.1112709
.0152893
      F7_PESO_va_SECTOR |      .190751      .0875286      2.18      0.032      .016495
.3650071
      F8_INSTITUCIONAL |      .0383287      .0499343      0.77      0.445      -.0610828
.1377402
      Nivel_vida |              0 (omitted)
      tam_pais |              0 (omitted)
      _cons |      .1782171      .062283      2.86      0.005      .0542211
.302213
-----+-----
-----
      /sigma |      .1546594      .0118952              .1309779
.1783409
-----

```

```

Obs. summary:      1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00200567
                  85 uncensored observations
                  0 right-censored observations

```

```

-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 2
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity

```

```

Tobit regression                                     Number of obs   =      44
                                                    LR chi2(8)      =     19.69
                                                    Prob > chi2     =     0.0116
Log likelihood = 128.83705                          Pseudo R2      =    -0.0827

```

```

-----+-----
-----
      pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.   t   P>|t|   [95% Conf.
Interval]
-----+-----
      F1_TAM_NAC |      .0308451   .0373611    0.83   0.414   -.0449268
.106617
      F2_TAM_SECTOR |      .001709   .0092467    0.18   0.854   -.0170441
.0204622
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |    -.0163715   .0109165   -1.50   0.142   -.0385111
.0057682
F4_INTERNACIONALIZACION |      .002759   .0081215    0.34   0.736   -.0137121
.0192302
      F5_ID_SECTOR |    -.0108989   .0089518   -1.22   0.231   -.029054
.0072561
      F6_INVERSION_REL |    -.0031101   .0052196   -0.60   0.555   -.0136959
.0074758
      F7_PESO_va_SECTOR |      .016992   .009283    1.83   0.075   -.0018348
.0358188

```



```

      F8_INSTITUCIONAL |      .0089984      .0063111      1.43      0.163      -.0038012
.021798
      Nivel_vida |              0 (omitted)
      tam_pais |              0 (omitted)
      _cons |      .0063113      .0159856      0.39      0.695      -.0261091
.0387317
-----+-----
      /sigma |      .01182      .0012796
.0144151
-----+-----
Obs. summary:          1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00010459
                    43 uncensored observations
                    0 right-censored observations
-----+-----
-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression
Log likelihood = -63.492264
Number of obs      =      200
LR chi2(8)         =      89.04
Prob > chi2        =      0.0000
Pseudo R2          =      0.4122
-----+-----
Interval]          pat_ep_p |      Coef.      Std. Err.      t      P>|t|      [95% Conf.
-----+-----
      F1_TAM_NAC |      .0186028      .067274      0.28      0.782      -.1140881
.1512938
      F2_TAM_SECTOR |      -.0395297      .0574498     -0.69      0.492      -.1528435
.0737842
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |      .0736891      .0353611      2.08      0.038      .0039429
.1434353
F4_INTERNACIONALIZACION |      .1016439      .0285758      3.56      0.000      .0452811
.1580066
      F5_ID_SECTOR |      .0624233      .0248812      2.51      0.013      .0133477
.1114989
      F6_INVERSION_REL |      -.1369827      .042267     -3.24      0.001      -.2203499 -
.0536155
      F7_PESO_va_SECTOR |      -.073847      .0173761     -4.25      0.000      -.1081197 -
.0395744
      F8_INSTITUCIONAL |      .1316789      .0493491      2.67      0.008      .0343428
.2290149
      Nivel_vida |              0 (omitted)
      tam_pais |              0 (omitted)
      _cons |      .2239856      .0464239      4.82      0.000      .1324192
.3155519
-----+-----
      /sigma |      .3316499      .0166234
.3644379
-----+-----
Obs. summary:          1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00136566
                    199 uncensored observations
                    0 right-censored observations

```

```
-----
-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 2
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

```
Tobit regression                               Number of obs   =       130
                                                LR chi2(8)      =       186.19
                                                Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = 44.211098                    Pseudo R2       =       1.9044
```

```
-----
                pat_ep_p |      Coef.  Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf.
Interval]
-----+-----
                F1_TAM_NAC |      .0016136  .0143277     0.11   0.911    - .0267496
.0299768
                F2_TAM_SECTOR |      .1786506  .0501226     3.56   0.001     .0794278
.2778734
                F3_CAP_INNO_NACIONAL |      .0526266  .040256     1.31   0.194    - .0270641
.1323173
                F4_INTERNACIONALIZACION |      .1539357  .0374908     4.11   0.000     .0797189
.2281525
                F5_ID_SECTOR |      .1354508  .0271942     4.98   0.000     .0816171
.1892844
                F6_INVERSION_REL |     -.127484  .0167083    -7.63   0.000    - .1605598  -
.0944083
                F7_PESO_va_SECTOR |     -.2876201  .0504783    -5.70   0.000    - .3875469  -
.1876934
                F8_INSTITUCIONAL |      .1749416  .0327955     5.33   0.000     .1100197
.2398635
                Nivel_vida |           0 (omitted)
                tam_pais |           0 (omitted)
                _cons |      .5291528  .0338246    15.64   0.000     .4621935
.596112
-----+-----
                /sigma |      .170761  .0106342                    .1497095
.1918124
-----
```

```
Obs. summary:           1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00267001
                       129 uncensored observations
                       0 right-censored observations
```

```
. by Nivel_vida tam_pais, sort : tobit pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZA
> CION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL
Nivel_vida tam_pais, ll
```

```
-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

```
Tobit regression                               Number of obs   =       86
                                                LR chi2(8)      =       13.21
                                                Prob > chi2     =       0.1048
Log likelihood = 34.545162                    Pseudo R2       =      -0.2364
```

```

-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC |     -.009981   .0441385    -0.23   0.822    -.097854
.0778921
      F2_TAM_SECTOR |     .0006814   .0031841     0.21   0.831    -.0056576
.0070204
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |     .0111175   .0156024     0.71   0.478    -.0199445
.0421794
F4_INTERNACIONALIZACION |    -.0018827   .0114337    -0.16   0.870    -.0246455
.02088
      F5_ID_SECTOR |     .0192104   .0139223     1.38   0.172    -.0085067
.0469275
      F6_INVERSION_REL |    -.002033   .0075442    -0.27   0.788    -.0170523
.0129863
      F7_PESO_va_SECTOR |     .0035198   .0201145     0.17   0.862    -.0365251
.0435646
      F8_INSTITUCIONAL |    -.0303078   .0142762    -2.12   0.037    -.0587294  -
.0018861
      Nivel_vida |             0 (omitted)
      tam_pais |             0 (omitted)
      _cons |    -.0227631   .0219925    -1.04   0.304    -.0665468
.0210207
-----+-----
-----
      /sigma |     .0280736   .0042309
.0364966
-----
-----
Obs. summary:      59 left-censored observations at pat_us_p<=0
                   27 uncensored observations
                   0 right-censored observations
-----
-----
-> Nivel_vida = 0, tam_pais = 2
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression                                     Number of obs   =       44
                                                    LR chi2(8)      =       8.47
                                                    Prob > chi2     =       0.3893
Log likelihood =  87.829149                          Pseudo R2      =      -0.0506
-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|      [95% Conf.
-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC |    -.0492761   .0424629    -1.16   0.254    -.1353948
.0368427
      F2_TAM_SECTOR |    -.0050871   .0105934    -0.48   0.634    -.0265714
.0163973
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |   -.0318608   .0123455    -2.58   0.014    -.0568987  -
.0068229
F4_INTERNACIONALIZACION |     .0164687   .009159     1.80   0.081    -.0021066
.035044
      F5_ID_SECTOR |     .0025389   .0102518     0.25   0.806    -.0182526
.0233305

```



```

Obs. summary:          34 left-censored observations at pat_us_p<=0
                    166 uncensored observations
                    0 right-censored observations

-----
-> Nivel_vida = 1, tam_pais = 2
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression
Log likelihood = 47.671051
Number of obs      =      130
LR chi2(8)         =     167.12
Prob > chi2        =      0.0000
Pseudo R2          =      2.3283

-----
-----
pat_us_p |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf.
Interval]
-----+-----
F1_TAM_NAC |   .1466454   .0139172    10.54   0.000   .1190949
.1741958
F2_TAM_SECTOR |   .1597247   .0486947     3.28   0.001   .0633287
.2561206
F3_CAP_INNO_NACIONAL |  -.0562095   .039104    -1.44   0.153  -.1336199
.0212008
F4_INTERNACIONALIZACION | -.1032565   .0364227    -2.83   0.005  -.1753588 -
.0311542
F5_ID_SECTOR |   .0263078   .0264185     1.00   0.321  -.0259902
.0786058
F6_INVERSION_REL |  -.0228436   .0161939    -1.41   0.161  -.054901
.0092139
F7_PESO_va_SECTOR |  -.2220406   .0490476    -4.53   0.000  -.3191354 -
.1249459
F8_INSTITUCIONAL |   .2357107   .0318597     7.40   0.000   .1726413
.2987801
Nivel_vida |           0 (omitted)
tam_pais |           0 (omitted)
_cons |   .1488838   .03286     4.53   0.000   .0838342
.2139334

-----
/sigma |   .165894   .0103415           .1454221
.186366

-----
Obs. summary:          1 left-censored observation at pat_us_p<=.00397268
                    129 uncensored observations
                    0 right-censored observations

. by tam_pais, sort : tobit pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_S
> ECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll

-----
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression
Number of obs      =      286
LR chi2(9)         =     140.76

```

```

Log likelihood = -58.122842          Prob > chi2      =      0.0000
                                   Pseudo R2         =      0.5477
-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.   t     P>|t|     [95% Conf.
-----+-----
-----
          F1_TAM_NAC |    -.0050628   .0534334   -0.09   0.925     -.1102498
.1001243
          F2_TAM_SECTOR |     .0371758   .0192506    1.93   0.054     -.0007203
.075072
          F3_CAP_INNO_NACIONAL |   -.0464673   .0279796   -1.66   0.098     -.101547
.0086123
F4_INTERNACIONALIZACION |    .0404703   .0195453    2.07   0.039     .0019942
.0789465
          F5_ID_SECTOR |    .0069553    .01942     0.36   0.721     -.0312743
.0451848
          F6_INVERSION_REL |    .0183687   .0256484    0.72   0.474     -.0321217
.0688592
          F7_PESO_va_SECTOR |  -.1141473   .0209062   -5.46   0.000     -.1553025  -
.0729921
          F8_INSTITUCIONAL |    .1341529   .0377676    3.55   0.000     .059805
.2085008
          Nivel_vida |    .3054116   .0691048    4.42   0.000     .1693744
.4414489
          tam_pais |              0 (omitted)
          _cons |   -.2117346   .0609328   -3.47   0.001     -.3316847  -
.0917845
-----+-----
-----
          /sigma |    .2678163   .0137982                .2406536
.294979
-----+-----
-----
Obs. summary:      93 left-censored observations at pat_us_p<=0
                  193 uncensored observations
                   0 right-censored observations
-----
-----
-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression          Number of obs   =      174
                          LR chi2(9)              =      228.51
                          Prob > chi2              =      0.0000
Log likelihood = 61.058516 Pseudo R2           =      2.1478
-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.   Std. Err.   t     P>|t|     [95% Conf.
-----+-----
-----
          F1_TAM_NAC |    .1445012   .0127844   11.30   0.000     .1192591
.1697434
          F2_TAM_SECTOR |    .1050231   .0331291    3.17   0.002     .0396116
.1704346
          F3_CAP_INNO_NACIONAL |  -.0277792   .0295668   -0.94   0.349     -.0861573
.0305989

```

```

F4_INTERNACIONALIZACION | -.0867249 .0322855 -2.69 0.008 -.1504709
-.022979
      F5_ID_SECTOR | .0109167 .0181037 0.60 0.547 -.0248281
.0466616
      F6_INVERSION_REL | -.0283527 .0137464 -2.06 0.041 -.0554943 -
.0012111
      F7_PESO_va_SECTOR | -.171723 .0429406 -4.00 0.000 -.256507
-.086939
      F8_INSTITUCIONAL | .1814288 .0271744 6.68 0.000 .1277744
.2350832
      Nivel_vida | -.0176786 .0547385 -0.32 0.747 -.1257568
.0903995
      tam_pais | 0 (omitted)
      _cons | .1687806 .0479148 3.52 0.001 .0741754
.2633858
-----+-----
-----
      /sigma | .1604304 .0088904 .1428769
.177984
-----+-----
-----
Obs. summary:      12 left-censored observations at pat_us_p<=0
                  162 uncensored observations
                  0 right-censored observations

. by tam_pais, sort : tobit pat_es_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_S
> ECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll
-----+-----
-----
-> tam_pais = 1
variable pat_es_p not found
r(111);

. by tam_pais, sort : tobit pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_S
> ECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll
-----+-----
-----
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression      Number of obs = 286
                     LR chi2(9) = 137.44
                     Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = -63.718995      Pseudo R2 = 0.5189
-----+-----
-----
Interval]      pat_ep_p | Coef. Std. Err. t P>|t| [95% Conf.
-----+-----
      F1_TAM_NAC | .0053792 .0589369 0.09 0.927 -.1106419
.1214002
      F2_TAM_SECTOR | -.042055 .0178781 -2.35 0.019 -.0772492 -
.0068607
      F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0938855 .028561 3.29 0.001 .0376614
.1501096

```

```

F4_INTERNACIONALIZACION | .0996146 .0206316 4.83 0.000 .0589999
.1402293
      F5_ID_SECTOR | .0425036 .0210091 2.02 0.044 .0011459
.0838614
      F6_INVERSION_REL | -.036494 .024556 -1.49 0.138 -.084834
.011846
      F7_PESO_va_SECTOR | -.0669722 .014841 -4.51 0.000 -.0961876 -
.0377568
      F8_INSTITUCIONAL | .0920047 .0376106 2.45 0.015 .0179658
.1660435
      Nivel_vida | .0476292 .0630094 0.76 0.450 -.0764089
.1716673
      tam_pais | 0 (omitted)
      _cons | .2130467 .0549684 3.88 0.000 .1048378
.3212556
-----+-----
      /sigma | .3017226 .0126405 .2768389
.3266063
-----+-----
Obs. summary:      1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00136566
                  285 uncensored observations
                  0 right-censored observations
-----+-----
-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity

Tobit regression      Number of obs =      174
                    LR chi2(9) =      251.21
                    Prob > chi2 =      0.0000
                    Pseudo R2 =      1.9886
Log likelihood = 62.444432
-----+-----
Interval]      pat_ep_p |      Coef.  Std. Err.  t  P>|t|  [95% Conf.
-----+-----
      F1_TAM_NAC | .003904 .0133509 0.29 0.770 -.0224567
.0302647
      F2_TAM_SECTOR | .0636882 .0340817 1.87 0.063 -.0036043
.1309806
      F3_CAP_INNO_NACIONAL | .1067798 .0304254 3.51 0.001 .0467064
.1668531
F4_INTERNACIONALIZACION | .1351757 .0333269 4.06 0.000 .0693736
.2009778
      F5_ID_SECTOR | .1105868 .0189057 5.85 0.000 .0732585
.1479151
      F6_INVERSION_REL | -.1275096 .0141656 -9.00 0.000 -.1554789 -
.0995403
      F7_PESO_va_SECTOR | -.2217223 .0447017 -4.96 0.000 -.3099833 -
.1334613
      F8_INSTITUCIONAL | .1159486 .0283109 4.10 0.000 .0600502
.171847
      Nivel_vida | .236521 .054435 4.35 0.000 .1290421
.3439999
      tam_pais | 0 (omitted)
      _cons | .2661905 .0471922 5.64 0.000 .173012
.359369

```



```
-----+-----  
-----  
/sigma | .1681751 .0090366 .1503328  
.1860174  
-----  
-----  
Obs. summary:      1 left-censored observation at pat_ep_p<=.00010459  
                  173 uncensored observations  
                   0 right-censored observations
```

```
.xttobit      pat_ep_p      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION
> _REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, ll(0)
```

Obtaining starting values for full model:

```
Iteration 0:  log likelihood = 42.097913
Iteration 1:  log likelihood = 79.40505
Iteration 2:  log likelihood = 83.288392
Iteration 3:  log likelihood = 83.354092
Iteration 4:  log likelihood = 83.354237
```

Fitting full model:

```
Iteration 0:  log likelihood = 83.354237
Iteration 1:  log likelihood = 83.354237
```

```
Random-effects tobit regression      Number of obs      =      460
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =      25
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian      Obs per group: min =      2
                                     avg =     18.4
                                     max =      22
```

```
Log likelihood = 83.354237          Wald chi2(10)      =     26.01
                                     Prob > chi2        =     0.0037
```

```
-----
-----
Interval]      pat_ep_p |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC |      .9293201  .0329279      0.59  0.557      -.0452173
.0838575
      F2_TAM_SECTOR |     -.8433673  .0182575     -0.18  0.854      -.0391514
.0324167
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |      .8001628  .0213884      2.35  0.019      .0082423
.0920832
F4_INTERNACIONALIZACION |      .7226356  .0175867      1.29  0.198      -.0118337
.0571049
      F5_ID_SECTOR |      .5301554  .0130426     -0.01  0.990      -.0257183
.0254076
      F6_INVERSION_REL |     -.3776722  .0149684     -1.18  0.238      -.0470096
.0116652
      F7_PESO_va_SECTOR |      .1373517  .0161155     -1.70  0.090      -.0589375
.004234
      F8_INSTITUCIONAL |      .0021156  .0235954      0.89  0.371      -.0251305
.0673616
      Nivel_vida |      .2121155  .1188775      1.78  0.074      -.0208802
.4451111
      tam_pais |      .0555445  .0849797      0.65  0.513      -.1110126
.2221017
      _cons |      .2740018  .1521672      0.42  0.674      -.2342405
.3622441
-----+-----
-----
      /sigma_u |      .2380938  .0370521      6.43  0.000      .165473
.3107147
      /sigma_e |      .1847491  .0062761     29.44  0.000      .1724482
.1970499
-----+-----
-----
      rho |      .624181  .0751949      .4713341
.7595566
Observation summary:      0 left-censored observations
```

```

                                460      uncensored observations
                                0      right-censored observations

.      xttobit      pat_us_p      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION
> _REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, ll(0)

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = 112.32253
Iteration 1:  log likelihood = 134.98052
Iteration 2:  log likelihood = 140.03763
Iteration 3:  log likelihood = 140.31685
Iteration 4:  log likelihood = 140.32234
Iteration 5:  log likelihood = 140.32235

```

Fitting full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = 11.790565
Iteration 1:  log likelihood = 21.305224
Iteration 2:  log likelihood = 21.520308
Iteration 3:  log likelihood = 21.522455
Iteration 4:  log likelihood = 21.522457

```

```

Random-effects tobit regression      Number of obs      =      460
Group variable: PAIS_num            Number of groups   =      25

```

```

Random effects u_i ~ Gaussian      Obs per group: min =      2
                                   avg =     18.4
                                   max =      22

```

```

Log likelihood = 21.522457      Wald chi2(10)      =      37.03
                                   Prob > chi2          =      0.0001

```

```

-----
-----
Interval]      pat_us_p |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC |      .0050705  .0385506      0.13  0.895      -.0704872
.0806283
      F2_TAM_SECTOR |      .0235107  .0204964      1.15  0.251      -.0166614
.0636828
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |      -.0360929  .0247727      -1.46  0.145      -.0846465
.0124607
F4_INTERNACIONALIZACION |      -.0288156  .0193552      -1.49  0.137      -.0667512
.0091199
      F5_ID_SECTOR |      -.0446416  .0135611      -3.29  0.001      -.0712208  -
.0180623
      F6_INVERSION_REL |      .0132978  .0171649      0.77  0.439      -.0203449
.0469404
      F7_PESO_va_SECTOR |      -.0396523  .0222436      -1.78  0.075      -.0832491
.0039444
      F8_INSTITUCIONAL |      .0504107  .0274318      1.84  0.066      -.0033545
.104176
      Nivel_vida |      .2965877  .119306      2.49  0.013      .0627522
.5304232
      tam_pais |      .0838758  .0839519      1.00  0.318      -.0806669
.2484186
      _cons |      -.2492012  .1527373      -1.63  0.103      -.5485609
.0501584

```

```

-----+-----
-----
      /sigma_u |   .2274545   .0447805   5.08   0.000   .1396863
.3152227
      /sigma_e |   .1870404   .0072932  25.65   0.000   .1727461
.2013348
-----+-----
-----
              rho |   .5965838   .0977783                   .4011245
.7701881
-----+-----
-----

```

```

Observation summary:      105 left-censored observations
                          355 uncensored observations
                          0 right-censored observations

```

```

.      xttobit      pat_ep      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_R
> EL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, ll(0)

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = -1660.4568
Iteration 1:  log likelihood = -1615.3278
Iteration 2:  log likelihood = -1573.7408
Iteration 3:  log likelihood = -1565.8232
Iteration 4:  log likelihood = -1565.0878
Iteration 5:  log likelihood = -1565.054
Iteration 6:  log likelihood = -1565.0537

```

Fitting full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = -1565.0537
Iteration 1:  log likelihood = -1565.0537

```

```

Random-effects tobit regression      Number of obs      =      460
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =      25

Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group: min =      2
                                       avg =     18.4
                                       max =     22

                                       Wald chi2(10)      =     33.18
Log likelihood = -1565.0537          Prob > chi2       =     0.0003

```

```

-----+-----
-----
Interval]      pat_ep |      Coef.   Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf.
-----+-----
      F1_TAM_NAC |   5.934921   1.518192   3.91   0.000   2.95932
8.910522
      F2_TAM_SECTOR |  -.1427129   .655625   -0.22   0.828  -1.427714
1.142288
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |   .7070507   .751312   0.94   0.347  -.7654936
2.179595
      F4_INTERNACIONALIZACION |  -.7935074   .6361564  -1.25   0.212  -2.040351
.4533361
      F5_ID_SECTOR |   .0671441   .462578   0.15   0.885  -.8394921
.9737803

```

```

      F6_INVERSION_REL |      .498626      .5313657      0.94      0.348      -.5428316
1.540084
      F7_PESO_va_SECTOR |     -.6475478      .5663338     -1.14      0.253     -1.757542
.4624461
      F8_INSTITUCIONAL |      .0911806      .8429676      0.11      0.914     -1.561005
1.743367
      Nivel_vida |      11.85318      9.673593      1.23      0.220     -7.106717
30.81307
      tam_pais |      11.16883      4.212047      2.65      0.008      2.91337
19.42429
      _cons |     -11.99842      10.08368     -1.19      0.234     -31.76207
7.765217
-----+-----
      /sigma_u |      20.36212      3.074473      6.62      0.000      14.33626
26.38798
      /sigma_e |      6.337989      .2155834      29.40      0.000      5.915454
6.760525
-----+-----
      rho |      .9116725      .0250781
.9513473
-----

```

```

Observation summary:      0 left-censored observations
                        460 uncensored observations
                        0 right-censored observations

```

```

.      xttobit      pat_us      F1_TAM_NAC      F2_TAM_SECTOR      F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SECTOR F6_INVERSION_R
> EL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais, ll(0)

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = -2100.5608
Iteration 1:  log likelihood = -2073.3491
Iteration 2:  log likelihood = -2031.4794
Iteration 3:  log likelihood = -2026.0131
Iteration 4:  log likelihood = -2025.1082
Iteration 5:  log likelihood = -2025.0121
Iteration 6:  log likelihood = -2025.0102
Iteration 7:  log likelihood = -2025.0102

```

Fitting full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = -1652.4049
Iteration 1:  log likelihood = -1644.7108
Iteration 2:  log likelihood = -1644.1473
Iteration 3:  log likelihood = -1644.1425
Iteration 4:  log likelihood = -1644.1425 (backed up)
Iteration 5:  log likelihood = -1644.142
Iteration 6:  log likelihood = -1644.142

```

```

Random-effects tobit regression      Number of obs      =      460
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =      25

```

```

Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group: min =      2
                                      avg =     18.4
                                      max =      22

```

```

Log likelihood = -1644.142           Wald chi2(10)      =     30.50
                                      Prob > chi2         =     0.0007

```

```

-----
-----

```

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 2.882948 | F1_TAM_NAC | -14.10213 | 5.724179 | -2.46 | 0.014 | -25.32132 - |
| 5.850158 | F2_TAM_SECTOR | 1.353869 | 2.294067 | 0.59 | 0.555 | -3.142419 |
| 3.730034 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -1.612162 | 2.72566 | -0.59 | 0.554 | -6.954358 |
| 4.285295 | F4_INTERNACIONALIZACION | -.2261157 | 2.301782 | -0.10 | 0.922 | -4.737526 |
| 3.814733 | F5_ID_SECTOR | .8661895 | 1.504387 | 0.58 | 0.565 | -2.082354 |
| 8.647653 | F6_INVERSION_REL | 4.923123 | 1.900305 | 2.59 | 0.010 | 1.198594 |
| 2.070887 | F7_PESO_va_SECTOR | -6.98553 | 2.507517 | -2.79 | 0.005 | -11.90017 - |
| 4.543765 | F8_INSTITUCIONAL | -1.445054 | 3.055576 | -0.47 | 0.636 | -7.433873 |
| 100.8234 | Nivel_vida | 43.54677 | 29.22329 | 1.49 | 0.136 | -13.72982 |
| 38.51719 | tam_pais | 13.3857 | 12.82242 | 1.04 | 0.297 | -11.74578 |
| 9.801647 | _cons | -49.92689 | 30.4743 | -1.64 | 0.101 | -109.6554 |
| 79.43983 | /sigma_u | 58.57037 | 10.64788 | 5.50 | 0.000 | 37.7009 |
| 21.02369 | /sigma_e | 19.5216 | .7663903 | 25.47 | 0.000 | 18.0195 |
| .9517252 | rho | .9000171 | .0340365 | | | .8163341 |

```

-----
-----

```

```

Observation summary:  105 left-censored observations
                     355 uncensored observations
                     0 right-censored observations

```

```

by Nivel_vida, sort :xttobit pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_I
> D_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida
tam_pais, ll(0)

```

```

-----
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0: log likelihood = 384.02154
Iteration 1: log likelihood = 384.22176
Iteration 2: log likelihood = 384.22432

```

Fitting full model:

```

Iteration 0: log likelihood = 71.328723 (not concave)
Iteration 1: log likelihood = 97.402548 (not concave)
Iteration 2: log likelihood = 104.44794 (not concave)
Iteration 3: log likelihood = 106.07267 (not concave)
Iteration 4: log likelihood = 106.36253 (not concave)
Iteration 5: log likelihood = 106.51476 (not concave)
Iteration 6: log likelihood = 107.5135
Iteration 7: log likelihood = 108.63794 (not concave)
Iteration 8: log likelihood = 108.65402 (not concave)
Iteration 9: log likelihood = 108.6713 (not concave)
Iteration 10: log likelihood = 108.67545 (not concave)
Iteration 11: log likelihood = 108.67758 (not concave)
Iteration 12: log likelihood = 108.68007 (not concave)
Iteration 13: log likelihood = 108.68496 (not concave)
Iteration 14: log likelihood = 108.72241 (not concave)
Iteration 15: log likelihood = 108.81448 (not concave)
Iteration 16: log likelihood = 108.9871 (not concave)
Iteration 17: log likelihood = 109.23169
Iteration 18: log likelihood = 109.65359
Iteration 19: log likelihood = 109.92715
Iteration 20: log likelihood = 109.97181
Iteration 21: log likelihood = 109.97233
Iteration 22: log likelihood = 109.97233

```

```

Random-effects tobit regression          Number of obs      =      130
Group variable: PAIS_num                 Number of groups   =         6

```

```

Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group: min =         20
                                           avg  =         21.7
                                           max  =         22

```

```

Log likelihood = 109.97233              Wald chi2(9)       =         6.08
                                           Prob > chi2        =         0.7322

```

```

-----
-----
pat_us_p |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf.
Interval]
-----+-----
-----

```

```

      F1_TAM_NAC | -.0565923 .0536879 -1.05 0.292 -.1618188
.0486341
      F2_TAM_SECTOR | -.003565 .0042065 -0.85 0.397 -.0118096
.0046796
      F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.0035414 .0105317 -0.34 0.737 -.0241832
.0171004
F4_INTERNACIONALIZACION | .012596 .0082123 1.53 0.125 -.0034997
.0286918
      F5_ID_SECTOR | .0061723 .0087974 0.70 0.483 -.0110703
.0234149
      F6_INVERSION_REL | .0001725 .0036845 0.05 0.963 -.007049
.0073941
      F7_PESO_va_SECTOR | .0091272 .0113001 0.81 0.419 -.0130206
.031275
      F8_INSTITUCIONAL | -.0074496 .0065161 -1.14 0.253 -.020221
.0053217
      Nivel_vida | 0 (omitted)
      tam_pais | .0234898 .019097 1.23 0.219 -.0139396
.0609192
      _cons | -.0680215 .0412718 -1.65 0.099 -.1489126
.0128697
-----+-----
      /sigma_u | .0166171 .009115 1.82 0.068 -.0012479
.0344821
      /sigma_e | .0203473 .002045 9.95 0.000 .0163392
.0243554
-----+-----
      rho | .4001043 .2675355 .0536743
.8652189
-----+-----

Observation summary: 71 left-censored observations
                    59 uncensored observations
                    0 right-censored observations

```

```

-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0: log likelihood = 34.583126
Iteration 1: log likelihood = 48.28818
Iteration 2: log likelihood = 51.586721
Iteration 3: log likelihood = 51.717266
Iteration 4: log likelihood = 51.718441
Iteration 5: log likelihood = 51.718442

```

Fitting full model:

```

Iteration 0: log likelihood = 18.909099
Iteration 1: log likelihood = 22.692821
Iteration 2: log likelihood = 22.764339
Iteration 3: log likelihood = 22.764509
Iteration 4: log likelihood = 22.764509

```

Random-effects tobit regression
Group variable: PAIS_num

Number of obs = 330
Number of groups = 19


```

Random effects u_i ~ Gaussian                               Obs per group: min =      2
                                                           avg =     17.4
                                                           max =      22

Log likelihood = 22.764509                                Wald chi2(9)      =    44.46
                                                           Prob > chi2      =    0.0000

```

```

-----
-----
Interval]          pat_us_p |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf.
-----+-----
-----
          F1_TAM_NAC |          .0412858   .0392717     1.05   0.293     -.0356853
.1182569          F2_TAM_SECTOR |         -.0344823   .0372285    -0.93   0.354     -.1074489
.0384843          F3_CAP_INNO_NACIONAL |         -.0389561   .0294681    -1.32   0.186     -.0967126
.0188003          F4_INTERNACIONALIZACION |         -.0818968   .028703     -2.85   0.004     -.1381536
-.02564          F5_ID_SECTOR |         -.0442239   .0162596    -2.72   0.007     -.0760921  -
.0123557          F6_INVERSION_REL |          .0069122   .0235734     0.29   0.769     -.0392907
.0531152          F7_PESO_va_SECTOR |         -.0818518   .027763     -2.95   0.003     -.1362662  -
.0274374          F8_INSTITUCIONAL |          .1234671   .0420194     2.94   0.003     .0411106
.2058236          Nivel_vida |              0 (omitted)
.2803621          tam_pais |          .0901851   .0970309     0.93   0.353     -.0999919
.2917365          _cons |         -.0050028   .1514003    -0.03   0.974     -.301742
-----+-----
-----
          /sigma_u |          .22757   .050247     4.53   0.000     .1290877
.3260522          /sigma_e |          .1993351   .0084881    23.48   0.000     .1826988
.2159714
-----+-----
-----
          rho |          .5658505   .1120036
.7653749
-----
-----

```

```

Observation summary:      34 left-censored observations
                          296 uncensored observations
                          0 right-censored observations

```

```

. by Nivel_vida, sort :xttobit pat_us F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_
> SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll(0)

```

```

-----
-----
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

```

Obtaining starting values for full model:

```

```
Iteration 0: log likelihood = -23.287375
Iteration 1: log likelihood = -23.087158
Iteration 2: log likelihood = -23.084599
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -106.94959 (not concave)
Iteration 1: log likelihood = -80.201164 (not concave)
Iteration 2: log likelihood = -74.552221 (not concave)
Iteration 3: log likelihood = -72.968831 (not concave)
Iteration 4: log likelihood = -72.568971 (not concave)
Iteration 5: log likelihood = -72.237004 (not concave)
Iteration 6: log likelihood = -72.068353 (not concave)
Iteration 7: log likelihood = -71.433242 (not concave)
Iteration 8: log likelihood = -71.204549 (not concave)
Iteration 9: log likelihood = -71.117402
Iteration 10: log likelihood = -69.768384 (not concave)
Iteration 11: log likelihood = -69.739558 (not concave)
Iteration 12: log likelihood = -69.735958 (not concave)
Iteration 13: log likelihood = -69.733559 (not concave)
Iteration 14: log likelihood = -69.72462 (not concave)
Iteration 15: log likelihood = -69.711846 (not concave)
Iteration 16: log likelihood = -69.507718
Iteration 17: log likelihood = -69.070515
Iteration 18: log likelihood = -68.230872
Iteration 19: log likelihood = -68.215348
Iteration 20: log likelihood = -68.215323
Iteration 21: log likelihood = -68.215323
```

```
Random-effects tobit regression      Number of obs      =      130
Group variable: PAIS_num            Number of groups   =         6

Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group: min =         20
                                      avg =         21.7
                                      max =         22

Wald chi2(9)                        =         7.69
Log likelihood = -68.215323          Prob > chi2       =         0.5662
```

```
-----
-----
Interval]      pat_us |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf.
-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC | -1.603803   1.265016    -1.27   0.205    -4.083188
.8755829
      F2_TAM_SECTOR | -.0220482   .0905818    -0.24   0.808    -.1995853
.1554889
      F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.2904646   .2420416    -1.20   0.230    -.7648575
.1839282
F4_INTERNACIONALIZACION | .3209232   .1908251     1.68   0.093    -.0530871
.6949335
      F5_ID_SECTOR | .1276498   .1998293     0.64   0.523    -.2640084
.519308
      F6_INVERSION_REL | -.0250642   .0816132    -0.31   0.759    -.1850232
.1348948
      F7_PESO_va_SECTOR | .2231025   .2524971     0.88   0.377    -.2717827
.7179877
      F8_INSTITUCIONAL | -.0602293   .1428308    -0.42   0.673    -.3401724
.2197139
      Nivel_vida |           0 (omitted)
```

```

1.686465      tam_pais |      .8474881      .4280574      1.98      0.048      .008511
              _cons |     -2.147778      .9544992     -2.25      0.024     -4.018562
-----+-----
              /sigma_u |      .3690697      .1919004      1.92      0.054     -.0070483
              /sigma_e |           .4392      .0430355     10.21      0.000      .3548521
-----+-----
              rho |      .4138823      .2570467                                .0654375
-----+-----

```

```

Observation summary:      71 left-censored observations
                          59 uncensored observations
                          0 right-censored observations

```

```

-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0: log likelihood = -1556.4737
Iteration 1: log likelihood = -1545.7698 (backed up)
Iteration 2: log likelihood = -1545.0398
Iteration 3: log likelihood = -1524.735
Iteration 4: log likelihood = -1514.0381
Iteration 5: log likelihood = -1508.327
Iteration 6: log likelihood = -1505.9755
Iteration 7: log likelihood = -1505.3489
Iteration 8: log likelihood = -1505.2773
Iteration 9: log likelihood = -1505.2758
Iteration 10: log likelihood = -1505.2758

```

Fitting full model:

```

Iteration 0: log likelihood = -1374.3298
Iteration 1: log likelihood = -1371.3156
Iteration 2: log likelihood = -1371.1574
Iteration 3: log likelihood = -1371.1573
Iteration 4: log likelihood = -1371.157
Iteration 5: log likelihood = -1371.157

```

```

Random-effects tobit regression      Number of obs      =      330
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =      19

```

```

Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group: min =      2
                                      avg   =     17.4
                                      max   =     22

```

```

Log likelihood = -1371.157           Wald chi2(9)       =     36.69
                                      Prob > chi2        =     0.0000

```

```

-----+-----
pat_us |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
Interval]

```

```

-----+-----
-----
      F1_TAM_NAC |   -12.2194    6.791527    -1.80    0.072    -25.53055
1.091745
      F2_TAM_SECTOR |    1.978513    4.196341     0.47    0.637    -6.246165
10.20319
      F3_CAP_INNO_NACIONAL |   -0.5328497    3.279435    -0.16    0.871    -6.960425
5.894725
      F4_INTERNACIONALIZACION |   -5.494899     3.51638    -1.56    0.118    -12.38688
1.39708
      F5_ID_SECTOR |     .992261    1.805469     0.55    0.583    -2.546392
4.530914
      F6_INVERSION_REL |     6.600408    2.791269     2.36    0.018     1.12962
12.0712
      F7_PESO_va_SECTOR |   -8.724948    3.320271    -2.63    0.009   -15.23256  -
2.217336
      F8_INSTITUCIONAL |   -2.091161    4.923699    -0.42    0.671   -11.74143
7.559111
      Nivel_vida |           0 (omitted)
      tam_pais |     9.923025    14.36653     0.69    0.490   -18.23486
38.08091
      _cons |   -4.391633    26.32779    -0.17    0.868   -55.99315
47.20988
-----+-----
-----
      /sigma_u |     65.33394    13.56341     4.82    0.000    38.75014
91.91773
      /sigma_e |     20.99717     .902041    23.28    0.000     19.2292
22.76514
-----+-----
-----
      rho |     .9063828     .0366677           .8129924
.9598227
-----
-----
Observation summary:    34 left-censored observations
                       296 uncensored observations
                       0 right-censored observations

```

```
. by Nivel_vida, sort :xttobit pat_ep F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_
> SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll(0)
```

```
-----
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity
```

Obtaining starting values for full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -80.837539
Iteration 1: log likelihood = -80.637322
Iteration 2: log likelihood = -80.634763
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -80.634763
Iteration 1: log likelihood = -80.634763
```

```
Random-effects tobit regression          Number of obs   =       130
Group variable: PAIS_num                 Number of groups =         6
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group: min =       20
                                           avg =       21.7
                                           max =       22
```

```
Log likelihood = -80.634763             Wald chi2(9)     =       36.06
                                           Prob > chi2      =       0.0000
```

```
-----
Interval]          pat_ep |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
-----+-----
                F1_TAM_NAC |          1.534915   .3407633     4.50   0.000      .8670315
2.202799          F2_TAM_SECTOR |           .053676   .0347833     1.54   0.123     -.014498
.12185          F3_CAP_INNO_NACIONAL |           .0823177   .1307441     0.63   0.529     -.173936
.3385714          F4_INTERNACIONALIZACION |          -.2936615   .0726212    -4.04   0.000     -.4359965 -
.1513265          F5_ID_SECTOR |          -.2905125   .0968436    -3.00   0.003     -.4803225 -
.1007025          F6_INVERSION_REL |           .029974   .0558454     0.54   0.591     -.079481
.139429          F7_PESO_va_SECTOR |           .2810766   .1692421     1.66   0.097     -.0506318
.6127851          F8_INSTITUCIONAL |           .1470884   .0949511     1.55   0.121     -.0390123
.3331891          Nivel_vida |              0 (omitted)
.376592          tam_pais |           .0412946   .1710733     0.24   0.809     -.2940029
1.477242          _cons |           .9397633   .2742288     3.43   0.001      .4022847
-----+-----
                /sigma_u |          4.24e-18   .065155     0.00   1.000     -.1277015
.1277015
```

```

/sigma_e | .4499265 .0279033 16.12 0.000 .3952371
.5046158
-----+-----
-----
rho | 8.89e-35 2.73e-18 0
1
-----+-----
-----
Observation summary:      0 left-censored observations
                          130 uncensored observations
                          0 right-censored observations
-----+-----
-----
-> Nivel_vida = 1
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

Obtaining starting values for full model:

Iteration 0:  log likelihood = -1235.9254
Iteration 1:  log likelihood = -1191.0179
Iteration 2:  log likelihood = -1179.6656
Iteration 3:  log likelihood = -1177.7241
Iteration 4:  log likelihood = -1177.4714
Iteration 5:  log likelihood = -1177.4592
Iteration 6:  log likelihood = -1177.4592

Fitting full model:

Iteration 0:  log likelihood = -1177.4592
Iteration 1:  log likelihood = -1177.4592

Random-effects tobit regression
Group variable: PAIS_num
Number of obs      =      330
Number of groups   =      19

Random effects u_i ~ Gaussian
Obs per group: min =      2
                avg =     17.4
                max =      22

Log likelihood = -1177.4592
Wald chi2(9)      =      25.14
Prob > chi2       =      0.0028
-----+-----
-----
pat_ep | Coef. Std. Err. z P>|z| [95% Conf.
Interval]
-----+-----
F1_TAM_NAC | 7.253971 1.977457 3.67 0.000 3.378227
11.12971
F2_TAM_SECTOR | -1.069528 1.354197 -0.79 0.430 -3.723706
1.584651
F3_CAP_INNO_NACIONAL | .7216646 1.020186 0.71 0.479 -1.277863
2.721192
F4_INTERNACIONALIZACION | -1.500551 1.158861 -1.29 0.195 -3.771876
.7707739
F5_ID_SECTOR | .3043399 .6181467 0.49 0.622 -.9072053
1.515885
F6_INVERSION_REL | .0534074 .9079001 0.06 0.953 -1.726044
1.832859
F7_PESO_va_SECTOR | -1.013789 .7662215 -1.32 0.186 -2.515556
.4879773

```

```

      F8_INSTITUCIONAL |      .8328263      1.479497      0.56      0.573      -2.066934
3.732587
      Nivel_vida |              0 (omitted)
      tam_pais |      12.58235      5.147094      2.44      0.015      2.494232
22.67047
      _cons |     -2.749578      9.125677      -0.30      0.763      -20.63558
15.13642
-----+-----
      /sigma_u |      22.03266      3.931526      5.60      0.000      14.32701
29.73831
      /sigma_e |      7.482794      .3016041      24.81      0.000      6.891661
8.073927
-----+-----
      rho |      .8965846      .0342335
.9490187
-----

```

```

Observation summary:      0 left-censored observations
                        330 uncensored observations
                        0 right-censored observations

```

```

. by Nivel_vida, sort :xttobit pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_I
> D_SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida
tam_pais, ll(0)

```

```

-----
-> Nivel_vida = 0
note: Nivel_vida omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0: log likelihood = 84.131541
Iteration 1: log likelihood = 84.331757
Iteration 2: log likelihood = 84.334316

```

```

.
.
.

```

```

. by tam_pais, sort :xttobit pat_us_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR
F3_CAP_INNO_NACIONAL F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_
> SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll(0)

```

```

-----
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0: log likelihood = 61.45508
Iteration 1: log likelihood = 71.080642
Iteration 2: log likelihood = 73.958133
Iteration 3: log likelihood = 74.050819
Iteration 4: log likelihood = 74.050982

```

Fitting full model:


```
-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

```
Obtaining starting values for full model:
```

```
Iteration 0:  log likelihood = 77.800481
Iteration 1:  log likelihood = 84.833927
Iteration 2:  log likelihood = 92.695928
Iteration 3:  log likelihood = 93.468245
Iteration 4:  log likelihood = 93.509914
Iteration 5:  log likelihood = 93.510485
Iteration 6:  log likelihood = 93.510485
```

```
Fitting full model:
```

```
Iteration 0:  log likelihood = 71.674256
Iteration 1:  log likelihood = 72.008488
Iteration 2:  log likelihood = 72.009159
Iteration 3:  log likelihood = 72.009159
```

```
Random-effects tobit regression          Number of obs    =    174
Group variable: PAIS_num                 Number of groups =     11
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group: min =     2
                                           avg =    15.8
                                           max =     22
```

```
Log likelihood = 72.009159              Wald chi2(9)     =    56.29
                                           Prob > chi2      =    0.0000
```

```
-----
-----
          pat_us_p |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf.
Interval]
-----+-----
          F1_TAM_NAC |    .0539731    .0510228     1.06   0.290    -.0460298
.153976
          F2_TAM_SECTOR |    .0560174    .0468061     1.20   0.231    -.0357209
.1477557
          F3_CAP_INNO_NACIONAL |   -.0594222    .0333926    -1.78   0.075    -.1248705
.0060262
          F4_INTERNACIONALIZACION |  -.1112735    .0330764    -3.36   0.001    -.1761021  -
.0464449
          F5_ID_SECTOR |   -.0352429    .0257853    -1.37   0.172    -.0857812
.0152953
          F6_INVERSION_REL |    .0585818    .0239631     2.44   0.014     .0116149
.1055487
          F7_PESO_va_SECTOR |  -.1635571    .0517878    -3.16   0.002    -.2650594  -
.0620548
          F8_INSTITUCIONAL |    .0334175    .0374474     0.89   0.372    -.0399782
.1068131
          Nivel_vida |    .0832661    .2176326     0.38   0.702    -.343286
.5098182
          tam_pais |              0 (omitted)
          _cons |   -.0437554    .1946995    -0.22   0.822    -.4253595
.3378487
-----+-----
          /sigma_u |    .2658542    .0831355     3.20   0.001     .1029116
.4287967
          /sigma_e |    .1302202    .0078137    16.67   0.000     .1149057
.1455347
```

```
-----+-----  
-----  
rho | .8065025 .1028933 .5517866  
.9451988  
-----  
-----  
Observation summary:      12 left-censored observations  
                          162 uncensored observations  
                          0 right-censored observations  
  
. by tam_pais, sort :xttobit pat_ep_p F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR  
F3_CAP_INNO_NACIONAL
```

```
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_
> SECTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll(0)
```

```
-----
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

Obtaining starting values for full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -9.1846346
Iteration 1: log likelihood = -.21389519
Iteration 2: log likelihood = 7.0779473
Iteration 3: log likelihood = 7.5482969
Iteration 4: log likelihood = 7.5519814
Iteration 5: log likelihood = 7.5519817
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = 7.5519817
Iteration 1: log likelihood = 7.5519817
```

```
Random-effects tobit regression      Number of obs      =      286
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =      15
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group: min =      2
                                       avg   =     19.1
                                       max   =     22
```

```
Log likelihood = 7.5519817           Wald chi2(9)       =     24.22
                                       Prob > chi2        =     0.0040
```

```
-----
-----
                pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf.
Interval]
-----+-----
                F1_TAM_NAC |   -.043179   .071416    -0.60   0.545    -.1831519
.0967938
                F2_TAM_SECTOR |  -.0045451   .0226287   -0.20   0.841    -.0488967
.0398064
                F3_CAP_INNO_NACIONAL | .0406192   .030426    1.34   0.182    -.0190146
.1002531
F4_INTERNACIONALIZACION |   .054089   .0252338    2.14   0.032    .0046316
.1035464
                F5_ID_SECTOR |  -.0231353   .018232    -1.27   0.204    -.0588694
.0125988
                F6_INVERSION_REL | -.0090123   .0228803   -0.39   0.694    -.0538568
.0358322
                F7_PESO_va_SECTOR | -.0256475   .0194916   -1.32   0.188    -.0638503
.0125553
                F8_INSTITUCIONAL | .0754776   .0383206    1.97   0.049    .0003707
.1505846
                Nivel_vida |   .1986462   .1465439    1.36   0.175    -.0885746
.4858669
                tam_pais |           0 (omitted)
                _cons |   .113076   .1252666    0.90   0.367    -.1324422
.3585941
-----+-----
-----
```

```

      /sigma_u |      .2278091      .0449646      5.07      0.000      .1396801
.3159381
      /sigma_e |      .2182309      .0093725      23.28      0.000      .1998611
.2366008
-----+-----
              rho |      .5214639      .1011684
.7093816
-----+-----

Observation summary:      0 left-censored observations
                        286 uncensored observations
                        0 right-censored observations

```

```

-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = 81.174689
Iteration 1:  log likelihood = 124.75892 (backed up)
Iteration 2:  log likelihood = 140.97311
Iteration 3:  log likelihood = 142.8494
Iteration 4:  log likelihood = 142.92262
Iteration 5:  log likelihood = 142.9228

```

Fitting full model:

```

Iteration 0:  log likelihood = 142.9228
Iteration 1:  log likelihood = 142.9228

```

```

Random-effects tobit regression      Number of obs      =      174
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =      11

```

```

Random effects u_i ~ Gaussian      Obs per group: min =      2
                                      avg =     15.8
                                      max =      22

```

```

Log likelihood = 142.9228      Wald chi2(9)      =      30.07
                                Prob > chi2         =      0.0004

```

```

-----+-----
              pat_ep_p |      Coef.   Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf.
Interval]
-----+-----
              F1_TAM_NAC |      .0827042   .0311571   2.65   0.008   .0216374
.1437711
              F2_TAM_SECTOR |     -.0656686   .0339809  -1.93   0.053   -.13227
.0009327
              F3_CAP_INNO_NACIONAL |     -.001192   .0232399  -0.05   0.959   -.0467414
.0443575
              F4_INTERNACIONALIZACION |     -.0204485   .0232652  -0.88   0.379   -.0660475
.0251506
              F5_ID_SECTOR |      .0308044   .0190983   1.61   0.107   -.0066276
.0682365
              F6_INVERSION_REL |      .0120289   .0159087   0.76   0.450   -.0191516
.0432093

```

```

      F7_PESO_va_SECTOR |  -.1347734   .0371498   -3.63   0.000   -.2075857   -
.0619611
      F8_INSTITUCIONAL |  -.0147573   .023539    -0.63   0.531   -.0608928
.0313782
      Nivel_vida |    .2507095   .2023619    1.24   0.215   -.1459126
.6473315
      tam_pais |           0 (omitted)
      _cons |   -.0085937   .1816915   -0.05   0.962   -.3647026
.3475151
-----+-----
      /sigma_u |    .2522527   .056723    4.45   0.000   .1410776
.3634278
      /sigma_e |    .092517   .0051351   18.02   0.000   .0824524
.1025817
-----+-----
      rho |    .8814337   .0486544
.951839
-----
-----
Observation summary:      0 left-censored observations
                        174 uncensored observations
                        0 right-censored observations

. by tam_pais, sort :xttobit pat_ep F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SE
> CTOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll(0)
-----
-----

```

```

-----
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity

Obtaining starting values for full model:

Iteration 0:  log likelihood = -586.37193
Iteration 1:  log likelihood = -579.94372
Iteration 2:  log likelihood = -563.29703
Iteration 3:  log likelihood = -561.39405
Iteration 4:  log likelihood = -561.34548
Iteration 5:  log likelihood = -561.34543

Fitting full model:

Iteration 0:  log likelihood = -561.34543
Iteration 1:  log likelihood = -561.34543

Random-effects tobit regression
Group variable: PAIS_num
Number of obs      =      286
Number of groups   =      15

Random effects u_i ~ Gaussian
Obs per group: min =      2
                avg =     19.1
                max =      22

Log likelihood = -561.34543
Wald chi2(9)     =      24.69
Prob > chi2      =      0.0033
-----
-----

```

| | pat_ep | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| 1.773062 | F1_TAM_NAC | .4562166 | .671872 | 0.68 | 0.497 | -.8606283 |
| .3311084 | F2_TAM_SECTOR | .0027025 | .1675571 | 0.02 | 0.987 | -.3257035 |
| .9389472 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | .4950945 | .2264596 | 2.19 | 0.029 | .0512418 |
| .7312088 | F4_INTERNACIONALIZACION | .34394 | .1975897 | 1.74 | 0.082 | -.0433287 |
| .111513 | F5_ID_SECTOR | -.14643 | .131606 | -1.11 | 0.266 | -.4043731 |
| .2038357 | F6_INVERSION_REL | -.1202929 | .1653748 | -0.73 | 0.467 | -.4444215 |
| .0931433 | F7_PESO_va_SECTOR | -.1888764 | .1438902 | -1.31 | 0.189 | -.4708961 |
| .737863 | F8_INSTITUCIONAL | .1891809 | .279945 | 0.68 | 0.499 | -.3595011 |
| 6.090926 | Nivel_vida | 2.751607 | 1.703765 | 1.62 | 0.106 | -.5877121 |
| 3.513446 | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| | _cons | .6478785 | 1.462051 | 0.44 | 0.658 | -2.217689 |
| 3.917671 | /sigma_u | 2.800761 | .5698624 | 4.91 | 0.000 | 1.683851 |
| 1.683516 | /sigma_e | 1.55223 | .0669838 | 23.17 | 0.000 | 1.420944 |

```

-----
-----

```

```

rho | .7650192 .0754291 .5953907
.8856374
-----
-----

```

```

Observation summary:      0 left-censored observations
                        286 uncensored observations
                        0 right-censored observations
-----
-----

```

```

-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity

```

Obtaining starting values for full model:

```

Iteration 0: log likelihood = -706.0406
Iteration 1: log likelihood = -677.18041
Iteration 2: log likelihood = -664.27919
Iteration 3: log likelihood = -662.89238
Iteration 4: log likelihood = -662.79988
Iteration 5: log likelihood = -662.7976
Iteration 6: log likelihood = -662.7976

```

Fitting full model:

```

Iteration 0: log likelihood = -662.7976
Iteration 1: log likelihood = -662.7976

```

```

Random-effects tobit regression      Number of obs      =      174
Group variable: PAIS_num             Number of groups   =       11

Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group: min =        2
                                      avg =      15.8
                                      max =        22

Wald chi2(9) =      39.85
Log likelihood = -662.7976           Prob > chi2       =      0.0000

```

```

-----
-----

```

| | pat_ep | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------------------|
| | F1_TAM_NAC | 13.9949 | 3.428274 | 4.08 | 0.000 | 7.275609 20.7142 |
| | F2_TAM_SECTOR | -8.181867 | 3.56631 | -2.29 | 0.022 | -15.17171 - 1.192027 |
| | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -3.311287 | 2.401262 | -1.38 | 0.168 | -8.017673 1.3951 |
| | F4_INTERNACIONALIZACION | -4.250751 | 2.387261 | -1.78 | 0.075 | -8.929696 .4281934 |
| | F5_ID_SECTOR | 2.314125 | 1.961507 | 1.18 | 0.238 | -1.530359 6.158609 |
| | F6_INVERSION_REL | 1.003818 | 1.595753 | 0.63 | 0.529 | -2.123801 4.131437 |
| | F7_PESO_va_SECTOR | -14.1533 | 3.807928 | -3.72 | 0.000 | -21.6167 - 6.689901 |
| | F8_INSTITUCIONAL | 1.672563 | 2.501081 | 0.67 | 0.504 | -3.229466 6.574592 |
| | Nivel_vida | 22.64318 | 19.28608 | 1.17 | 0.240 | -15.15685 60.44321 |

```

          tam_pais |           0 (omitted)
          _cons |   -.4628671    17.2827    -0.03    0.979    -34.33634
33.4106
-----+-----
          /sigma_u |    23.90452    5.917391    4.04    0.000    12.30665
35.50239
          /sigma_e |    9.539332    .5332839    17.89    0.000    8.494115
10.58455
-----+-----
          rho |    .8626277    .0610358
.9491484
-----
-----

Observation summary:      0 left-censored observations
                          174 uncensored observations
                          0 right-censored observations

. by tam_pais, sort :xttobit pat_us F1_TAM_NAC F2_TAM_SECTOR F3_CAP_INNO_NACIONAL
F4_INTERNACIONALIZACION F5_ID_SE
> C TOR F6_INVERSION_REL F7_PESO_va_SECTOR F8_INSTITUCIONAL Nivel_vida tam_pais,
ll(0)
-----
-----

```



```
-> tam_pais = 1
note: tam_pais omitted because of collinearity
```

Obtaining starting values for full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -498.60117
Iteration 1: log likelihood = -485.98982
Iteration 2: log likelihood = -482.18932
Iteration 3: log likelihood = -482.03379
Iteration 4: log likelihood = -482.03335
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -409.40351
Iteration 1: log likelihood = -397.58058
Iteration 2: log likelihood = -397.09044
Iteration 3: log likelihood = -397.08003
Iteration 4: log likelihood = -397.08003
```

```
Random-effects tobit regression                Number of obs    =    286
Group variable: PAIS_num                      Number of groups =    15

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =     2
                                                avg   =    19.1
                                                max   =     22

Log likelihood = -397.08003                  Wald chi2(9)     =    17.95
                                                Prob > chi2      =    0.0358
```

```
-----+-----
```

| | pat_us | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|----------|-------------------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|
| .5473529 | F1_TAM_NAC | -.6993586 | .636089 | -1.10 | 0.272 | -1.94607 |
| .3944623 | F2_TAM_SECTOR | .0432846 | .1791756 | 0.24 | 0.809 | -.3078931 |
| .203511 | F3_CAP_INNO_NACIONAL | -.2917286 | .2526779 | -1.15 | 0.248 | -.7869681 |
| .4573388 | F4_INTERNACIONALIZACION | .0502703 | .2076918 | 0.24 | 0.809 | -.3567983 |
| .0461491 | F5_ID_SECTOR | -.3000617 | .1295497 | -2.32 | 0.021 | -.5539744 |
| .5791272 | F6_INVERSION_REL | .2015693 | .1926351 | 1.05 | 0.295 | -.1759886 |
| .2207999 | F7_PESO_va_SECTOR | -.160213 | .1943979 | -0.82 | 0.410 | -.5412259 |
| 1.057581 | F8_INSTITUCIONAL | .4423764 | .3138857 | 1.41 | 0.159 | -.1728283 |
| 6.057253 | Nivel_vida | 3.406032 | 1.352689 | 2.52 | 0.012 | .7548103 |
| | tam_pais | 0 (omitted) | | | | |
| .1910317 | _cons | -2.109605 | 1.173816 | -1.80 | 0.072 | -4.410242 |
| 3.044192 | /sigma_u | 2.04406 | .5102809 | 4.01 | 0.000 | 1.043928 |
| 1.617873 | /sigma_e | 1.466812 | .0770732 | 19.03 | 0.000 | 1.315751 |

```
-----+-----
```

```
-----+-----  
-----  
rho | .6600895 .1147173 .4203539  
.8476492  
-----  
-----
```

```
Observation summary:      93 left-censored observations  
                          193 uncensored observations  
                          0 right-censored observations
```

```
-----  
-----
```

```

-----
-> tam_pais = 2
note: tam_pais omitted because of collinearity

Obtaining starting values for full model:

Iteration 0:  log likelihood = -837.81154
Iteration 1:  log likelihood = -837.66308
Iteration 2:  log likelihood = -837.66211

Fitting full model:

Iteration 0:  log likelihood = -792.35975
Iteration 1:  log likelihood = -789.86589
Iteration 2:  log likelihood = -789.8302
Iteration 3:  log likelihood = -789.83016

Random-effects tobit regression
Group variable: PAIS_num
Number of obs      =      174
Number of groups   =      11

Random effects u_i ~ Gaussian
Obs per group: min =      2
                avg =     15.8
                max =     22

Log likelihood = -789.83016
Wald chi2(9)      =     847.35
Prob > chi2       =     0.0000
-----
-----
Interval]          pat_us |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
-----+-----
F1_TAM_NAC |      48.49427   2.443135    19.85   0.000    43.70581
53.28272
F2_TAM_SECTOR |      20.80613   6.334473     3.28   0.001    8.390787
33.22146
F3_CAP_INNO_NACIONAL |     -18.23457   5.64843    -3.23   0.001   -29.30529  -
7.163849
F4_INTERNACIONALIZACION |     -22.10399   6.164633    -3.59   0.000   -34.18645  -
10.02154
F5_ID_SECTOR |     -11.15607   3.458139    -3.23   0.001   -17.9339  -
4.378241
F6_INVERSION_REL |       2.30099   2.620704     0.88   0.380   -2.835495
7.437476
F7_PESO_va_SECTOR |     -29.61126   8.207617    -3.61   0.000   -45.69789  -
13.52463
F8_INSTITUCIONAL |      32.02199   5.191327     6.17   0.000    21.84717
42.1968
Nivel_vida |     -21.78398  10.46877    -2.08   0.037   -42.3024  -
1.265563
tam_pais |              0 (omitted)
_cons |      19.52259   9.153756     2.13   0.033    1.581558
37.46362
-----+-----
/sigma_u |      5.76e-17   3.28958     0.00   1.000   -6.447458
6.447458
/sigma_e |      30.65527   1.698502    18.05   0.000    27.32627
33.98428
-----+-----
-----

```

```
rho | 3.53e-36 4.03e-19 0
1
-----
-----
Observation summary: 12 left-censored observations
                    162 uncensored observations
                    0 right-censored observations
..
```

10. Bibliografía

- Ács, Z. J., Autio, E., & Szerb, L. (2014). National Systems of Entrepreneurship: Measurement issues and policy implications. *Research Policy*, 43(3), 476-494.
- Adams, P., Fontana, R., & Malerba, F. (2013). The magnitude of innovation by demand in a sectoral system: The role of industrial users in semiconductors. *Research Policy*, 42(1), 1-14.
- Aguilar-Olaves, G., Herrera, L., & Clemenza, C. (2014). Capacity for absorption: Theoretical and empirical approaches to the service sector. *Revista Venezolana de Gerencia*, 19(67), 499-518.
- Aguirre, J. (2015). Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación. *Estudios Gerenciales*, 31(134), 100-110. <http://doi.org/10.1016/j.estger.2014.07.001>
- Aguirre, J., Cataño, G., & Rojas, M. D. (2013). Análisis prospectivo de oportunidades de negocios basados en vigilancia tecnológica. *Revista científica Puente*, 7(1). Recuperado a partir de <http://rpuede.upbbga.edu.co/index.php/revistapuede/article/view/95>
- Aguirre, J., & Restrepo, M. (2012). Scientific Research Analysis of Sectoral Innovation Systems. En *PICMET 2012, Portland International Center for Management of Engineering and Technology*, (pp. 04-1909).
- Ahlerup, P., Olsson, O., & Yanagizawa, D. (2009). Social capital vs institutions in the growth process. *European Journal of Political Economy*, 25(1), 1-14. <http://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2008.09.008>
- Ahmad, W., Soskolne, C. L., & Ahmed, T. (2012). Strategic thinking on sustainability: Challenges and sectoral roles. *Environment, Development and Sustainability*, 14(1), 67-83.
- Aldebert, B., Dang, R. J., & Longhi, C. (2011). Innovation in the tourism

industry: The case of Tourism@. *Tourism Management*, 32(5), 1204-1213.

Alexander, C., & Magipervas, A. (2015). Features of the Advancement of Science as an Integral Part of the National Innovation System in Modern Russia. *Proceedings of The International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2014 (RPTSS-2014)*, 166(0), 480-487. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.559>

Aligica, P. D., & Tarko, V. (2014). Institutional resilience and economic systems: Lessons from Elinor Ostrom's work. *Comparative Economic Studies*, 56(1), 52-76.

Alkemade, F., Heimeriks, G., Schoen, A., Villard, L., & Laurens, P. (2012). Tracking the internationalization of multinational corporate inventive activity: national and sectoral characteristics. *Research Policy*, (0). <http://doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.007>

Alkemade, F., Heimeriks, G., Schoen, A., Villard, L., & Laurens, P. (2015). Tracking the internationalization of multinational corporate inventive activity: National and sectoral characteristics. *Research Policy*, 44(9), 1763-1772. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.007>

Alonso-Borrego, C., & Forcadell, F. J. (2010). Related diversification and R&D intensity dynamics. *Research Policy*, 39(4), 537-548. <http://doi.org/doi: DOI: 10.1016/j.respol.2010.02.015>

Andersen, P. D., Andersen, A. D., Jensen, P. A., & Rasmussen, B. (2014). Sectoral innovation system foresight in practice: Nordic facilities management foresight. *Futures*, 61(0), 33-44. <http://doi.org/10.1016/j.futures.2014.04.012>

Antonelli, C., Crespi, F., & Scellato, G. (2015). Productivity growth persistence: firm strategies, size and system properties. *Small Business Economics*, 45(1), 129-147. <http://doi.org/10.1007/s11187-015-9644-2>

Aoki, M. (2011). Institutions as cognitive media between strategic interactions and individual beliefs. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 79, 20-34.

Archibugi, D., & Coco, A. (2004). A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo). *World Development*, 32(4), 629-654. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.10.008>

Arora, A., & Gambardella, A. (1994). Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological capability, and external linkages in biotechnology. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 24(1), 91-114. [http://doi.org/10.1016/0167-2681\(94\)90055-8](http://doi.org/10.1016/0167-2681(94)90055-8)

- Arundel, A. (2001). The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. *Research Policy*, 30(4), 611-624. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00100-1](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00100-1)
- Asheim, B. (2007). Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems. *Innovation*, 20(3), 223-241.
- Asheim, B. T., & Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34(8), 1173-1190. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.013>
- Balaguer, A., & Marinova, D. (2006). Sectoral transformation in the photovoltaics industry in Australia, Germany and Japan: Contrasting the co-evolution of actors, knowledge, institutions and markets. *Prometheus*, 24(3), 323-339.
- Bard, J. F. (1990). Using Multicriteria Methods in the Early Stages of New Product Development. *The Journal of the Operational Research Society*, 41(8), 755-766.
- Barney, J. B. (2000). Firm resources and sustained competitive advantage. En *Economics Meets Sociology in Strategic Management* (Vol. 17, pp. 203-227). Emerald Group Publishing Limited. Recuperado a partir de [http://dx.doi.org/10.1016/S0742-3322\(00\)17018-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0742-3322(00)17018-4)
- Barseghyan, L., & Guerdjikova, A. (2011). Institutions and growth in limited access societies. *Journal of Economic Theory*, 146(2), 528-568. <http://doi.org/10.1016/j.jet.2010.08.010>
- Baumert, T. (2006). *Los determinantes de la innovación. Un análisis aplicado sobre las regiones de la Unión Europea* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Economía Aplicada II. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid, España.
- Beckert, J. (2010). How do fields change? the interrelations of institutions, networks, and cognition in the dynamics of markets. *Organization Studies*, 31(5), 605-627.
- Beerepoot, M., & Beerepoot, N. (2007). Government regulation as an impetus for innovation: Evidence from energy performance regulation in the Dutch residential building sector. *Energy Policy*, 35(10), 4812-4825.
- Bélis-Bergouignan, M.-C., & Levy, R. (2010). Sharing a common resource in a sustainable development context: The case of a wood innovation system. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(7), 1126-1138.

- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37(3), 407-429. <http://doi.org/doi:10.1016/j.respol.2007.12.003>
- Berkers, E., & Geels, F. W. (2011). System innovation through stepwise reconfiguration: The case of technological transitions in Dutch greenhouse horticulture (1930-1980). *Technology Analysis and Strategic Management*, 23(3), 227-247.
- Böheim, B. (2008). Sector Report Textiles. Europe INNOVA Sectoral Innovation Watch. Project on behalf of the European Commission, DG Enterprise and Industry.
- Boone, R. (2013). Factors impacting innovation acceptance in a product development organization: Utilizing technology acceptance model. *Organizational Cultures*, 12(1), 45-60.
- Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1513-1522. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>
- Bottazzi, G., Dosi, G., Fagiolo, G., & Secchi, A. (2008). Sectoral and geographical specificities in the spatial structure of economic activities. *Structural Change and Economic Dynamics*, 19(3), 189-202. <http://doi.org/doi:10.1016/j.strueco.2007.05.002>
- Bratianu, C., & Vasilache, S. (2010). A factorial analysis of the managerial linear thinking model. *International Journal of Innovation and Learning*, 8(4), 393-407. <http://doi.org/10.1504/IJIL.2010.035749>
- Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral Innovation system: Technological regimes, shumpeterian dynamics, and spatial boundaries. *Systems of Innovation: Technology, Institutions and organizations*, 130-156.
- Bridson, K., & Evans, J. (2004). The secret to a fashion advantage is brand orientation. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32(8), 403-411.
- Buesa, M., Heijs, J., Asheim, B., Baumert, T., Navarro Arancegui, M., & Martínez Pellitero, M. (Eds.). (2007). *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.
- Buesa, M., Heijs, J., & Baumert, T. (2010). The determinants of regional

innovation in Europe: A combined factorial and regression knowledge production function approach. *Research Policy*, 39(6), 722-735.

Buesa, M., Heijs, J., Martínez Pellitero, M., & Baumert, T. (2006). Regional systems of innovation and the knowledge production function: the Spanish case. *Technovation*, 26(4), 463-472. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.11.007>

Capatina, A., & Bleoju, G. (2012). Organisational instructional communication as a cultural based competitive intelligence tool (Vol. 1, pp. 152-160). Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84871154393&partnerID=40&md5=8bd635965a675832b81258aff557d308>

Carlsson, B. (2006). Internationalization of innovation systems: A survey of the literature. *Research Policy*, 35(1), 56-67. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.003>

Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmen, M., & Rickne, A. (2002). Innovation systems: Analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31(2), 233-245. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00138-X](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00138-X)

Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1(1), 99-118.

Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 42(3), 579-594. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.006>

Castro, C. de M., Wolff, L., & Alic, J. (2000). *La ciencia y la tecnología para el desarrollo: Una estrategia del BID. Banco Interamericano de desarrollo. Serie de informes de políticas y estrategias sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible* (GN# 1013-2 No. Número de referencia EDU-117). Recuperado a partir de www.iadb.org/sds/edu

Cefis, E., Rosenkranz, S., & Weitzel, U. (2009). Effects of coordinated strategies on product and process R&D. *Journal of Economics*, 96(3), 193-222-222.

Chaminade, C., Intarakumnerd, P., & Sapprasert, K. (2012). Measuring systemic problems in National Innovation Systems. An application to Thailand. *Research Policy*, 41(8), 1476-1488. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.004>

Chaminade, C., & Vang, J. (2008). Globalisation of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry. *Research Policy*, 37(10), 1684-1696.

<http://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.014>

Chang, S. J. (1996). An evolutionary perspective on diversification and corporate restructuring: Entry, exit, and economic performance during 1981-89. *Strategic Management Journal*, 17(8), 587-611.

Chen, J., Zhang, Y., & Ding, R. (2010). Auxiliary model based multi-innovation algorithms for multivariable nonlinear systems. *Mathematical and Computer Modelling*, 52(9-10), 1428-1434. <http://doi.org/10.1016/j.mcm.2010.05.026>

Chesnais. (1992). *Technology and the Economy: The Key Relationships*. OECD.

Chung, S. (2002). Building a national innovation system through regional innovation systems. *Technovation*, 22(8), 485-491.

Cimoli, M., Ferraz, J. C., & Primi, A. (2007). *Políticas de ciencia y tecnología en economías abiertas: la situación de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL Naciones Unidas.

Coenen, L., & Díaz López, F. J. (2010). Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarities. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1149-1160. <http://doi.org/doi:10.1016/j.jclepro.2010.04.003>

Coenen, L., Moodysson, J., Ryan, C., Asheim, B., & Phillips, P. (2006). Comparing a pharmaceutical and an agro-food bioregion: On the importance of knowledge bases for socio-spatial patterns of innovation. *Industry and Innovation*, 13(4), 393-414.

Cohen, W. M. (2015). Innovation and Technological Change, Economics of. En J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)* (pp. 160-168). Oxford: Elsevier. Recuperado a partir de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080970868710476>

Cooke, Gomez Uranga, & Etxebarria. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26(4-5), 475-491. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00025-5](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5)

Cooke, & Morgan. (1999). The Associational Economy Firms, Regions, and Innovation, 258.

Cooke, P. (2002). Regional innovation systems: General findings and some new evidence from biotechnology clusters. *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 133-145.

Cooke, P., & Porter, J. (2011). Media convergence and co-evolution at multiple levels. *City, Culture and Society*, 2(2), 101-119. <http://doi.org/10.1016/j.ccs.2011.05.004>

Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1987). Success factors in product innovation. *Industrial Marketing Management*, 16(3), 215-223. [http://doi.org/doi: DOI: 10.1016/0019-8501\(87\)90029-0](http://doi.org/doi: DOI: 10.1016/0019-8501(87)90029-0)

Corchado, E., & Abraham, A. (2014). Innovations in nature inspired optimization and learning methods. *Neurocomputing*, 132, 1-2. <http://doi.org/10.1016/j.neucom.2013.11.001>

Corradini, M., Costantini, V., Mancinelli, S., & Mazzanti, M. (2014). Unveiling the dynamic relation between R&D and emission abatement: National and sectoral innovation perspectives from the EU. *Ecological Economics*, 102, 48-59. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.03.017>

Cowan, R., Sanditov, B., & Weehuizen, R. (2011). Productivity effects of innovation, stress and social relations. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 79(3), 165-182. <http://doi.org/10.1016/j.jebo.2011.01.028>

Cusmano, L., Morrison, A., & Rabellotti, R. (2010). Catching up trajectories in the wine sector: A comparative study of Chile, Italy, and South Africa. *World Development*, 38(11), 1588-1602.

da Silva, E. H. (2013). Sectoral taxonomy with indicators of innovative effort. *Revista de Economia Contemporanea*, 17(1), 129-152.

Daim, T. U. (2005). Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(9), 1153-1154. <http://doi.org/doi: DOI: 10.1016/j.techfore.2005.05.007>

Dalziel, M. (2007). A systems-based approach to industry classification. *Research Policy*, 36(10), 1559-1574.

Davies, G. (1992). The two ways in which retailers can be brands. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 20(2), 24-34.

De-Haan, S., & Juárez, H. (2010). Land use and potato genetic resources in Huancavelica, central Peru. *Journal of Land Use Science*, 5(3), 179-195.

Dolata, U. (2009). Technological innovations and sectoral change: Transformative capacity, adaptability, patterns of change: An analytical framework. *Research Policy*, 38(6), 1066-1076. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2009.03.006>

- Dolfsma, W., & Leydesdorff, L. (2011). Innovation systems as patent networks: The Netherlands, India and Nanotech. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 13(3). Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80053058090&partnerID=40&md5=bfc4e478452ee7746a2e31ad7752e70c>
- Doloreux, D., & Parto, S. (2005). Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 27(2), 133-153. <http://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.01.002>
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., & Soete, L. (1990). Technical change and economic theory. *Technical change and economic theory*. Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-18144441038&partnerID=40&md5=409db1fef4dd0f64ad79166137654b8>
- Dunn Caveltly, M., & Mauer, V. (2009). Postmodern intelligence: Strategic warning in an age of reflexive intelligence. *Security Dialogue*, 40(2), 123-144.
- Edquist, C. (1998). Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations. *Long Range Planning*, 31(2), 333. [http://doi.org/10.1016/S0024-6301\(98\)90244-8](http://doi.org/10.1016/S0024-6301(98)90244-8)
- Edquist, C. (2009). Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. En *The Oxford Handbook of Innovation*. Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84923852194&partnerID=40&md5=97ef83b4e6a9b1b48c8516bdd1466a0f>
- Edquist, C., & Hommen, L. (1999). Systems of innovation: theory and policy for the demand side. *Technology in Society*, 21(1), 63-79. [http://doi.org/10.1016/S0160-791X\(98\)00037-2](http://doi.org/10.1016/S0160-791X(98)00037-2)
- Edquist, C., & Zabala-Iturriagagoitia, J. M. (2012). Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. *The need for a new generation of policy instruments to respond to the Grand Challenges*, 41(10), 1757-1769. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.022>
- Eerola, A., & Miles, I. (2011). Methods and tools contributing to FTA: A knowledge-based perspective. *Futures*, 43(3), 265-278.
- Efendic, A., Pugh, G., & Adnett, N. (2011). Institutions and economic performance: A meta-regression analysis. *European Journal of Political Economy*, 27(3), 586-599. <http://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2010.12.003>
- Eric Brun, Alf Steinar Saetre, & Martin Gjelsvik. (2009). Classification of

ambiguity in new product development projects. *European Journal of Innovation Management*, 12(1460-1060), 62-85. <http://doi.org/DOI:10.1108/14601060910928175>

Erickson, S., & Rothberg, H. (2010). Strategic Knowledge Management in a Low Risk Environment. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM*, 369-374.

Ernst, H. (1998). Patent portfolios for strategic R&D planning. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15(4), 279-308. [http://doi.org/doi:DOI:10.1016/S0923-4748\(98\)00018-6](http://doi.org/doi:DOI:10.1016/S0923-4748(98)00018-6)

Estrada, S., & Dutrénit, G. (2007). Gestión del conocimiento en pymes y desempeño competitivo. *ENGEVISTA*, 9(2). Recuperado a partir de <http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/view/203>

Estrada, S., & Heijs, J. (2006). Managing internationalization through innovation: A viewpoint from a developing country (Vol. 2, pp. 923-940). Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-50849116762&partnerID=40&md5=8ec09dd89cf7bc513c5c3ab3a11487eb>

European Commission. (2005). OSLO MANUAL THE MEASUREMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES. Recuperado a partir de <https://www.oecd.org/sti/inno/2367580.pdf>

Faber, A., & Hoppe, T. (2013). Co-constructing a sustainable built environment in the Netherlands—Dynamics and opportunities in an environmental sectoral innovation system. *Special Section: Transition Pathways to a Low Carbon Economy*, 52(0), 628-638. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.022>

Fassio, C. (2015). How Similar is Innovation in German, Italian and Spanish Medium-Technology Sectors? Implications for the Sectoral Systems of Innovation and Distance-to-the-Frontier Perspectives. *Industry and Innovation*, 22(2), 102-125. <http://doi.org/10.1080/13662716.2015.1033160>

Fernández Sastre, J. (2015). Economía neo-schumpeteriana, innovación y política tecnológica. *Cuadernos de Economía*, (0). <http://doi.org/10.1016/j.cesjef.2015.03.001>

Freeman, C. (1987). National systems of innovation: the case of Japan technology policy and economics performance. *London: Pinter*.

Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(5), 499-514.

- Freeman, C. (2004). Technological infrastructure and international competitiveness. *Industrial and Corporate Change*, 13(3), 541-569.
- Fulvio, C. (2008). Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research Policy*, 37(6-7), 978-994. <http://doi.org/doi:10.1016/j.respol.2008.03.011>
- García-Piqueres, G., Serrano-Bedia, A. M., & López-Fernández, M. C. (2015). Sector innovation capacity determinants: Modelling and empirical evidence from Spain. *Blackwell Publishing Ltd*. <http://doi.org/10.1111/radm.12125>
- Geels, F. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33(6-7), 897-920.
- Ghiasi, G., & Larivière, V. (2015). Sectoral systems of innovation: the case of robotics research activities. *Scientometrics*, 104(2), 407-424. <http://doi.org/10.1007/s11192-015-1611-9>
- Gilsing, V., & Nooteboom, B. (2006). Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology. *Research Policy*, 35(1), 1-23. <http://doi.org/doi:10.1016/j.respol.2005.06.007>
- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of R&D productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10, 92-116.
- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 28, 1661-1707.
- Großmann, A.-M., Filipović, E., & Lazina, L. (2016). The strategic use of patents and standards for new product development knowledge transfer. *R and D Management*, 46(2), 312-325. <http://doi.org/10.1111/radm.12193>
- Guan, J. C., & Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation*, 23(9), 737-747. [http://doi.org/doi:10.1016/S0166-4972\(02\)00013-5](http://doi.org/doi:10.1016/S0166-4972(02)00013-5)
- Gutiérrez de Mesa, E., & Muñoz, E. (2007). Foresight on biopharmaceuticals: Designing foresight methods for Spanish biopharmaceuticals. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(3), 281-297.
- Hagedoorn, J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: Inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal*, 14, 371-385.

Harada, T. (2015). Structural change and economic growth with relation-specific investment. *Structural Change and Economic Dynamics*, 32, 1-10. <http://doi.org/10.1016/j.strueco.2014.12.002>

Heijs, J. (2003). Freerider behaviour and the public finance of R & D activities in enterprises: The case of the Spanish low interest credits for R & D. *Research Policy*, 32(3), 445-461.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5a ed). México, D.F: McGraw-Hill.

Hirsch-Kreinsen, H. (2008). «Low-Tech» Innovations. *Industry and Innovation*, 15(1), 19-43.

Hjalager, A.-M. (2010). Regional innovation systems: The case of angling tourism. *Tourism Geographies*, 12(2), 192-216.

Hottenrott, H., Hall, B. H., & Czarnitzki, D. (2016). Patents as quality signals? The implications for financing constraints on R&D. *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 197-217. <http://doi.org/10.1080/10438599.2015.1076200>

Hsiao, D. W., Trappey, A. J. C., Ma, L., & Ho, P.-S. (2009). An integrated platform of collaborative project management and silicon intellectual property management for IC design industry. *Information Sciences*, 179(15), 2576-2590. <http://doi.org/doi: DOI: 10.1016/j.ins.2009.01.036>

Hu, M.-C. (2015). Industrial Dynamics: Patenting Perspectives. En J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)* (pp. 834-842). Oxford: Elsevier. Recuperado a partir de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080970868730959>

Idris, K. (2003). *La propiedad Intelectual al servicio del crecimiento económico*.

Islam, N., & Miyazaki, K. (2009). Nanotechnology innovation system: Understanding hidden dynamics of nanoscience fusion trajectories. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(1), 128-140. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.03.021>

Jaffe. (1989). Real Effects of Academic Research. *American Economic Review*, 79-5, 957-970.

Jakobsen, S.-E., & Aarset, B. (2010). Institutions as facilities for change?: A study of the coherence between political regulations and innovations within the pelagic fisheries sector in Norway. *Marine Policy*, 34(5), 928-934.

<http://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.01.018>

Jan-Frens, van G., & Geert, van der V. (2004). Policy instruments for sustainable innovation. Technopolis BV.

Jarský, V. (2015). Analysis of the sectoral innovation system for forestry of the Czech Republic. Does it even exist? *Forest Policy and Economics*. <http://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.05.012>

Jaumotte, F., & Pain, N. (2005). An overview of public policies to support innovation economics department working papers. Organisation de Coopération et de Développement Economiques Organisation for Economic Co-operation and Development.

Jenson, I., Leith, P., Doyle, R., West, J., & Miles, M. P. (2016). Testing innovation systems theory using Qualitative Comparative Analysis. *Journal of Business Research*, 69(4), 1283-1287. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.093>

Johansson, B., Karlsson, C., & Backman, M. (2007). Innovation policy instruments. CESIS Electronic Working Paper Series.

Kim, B., Kim, E., Miller, D. J., & Mahoney, J. T. (2016). The impact of the timing of patents on innovation performance. *Research Policy*, 45(4), 914-928. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.017>

Klincewicz, K., & Miyazaki, K. (2006). Software sectoral systems of innovation in Asia. Empirical analysis of industry-academia relations. En *ICMIT 2006 Proceedings - 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology* (Vol. 1, pp. 494-498). Singapore.

Koschatzky, K., & Kroll, H. (2007). Which side of the coin? The regional governance of science and innovation. *Regional Studies*, 41(8), 1115-1127.

Kristinsson, K., & Rao, R. (2008). Interactive learning or technology transfer as a way to catch-up? Analysing the wind energy industry in Denmark and India. *Industry and Innovation*, 15(3), 297-320.

Kruss, G., McGrath, S., Petersen, I.-H., & Gastrow, M. (2015). Higher education and economic development: The importance of building technological capabilities. *International Journal of Educational Development*, 43, 22-31. <http://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2015.04.011>

Lee, I., & John, N. (2006). Industria de productos textiles. En *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Recuperado a partir de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Enci>

clopediaOIT/tomo3/89.pdf

Lemarchand, G. A., Unesco, & Regional Office for Science and Technology for Latin America and the Caribbean. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Montevideo, Uruguay: UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe.

Li, H., Yu, T., Zhu, L., & Wang, W. (2015). Modeling and simulation of grinding wheel by discrete element method and experimental validation. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 81(9-12), 1921-1938. <http://doi.org/10.1007/s00170-015-7205-0>

Liu, Z., Jongsma, M. A., Huang, C., Dons, J. J. M. (Hans), & Omta, S. W. . (Onno). (2015). The Sectoral Innovation System of the Dutch Vegetable Breeding Industry. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*. <http://doi.org/10.1016/j.njas.2015.06.002>

López, N. V., & Boluda, I. K. (2015). Does internationalization drive a family business into success? Case in the textile sector. *Innovar*, 25(56), 43-52. <http://doi.org/10.15446/innovar.v25n56.48988>

Ludo, D. (2001). Systems of innovation: growth, competitiveness and employment; Charles Edquist and Maureen McKelvey (Eds); Edward Elgar, Cheltenham, and Northampton, Mass., 2000, 2 volumes. *Technovation*, 21(8), 535-537. [http://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00014-1](http://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00014-1)

Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation and Interactive process: from user-producer interaction. *Aalborg University Press*, 31.

Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213-231. [http://doi.org/doi:10.1016/S0048-7333\(01\)00137-8](http://doi.org/doi:10.1016/S0048-7333(01)00137-8)

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247-264. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1)

Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press. Recuperado a partir de <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511493270>

Malerba, F. (2005). Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. *Economics of Innovation and New Technology*, 14(1), 63.

Malerba, F. (2006). Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs across

- Sectors. En J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press. Recuperado a partir de <http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001/oxfordhb-9780199286805-e-14>
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (2010). User-producer relations, innovation and the evolution of market structures under alternative contractual regimes. *Innovation, Qualitative Change and Economic Development. Special Issue in Honour of Pier-Paolo Saviotti*, 21(1), 26-40. <http://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.11.007>
- Maloney, W., & Perry, G. (2005). Hacia una política de innovación eficiente en América Latina. *Revista de la cepal* 87, 87.
- Manzini, S. T. (2015). Measurement of innovation in South Africa: An analysis of survey metrics and recommendations. *South African Journal of Science*, 111(11-12). <http://doi.org/10.17159/sajs.2015/20140163>
- Martinez Pellitero, M. (2008). *Tipología y eficiencia de los Sistemas regionales de innovación. Un estudio aplicado al caso Europeo*. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Economía Aplicada II. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid, España. Recuperado a partir de <http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>.
- Martinez Pellitero, M. (2010). *Tipología y eficiencia de los sistemas regionales de innovación: un estudio aplicado al caso europeo*. Biblioteca nueva. Recuperado a partir de <http://www.casadellibro.com/libro-tipologia-y-eficiencia-de-los-sistemas-regionales-de-innovacion-un-estudio-aplicado-al-caso-europeo/9788497429474/1804616>
- Maskell, P. (2001). Towards a knowledge-based theory of the geographical cluster, 10, 921-943.
- Maskell, P., & Malmberg, A. (1999). The Competitiveness of Firms and Regions: «Ubiquitification» and the Importance of Localized Learning. *European Urban and Regional Studies*, 6(1), 9-25. <http://doi.org/10.1177/096977649900600102>
- Metcalf, S. (1992). The Economic Foundation of Technology Policy. Equilibrium and Evolutionary Perspectives. *University of Manchester, Manchester*.
- Metcalf, S. (2004). Policy for Innovation. ESRC Centre for Research on Innovation and Competition. *University of Manchester, Manchester*.
- Meuer, J., Rupiotta, C., & Backes-Gellner, U. (2015). Layers of co-existing innovation systems. *Research Policy*, 44(4), 888-910.

<http://doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.013>

Miyazaki, K., & Islam, N. (2007). Nanotechnology systems of innovation-An analysis of industry and academia research activities. *Technovation*, 27(11), 661-675.

Morescalchi, A., Pammolli, F., Penner, O., Petersen, A. M., & Riccaboni, M. (2015). The evolution of networks of innovators within and across borders: Evidence from patent data. *Research Policy*, 44(3), 651-668. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.015>

Nelson, R. (1996). National Innovation Systems: A retrospective on a Study. en *Organisation and Strategy in the Evolution of Enterprise*. Ed. Dosi y Malerba.

Nelson, & Winter. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press.

OCDE. (2002). Manual de Frascati, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, «Frascati Manual 1993», The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, París.

OECD Development Centre. (1994). National Systems of innovation: general conceptual framework. Paris.

OECD Development Centre. (2012). Perspectivas Económicas de América Latina PB Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://doi.org/10.1787/leo-2013-es>

Oltra, V., & Saint Jean, M. (2009). Sectoral systems of environmental innovation: An application to the French automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 567-583. <http://doi.org/doi:10.1016/j.techfore.2008.03.025>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la C. y la C. (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social: programa iberoamericano en la década de los bicentenarios*. Madrid: OEI.

Oyeyinka, B. O. (2012). Institutional capacity and policy for latecomer technology development. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 5(1-2), 83-110.

Patel, P., & Pavitt, K. (2000). National System of innovation under strain: the internationalisation of corporate R&D. *Barrell, G. Mason, O'Mahoney Productivity, Innovation and Economic Performance*. Cambridge University Press.

- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373. [http://doi.org/doi:10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](http://doi.org/doi:10.1016/0048-7333(84)90018-0)
- Perez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: Una visión de conjunto. En *La tercera revolución industrial: Impactos internacionales del actual viraje tecnológico* (pp. 43-90). Buenos Aires, Argentina: Grupo Editor Latinoamericano.
- Perez, C. (2001). Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la CEPAL*, 75, 115-136.
- Perez-Soltero, A., Castillo-Navarro, A., Barcelo-Valenzuela, M., & Leon-Duarte, J. A. (2009). The importance of knowledge clusters as strategy to facilitate knowledge management among organizations. *Intangible Capital*, 5(1). <http://doi.org/10.3926/ic.2009.v5n1.p33-64>
- Peters, B., Gottschalk, S., & Rammer, C. (2007). Relevance and Significance of Sector Innovation Indicators. INNOVA Sectoral Innovation Watch Workpackage 4. Project on behalf of the European Commission.
- Pinto, H. (2012). Institutions, innovation and knowledge transfer: Contributions from the perspectives on the varieties of capitalism. *Arbor*, 188(753), 31-47.
- Pitt, C., & Nelle, S. (2008). Applying a sectoral system of innovation (SSI) approach to the Australian red meat industry with implications for improving innovation and entrepreneurship in the Australian agrifood industry. *International Food and Agribusiness Management Review*, 11(4), 1-24.
- Polanyi, K. (1957). *The great transformation*. Beacon Press.
- Porter, M. E. (2008). *On competition*. Boston, MA: Harvard Business School Pub.
- Rametsteiner, E., & Weiss, G. (2006). Assessing policies from a systems perspective — Experiences with applied innovation systems analysis and implications for policy evaluation. *Forest Policy and Economics*, 8(5), 564-576. <http://doi.org/10.1016/j.forpol.2005.07.005>
- Ravasi, D., & Lojcono, G. (2005). Managing Design and Designers for Strategic Renewal. *Long Range Planning*, 38(1), 51-77.
- Razvadovskaya, Y. V., Shevchenko, I. K., Bogdanov, D., & Koretsky, A. A. (2015). Modeling of parameters of clusters economic efficiency. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(3S4), 173-178. <http://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n3s4p173>

- Rezazadeh Mehrizi, M. H., & Pakneiat, M. (2008). Comparative analysis of Sectoral Innovation System and Diamond Model (The case of telecom sector of Iran). *Journal of Technology Management and Innovation*, 3(3), 78-90.
- Richardson, H. (1973). *Economía regional. Teoría de la localización, estructuras urbanas y crecimiento regional*. Barcelona.
- Rogers, B. C., Brown, R. R., de Haan, F. J., & Deletic, A. (2015). Analysis of institutional work on innovation trajectories in water infrastructure systems of Melbourne, Australia. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 15(0), 42-64. <http://doi.org/10.1016/j.eist.2013.12.001>
- Royal Society (Ed.). (2011). *Knowledge, networks and nations: global scientific collaboration in the 21st century*. London: The Royal Society.
- Sæther, B., Isaksen, A., & Karlsen, A. (2011). Innovation by co-evolution in natural resource industries: The Norwegian experience. *Geoforum*, 42(3), 373-381. <http://doi.org/doi:10.1016/j.geoforum.2011.01.008>
- Saldarriaga, J., & Aguirre, J. (2014). *Sistemas de Innovación como sistemas complejos*. Fondo Editorial ITM. Recuperado a partir de <http://fondoeditorial.itm.edu.co/Libroselectronicos/sistemas-complejos/index.html>
- Santamaria, L., Barge-Gil, A., & Modrego, A. (2010). Public selection and financing of R&D cooperative projects: Credit versus subsidy funding. *Research Policy*, 39(4), 549-563. <http://doi.org/doi:DOI:10.1016/j.respol.2010.01.011>
- Sapsed, J., Grantham, A., & DeFillippi, R. (2007). A bridge over troubled waters: Bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors. *Research Policy*, 36(9), 1314-1334.
- Sarma, M., & Krishna, V. V. (2010). State and the software: Public policies in the shaping of the Indian software sector. *Service Industries Journal*, 30(1), 25-42.
- Schröder, M., & Voelzkow, H. (2016). Varieties of Regulation: How to Combine Sectoral, Regional and National Levels. *Regional Studies*, 50(1), 7-19. <http://doi.org/10.1080/00343404.2014.904040>
- Schumpeter, J. (1911). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press.
- Smith, K. (2000). Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy. *Enterprise and Innovation Management Studies* 1, 73-102.

Soete, L., Verspagen, B., & ter Weel, B. (2010). Handbook of the Economics of Innovation, Volume 2 Chapter 27 - Systems of Innovation. En *Handbook of the Economics of Innovation, Volume 2* (Vol. Volume 2, pp. 1159-1180). North-Holland. Recuperado a partir de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169721810020113>

Solino de Souza, L. J. S., de Falani, S. Y. A., Campos, M. C., González, M. O. A., & de Almeida, M. R. (2014). Open innovation in the textile chain: An exploratory study of technological innovations. *Espacios*, 35(12). Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84922032667&partnerID=40&md5=0d26a3542fcf90fb61966a9b563ed14f>

Tebaldi, E., & Elmslie, B. (2013). Does institutional quality impact innovation? Evidence from cross-country patent grant data. *Applied Economics*, 45(7), 887-900.

Teece, D. (1992). Competition, cooperation, and innovation: Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress. *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 18, No. 1, 1-25.

Thurner, T. W., & Zaichenko, S. (2016). SECTORAL DIFFERENCES in TECHNOLOGY TRANSFER. *International Journal of Innovation Management*, 20(2). <http://doi.org/10.1142/S1363919616500201>

Vale, M., & Caldeira, J. (2008). Fashion and the governance of knowledge in a traditional industry: The case of the footwear sectoral innovation system in the northern region of Portugal. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(1), 61-78.

Venghaus, S., & Stummer, C. (2015). Finding partners for complex system innovations through a trans-sectoral 'matchmaking platform'. *Technology Analysis and Strategic Management*, 27(3), 334-359. <http://doi.org/10.1080/09537325.2014.987746>

Viana, F. L. E., De Paula Barros Neto, J., & Añez, M. E. M. (2014). Supply chain management and relational competitive advantage in the textile and footwear sectors. *Gestao e Producao*, 21(4), 836-852. <http://doi.org/10.1590/0104-530X1350/14>

Warf, B. (1995). Telecommunications and the changing geographies of knowledge transmission in the late 20th century. *Urban Studies*, 32(2), 361-378.

Weerawardena, J., & Mavondo, F. T. (2011). Capabilities, innovation and competitive advantage. *Industrial Marketing Management*, 40(8), 1220-1223.

<http://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.10.012>

Wixted, B. (2009). *Innovation System Frontiers: Cluster Networks and Global Value*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

World Bank. (2010). *Innovation Policy: A Guide for Developing Countries*. The World Bank. Recuperado a partir de <http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/978-0-8213-8269-1>

Wulsin, D. F., Fox, E. B., & Litt, B. (2014). Modeling the complex dynamics and changing correlations of epileptic events. *Artificial Intelligence*, 216, 55-75. <http://doi.org/10.1016/j.artint.2014.05.006>

Xi, L., Lei, L., & Wu, G. (2009). Evolution of the Chinese automobile industry from a sectoral system of innovation perspective. *Industry and Innovation*, 16(4-5), 463-478.

Xin, C. (2009). Industry convergence and the transformation of the mobile communications system of innovation. En *2009 2nd International Conference on Future Information Technology and Management Engineering, FITME 2009* (pp. 588-591). Sanya.

Yang, C.-H., Chen, C.-J., & Shyu, J. Z. (2008). Innovation intermediary for creating regional knowledge capabilities in knowledge cluster. En *2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2008* (pp. 831-835). Singapore. Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-62749122224&partnerID=40&md5=19c4569c1fdb4a53fa1668d44130edeb>

Yoon, J., & Kim, K. (2012). Trend Perceptor: A property-function based technology intelligence system for identifying technology trends from patents. *Expert Systems with Applications*. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.08.154>

Yoon-Zi, K., & Lee, K. (2008). Sectoral innovation system and a technological Catch-Up: The case of the capital goods industry in Korea. *Global Economic Review*, 37(2), 135-155.

Zapata, J. C., Varma, V. A., & Reklaitis, G. V. (2008). Impact of tactical and operational policies in the selection of a new product portfolio. *Computers & Chemical Engineering*, 32(1-2), 307-319. <http://doi.org/doi:10.1016/j.compchemeng.2007.03.024>