



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
GESTIÓN DE EMPRESAS, PRODUCTOS Y SERVICIOS**

**“EL SISTEMA DE INNOVACIÓN NACIONAL COMO APOYO AL  
SECTOR DEL CACAO EN ECUADOR. ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE  
MEJORA”**

**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

**ALUMNO: DIANA NÚÑEZ FLORES**

**DIRECTORA: BLANCA DE MIGUEL MOLINA**

**VALENCIA, SEPTIEMBRE DEL 2017**

## RESUMEN

El sector productivo del Cacao ha sido desde siempre uno de los principales rubros de exportación para Ecuador, sin embargo, a pesar de su éxito y reconocimiento en mercados internacionales, este sector aún no ha logrado cruzar del modelo primario exportador a un modelo industrializado con productos de mayor valor agregado.

La variación de precio del cacao en grano dificulta la supervivencia de las empresas dedicadas únicamente a la producción de la materia prima, por lo que considerar evolucionar hacia procesos de transformación con productos semielaborados, terminados y/ o basados en el aprovechamiento de todos los subproductos de la cadena, es una de las soluciones planteadas y además adoptadas actualmente por empresas de otros países. Sin embargo, este avance en desarrollo de productos requiere de la incorporación de innovaciones en varias áreas (procesos, servicios, etc.) que no todas las empresas podrán asumir solas y que requieren de la colaboración de varios actores y agentes presentes dentro de un sistema de innovación.

En el presente trabajo de fin de máster, se analiza el sistema nacional y algunos sistemas regionales de innovación de Ecuador y su influencia directa con este sector agroindustrial, enfocándose en los actores y redes que conforman estos sistemas, así como en su interrelación y la influencia que tienen en los resultados de innovación del sector.

Se realizó inicialmente un levantamiento de información de varias fuentes sobre todo gubernamentales para contar con datos sobre las variables presentes en el sistema de innovación, así como de las instituciones presentes en el mismo. Seguidamente se elaboró una entrevista enmarcada en el análisis de las actividades y la colaboración para la innovación en este sector, y que fue hecha a un grupo de empresas y actores del sistema ubicados en diferentes locaciones geográficas para recopilar sus opiniones, experiencias y conocimiento del área a fin de definir un análisis DAFO además de las redes que se conforman para la articulación del sistema. Y finalmente se elaboraron gráficos de dichas redes en donde se observa el comportamiento del sistema de innovación y su distribución en las principales zonas productoras de cacao dentro de Ecuador.

## **ABSTRACT**

Cocoa has always been one of the main exports of Ecuador. However, despite its success and international recognition, the cocoa production sector has not yet managed to evolve from producing and exporting just the raw cocoa to refined and finished cocoa products with higher value.

The volatility of cocoa beans' price greatly endangered the very survival of companies that solely dedicated to cultivating and producing this raw material. One of the proposed solutions, which is currently widely adopted by companies from many countries, is to change the focus to processing semi-finished products and/or finished products, or to utilize all the by-products of the production chain. However, this shift of focus requires successful incorporation of innovation in several areas (processes, services, etc.). Not every companies will be able to accomplish this task alone and will require close collaboration of several actors and agents within an innovation system.

In this work, the national and some regional innovation systems of Ecuador as well as its direct influence with these agricultural and industrial sectors are thoroughly analyzed, focusing on the actors and networks that compose these systems as well as their inter-relationship and influence, which contribute to the innovation of the sector.

Initially, the sampling of information was carried out from several sources, mainly those of the government, to gather data about variables and institutions presented in the innovation system. Interviews, which are designed to analyze the activities of and collaboration for innovation in this sector, were then conducted with a group of companies and actors of the system from various geographic locations to gather their opinions, experiences and knowledge of the area. From that wealth of information, a SWOT analysis is constructed and also new networks are formed from the articulation of the system. Finally, the graphs of these networks were elaborated to explain the behavior of the innovation system and its distribution in the main cocoa production areas within Ecuador are observed

## AGRADECIMIENTOS

Después de este período de investigación para el proyecto, escribo este apartado de agradecimiento para finalizar mi trabajo de fin de máster. Este tiempo dedicado al TFM y al programa académico, ha sido enriquecedor y desafiante a la vez, y en el que he ganado conocimientos no sólo del campo científico sino también del personal. Este proyecto ha tenido un gran impacto en mí, por lo que quiero agradecer a todas aquellas personas que me han ayudado y apoyado durante la elaboración del mismo.

Antes que nada, quiero agradecer a las empresas, especialistas y representantes que se tomaron el tiempo de responder la entrevista que propuse, sus opiniones y conocimiento del área hicieron que este trabajo sea posible. Es inspirador saber que existen muchas personas dispuestas a colaborar para generar mejoras en el sector agroindustrial y sobre todo que creen que Ecuador y su gente tienen el potencial para seguir creciendo.

También quiero agradecer a mi tutora Blanca Miguel de Molina por apoyarme a darle forma a esta idea con todas las herramientas posibles y acompañarme paso a paso en el desarrollo de la misma. A la Dra. Gloria Naranjo de la Universidad del Norte quien me motivo a investigar sobre estos sistemas con su amplia experiencia y conocimiento del área.

De manera especial quiero agradecer profundamente a mis padres por ser mi mayor apoyo y aliento en todo momento, a toda mi familia que ha sido mi barra de campeonato en todo este tiempo y a mis sobrinos hermosos a quienes quiero dedicarles esto, que sepan que todo es posible cuando te comprometes con tus metas y amas lo que haces.

Y finalmente, también quiero dar un cariñoso agradecimiento a mis amigos en Ecuador y alrededor del mundo, quienes siempre han estado pendientes y dispuestos a ayudar en lo que haya sido necesario 24/7, sus palabras y acciones no se me olvidarán jamás, no me alcanzaría este espacio para nombrarlos a todos, pero Uds. saben quiénes son, ¡gracias infinitas!

Diana A. Nuñez F.

# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	II
ABSTRACT	III
AGRADECIMIENTOS	IV
LISTA DE ABREVIATURAS	VI
INDICE DE FIGURAS	VII
INDICE DE TABLAS	VIII
INTRODUCCIÓN	9
1. MARCO TEÓRICO	11
1.1 Sistemas de Innovación	11
1.2 Sistema Nacional de Innovación	18
1.3 Sistema Regional de Innovación	20
1.4 Componentes de los Sistemas de Innovación	23
1.5 Variables de medición en los Sistemas Nacionales y Regionales	24
1.6 Redes entre actores del sistema de innovación	26
2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN DE ECUADOR	32
3.1 Recursos y estructuras del Sistema Ecuatoriano de Innovación (SEI)	32
3.2 Aspectos socioeconómicos que caracterizan a Ecuador	36
3.3 Sector Empresarial	38
3.4 Sector de Gobierno	41
3.5 Sector Academia e Institutos de Investigación Pública	43
3.6 Caracterización del Sector Productivo del Cacao en Ecuador	46
4. DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
4.1 Resultados de las Entrevistas de Innovación	51
4.2 DAFO del sistema de Innovación Nacional del Cacao	54
4.3 Redes de Colaboración entre actores del SNI, SRI y Sectorial	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	70
ANEXOS	75

## LISTA DE ABREVIATURAS

SI	Sistema de Innovación
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SRI	Sistema Regional de Innovación
I+D	Investigación y Desarrollo
WoS	Web of Science
SEI	Sistema Ecuatoriano de Innovación
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación
EJC	Equivalente a Jornada Completa
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIPRO	Ministerio de Industrias y Productividad
SENESCYT	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
PROECUADOR	Instituto de Promoción de Exportaciones e Investigaciones de Ecuador
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IEPI	Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual
CIBE	Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador
DAFO	Estudio de Debilidades, Análisis, Fortalezas y Oportunidades

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución keywords incluidos en tabla 1 .....	13
Figura 2. Relación entre los Sistemas de innovación Global, Nacional, Regional, Sectorial y Tecnológico.....	14
Figura 3. Modelos de Triple Hélices.....	16
Figura 4. Modelo de la Cuádruple Hélice .....	17
Figura 5. Esquema de un Sistema Regional de Innovación .....	21
Figura 6. Ejemplos de modelos de redes de I+D para proyectos de revitalización de regiones en Japón .....	27
Figura 7. Actores y componentes del SNI .....	32
Figura 8. Exportaciones por sector .....	36
Figura 9. Gasto total en ACTI como porcentaje del PIB .....	37
Figura 10. Gasto en I+D según sector de ejecución.....	38
Figura 11. Proporción del número de empresas por tamaño de Empresa.....	38
Figura 12. Evolución del número de empresas por tamaño de Empresa .....	39
Figura 13. Estructura de empresas por sectores económicos, 2015.....	39
Figura 14. Empresas innovadoras por sector económico.....	40
Figura 15. Fuentes de financiación para actividades de innovación.....	41
Figura 16. Evolución del gasto público del 2007 al 2015 (en millones de dólares y porcentajes del PIB) .....	43
Figura 17. Exportación de Cacao en 2015.....	46
Figura 18. Representación de PIB Total vs. PIB Cacao, Banano y Café.....	46
Figura 19. Sectores productivos de Ecuador .....	47
Figura 20. Exportaciones de Cacao por Variedad.....	47
Figura 21. Etapas de la Cadena de Valor del Cacao .....	48
Figura 22. Países de Destino de cacao en Grano 2016 .....	50
Figura 23. Países de Destino de Semielaborados de Cacao 2016.....	50
Figura 24. Tipo de Innovación realizada por empresa.....	51
Figura 25. Importancia de Colaboración entre entidades .....	52
Figura 26. Niveles de colaboración para la innovación .....	52
Figura 27. Barreras para la innovación y la colaboración.....	53
Figura 28. Percepción de la Disponibilidad de Recursos .....	54
Figura 29. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Esmeraldas. ....	60
Figura 30. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Guayas...	61
Figura 31. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Los Ríos.	63
Figura 32. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Manabí ...	64
Figura 33. Red de cooperación del SNI del cacao en Ecuador .....	65

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Términos que representan distintos tipos de sistemas de innovación .....	12
Tabla 2. La literatura muestra cooperación entre agentes del sistema de innovación .	15
Tabla 3. Variables de Análisis para los SI .....	24
Tabla 4. Guía de Indicadores y Variables .....	25
Tabla 5. Empresas participantes en la entrevista .....	30
Tabla 6. Entorno regional y Productivo de la Innovación.....	33
Tabla 7. Administración Pública en los Sistemas de Innovación .....	34
Tabla 8. Entidades de Soporte en los Sistemas de innovación .....	34
Tabla 9. Rol de las Empresas en Sistemas de innovación .....	35
Tabla 10. Principales magnitudes socioeconómicas de Ecuador .....	36
Tabla 11. Principales magnitudes de las actividades de I+D en innovación tecnológica, 2014 .....	37
Tabla 12. Ministerios colaboradores con este sector.....	42
Tabla 13. Relación gasto en I+D vs. gasto devengado de las universidades en el periodo 2009 a 2011 .....	44
Tabla 14. Institutos de Investigación en el Sistema de Innovación para el Cacao .....	45
Tabla 15. Rendimientos de Cosechas de Cacao por provincias en Ecuador .....	49
Tabla 16. Análisis DAFO obtenido de las entrevistas realizadas.....	56
Tabla 17. Actores del SRI y localización .....	58
Tabla 18. Cálculo de la centralidad de cada actor.....	59
Tabla 19. Grupos en la red de cooperación de Esmeraldas (Figura 29) .....	61
Tabla 20. Grupos en la red de cooperación de Guayas (Figura 30) .....	62
Tabla 21. Grupos en la red de cooperación de Los Ríos (Figura 31) .....	63
Tabla 22. Grupos en la red de cooperación de Manabí (Figura 32) .....	64
Tabla 23. Grupos en la red de cooperación de cacao.....	66
Tabla 24. Cálculo de la centralidad de la red de cooperación del SNI del cacao en Ecuador .....	66



## INTRODUCCIÓN

En los últimos años la innovación se ha convertido en un tema de gran relevancia para el desarrollo económico y social de todos los países. Su estudio y medición han generado una marcada importancia en el análisis de la capacidad de innovación que posee cada país para la creación de políticas públicas de innovación y de programas de crecimiento tecnológico que sirvan a la expansión de la productividad y competitividad tanto a nivel empresarial como a nivel nacional (OECD, 2015).

Para dicho análisis se consideran factores que además de ser económicos y sociales también pueden ser geográficos o sectoriales, dando lugar al uso de diferentes modelos como los sistemas nacionales de innovación (SNI) (Fagerberg & Srholec, 2008) o los sistemas regionales de innovación (SRI) (Asheim et al., 2011).

Estos modelos incluyen una serie de variables que dependen del contexto que se estudie, ya sea a nivel regional o nacional. Asimismo, estas variables permiten posteriormente comparar la capacidad de innovación con otros países y/o regiones a fin de promover el mejoramiento continuo de sus resultados.

Los sistemas de innovación se componen de actores públicos y privados, que se relacionan en conjunto y que interactúan bajo el concepto de la Triple Hélice (Leydesdorff, 2012), que incluye a la academia, la empresa y el gobierno como los actores del modelo. Su análisis se basa en revisar las instituciones que forman parte del SNI y el SRI, entender las redes que se forman a partir de su interrelación y la influencia que estas tienen en los resultados de innovación dentro de los sistemas.

Es por ello, que en este trabajo de fin de máster se estudia la capacidad de innovación del SNI y ciertos SRI de Ecuador, las instituciones que componen dichos sistemas y las redes que se forman de su interrelación. Además, se examinan las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se presentan en el sistema para poder obtener mejores resultados en un sector de particular interés para la economía ecuatoriana como lo es la producción e industrialización de cacao y chocolate.

La principal aportación de este trabajo es la escasez de estudios sobre sistemas de innovación enfocados en Ecuador. Por esta razón se ha tomado como referencia los estudios que la OCDE ha realizado para otros países de Latinoamérica, en un intento por llenar dicho hueco.

El sistema nacional de innovación en Ecuador, es un tema de interés actual que va vinculado al cambio de la matriz productiva, por lo que se ha vuelto primordial conocer el funcionamiento del sistema a fin de explicar su entorno y articulación para tener un diagnóstico que nos permita elaborar propuestas de

mejora que puedan apoyar a la cadena productiva a generar nuevos programas de diversificación industrial así como la inmersión en nuevos mercados para los productos que derivaran de los posibles proyectos de innovación.

El trabajo se estructura en los siguientes apartados: después de la introducción, en el capítulo 1, se incluye el marco teórico donde se hace referencia a los conceptos y autores que se utilizarán durante el desarrollo de este trabajo. A continuación, en el segundo capítulo, se muestra la metodología utilizada para la investigación y recolección de datos, así como las herramientas de software utilizados.

En el tercer capítulo se explica el sistema ecuatoriano de innovación con datos sobre sus actores y las variables que influyen en el mismo, también se incluye una caracterización del sector productivo del cacao a manera de inicio del análisis y diagnóstico que será detallado en el capítulo cuatro. En este último se revisarán los resultados de las entrevistas realizadas y también el análisis DAFO realizado a partir de la información recolectada y finalmente las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

# 1. MARCO TEÓRICO

Diferentes teorías se han desarrollado para explicar cómo la innovación se desarrolla en ámbitos geográficos y sectoriales. Entre estas teorías se encuentra la relacionada con los sistemas de innovación y su posterior derivación en subsistemas.

Estos sistemas y subsistemas nos ayudan a entender los procesos de desarrollo científico y tecnológico a través del estudio de la interacción entre los diferentes organismos que lo componen, así como las variables para medir la efectividad del mismo, y a partir de las que se elaboran las políticas y regulaciones para la innovación dentro de un territorio específico.

En el presente apartado se revisarán conceptos sobre la naturaleza de los sistemas de innovación, su importancia, componentes y las variables medibles que sirven a su estudio.

## 1.1 Sistemas de Innovación

El término “sistema de innovación” se compone de las palabras sistema e innovación. La Real Academia Española<sup>1</sup> define *sistema* como “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”. En cuanto al término *innovación*, el Manual de Oslo, la define como “la implementación de un nuevo o mejorado producto, servicio o proceso, un nuevo método de mercadotecnia o un nuevo método organizativo en la práctica comercial, en la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas” (OCDE, 2005).

Cuando la literatura hace referencia a “sistema de innovación”, ese conjunto de cosas lo forman las instituciones del sistema (empresas, institutos de investigación, universidades), que juntas o individualmente influyen en el resultado de innovación de un territorio o sector (OECD, 1999). Por esta razón, la literatura sobre sistemas de innovación nacional ha servido para analizar la capacidad de innovación de un país, así como las redes de instituciones que influyen sobre dicha capacidad (Proksch et al. 2017, 2017).

Para que un país logre que su economía sea competitiva y se mantenga creciendo en el tiempo es necesario que abrace la innovación y su consecuente desarrollo de sistemas articulados que le permitan crear políticas y planes para el mejoramiento continuo de los diversos sectores económicos (OCDE, 2005).

---

<sup>1</sup> (Real Academia Española, s. f.)

Para conocer qué tipos de sistemas de innovación ha estudiado la literatura, se realiza primero un análisis bibliométrico, que consiste en analizar la producción de literatura científica sobre un tema determinado (Uriona-Maldonado et al., 2012). Para ello, primero se lleva a cabo una búsqueda en la base de datos Web of Science (WoS) con el término “innovation system”, con la que se obtienen 1,080 resultados (artículos y revisión). Los resultados se importan al software de minería de textos VantagePoint («Home - The VantagePoint», s. f.), en el que se llevan a cabo diferentes limpiezas de los términos clave incluidos por los autores en los artículos.

A partir del análisis de dichas palabras clave, se obtienen los términos que la literatura de sistemas de innovación ha utilizado para referirse a ellos. En la Tabla 1 se han organizado los términos obtenidos en base a si se refieren a territorio, industria, ciencia y tecnología, empresa y otros. Entre los términos relacionados con territorio se encuentran los de “Sistema de Innovación Nacional” y “Sistema de Innovación Regional”, mientras que entre los términos relacionados con sectores se encuentra el de “Sistema de Innovación Sectorial” y el de “Sistema de Innovación Agrícola”. Asimismo, en la Figura 1 se muestra la evolución en los términos incluidos en la Tabla 1, observándose que el término que ha ido cobrando más importancia es el de Sistema de Innovación Regional.

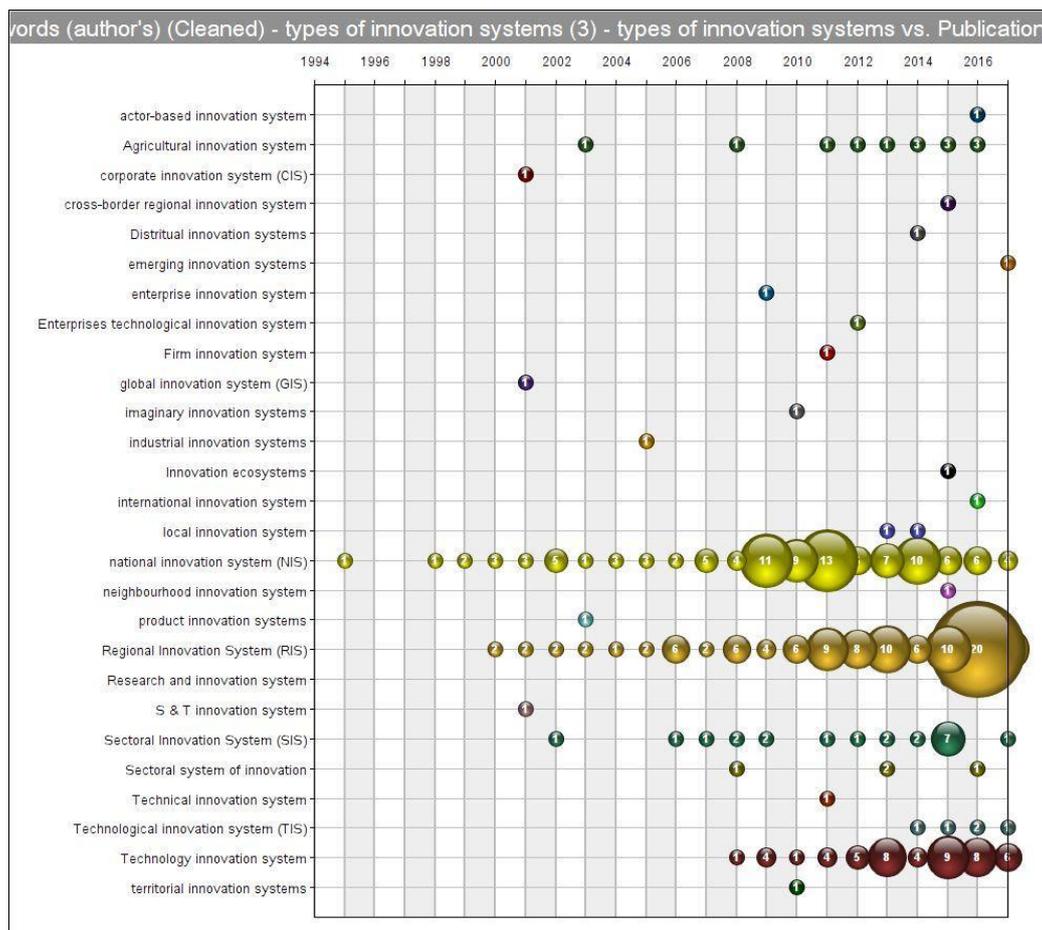
Tabla 1. Términos que representan distintos tipos de sistemas de innovación

Ámbito	Término	Acrónimo	Nº de artículos
Territorio	National Innovation System	NIS	105
	Regional Innovation System	RIS	107
	Local innovation system		2
	Global innovation system	GIS	1
	International innovation system		1
	Cross-border regional innovation system		1
	Territorial innovation systems		1
	Neighbourhood innovation system		1
	Distritual innovation systems		1
Sector	Sectoral Innovation System	SIS	21
	Sectoral system of innovation		4
	Industrial innovation systems		1
	Agricultural Innovation System		15
Ciencia y tecnología	Technology innovation system		50
	Technological innovation system	TIS	5
	Research and innovation system		2
	S & T innovation system		1

	Technical innovation system		1
Empresa	Corporate innovation system	CIS	1
	Enterprise innovation system		1
	Enterprises technological innovation system		1
	Firm innovation system		1
Otros	Actor-based innovation system		1
	Emerging innovation systems		1
	Imaginary innovation systems		1
	Innovation ecosystems		1
	Product innovation systems		1

\*Se han utilizado los términos en inglés tal como aparecen en los resultados de las búsquedas.  
Fuente: Resultados encontrados en WoS; limpieza realizada con el software VantagePoint

Figura 1. Evolución keywords incluidos en tabla 1



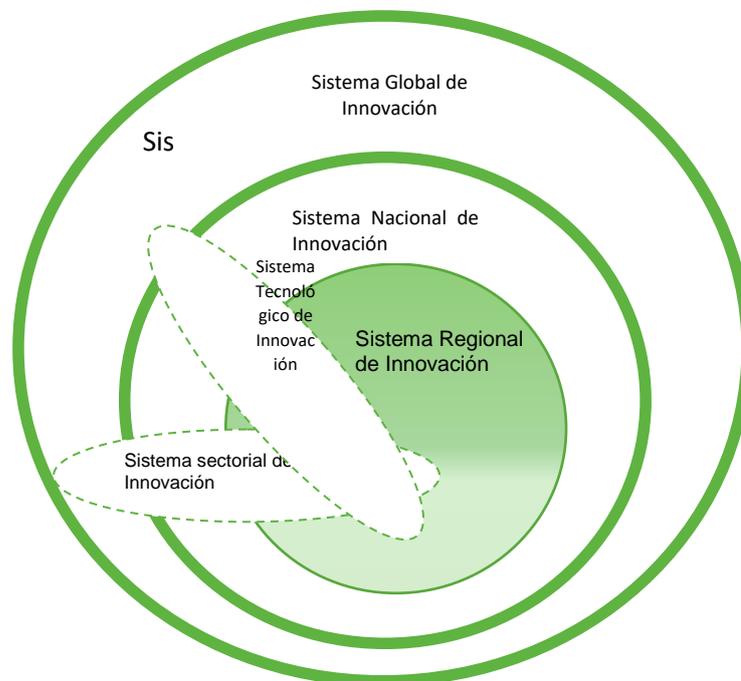
Fuente: Elaboración con VantagePoint

Dentro del estudio de los sistemas de innovación existen diversos factores influyentes, tales como las condiciones económicas y sociales que juegan un rol mayor en el funcionamiento del mismo a nivel de un sector o territorio

geográfico, delineándose así su estudio hacia subsistemas como el sistema de innovación nacional, regional, sectorial, tecnológico, etc. (Asheim et al., 2011).

La relación entre los diferentes sistemas de innovación se puede ver ilustrada en la figura 2, donde se muestra que varios sistemas están sobrepuestos y que los organismos dentro de ellos se combinan para crear, desarrollar, y difundir nuevas tecnologías e innovación. A pesar de la relación existente entre estos sistemas, es difícil definir los límites de cada uno, debido al solapamiento que ocurre entre ellos así que la delimitación de su alcance y su permeabilidad se mantiene (Asheim et al., 2011).

Figura 2. Relación entre los Sistemas de innovación Global, Nacional, Regional, Sectorial y Tecnológico



Fuente: (Asheim et al., 2011)

Cada sistema de innovación se compone de actores que se relacionan en conjunto para construir las capacidades de innovación nacional. La Tabla 2 muestra las relaciones entre actores de los sistemas de innovación que ha estudiado la literatura en base a las palabras clave incluidas por los autores. Entre los términos más utilizados para hacer referencia a dichas relaciones se encuentra el Modelo de la Triple Hélice (Figura 3), que incluye a tres actores: la academia, la industria y el gobierno.

La diferencia entre los Sistemas de Innovación Nacionales y La Triple Hélice está en que en el SNI se toma como centro de innovación a las empresas, mientras que para la Triple Hélice el desarrollo tecnológico y económico

requiere de la interacción continua de los tres actores, con un papel importante de las universidades (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Tabla 2. La literatura muestra cooperación entre agentes del sistema de innovación

Cooperación entre:	Número artículos
Inter-firm	2
Firms and universities	17
University and industry research centres	1
Triple Helix model	-
– Triple Helix model	17
– University-industry-government	2
Industry-University-Research centres	4
Quadruple Helix	2

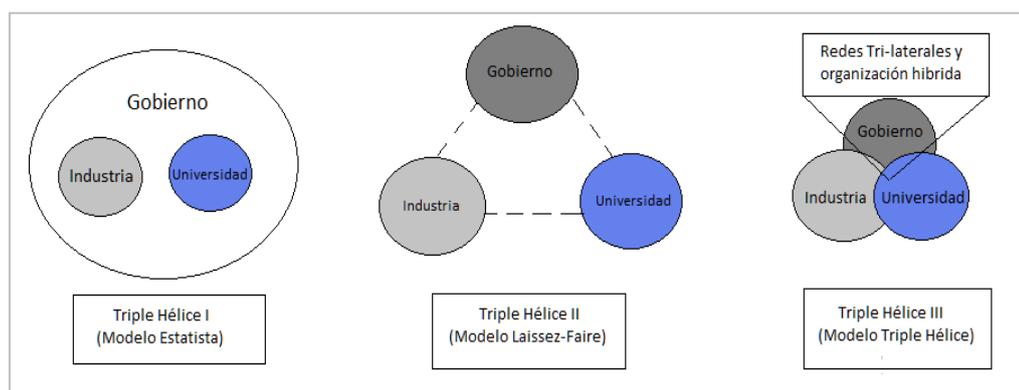
Fuente: Elaboración a partir de búsqueda en WoS.  
Limpieza realizada con VantagePoint

### Modelo de la Triple Hélice

El Modelo de la Triple Hélice de interacción entre universidad-industria-gobierno, propone tres configuraciones de la hélice (ver Figura 3). La primera configuración, llamada modelo estatista, toma como base al Estado y lo vuelve protagonista de las relaciones entre las otras dos partes. El segundo modelo, llamado “Laissez Faire”, propone que las tres partes son unidades independientes en su totalidad y con una interacción limitada entre ellas; aquí la industria es la fuerza motora para la innovación y la universidad y el gobierno sirven como estructuras auxiliares de soporte a las empresas.

El tercer modelo se refiere a la interacción a través de la superposición de las tres esferas institucionales, en donde ellas interactúan activamente realizando sus funciones principales y tomando el rol de las otras. En este modelo, la universidad asume el rol de formador principal, adicional a su rol principal (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Figura 3. Modelos de Triple Hélices



Fuente: (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

A pesar de que este modelo propone tres formas de estudio, aún sigue dejando fuera elementos clave como las instituciones de financiación y el entorno, que son elementos necesarios para la gestión de la innovación. Como ejemplo de aplicación del modelo estadista de la hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) citan el de la Unión Soviética, algunos países europeos (como Francia) y algunos latinoamericanos. Del segundo modelo dieron como países de referencia a Suecia y Estados Unidos, en los que opera una fuerte independencia entre actores y una limitada participación del gobierno.

Este modelo de hélice se ha usado frecuentemente para realizar estudios de innovación en los países occidentales desarrollados, sin embargo, algunos autores mencionan que no es aplicable a las economías en desarrollo y emergentes debido a diferentes contextos nacionales y locales (Yoon, 2015).

Con el paso del tiempo, el modelo de triple hélice ha evolucionado a una cuarta hélice en donde se incluye un nuevo actor que es la sociedad civil y en donde se da prioridad a las relaciones e interacciones que manejan estos actores (Leydesdorff, 2012). Asimismo, los componentes se han ido refinando para adaptarlos a los diferentes tipos de sistemas analizados.

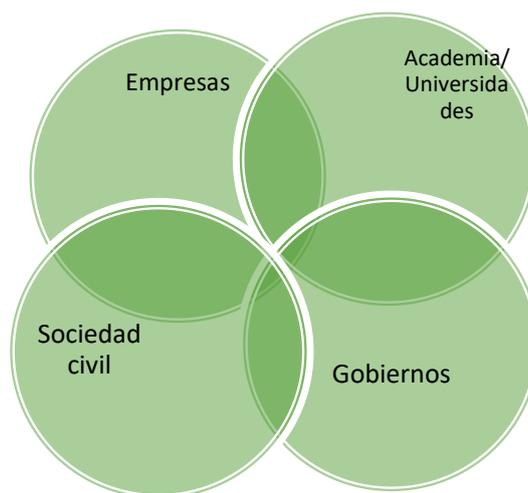
En el caso de los Sistemas Globales de Innovación los elementos incluyen las empresas multinacionales, normas y/o regulaciones internacionales, acuerdos regionales de comercio, derechos de propiedad intelectual, regulaciones financieras internacionales, etc. En los sistemas de innovación nacional se incluyen la infraestructura, las instituciones, el sistema de educación y entrenamiento, el sistema financiero, los centros de investigación y desarrollo y los sistemas de gobernanza (Asheim et al., 2011).



## Modelo de la Cuádruple Hélice

La cuádruple hélice es el modelo de estudio donde se incluye a la sociedad civil además de a los actores de la triple hélice como parte del sistema de innovación (ver figura 4). En este modelo una "sociedad" ya no está coordinada por un organismo central, sino que funciona en términos de interacciones entre las distintas comunicaciones de los actores (Leydesdorff, 2012).

Figura 4. Modelo de la Cuádruple Hélice



Fuente: (Lindberg et al, 2014)

Uno de los factores que han influido en la incorporación de la sociedad civil o usuarios dentro del modelo de hélice es la cambiante situación de la competencia en las empresas. Esta situación ha producido que las empresas no sólo deban mantener las ventajas tradicionales de precio y calidad, sino que también tengan que incluir fuentes alternativas de ventaja competitiva, transformando sus procesos y modelos de negocios para entregar productos y servicios más valiosos al mercado. Estas nuevas estrategias de innovación implican un enfoque en la comprensión de las necesidades actuales de los consumidores y también una participación más directa de los usuarios en los procesos de innovación (Arnkil, R. et al., 2010).

El modelo de cuádruple hélice permite una mayor variedad de innovaciones que el modelo de la Triple Hélice, que se centra en la producción de innovación de alta tecnología basada en los últimos conocimientos tecnológicos y en la investigación. Debido a ello, el modelo de la Triple Hélice se considera que se adapta mejor a las empresas de alta tecnología basadas en la ciencia que a otro tipo de empresas. Por el contrario, el modelo de la Cuádruple Hélice puede incorporar otros tipos de innovación, la aplicación de la tecnología existente, el conocimiento de la investigación y los bienes (Arnkil, R. et al., 2010).

En el caso particular de las PYMES, el aumento de las actividades de investigación orientadas al usuario podría abrir nuevas posibilidades de participación en la actividad de innovación, al igual que otros tipos de PYME en vez de sólo las empresas fuertemente científicas o las empresas científicas como clientes (Arnkil, R. et al., 2010).

En los apartados siguientes se explica con más detalle el modelo de triple hélice en los sistemas de innovación nacional y regional, los factores que influyen en ellos, así como los actores que los integran y su posterior dinámica de interacción.

## **1.2 Sistema Nacional de Innovación**

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) es la asociación de varios actores u organismos cuyo objetivo es trabajar en conjunto para producir y difundir nuevas tecnologías, las cuales dan el marco dentro del que el gobierno forma e implementa las políticas para impulsar el proceso de innovación (OECD, 1999).

Un SNI es una red de instituciones, de los sectores público y privado, cuyas actividades y acciones inician, modifican y difunden nuevas tecnologías. Está constituido por elementos y relaciones que interactúan en el marco de la producción, de la difusión y la utilización de nuevos conocimientos económicamente útiles dentro de un territorio. El concepto de SNI no sólo hace referencia a lo que realizan individualmente estos organismos -que pueden ser empresas pequeñas o grandes, del sector público y privado, de universidades y organismos estatales-, sino también a la interacción que debe existir entre ellos. Dicha interacción puede ser técnica, comercial, jurídica, social o financiera, siempre y cuando el objetivo de la interacción sea el desarrollo, la protección, la financiación o la reglamentación de ciencia y tecnología nuevas” (OECD & Eurostat, 2007).

La importancia del SNI radica en que provee una herramienta valiosa para analizar las condiciones del proceso innovador de un país en una economía globalizada, así como también de una guía para la formulación de políticas en este ámbito. Además, permite elaborar planes de articulación y conexión entre las instituciones públicas y privadas para responder a las demandas del mercado, aportando de esta manera al crecimiento económico y tecnológico de una nación (OECD, 1999).

El estudio de los SNI se ha realizado de manera diferente para los países desarrollados y existen más estudios de éstos últimos que de los países en vías de desarrollo. Sin embargo, el análisis de estos últimos ha ido evolucionando de escenarios muy básicos de estudio, como el caso de las

nuevas economías industrializadas de Asia (Korea, Taiwan y Singapur) en las que la mayoría de las investigaciones al respecto se centraban en cómo las instituciones y el sistema se formaron para producir un aprendizaje intensivo, hasta la elaboración e implementación de políticas económicas para un sistema de innovación. En este caso en particular, dichos estudios facilitaron llegar al nivel de los procesos tecnológicos y, además, al estudio de uno de los factores detrás del éxito de estos países, que fue la autonomía integrada de sus gobiernos, lo que se traducía en que podían formular e implementar políticas económicas que no solo influían en las compañías independientes sino también en la relación con los diferentes actores, especialmente del sector privado (Intarakumnerd et al., 2002).

Asimismo, otros estudios sobre países en vías de desarrollo han analizado las relaciones entre la capacidad de absorción y el rendimiento económico del SNI midiendo y comparando las capacidades tecnológicas de cada uno, llegando a la conclusión de que el elemento más crítico de cualquier estrategia de desarrollo es el desarrollo del capital humano (Intarakumnerd et al., 2002).

Para lograr alcanzar un alto nivel de desarrollo tecnológico como el de los países más desarrollados, se han definido un conjunto de capacidades de importancia crítica en el SNI que son (Fagerberg & Srholec, 2008):

- El desarrollo del sistema de innovación
- La calidad de la gobernanza
- El carácter del sistema político
- El grado de apertura al comercio y a la inversión extranjera directa

Un buen desarrollo de estas capacidades es clave para los países en vías de desarrollo que deseen alcanzar mejores niveles tecnológicos. Además, se debe dar una relación estadística significativa y robusta entre el nivel del PIB per cápita y el nivel del sistema de innovación, puesto que este factor ha sido de alta prioridad para los países desarrollados que han tenido éxito en los avances tecnológicos (Fagerberg & Srholec, 2008).

Una buena gobernanza, así como un sistema político conectado con las instituciones participantes son necesarios para lograr los resultados económicos deseados. Igualmente, la apertura a la inversión extranjera importa en el desarrollo, aunque en este punto los países más pobres son menos propensos a beneficiarse de las inversiones extranjeras directas, debido a su falta de capacidad de absorción, al contrario de lo que sucede en las economías más ricas en las que la apertura al comercio y la inversión extranjera directa influyen más en el crecimiento (Fagerberg & Srholec, 2008).

## **Niveles de estudio de un Sistema Nacional de Innovación**

El análisis de un SNI abarca enfoques complementarios a niveles micro, meso y macro, según la OECD, que sirven como una herramienta para entender las especificidades de un país además de una guía para la elaboración de políticas de innovación (OECD, 1999).

El enfoque a nivel micro analiza las capacidades internas de una empresa y los vínculos que la rodean, para examinar sus relaciones de conocimiento con otras empresas y con entidades no mercantiles dentro del sistema de innovación.

A nivel meso, examina las relaciones de conocimiento entre empresas que interaccionan y tienen características similares, utilizando tres enfoques de agrupación o *clusters*: sectorial, espacial y funcional. De éstos, en el *cluster* sectorial se incluye a proveedores, centros de investigación, mercados, finanzas o seguros y agencias del gobierno especializadas que están organizadas sobre una base común de conocimiento. El *cluster* regional o espacial se basa en factores locales detrás de aglomeraciones geográficas altamente competitivas en actividades de conocimiento. Por último, en el *cluster* funcional se utilizan técnicas estadísticas para identificar grupos de empresas que comparten ciertas características, como por ejemplo un mismo estilo de innovación (OECD, 1999).

Finalmente, el nivel macro se refiere al uso de dos enfoques: el de macro agrupaciones y el análisis de flujo de conocimientos. El primer enfoque se refiere a la economía como una red de agrupaciones sectoriales interconectadas, mientras que el segundo se refiere a la economía como una red de instituciones y mapas de conocimiento que interactúan entre ellos (OECD, 1999).

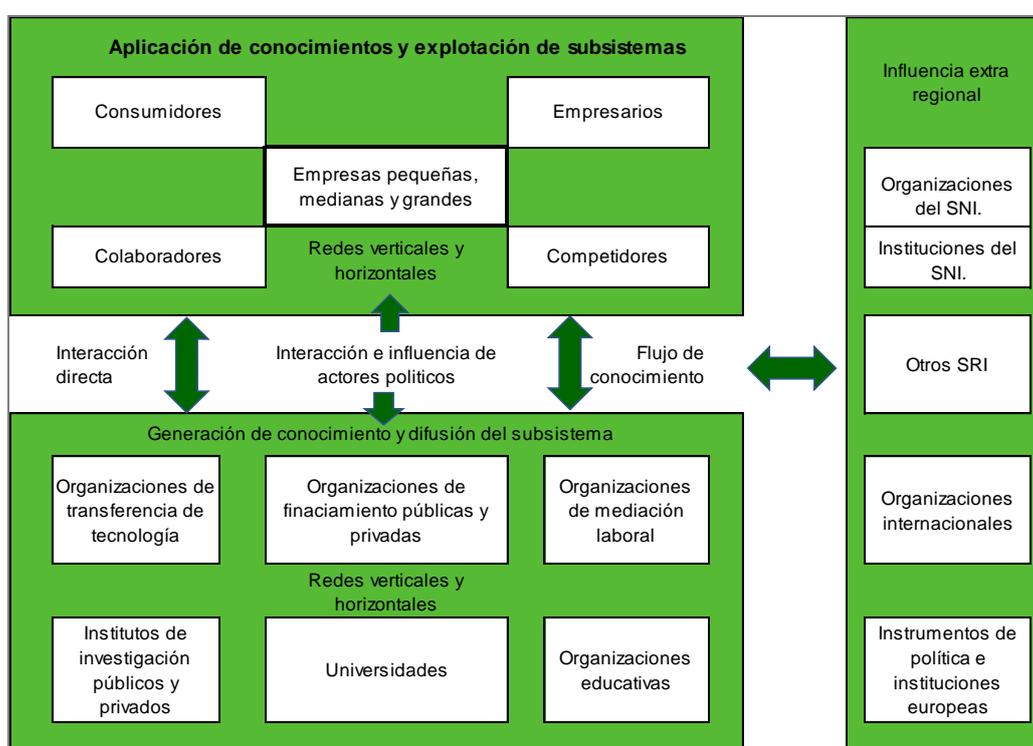
### **1.3 Sistema Regional de Innovación**

El sistema regional de innovación (SRI) se define como un conjunto de redes entre los agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en una ubicación geográfica específica usando infraestructura propia para generar y difundir innovaciones y conocimientos. El SRI remarca la ventaja competitiva económica de las regiones, y enfatiza en cuan innovadoras estas pueden ser como resultado de la proximidad geográfica entre los actores. La forma en que los actores y las instituciones están interconectadas espacialmente y su influencia en la dimensión regional de los procesos de innovación (Buesa, 2002).

Este sistema constituye un mecanismo de interacción entre actores y subsistemas, donde los actores son considerados como organizaciones. Estas organizaciones pueden pertenecer al subsistema de aplicación de conocimiento o al de generación de conocimiento, lo que se puede entender mejor en la figura 5, donde se muestra un esquema de un sistema regional de innovación (Stuck et al., 2016).

Los actores del primer subsistema son los principales conductores de las actividades de innovación comercial mientras que los actores del segundo sistema son los que apoyan las actividades del sector de negocios y participan en la producción y difusión de conocimiento y habilidades.

Figura 5. Esquema de un Sistema Regional de Innovación



Fuente: (Stuck et al., 2016)

Los SRI se definen por ubicación geográfica y se pueden encontrar varios SRI dentro una misma nación. Además, dependiendo del grado de desarrollo que tengan en cada zona, puede haber diferentes tipos de SRI (Chung, 2002):

- Sistemas regionales de innovación avanzados
- Sistemas regionales de innovación en desarrollo
- Sistemas regionales de innovación menos desarrollados

En la primera categoría, se encuentran las regiones que ya tienen un número apropiado de actores de innovación. En la segunda categoría se incluyen los sistemas que tienen una red algo escasa de actores, pero cuyas perspectivas

se espera que mejoren y estén completas en el futuro. Y, finalmente, la tercera categoría hace referencia a los sistemas con problemas críticos en su SRI, como por ejemplo la ausencia de uno de los tres principales actores.

Esta subcategorización permite observar la presencia débil de algunos de los actores del sistema de innovación regional, que podría deberse a una corta historia del sistema, especialmente cuando se trata de los institutos de innovación pública y éstos no están distribuidos equitativamente entre las regiones, como ejemplo de esto tomamos el caso de Corea, en donde ocurrían interacciones débiles entre los actores del sistema debido a una distribución centralizada de estos organismos (Chung, 2002).

Es importante refinar y fortalecer los SRI para convertirlos en SRI avanzados y constituir un SNI competente. El soporte del gobierno central es necesario no solo en la financiación sino también en la formulación e implementación de los SRI, esto implica descentralizar las políticas de Ciencia y tecnología, en donde el gobierno central debe aceptar a los gobiernos regionales como socios clave en la mejora de las capacidades de innovación nacional.

Y por lo tanto, al promover activamente los actores de innovación regional en términos de políticas de innovación y en actividades de ciencia y tecnología bajo la visión a largo plazo del desarrollo nacional, se logrará incrementar el rol de participación de los gobiernos regionales para tener SRI activos y bien articulados (Chung, 2002).

### **Variables dentro del SRI**

De acuerdo con el análisis planteado por Buesa (2002), las variables utilizadas para estudiar un SRI son:

- Las empresas y sus relaciones con el SRI
- La infraestructura de soporte a la innovación
- Las actuaciones públicas vinculadas a la innovación y el entorno regional y productivo de la innovación.

Las empresas son el elemento más importante de los sistemas de innovación y la innovación que ellas producen permiten las conexiones entre el sistema productivo y el de innovación. La siguiente variable son las llamadas infraestructuras de soporte a la innovación y que son el conjunto de entidades de diversas utilidades concebidas para facilitar actividades innovadoras de las empresas y pueden ser públicas y privadas.

Las actuaciones públicas vinculadas a la innovación se refieren a la administración pública y su rol como agente financiador de la innovación además de agente vinculador del desarrollo de las políticas tecnológicas. Y finalmente el entorno productivo y regional incluye aspectos indirectos que influyen en los ámbitos tecnológicos y de innovación (Buesa, 2002).

## 1.4 Componentes de los Sistemas de Innovación

Un SI se compone de tres actores principales: el sector público o gobierno, el sector privado o también llamado Industria y la academia o instituciones que generan y transfieren conocimiento, cuya interacción y relación influencia el nivel de innovación a través de la articulación del sistema (OECD & Eurostat, 2007).

Dentro de estos actores encontramos agentes que son organizaciones e individuos, por ejemplo, consumidores, empresarios y científicos. Las organizaciones pueden ser empresas y organizaciones públicas incluyendo subunidades de grandes organizaciones y grupos de organizaciones (Malerba, 2002).

En la siguiente lista mostramos ejemplos de los agentes (Malerba, 2002):

- Empresas: usuarios, productores, proveedores de insumos, asociaciones industriales, comerciales y/o de exportación.
- Gobiernos: ministerios de productividad, comercio, agricultura, etc.
- Academia: universidades, instituciones técnicas, organismos gubernamentales
- Institutos de investigación: Laboratorios de análisis e investigación, departamentos de I+D o de producción en empresas, centros de I+D en biotecnología, etc.

Los agentes se caracterizan por sus procesos de aprendizaje específicos, competencias, creencias, objetivos, estructuras y comportamientos. Su interacción se da a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y dirección. Estas interacciones son reguladas por instituciones que dan el marco de leyes y regulaciones (Malerba, 2002).

Adicionalmente a estos actores del sistema de innovación, es importante mencionar también las estructuras de soporte, que son:

- Entidades de Banca y Financiamiento: Banca privada, banco del estado, cooperativas de crédito y ONGs.
- Entidades Legales y de políticas públicas para la innovación
- Infraestructura de transporte y de marketing
- Red de profesionales incluyendo asociaciones de agricultores y de comercio.
- El sistema de educación

Estas infraestructuras de soporte son elementos importantes porque si no se relacionan o no interaccionan entre sí junto a los agentes del sistema, no se puede hablar propiamente de un sistema de innovación. Es así como dichas

relaciones ayudan a reducir el riesgo asociado a la innovación y a tener acceso a nuevos resultados de las investigaciones, a adquirir tecnología para nuevos procesos/productos, a disponer de personal cualificado, etc. (Fernández de Lucio, 1995).

Para fomentar estas interrelaciones y la cooperación entre los elementos es necesario implementar mecanismos de fomento adecuados que pueden ser las “Estructuras de Interfaz” (EDI), cuya función es informar, difundir, asesorar además de catalizar las relaciones entre los elementos del sistema y los “Instrumentos de fomento de la Interrelación”, que son los incentivos o ayudas económicas que las administraciones o instituciones ponen para impulsar las actividades de los grupos de investigación, centros tecnológicos o empresas, con la condición de que estas actividades se desarrollen en cooperación o favorezcan de una u otra forma la cooperación para la innovación con otros elementos del sistema (Fernández de Lucio, 1995).

### 1.5 Variables de medición en los Sistemas Nacionales y Regionales

Para analizar los sistemas de innovación se han propuesto por varios autores una amplia batería de indicadores, entre los que se hace mención a infraestructuras de soporte, financiación, etc. En la tabla 3 podemos ver un resumen de las variables que analizan algunos autores.

Tabla 3. Variables de Análisis para los SI

Autor	Cooke (1996)	Buesa (2002)	Asheim (2011)
<b>Variables</b>	Capacidad de Innovación de los actores regionales	Empresas Innovadoras	Transferencia de Conocimientos
	Aprendizaje Interactivo	Infraestructura de Soporte Innovación	Capacidad de Absorción
	Relaciones Inter-organizacionales	Administración Pública vinculada a la Innovación	Evolución de los clusters
	Integración e interacción de los clusters	Entorno Regional Productivo de la innovación	Relaciones de la red

Fuente: (Asheim et al., 2011; Buesa, 2002; Stuck et al., 2016) y Elaboración Propia

De entre los autores mencionados anteriormente tomaremos como referencia a Buesa (2002), que propuso el uso de indicadores de ciencia, tecnología e



innovación en los recursos y resultados, aspectos de naturaleza institucional y también a la estructura productiva (Buesa, 2002).

El esquema analítico que Buesa (2002) define se agrupa en 4 subsistemas:

- Las empresas y sus relaciones con el SRI
- Las infraestructuras de soporte a la innovación
- Las actuaciones públicas vinculadas a la innovación
- Y finalmente el entorno regional y productivo de la innovación

Tabla 4. Guía de Indicadores y Variables

<b>EMPRESAS INNOVADORAS</b>	<b>ACTUACIONES PÚBLICAS VINCULADAS A LA INNOVACIÓN</b>
Gasto Interno de las empresas en I+D	Gasto interno de la Administración pública en I+D
Personal de las empresas en I+D (dedicación plena)	Personal de la Administración Pública en I+D (dedicación plena)
Investigadores de las empresas en I+D (dedicación plena)	Investigadores de la Administración Pública en I+D (dedicación plena)
<b>INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE</b>	<b>ENTORNO REGIONAL Y PRODUCTIVO DE INNOVACIÓN</b>
Recursos utilizados en la Universidad	Estructura productiva
Personal e Investigadores en I+D en la universidad	Sistema de financiación capital-riesgo
Distribución regional de los centros tecnológicos	Tamaño de región (PIB)
Personal e Investigadores por disciplina científica	Conocimiento Acumulado (Patentes)

Fuente: (Buesa, 2002)

En el caso particular de Ecuador se hará énfasis en los datos recolectados en la última encuesta de Ciencia, Tecnología e Innovación para incluirlos en este estudio.

## 1.6 Redes entre actores del sistema de innovación

La interacción y colaboración entre los diferentes actores del sistema de innovación es de importancia porque su objetivo persigue mejorar la productividad y competitividad a nivel nacional, regional y organizacional. La dinámica de las relaciones recíprocas entre la universidad – industria - gobierno hacen referencia al modelo de la Triple Hélice en el que se indica que esta colaboración tripartita facilita la innovación sin el peso particular de la ubicación espacial o geográfica (Yokura et al., 2013).

Los emprendedores requieren de redes de socios de la academia o de negocios si es que se encuentran en un escenario de permanente desarrollo de productos o procesos. Por lo tanto, las regiones que mantengan estas redes intensivamente relacionadas tendrán como resultado la creación de economías que son externas a las compañías pero que son internas a la región y cuya agrupación espacial pueden generar economías de localización (Yokura et al., 2013).

El derramamiento de conocimientos (spillovers) y su flujo puede ser considerado como una consecuencia de esta concentración espacial o geográfica de actividades económicas porque la proximidad espacial incrementa la cooperación entre dos o más actores de innovación. Este proceso de transferencia de conocimientos es clave para el impacto regional económico de las redes de I+D (Yokura et al., 2013).

Dentro de las redes de colaboración podemos encontramos que se dividen en intrarregionales e interregionales, siendo las primeras las que promueven el desarrollo económico sostenible mientras que las segundas sirven como indicador externo de desarrollo regional (Yokura et al., 2013)

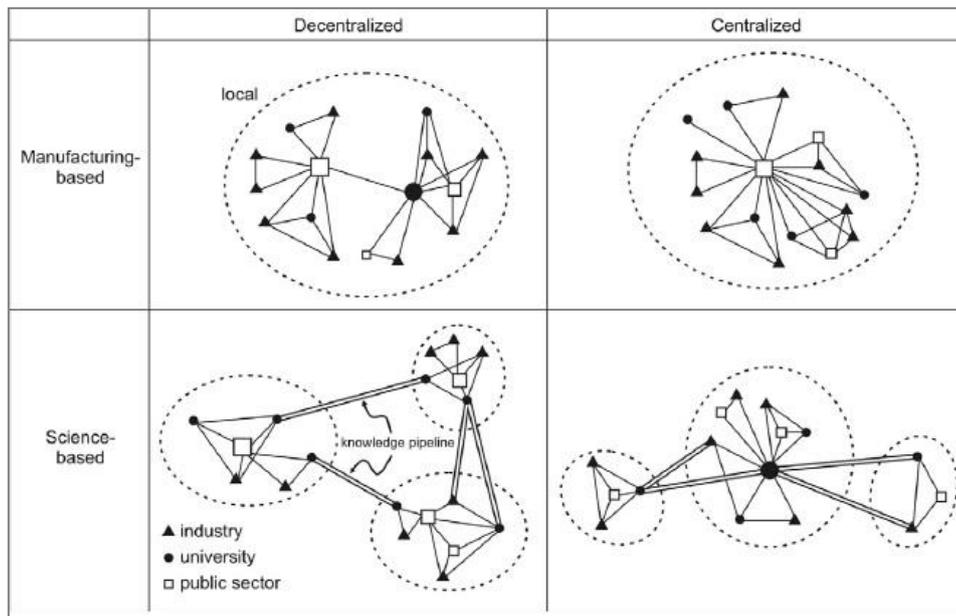
Las redes que se generan dentro de la colaboración interregional son (Yoon, 2015):

- Red de colaboración Universidad – Industria
- Red de colaboración Gobierno - Industria
- Red de colaboración Universidad – Gobierno
- Red de colaboración Universidad – Industria – Gobierno

Este desarrollo de redes de colaboración varía según la región que se analice, además de que, desde el punto de vista de las políticas programadas, es necesario fortalecer la calidad de estos enlaces de colaboración tanto en regiones avanzadas como en regiones periféricas a través de facilitar el establecimiento de una variedad de colaboraciones interregionales de investigación y especialmente en regiones que no son capitales principales (Yoon, 2015).

Un ejemplo de cómo quedan estas redes entre los actores locales de innovación se puede apreciar en la figura 6, donde los círculos representan las universidades, los triángulos la industria y los cuadrados el sector público. Este ejemplo resume los modelos de redes de I+D dependiendo de si el tipo de estructura es centralizada o descentralizada, además de si el campo de aplicación está basado en manufactura o en ciencias (Yokura et al., 2013).

Figura 6. Ejemplos de modelos de redes de I+D para proyectos de revitalización de regiones en Japón



Fuente: (Yokura et al., 2013)

## 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología aplicada en este trabajo fue la investigación cualitativa, la misma que fue realizada bajo un modelo constructivista que se divide en 3 fases, siendo la primera la elaboración del planteamiento del paradigma o problema además de establecer el sujeto y el objeto de la investigación con sus respectivas búsquedas de fuentes de información (Ruiz Olabuénaga, 2012).

En la segunda fase se realizó la recogida de datos a través de un cuestionario/entrevista y la observación de los entrevistados y sus opiniones según cada caso. Y finalmente en la tercera fase se realiza el análisis interpretativo y la descripción narrativa de la información obtenida (Ruiz Olabuénaga, 2012).

### Recolección de Datos

Los datos utilizados para analizar el SEI proceden de diversas fuentes secundarias, la mayoría gubernamentales. Las variables definidas para explicar los resultados de innovación son las que la OCDE ha utilizado en los estudios de Sistemas de Innovación de otros países, como Perú<sup>2</sup>, Colombia<sup>3</sup> y Costa Rica<sup>4</sup>. Otra fuente utilizada para definir las variables ha sido el trabajo de Buesa (2002) explicado en el apartado 1.5. El análisis cualitativo de los datos relacionados con el SNI fue elaborado siguiendo los trabajos realizados por la OCDE para otros países.

Por lo que respecta al análisis del sector del cacao en relación con el SNI, se llevan a cabo dos estudios. El primero incluye un cuestionario elaborado para entrevistar a empresas y otros actores del SNI, como Universidades y Gobierno. El cuestionario cuenta con 20 preguntas, unas cerradas, con posibilidad de respuestas de selección múltiples, y otras de respuesta abierta como se puede apreciar en el anexo 1.

El segundo estudio utiliza el análisis de redes sociales para, primero, examinar las redes de colaboración en los cuatro RIS más importantes donde se localiza el sector del cacao. Los datos proceden de la Encuesta de Innovación Nacional, para la que los microdatos están disponibles en abierto en el enlace<sup>5</sup>: [Banco de Datos Abiertos del INEC](#)

---

<sup>2</sup> (OECD Reviews of Innovation Policy: Peru 2011, 2011)

<sup>3</sup> (OECD Review of Agricultural Policies: Colombia 2015, 2015)

<sup>4</sup> («OECD Costa Rica | Innovation Policy Platform», s. f.)

<sup>5</sup> («Banco de Información», s. f.)

Y después, se vuelve a utilizar el análisis de redes sociales para comparar las redes obtenidas en los SRI con las redes alcanzadas a través de los datos procedentes de las entrevistas.

## **Entrevista/ cuestionario**

Para realizar el cuestionario se tomaron de referencia publicaciones de la OCDE relacionadas con el sistema agrícola de innovación<sup>6</sup>, el estudio comparativo de 2 SRI, el caso de Skåne and Västra Götaland (Herou, 2013) así como la guía de actividades de innovación de la Comisión Europea (Technopolis Group & Mioir, 2012).

El objetivo principal del cuestionario era obtener información sobre la red de cooperación entre los diferentes actores dentro del SNI en relación con el sector del cacao, los recursos utilizados para realizar innovación dentro de la cadena agro-productiva, así como obtener información para elaborar el DAFO sobre las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que existen actualmente en este sector con las opiniones vertidas de los especialistas entrevistados.

Al usar entrevistas podemos obtener la opinión, experiencia y visión de los participantes sobre información privilegiada y confidencial que de otra manera no sería viable de conocer (Denscombe, 2014). Para este trabajo se realizaron invitaciones previas a participar en él a través de entrevistas por videoconferencia y/o por correo electrónico permitiendo a los participantes elegir el método que se ajustará a su disponibilidad de tiempo debido a factores de ubicación geográfica y a diferencia horaria entre España y Ecuador.

Los posibles encuestados, una vez que aceptaban ser parte de la investigación eran agendados en un horario acordado para videoconferencia y en otros casos recibieron el cuestionario por correo electrónico. De las 15 empresas contactadas, 8 aceptaron participar en la entrevista. Mientras que en los institutos públicos y gobierno local obtuvimos la colaboración de un especialista de cada uno y en el caso de las universidades logramos contactar dos profesores del área.

Los especialistas entrevistados representan las diferentes ramas de la cadena productiva, académica y gubernamental y están ubicados, principalmente, en tres locaciones geográficas con altos índices de productividad de cacao y productos terminados, que son las provincias del Guayas, Los Ríos y Manabí.

---

<sup>6</sup> («Overview of agricultural innovation system developments», 2013)

Los entrevistados incluyen a:

- Especialistas de I+D de industrias chocolateras
- Gerentes técnicos y de producción de chocolatería y semielaborados
- Gerentes comerciales de Industrias de Cacao y chocolate
- Técnicos de asociaciones de productores
- Profesores de universidades participantes en proyectos de cacao
- Especialistas agrícolas de los centros de investigación públicos y privados
- Directores de escuelas de entrenamiento de chocolatería y de emprendimientos en negocios de cacao

Las entrevistas se llevaron a cabo en un periodo de cuatro semanas y el cuestionario utilizado fue adaptado según el actor que se entrevistó debido a que algunas preguntas iban dirigidas expresamente a empresas y no aplicaban por ejemplo al caso de organismos gubernamentales o institutos públicos de investigación.

### **Muestreo de datos**

De la población de empresas que nos contestó la entrevista para este trabajo, mostraremos solo datos relevantes de las mismas por temas de confidencialidad y debido a la información sensible que aportó cada especialista de las empresas se mantendrán sus nombres representados en códigos de letras.

La tabla 5, muestra la información de las empresas participantes:

*Tabla 5. Empresas participantes en la entrevista.*

<b>Compañía</b>	<b>Antigüedad</b>	<b>Número de trabajadores</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
A	> 20 años	>500	Guayas
B	> 20 años	0-500	Guayas
C	> 20 años	0-200	Guayas
D	> 20 años	0-200	Guayas
E	> 20 años	0-200	Guayas
F	> 10 años	>500	Manabí
G	5 años	0-20	Manabí
H	> 10 años	0-20	Los Ríos

Fuente: Elaboración Propia.

Las empresas invitadas a participar en la entrevista fueron seleccionadas del listado de empresas cacaoteras de la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao<sup>7</sup> y del listado de empresas chocolateras de Proecuador<sup>8</sup>.

### **Herramientas utilizadas**

Dentro de la elaboración de este trabajo se utilizaron algunas herramientas de software que mencionaremos a continuación:

#### **Vantage Point**

Es un software minador de resultados en búsquedas de información a partir de una variedad de bases de datos de textos contenidos en fuentes de información en línea, y fue usado en la búsqueda y limpieza de textos referentes al SI («The VantagePoint», s. f.).

#### **VoS Viewer**

Es un programa informático para crear y visualizar mapas bibliométricos de textos de ciencia (Van Eck & Waltman, 2011).

#### **Ucinet**

Es un software que permite el análisis de datos de redes sociales (Borgatti et al., 2002).

#### **Gephi**

Es un software de código abierto que permite exploración interactiva para el análisis de gráficos y la interpretación de redes (Bastian et al., 2009).

---

<sup>7</sup> («Socios | Anecacao Ecuador», s. f.)

<sup>8</sup> («PRO ECUADOR | Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones», s. f.)

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN DE ECUADOR

#### 3.1 Recursos y estructuras del Sistema Ecuatoriano de Innovación (SEI)

Dentro del SEI encontramos los diferentes componentes, que son el sector público, el privado y la academia, que son las instituciones que generan y transfieren conocimiento. Estos tres actores mantienen una interacción directa y están influenciados por diversos factores que impactan en el nivel de innovación que tiene un país. Como se puede apreciar en la figura 7, algunos factores pueden ser de origen público como el marco regulatorio, mientras que otros pueden tener origen privado como la innovación dentro de las empresas.

Figura 7. Actores y componentes del SNI



Fuente: Elaboración Propia

Los agentes que forman parte de este sistema de innovación incluyen diferentes organismos de índole público y privado que aportan al funcionamiento del sistema y que manejan diferentes servicios y/o funciones para lograr realizar las innovaciones dentro del mercado.



## Indicadores y Variables del Sistema Nacional de Innovación

Como se señaló en el capítulo 1, los indicadores y variables de un sistema de innovación se pueden agrupar en 4 subsistemas para su análisis y que serán detallados a continuación con datos resultantes de la encuesta de Actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI):

Tabla 6. Entorno regional y Productivo de la Innovación

<b>ENTORNO REGIONAL Y PRODUCTIVO DE INNOVACIÓN 2014</b>	
<b>Estructura productiva</b>	
PIB* en millones de dólares	100.917
Gasto como proporción del PIB* agrícola	0,18%
Exportaciones de Agroindustria (millones de dólares)	454
<b>Conocimiento Acumulado (Patentes) 2014</b>	
Patentes solicitadas por Residentes	46
Patentes solicitadas por No residentes	414
Patentes otorgadas por Residentes	2
Patentes otorgadas por No residentes	20
<b>Sistema de financiación capital-riesgo</b>	
Recursos propios de la empresa	74,47%
Apoyos Gubernamentales	4,97%
Banca privada	12,80%
Recursos del exterior	5,66%
Otras fuentes	2,11%
* PIB: Producto Interno Bruto	

Fuente: (INEC 2014, s. f.) y («RICYT», s. f.)

Tabla 7. Administración Pública en los Sistemas de Innovación

<b>ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2014</b>	
Gasto Interno del Gobierno en ACTI* total en relación con el PIB	1,88%
Gasto interno del Gobierno en ACTI* /en relación con el PIB	0,56%
Gasto interno del Gobierno en I+D / en relación con el PIB	0,44%
Gasto en I+D ejecutado por el Gobierno del gasto total de la encuesta ACTI*	63,80%
Investigadores del Gobierno en I+D (dedicación plena) / % PEA*	0,88%
<b>Gasto en I+D por Tipo de Investigación</b>	
Investigación Básica	19,54%
Investigación Aplicada	61,95%
Desarrollo Experimental	18,50%
*ACTI: Actividades de Ciencia, tecnología e Innovación *PIB: Producto Interno Bruto * I+D: Investigación y Desarrollo *PEA: Población Económicamente Activa	

Fuente: (INEC 2014, s. f.)

Tabla 8. Entidades de Soporte en los Sistemas de innovación

<b>INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE / UNIVERSIDAD 2014</b>	
Investigadores por cada 1.000 Hab. de PEA*	1,59
Gasto Interno de las universidades en I+D, porcentaje sobre el PIB*	33,74%
Personal de las universidades en I+D (dedicación plena) / personal en I+D total del país.	35,47%
Investigadores de las universidades en I+D (dedicación plena) / personal en I+D total del país.	28,08%
Investigadores por cada 100.000 agricultores	11,78%
<b>Gasto en I+D por disciplina científica</b>	
Ciencias Ingeniería y Tecnología	29,78%
Ciencias Sociales	23,87%
Ciencias Naturales y Exactas	22,64%
Ciencias Agrícolas	11,70%
Ciencias Médicas	8,13%

Humanidades	3,87%
<b>Investigadores según área científica</b>	
Ciencias Sociales	33,43%
Ciencias Ingeniería y Tecnología	21,45%
Ciencias Naturales y Exactas	17,87%
Ciencias Médicas	11,51%
Ciencias Agrícolas	8,10%
Humanidades	7,64%
<b>Investigadores por nivel de preparación</b>	
Doctorado	14,59%
Maestría	47,02%
Licenciatura	38,38%
<p>*PEA: Población Económicamente Activa          *PIB: Producto Interno Bruto          * I+D: Investigación y Desarrollo</p>	

Fuente: (INEC 2014, s. f.) y («RICYT», s. f.)

Tabla 9. Rol de las Empresas en Sistemas de innovación

<b>EMPRESAS 2014</b>	
Gasto Interno de las empresas en ACTI*	0,13%
Gasto Interno de las empresas en I+D	0,20%
<b>Empresas según su grado de Innovación</b>	
Empresas Innovadoras	54,51%
Empresas Potencialmente innovadoras	2,31%
Empresas No Innovadoras	43,18%
<b>Gasto en I+D por sector económico</b>	
Sector Manufactura	44,65%
Sector Servicios	44,17%
Sector Comercio	9,16%
Sector Minas y canteras	2,03%
<b>Tipos de Innovación</b>	
Innovación en Producto	27,04%
Innovación en Procesos	30,72%
Otros tipos de innovación	48,39%
<p>*ACTI: Actividades de Ciencia, tecnología e Innovación          * I+D: Investigación y Desarrollo</p>	

Fuente: (INEC 2014, s. f.) y («RICYT», s. f.)

### 3.2 Aspectos socioeconómicos que caracterizan a Ecuador

Ecuador tiene más de 16 millones de habitantes con un PIB pm de 100 millones de dólares hasta el año 2016 y con una balanza comercial positiva con un superávit al cierre del año en 427,7 millones de euros, es decir un 3,18% de su PIB.

Tabla 10. Principales magnitudes socioeconómicas de Ecuador

Ítem	Ecuador
Población (millones de habitantes)	16'525
Densidad de población (Hab./km2)	64
PIB pm (millones de dólares)	100
PIB per cápita(dólares/año)	5367
Población activa (miles)	7'9
Población ocupada (miles)	7'4
Exportaciones (millones de dólares)	1'607.957
Importaciones (millones de dólares)	1'436.656

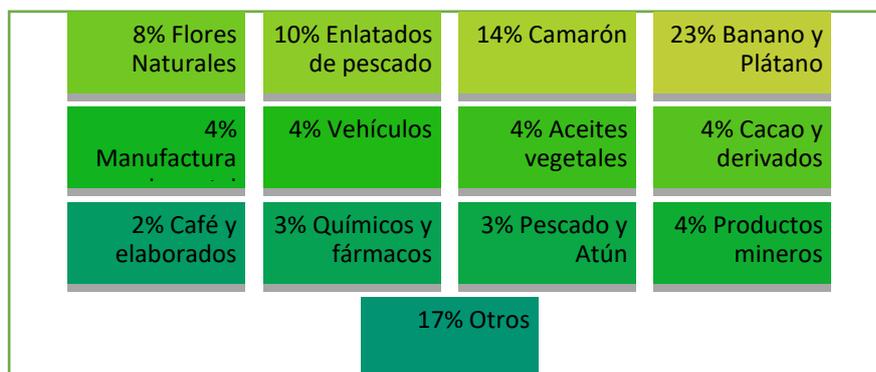
Fuente: Banco Central del Ecuador, 2016

La estructura productiva de Ecuador se sitúa dentro de un modelo exportador primario y en particular se destacan los altos porcentajes de participación de productos agrícolas en el sector agrícola y pesquero.

Se destaca también la evolución de las exportaciones ecuatorianas pasando de exportaciones petroleras a exportaciones no petroleras. Ganando a través de los años mayor protagonismo las últimas, debido a los diferentes acuerdos comerciales a los que se ha vinculado, como en el caso del Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea que fue firmado en el año 2016.

En la figura 8, se aprecian las exportaciones no petroleras por sector económico.

Figura 8. Exportaciones por sector



Fuente: Banco Central de Ecuador, 2013

Sobre las innovaciones en estos sectores económicos, se muestra una marcada evolución de los esfuerzos en actividades de I+D respecto del PIB, y con una tendencia positiva y en crecimiento a través de los años.

Se ha logrado aumentar la inversión de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) de 1,63% a 1,88% entre el 2009 y 2014 como se puede ver en la figura 9.

Figura 9. Gasto total en ACTI como porcentaje del PIB



Fuente: (INEC 2014, s. f.)

Así mismo el gasto y el personal relacionado a estas actividades de innovación difiere a través de los años 2009 a 2014. El sector público hace un incremento importante de recursos para estas actividades mientras que el sector privado y/o empresarial también realiza un importante aporte a la innovación, pero menor a los recursos destinados por el gobierno. Las principales inversiones en las actividades de I+D de la innovación en Ecuador se pueden apreciar en la tabla 11.

Tabla 11. Principales magnitudes de las actividades de I+D en innovación tecnológica, 2014

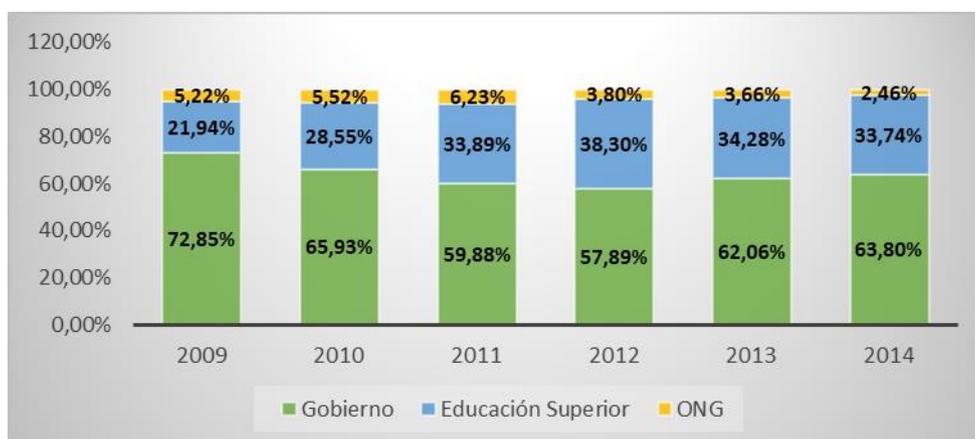
Indicador	2009	2014
Gasto total en ACTI*(millones de dólares)	1.018	1.923
Gasto total en I+D (millones de dólares)	246	450
Personal total en Ciencia y tecnología	5.250	16.359
Investigadores (EJC*) del personal total en Ciencia y tecnología	1.600	5.531
Gasto total en innovación (empresas) (millones de dólares)	100	190

ACTI: Actividades de Ciencia, tecnología e innovación  
EJC: equivalente a Jornada Completa

Fuente: (INEC 2014, s. f.) y elaboración propia

De los gastos contabilizados en la encuesta de ACTI en el año 2014, se registró que el Gobierno ejecutó 63,80% del gasto en I+D como se puede ver en el gráfico siguiente, lo que representa \$165,75 millones de dólares invertidos para estas actividades.

Figura 10. Gasto en I+D según sector de ejecución

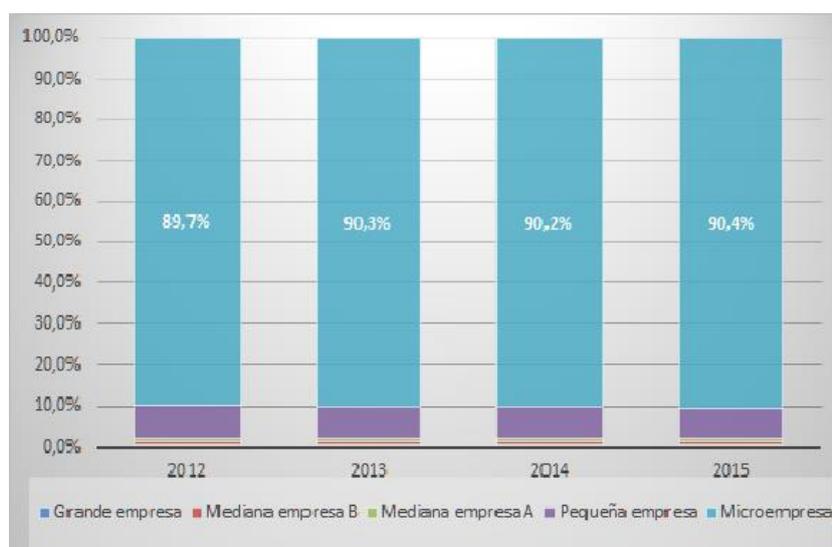


Fuente: (INEC 2014, s. f.)

### 3.3 Sector Empresarial

El entorno empresarial de Ecuador se caracteriza por una diferenciación en el tamaño de empresas, siendo las microempresas (de 1 a 9 empleados) las de mayor presencia con más del 90% de participación, de acuerdo con el último registro administrativo de empresas en el Directorio de Empresas y Establecimientos 2015 como se puede apreciar en la figura 11.

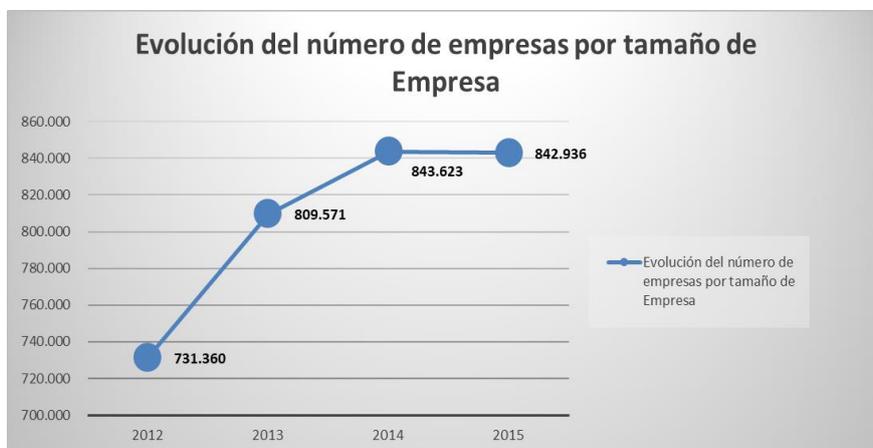
Figura 11. Proporción del número de empresas por tamaño de Empresa



Fuente: (INEC 2015, s. f.)

En la figura 12 se puede apreciar la evolución en la cantidad de empresas por tamaño entre los años 2012 a 2015, con un fuerte aumento entre los tres primeros años, pero con su estabilización en el último.

Figura 12. Evolución del número de empresas por tamaño de Empresa



Fuente: (INEC 2015, s. f.)

La estructura de las empresas por sectores económicos se clasifica en servicios, comercio, actividades agrícolas, manufactura, construcción y minería. Los servicios y el comercio son los sectores con mayor participación dentro de la estructura como se puede apreciar en la figura 13.

Figura 13. Estructura de empresas por sectores económicos, 2015

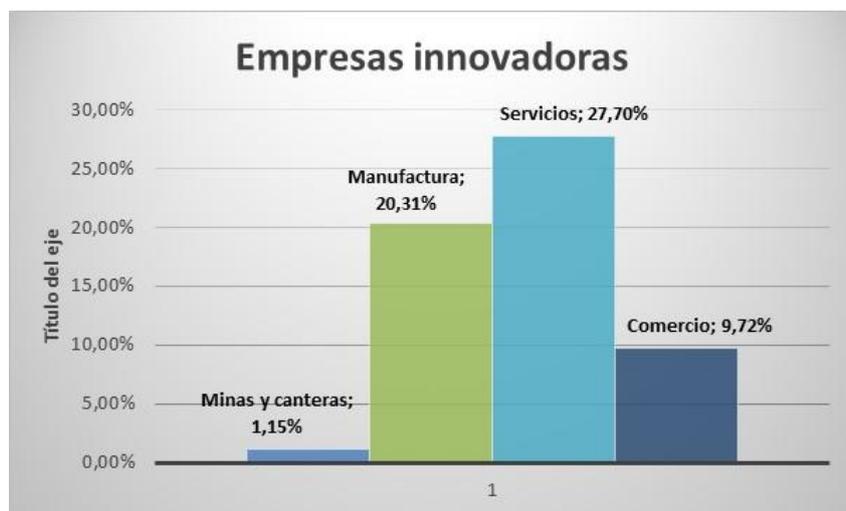


Fuente: (INEC 2015, s. f.)

Los demás sectores económicos participantes son: agricultura y ganadería, transporte y almacenamiento, industrias manufactureras, construcción y explotación de minas y canteras (INEC 2015, s. f.).

Y dentro de estos sectores, las empresas que hayan realizado innovaciones están clasificadas según su actividad económica, cuyas proporciones se pueden ver en la figura 14, donde las empresas del sector de servicios son las más propensas a innovar, con un 27,7% y seguido de las empresas de manufactura con un 20,31%.

Figura 14. Empresas innovadoras por sector económico



Fuente: (INEC 2015, s. f.)

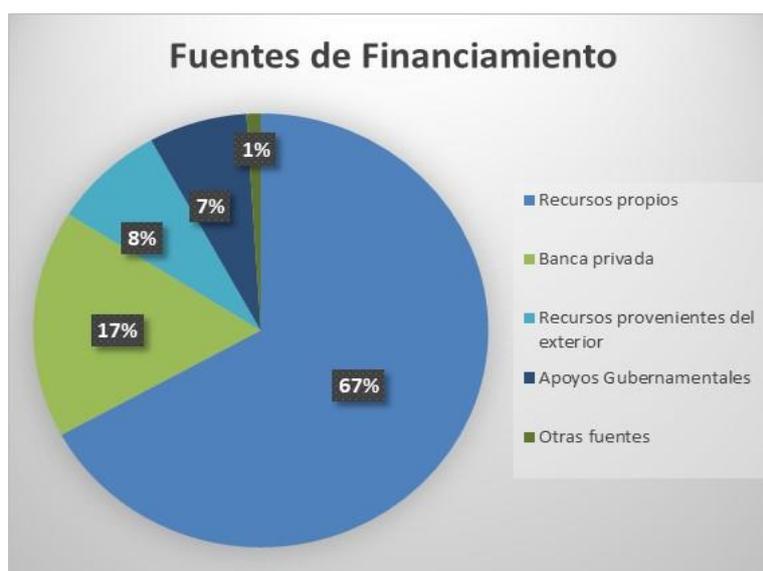
Al mencionar las innovaciones que introdujeron estas empresas encontramos innovaciones de producto, proceso, comercialización e innovación organizacional, siendo las innovaciones en procesos las de mayor presencia según datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI).

### Fuentes de Financiación de la innovación

La financiación de las actividades de I+D en el sistema de innovación de Ecuador viene dado mayormente en las empresas por recursos propios 67%, seguido luego por la financiación con la banca privada 17%, mientras que los apoyos gubernamentales para estas actividades en empresa son del 7%, lo cual mostramos en la figura 15.



Figura 15. Fuentes de financiación para actividades de innovación



Fuente: (INEC 2011, s. f.)

De acuerdo con datos de la última encuesta de innovación en Ecuador, el sector de manufactura destinó 85 millones de dólares para inversión en I+D en el año 2014, lo que se tradujo en adquisición de maquinaria y equipos como la actividad de innovación que más realizan las empresas que implementaron innovaciones de producto y proceso durante el periodo 2009 – 2011.

La financiación de las actividades de I+D y en general de la innovación es uno de los puntos débiles del Sistema Ecuatoriano de Innovación, porque no hay incentivos de inversión en las entidades que deberían financiar preferentemente los proyectos de nuevas empresas innovadoras a través de fondos de capital de riesgo.

### 3.4 Sector de Gobierno

La estructura de gobierno relacionada a esta cadena productiva se compone de algunos ministerios, institutos adjuntos y una secretaria. Dentro de los ministerios de gobierno encontramos el de agricultura, comercio exterior, de industrias y productividad, así como el instituto de promoción de exportaciones e investigaciones (PROECUADOR), y la Secretaría técnica de capacitación y formación profesional (SENESCYT).

Estos organismos cumplen con sus funciones de acuerdo a planes elaborados del gobierno de turno y se enfocan en responder a las necesidades del sector productivo en general sin embargo en cuanto a las acciones gubernamentales

se identifican dos ámbitos poco coordinados: el primero vinculado con el cambio de la matriz productiva liderado por la vicepresidencia de la república y el ministerio coordinador de producción empleo y competitividad, y el otro relacionado con la I+D+I a cargo del ministerio coordinador del conocimiento y talento humano (Hurtado, 2016). En la tabla 12 podemos ver las funciones de estos organismos orientadas a este sector específico.

Tabla 12. Ministerios colaboradores con este sector

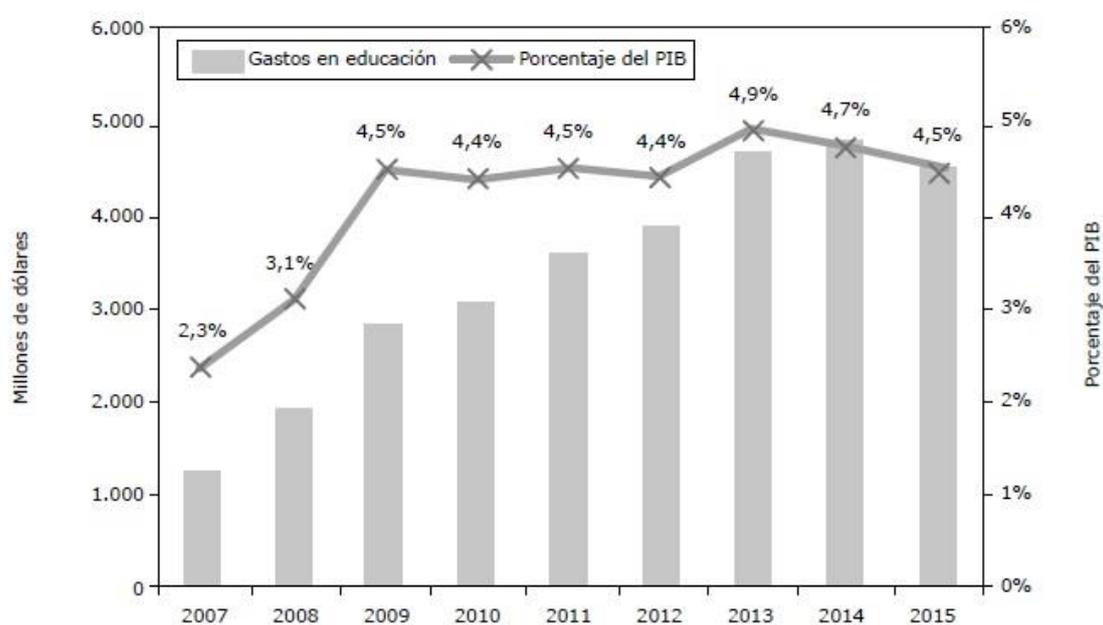
<b>Organismo Gubernamental</b>	<b>Principal enfoque de investigación</b>
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Su función es diseñar y evaluar las políticas del sector agropecuario con el resto de los sectores económicos y sociales. Este ministerio tiene varios programas emblemáticos que están relacionados con innovación como: Programa Nacional de Innovación Tecnología Participativa y Productividad Agrícola. Programa Nacional de Negocios Rurales Inclusivos Competitividad Agropecuaria y Desarrollo Rural Sostenible. Proyecto Integral para el Desarrollo Agrícola, Ambiental y Social de Forma Sostenible del Ecuador
Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO)	Su función es desarrollar el sector productivo industrial y artesanal, mediante la formulación y ejecución de políticas, programas y proyectos que incentiven la inversión e innovación tecnológica.
Ministerio de Comercio Exterior	Coordinar y dirigir la política de comercio exterior, la promoción comercial, la atracción de inversiones, las negociaciones comerciales bilaterales y multilaterales, la regulación de importaciones, etc.
Secretaría de educación superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)	Su función ha sido en los últimos años regir la reforma educativa e impulsar los diferentes programas de educación superior a través del programa de becas, proyectos de I+D+i proyecto Prometeo y el parque tecnológico Yachay.
Instituto de promoción de exportaciones e investigaciones (PROECUADOR)	Instituto adscrito al ministerio de comercio exterior. Su función es promover la oferta exportable de bienes y servicios del Ecuador con énfasis en la diversificación de productos, mercados y actores; y la atracción de inversión extranjera

Fuente: MAG, MIPRO, MCE, SENESCYT, PROECUADOR y elaboración propia

### 3.5 Sector Academia e Institutos de Investigación Pública

En los últimos años el gobierno ecuatoriano ha impulsado la promoción del talento humano como uno de los pilares fundamentales dentro del plan nacional de desarrollo. La inversión del Estado en educación ha crecido de forma significativa desde el año 2009, llegando a representar el 4,5% del PIB en 2015, en contraste con el 2,3% que se registraba en el año 2007, lo que se puede ver en la figura 16.

Figura 16. Evolución del gasto público del 2007 al 2015 (en millones de dólares y porcentajes del PIB)



Fuente: (Hurtado, 2016)

Dentro de las estructuras de soporte a las actividades de ciencia, tecnología e innovación encontramos a la Secretaria de Educación Superior, Ciencia y Tecnología e Innovación (SENESCYT) que es un organismo que promueve la formación de personal y desarrollo de proyectos de ciencia a nivel nacional, pero donde no participan los diversos actores públicos y privados que intervienen en los procesos de innovación (Hurtado, 2016).

Otro de los rubros revisados desde el año 2011, son los gastos que realizan las universidades a nivel nacional en actividades de investigación y desarrollo, además del número de investigadores con los que cuenta a partir de los programas de becas de formación y de acuerdo con los proyectos en los que participen. En la tabla 13, se puede apreciar los porcentajes correspondientes a cada universidad, así como el número de investigadores con el que cuenta.

Tabla 13. Relación gasto en I+D vs. gasto devengado de las universidades en el periodo 2009 a 2011

RELACIÓN GASTO EN I+D VS. GASTO DEVENGADO DE LAS UNIVERSIDADES PERÍODO 2009 A 2011		
UNIVERSIDADES	RELACIÓN GASTO I+D/DEVENGADO 2011	Investigadores 2011
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	9,01%	117
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	7,03%	39
UNIVERSIDAD DE CUENCA	5,99%	83
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA	5,22%	79
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO	2,19%	56
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI	2,04%	14
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	1,88%	14
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES	1,88%	39
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO	1,84%	74
UNIVERSIDAD ESTATAL DE QUEVEDO	1,71%	37
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	1,64%	27
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR	1,45%	3
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	0,91%	51
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	0,71%	90
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA	0,70%	35
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	0,42%	298
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	0,40%	49
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO	0,39%	6
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR	0,23%	36
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO	0,22%	20
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI MFL	0,18%	9
UNIVERSIDAD DE SANTA ELENA	0,08%	81
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	0,05%	22
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA	0,00%	0
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO	0,00%	0
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI	0,00%	0
UNIVERSIDAD TÉCNICA LUIS VARGAS TORRES	0,00%	0

Fuente: (INEC 2011, s. f.)

En la tabla 13 podemos ver que las escuelas politécnicas del Litoral y Nacional son las que más gasto en I+D han realizado en el año 2011, ambas universidades se encuentran en ciudades grandes de Ecuador y también concentran una población de estudiantes más grande que las demás universidades a nivel nacional.

Las universidades con carreras agrícolas relacionadas a este sector productivo se encuentran distribuidas a nivel nacional y se encuentran dentro del listado de la tabla 13 sin embargo, en ninguna de las universidades se realizan formaciones específicas en cacao o chocolatería, mayormente este tipo de instrucción se hace en cursos o seminarios de escuelas privadas como las de artes culinarias, Academia del Chocolate Ecuador o la Escuela de Negocios Cacao y Chocolate Papá Cacao.

## Institutos de Investigación Pública

Dentro de los institutos de investigación públicos encontraremos varios que están enfocados a este sector productivo y que fueron creados inicialmente para responder a las necesidades básicas del sector productivo en general pero que con el tiempo han ido evolucionando y ahora cubren una amplia gama de servicios e investigaciones orientados a cada uno de los sectores de manufactura clave para Ecuador.

Cada uno de estos institutos tiene su organismo gubernamental que lo rige y que se encarga de financiar y controlar los recursos y programas a los que se destinan dichos recursos. En la tabla 14 podemos ver los institutos orientados a dar servicios a este sector específico.

Tabla 14. Institutos de Investigación en el Sistema de Innovación para el Cacao

Instituto	Organismo Gubernamental	Principal enfoque de investigación
INIAP - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	Ministerio de Agricultura Ganadería (MAG)	Programas de fortalecimiento al agro y desarrollo de clones y métodos de protección contra plagas del cacao
Agrocalidad	Ministerio de Agricultura Ganadería (MAG)	Análisis y certificación fitosanitaria del grano de cacao para exportaciones
INEN - Instituto Ecuatoriano de Normalización	Ministerio de Industrias y Competitividad (MIC)	Ofrece la infraestructura de metrología y de control de la calidad en Normalización, Reglamentación Técnica y Evaluación de la Conformidad orientada al desarrollo de los sectores productivos y servicios.
IEPI - Instituto Ecuatoriano de propiedad Intelectual	Secretaría de educación superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)	Regula y controla la aplicación de las leyes de la propiedad intelectual, es decir, las creaciones de los diversos sectores productivos.
CIBE – Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador	ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral	Investigación y análisis en proyectos de biotecnología de diversos sectores productivos

Fuente: INIAP, Agrocalidad, INEN, IEPI y elaboración propia

### 3.6 Caracterización del Sector Productivo del Cacao en Ecuador

La cadena de producción del cacao en Ecuador se divide en tres partes que son: la producción primaria de granos, la transformación a semielaborados (pasta o licor de cacao, polvo de cacao, manteca de cacao) y finalmente la transformación en productos terminados de chocolatería. De estas tres etapas, los productos obtenidos son orientados en su mayoría al mercado externo, siendo el rubro de exportaciones de cacao en grano el que mayor participación presenta como se puede ver en la figura 17.

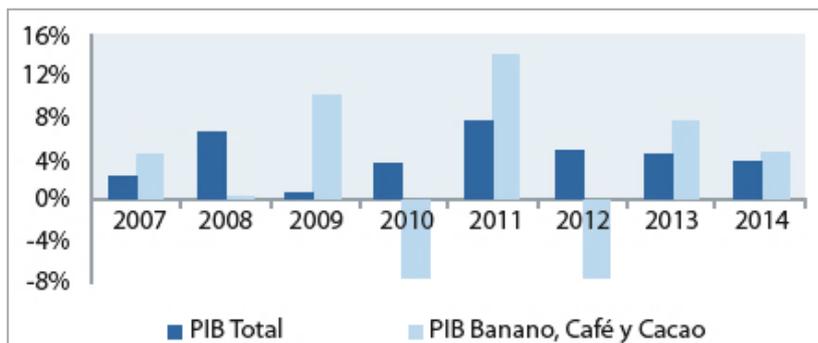
Figura 17. Exportación de Cacao en 2015



Fuente: (ANECACAO 2015, s. f.)

Al finalizar el año 2015, 236 mil toneladas métricas de cacao en grano fueron exportadas, de estas un 12% equivalente a 23 mil toneladas métricas (transformado a granos) correspondió a los envíos de los semielaborados de cacao y un 0.8% a los productos terminados. A partir del año 2012, se ha observado un crecimiento favorable del PIB de la elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería, debido en gran parte a los emprendimientos que han surgido y por la ampliación de la oferta de productos del sector. De acuerdo con datos del Banco Central del Ecuador que agrupa a tres cultivos principales que son cacao, banano y café, en conjunto ellos representan el 1,6% respecto del PIB total del país y 28% sobre el PIB del sector agrícola.

Figura 18. Representación de PIB Total vs. PIB Cacao, Banano y Café.



Fuente: (Rodríguez, 2016) y Banco Central del Ecuador.

Dentro de la agroindustria general este sector productivo representa un 2,4% de participación en la agroindustria en general.

Figura 19. Sectores productivos de Ecuador



Fuente: (AEI, 2013) y Banco central del Ecuador, 2012

## Variedades de Cacao

Ecuador es el principal productor de Cacao Fino de Aroma, sus características geográficas le permiten tener las condiciones para este tipo de cultivo además de otras variedades de diferente calidad (Cepal, 2016). Dentro de la clasificación de variedades que se exportan podemos encontrar las siguientes (INEN, s. f.):

1. Arriba Superior Summer Plantación Selecta (ASSPS)
2. Arriba Superior Summer Selecto (ASSS)
3. Arriba Superior Selecto (ASS)
4. Arriba Superior Navidad (ASN)
5. Arriba Superior Época (ASE)
6. CCN-51

Figura 20. Exportaciones de Cacao por Variedad



Fuente: (ANECACAO 2015, s. f.)

## Descripción de la Cadena Productiva

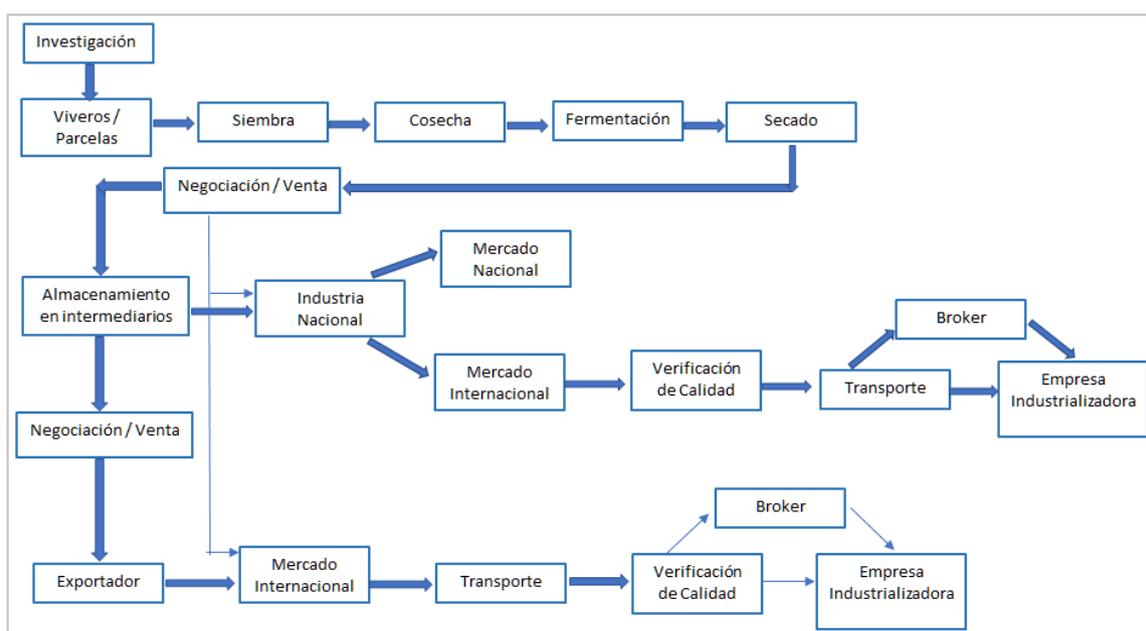
En la cadena productiva del cacao intervienen varios actores que están involucrados según sea la etapa de elaboración de los productos de cacao y sus derivados.

Como podemos ver en la figura 21, la cadena empieza con la investigación agrícola en las diferentes sedes de los institutos públicos (INIAP) con el desarrollo de clones y/o plantas de las variedades respectivas para la venta a los agricultores y posteriormente su siembra, cosecha, fermentación y secado para luego ser vendido a los intermediarios o comerciantes del grano de cacao seco o en su defecto pasa directamente a venderse en industrias nacionales o a las empresas exportadoras.

En el caso de que sea para industria nacional, esta se encarga de procesar los granos a semielaborados y productos terminados de chocolatería, estos últimos en su mayoría para consumo interno. Mientras que, para mercados internacionales, los semielaborados pasan por controles de calidad para luego ser transportados a su cliente final que en este caso son otras empresas transformadoras o industrializadoras.

Y de tratarse de la otra rama de la cadena, aquí el cacao en grano seco es vendido a intermediarios que realizan acopiamiento de esta materia prima para luego ofrecerla en gran volumen a las empresas exportadoras que venden a mercados internacionales y que posteriormente la transportaran al país de destino y /o empresa industrializadora.

Figura 21. Etapas de la Cadena de Valor del Cacao



Fuente: (Rodríguez, 2016)



## Zonas de producción a nivel nacional

La producción de cacao se localiza distribuida a nivel nacional, en diferentes provincias que mencionamos a continuación:

- a) Región Sierra: provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Pichincha, Santo Domingo
- b) Región Oriental: provincias de Centro-Suroriente, Nororiente (Sucumbíos, Orellana y Napo)
- c) Región Costa: provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí

De estas provincias, la mayor concentración de cultivos de cacao se encuentra en las provincias de la Región Costa: Los Ríos, Guayas, Manabí, El Oro y Esmeraldas. En la tabla 15 mostramos los rendimientos por provincias que se registraron al cierre del año 2015.

Tabla 15. Rendimientos de Cosechas de Cacao por provincias en Ecuador

Provincia	Superficie (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha.)
Los Ríos	106.116	59.813	0,56
Manabí	104.849	46.675	0,45
Guayas	89.282	81.737	0,92
Esmeraldas	73.597	25.745	0,35
Otros	163.567	83.883	0,51

Fuente: (SINAGAP 2015, s. f.)

Este cultivo está mayormente sembrado en unidades productivas pequeñas (menor de 20Ha), medianas (más de 20-50Ha), grandes (más de 50Ha), el 75% de la producción se desarrolla en terrenos con menos de 20 Ha y 40% en menos de 11 Ha. Generalmente en las unidades productivas grandes y medianas el cacao se maneja como un monocultivo mientras que en las pequeñas funciona como un sistema asociado de cultivo que convive con otros cultivos agrícolas. Esta actividad genera un alto nivel de dependencia dentro de los hogares rurales que generan sus ingresos a partir de esta actividad, más aún al no poseer grandes extensiones de terreno (Cepal, 2016).

## Destinos de exportación de Cacao y sus derivados

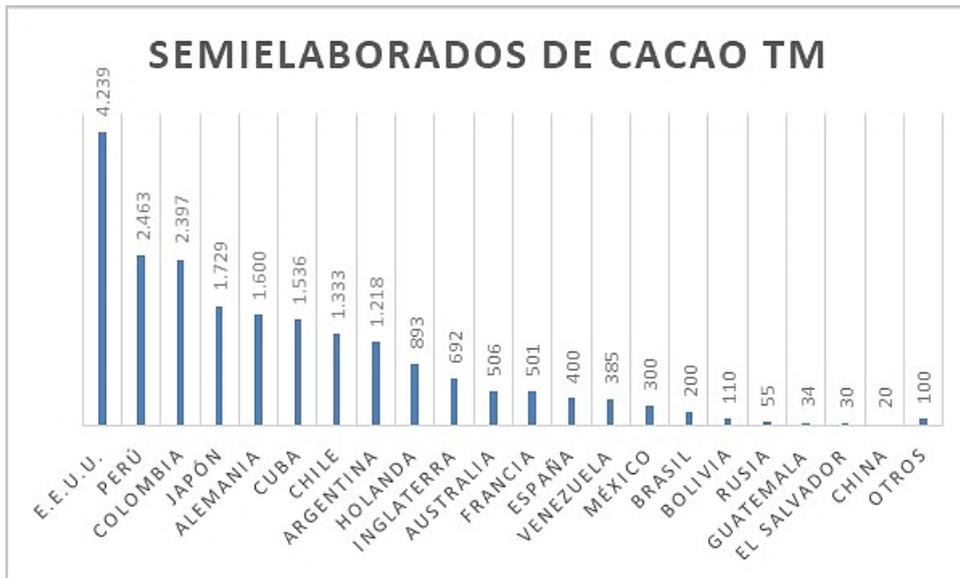
Durante el año 2016, las exportaciones de cacao en grano y de productos semielaborados fueron dirigidas al continente americano, europeo, asiático y africano, siendo E.E. U.U. el mayor país importador tanto de granos de cacao como de semielaborados, de los productos terminados o chocolates no se cuenta con datos oficiales para el período revisado.

Figura 22. Países de Destino de cacao en Grano 2016



Fuente: (Anecacao, 2016)

Figura 23. Países de Destino de Semielaborados de Cacao 2016



Fuente: (Anecacao, 2016)

## 4. DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Resultados de las Entrevistas de Innovación

Dentro de este capítulo explicaremos los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a diferentes especialistas dentro de los actores del SNI.

Las empresas que logramos contactar pertenecen al rango de antigüedad de más de 10 años de operación, el 25% a empresas de entre 5 a 10 años y el último 25% a empresas de entre 0 a 5 años, localizadas en las provincias del Guayas, Manabí y Los Ríos.

Los especialistas entrevistados pertenecen a empresas que realizan innovaciones y/o realizan investigaciones. El 65% de las empresas estuvo totalmente de acuerdo con que sus negocios invierten y participan en actividades de I+D para innovar mientras que el 35% restante estuvo de acuerdo con esta afirmación.

#### Tipo de Innovación realizada por las empresas

Dentro del tipo de innovación que realizan las compañías de este sector específico, se encontró que la mayoría es en productos, seguido por innovación en procesos y finalmente en servicios. Los resultados indican que las compañías realizan desarrollo de productos terminados para el mercado nacional más no para exportación de estos productos en gran volumen a mercados internacionales.

Figura 24. Tipo de Innovación realizada por empresa



Fuente: Elaboración propia.

## Importancia de la colaboración

La percepción de la importancia en la colaboración de las empresas con otros actores se muestra en la figura 25. Se puede ver que las empresas encuentran muy importante la colaboración con las asociaciones de productores, seguido en importancia por la asociación de exportadores, los proveedores y los institutos de investigación pública, mientras que la colaboración con las empresas del mismo sector e institutos de investigación privados es menos importante.

Figura 25. Importancia de Colaboración entre entidades



Fuente: Elaboración propia

## Niveles de colaboración

La colaboración que tienen las empresas es casi en su totalidad a nivel nacional, seguido de colaboración regional con algo más de la mitad, mientras que a nivel internacional es algo menos de la mitad.

Figura 26. Niveles de colaboración para la innovación



Fuente: Elaboración propia.

## Países con los que se realiza cooperación

- Europa: Suiza, España, Francia, Holanda, Alemania, Reino Unido.
- Sudamérica: Perú, Colombia
- Centroamérica: México, Guatemala, El Salvador
- Norte América: USA

## Barreras para la innovación y la colaboración

Entre las barreras para la innovación y la colaboración, se encontró que las fuentes de financiamiento son el primer factor relevante, seguido por las políticas públicas de innovación del sector.

La escasez de personal especializado también es otro factor importante, así como la ausencia de colaboración entre actores, lo que no permite definir vías de comunicación y difusión para conectar las necesidades del sector empresarial con las investigaciones de la academia. Dentro de esto también se enmarca la ausencia de información de apoyo a la innovación como las publicaciones científicas.

Figura 27. Barreras para la innovación y la colaboración



Fuente: Elaboración propia

## Percepción de la disponibilidad

Dentro de la percepción de recursos para la innovación, las empresas muestran que las fuentes de financiamiento, personal especializado y las redes de colaboración son escasas. Mientras que el asesoramiento empresarial y la información técnica disponible de las entidades de soporte si tienen una buena disponibilidad.

Figura 28. Percepción de la Disponibilidad de Recursos



Fuente: Elaboración propia

Las preguntas siguientes de la entrevista (16 a 20) se basaron en solicitar información sobre las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que los especialistas encontraban dentro del sector productivo del Cacao.

## 4.2 DAFO del sistema de Innovación Nacional del Cacao

En el SNI del sector productivo de Cacao encontramos varios factores de estudio que detallaremos dentro de un análisis DAFO para evaluar posteriormente el sistema, su articulación y las posibles oportunidades a desarrollar.

### Fortalezas

- Apoyo gubernamental con planes de reactivación agrícola y financiamiento de recursos.
- Inversión gubernamental en capacitación de profesionales de las ramas agrícolas/científicas en los últimos años.
- Existencia de medianas empresas innovadoras con productos de valor agregado (chocolate premium).
- Denominación de origen "Fino de Aroma" conocida a nivel mundial y pioneros en desarrollo de cacao CCN51.
- Fortalecimiento de Institutos de investigación y transferencia de tecnología dedicados al sector agroindustrial.
- Participación de entidades gubernamentales en la promoción y exportación de emprendimientos de chocolatería Proecuador.
- Altos rendimientos de producción de granos de cacao para cubrir varias demandas de mercado.

## **Debilidades**

- Ausencia de mecanismos efectivos de gobernanza para una eficiente distribución de recursos para realizar innovación.
- Baja relación entre el sector industrial de cacao y las universidades a nivel nacional
- Débil articulación entre el sector industrial y los institutos públicos de investigación
- Distribución dispareja en los diferentes planes de desarrollo y asignaciones presupuestarias
- Débil desempeño de la I + D en la mayoría de las instituciones de los sistemas públicos de investigación.
- Escasa difusión del trabajo y proyectos de investigación que desarrollan los institutos públicos de investigación hacia la comunidad empresarial/industrial.
- Débil cultura de la gestión en propiedad intelectual en los sectores públicos, privados y de educación.
- Escasa oferta de formación técnica en chocolatería y derivados de cacao a nivel nacional
- Nula cooperación entre empresas y entre universidades-empresas en transferencia de tecnología.

## **Amenazas**

- Incumplimiento de los planes gubernamentales que dejarían sin presupuesto a zonas rurales.
- Impacto directo de la fluctuación de precios del grano de cacao en la base de la cadena agroindustrial.
- Escasez de personal altamente especializado en este sector.
- Competencia de los países productores de la región (Perú y Colombia)
- Baja transferencia tecnológica en la cadena productiva dada la ausencia de programas y políticas de soporte

## **Oportunidades**

- Creciente interés del sector empresarial sobre la necesidad de inversión en innovación
- Aumento de emprendimientos medianos y pequeños en productos terminados premium de chocolatería
- Alto impacto en el desarrollo sustentable de las comunidades rurales productoras de cacao con la participación de empresas grandes.
- Inclusión de pequeñas y medianas empresas en la cadena de suministro del cacao para desarrollar más el cluster.
- Desarrollo de proyectos I+D para el aprovechamiento integral de toda la cadena productiva del cacao orientados hacia la eco-innovación.

- Creación de políticas de incentivo a la innovación por medio de conversatorios entre representantes de los diferentes actores del sistema de innovación.
- Creación e impulso de fondos de capital de riesgo y capital semilla para nuevas empresas que se enfoquen en la elaboración de productos con valor agregado y al aprovechamiento de subproductos de la cadena de producción.

Tabla 16. Análisis DAFO obtenido de las entrevistas realizadas

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo Gubernamental con planes agrícolas y de financiamiento.</li> <li>• Inversión en capacitación de personal</li> <li>• Creación de nuevas empresas</li> <li>• Denominación de origen "Fino de Aroma"</li> <li>• Fortalecimiento de Institutos de investigación</li> <li>• Creación de institutos de promoción "Proecuador"</li> <li>• Altos rendimientos de producción agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de políticas de incentivo a la innovación y a la unión de los actores del SNI</li> <li>• Baja relación entre el sector empresarial y la academia</li> <li>• Débil articulación entre el sector industrial/empresarial y los institutos de investigación</li> <li>• Nula relación entre los planes de desarrollo y presupuestos asignados del gobierno</li> <li>• Débil desempeño de la I + D en sistemas públicos de investigación</li> <li>• Escasa difusión de investigaciones de los institutos públicos.</li> <li>• Débil cultura de la gestión en propiedad intelectual</li> <li>• Escasa oferta de formación técnica</li> <li>• Nula cooperación entre empresas y entre universidades-empresas</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y aplicación de políticas de incentivo a la innovación para nuevas empresas</li> <li>• Inversión en innovación del sector empresarial</li> <li>• Emprendimientos medianos y pequeños en productos terminados</li> <li>• Desarrollo sustentable de las comunidades rurales</li> <li>• Inclusión de pequeñas y medianas empresas en la cadena para desarrollar más el cluster</li> <li>• Desarrollo de proyectos I+D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de los planes gubernamentales</li> <li>• Fluctuación de precios del grano de cacao</li> <li>• Escasez de personal altamente especializado en este sector</li> <li>• Competencia de los países productores de la región (Perú y Colombia)</li> <li>• Baja transferencia tecnológica en la cadena productiva</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia



### 4.3 Redes de Colaboración entre actores del SNI, SRI y Sectorial

El análisis de redes sociales ha sido utilizado anteriormente por otros autores para explicar las relaciones existentes entre los actores de un Sistema Nacional de Innovación, así como para analizar la evolución de dichas relaciones. Dichos autores utilizan para representar las redes de colaboración datos de patentes (Yoon, 2015; Yoon & Park, 2017; Yun & Lee, 2013), co-autorías de artículos resultado de búsquedas en la base de datos NCR-J de Thomson Reuters (Sun & Negishi, 2010) y datos de proyectos de investigación (Yokura et al., 2013).

En este trabajo se han utilizado dos fuentes distintas para representar las redes de actores. La primera fuente es la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador, que ofrece los microdatos en abierto para el trienio 2012-2014<sup>9</sup>.

En esta fuente están recogidos los datos de cooperación en innovación por sector y provincia, incluyendo datos de cooperación de las empresas con otros actores (usuarios, proveedores, competidores, etc.). Sin embargo, no hay datos específicos sobre el sector del cacao, pero sí sobre subsectores de alimentación y bebidas. La segunda fuente es el resultado de las entrevistas llevadas a cabo a instituciones del sector cacaotero del país.

En la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria, en los datos de cultivos permanentes<sup>10</sup> se especifican las siguientes provincias de Ecuador productoras de cacao:

- d) Región Sierra: provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Pichincha, Santo Domingo
- e) Región Oriental: provincias de Centro-Suroriente, Nororiente
- f) Región Costa: provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí

De estas provincias, las más importantes por superficie cosechada de cacao están situadas en la Región Costa y son las provincias de Guayas, Manabí, Los Ríos y Esmeraldas. A continuación, analizaremos con qué agentes cooperan las empresas en cada una de estas cuatro provincias.

Para representar las redes, se han obtenido primero las matrices de modo 2 en las que las filas son cada una de las empresas y las columnas con qué actores cooperan en innovación. El número de empresas que aparecen en la encuesta nacional de innovación son 98 en Esmeraldas, 1405 en Guayas, 127 en Los

---

<sup>9</sup> («Banco de Información», s. f.)

<sup>10</sup> (<http://catalogo.datosabiertos.gob.ec/dataset/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-inec>)

Ríos y 329 en Manabí. Respecto a las variables en las columnas, éstas son 70 e incluyen 10 actores del sistema y su localización en 7 áreas geográficas mundiales:

Tabla 17. Actores del SRI y localización

<b>Actor del RIS con quien coopera la empresa</b>	<b>Área geográfica donde se localiza el actor</b>
• Clientes y consumidores	• Ecuador
• Competidores	• América Latina y el Caribe
• Proveedores	• EEUU y Canadá
• Consultores	• Europa
• Universidades	• Asia
• Laboratorios/Empresas de I+D	• África
• Organismos públicos Ciencia y Tecnología	• Oceanía
• Otras empresas relacionadas	
• Oficina de propiedad intelectual	
• Otras empresas del grupo o casa matriz	

*Fuente: (INEC 2014, s. f.)*

Una vez obtenida la matriz de modo 2, ésta se importa a Ucinet (Borgatti et al., 2002) para generar la matriz de modo 1, es decir, la matriz de afiliación de las columnas (actores). Esta matriz incluiría el número de coocurrencias de actores, dado que las empresas pueden cooperar con más de un tipo de actor. Después, se obtiene el componente principal, que es la matriz formada por nodos que están unidos. En el caso que se analiza, sería el equivalente a dejar sólo los actores para los que hay coocurrencias con otros, eliminando los actores que no cooperan con las empresas o aquellos en los que una empresa sólo coopera con un tipo de actor.

Finalmente, se calcula la centralidad de grado, para obtener los actores que más aparecen en la coocurrencia con otros, lo que mostraría los actores que más cooperan con las empresas y juntamente con otros actores. Estos procesos se han repetido para cada uno de los cuatro SRI. La Tabla 18 incluye los resultados de la centralidad para cada SRI y las Figuras 29 a la 32 las redes de co-ocurrencia de actores que cooperan con las empresas en innovación.

Los datos de centralidad (Tabla 18) muestran la importancia que tiene para las empresas la cooperación con los consumidores, proveedores, competidores y consultoras. Además, aunque destaca la cooperación con actores localizados en el propio país, también destacan actores del resto de América Latina, de

EE.UU. y Canadá, y de Europa, aunque básicamente son clientes y proveedores.

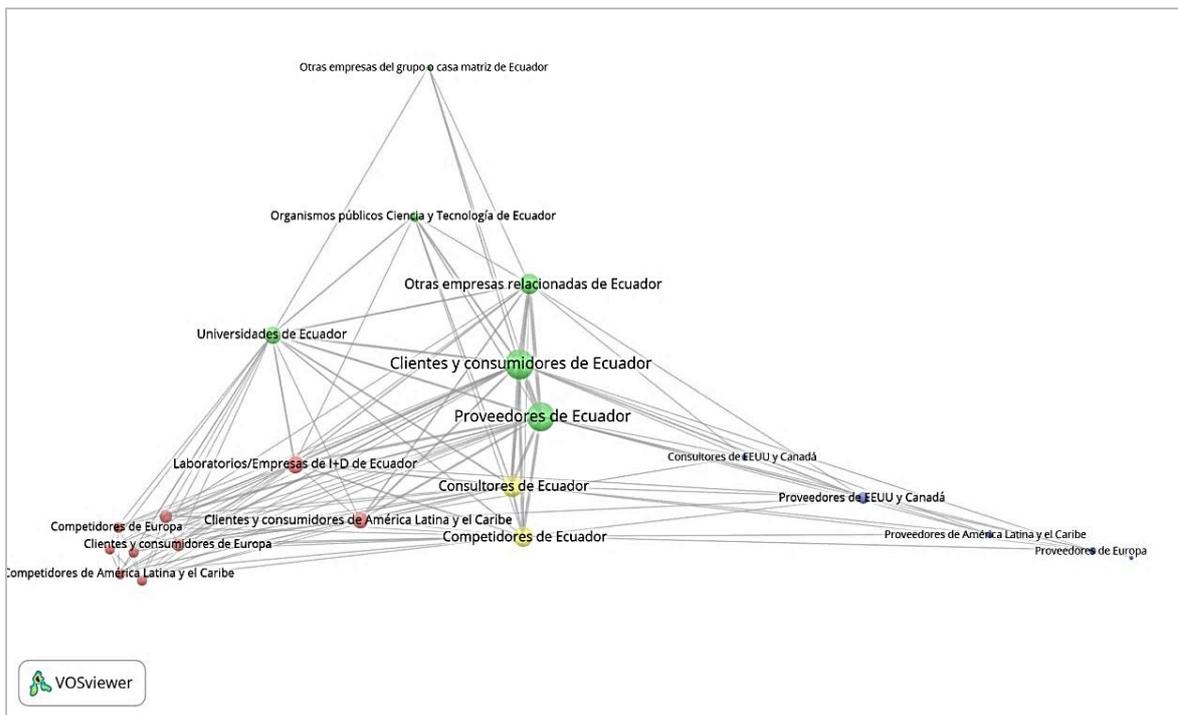
Tabla 18. Cálculo de la centralidad de cada actor

<b>Esmeraldas (Centralidad <math>\geq 0,70</math>)</b>	<b>Guayas (Centralidad <math>\geq 0,75</math>)</b>	<b>Los Ríos (Centralidad <math>\geq 0,60</math>)</b>	<b>Manabí (Centralidad <math>\geq 0,75</math>)</b>
Clientes y consumidores de Ecuador	Clientes y consumidores de Ecuador	Proveedores de Ecuador	Clientes y consumidores de Ecuador
Proveedores de Ecuador	Competidores de Ecuador	Clientes y consumidores de Ecuador	Competidores de Ecuador
Competidores de Ecuador	Proveedores de EEUU y Canadá	Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe	Proveedores de Ecuador
Consultores de Ecuador	Proveedores de Ecuador	Consultores de Ecuador	Consultores de Ecuador
Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe	Proveedores de Europa	Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador	Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador
Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador	Consultores de Ecuador	Otras empresas relacionadas de Ecuador	Otras empresas relacionadas de Ecuador
Universidades de Ecuador	Otras empresas relacionadas de América Latina y el Caribe	Proveedores de América Latina y el Caribe	Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe
Clientes y consumidores de EEUU y Canadá	Proveedores de América Latina y el Caribe		Competidores de América Latina y el Caribe
Clientes y consumidores de Europa	Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador		Oficina de propiedad intelectual de Ecuador
	Otras empresas relacionadas de Ecuador		Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador
	Proveedores de Asia		Clientes y consumidores de EEUU y Canadá

	Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador		Proveedores de EEUU y Canadá
	Otras empresas relacionadas de Europa		Universidades de Ecuador
<b>Nº nodos: 22</b>	<b>Nº nodos: 48</b>	<b>Nº nodos: 11</b>	<b>Nº nodos: 29</b>
<b>Aristas: 135</b>	<b>Aristas: 619</b>	<b>Aristas: 25</b>	<b>Aristas: 252</b>
<b>Densidad: 0,584</b>	<b>Densidad: 0,549</b>	<b>Densidad: 0,455</b>	<b>Densidad: 0,621</b>

Fuente: Elaboración a partir datos Encuesta Innovación. Cálculos realizados con Ucinet (Borgatti et al., 2002) y Gephi (Bastian et al., 2009)

Figura 29. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Esmeraldas.



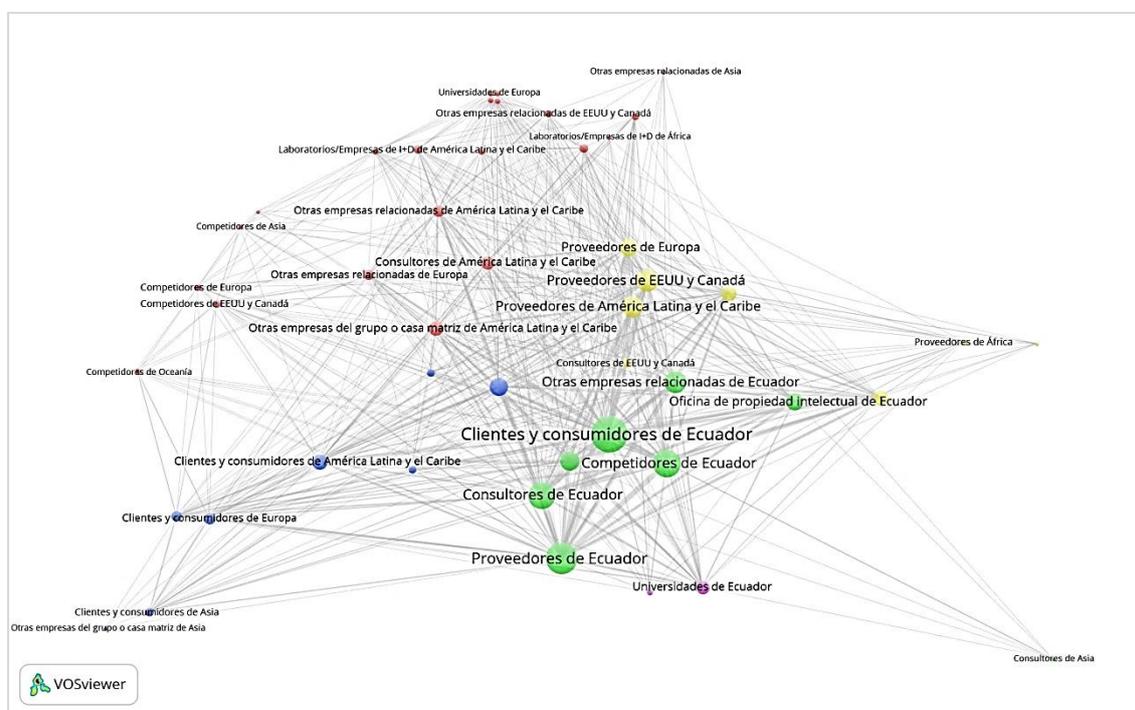
Fuente: Representación con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Tabla 19. Grupos en la red de cooperación de Esmeraldas (Figura 29)

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Clientes y consumidores de Asia</li> <li>- Clientes y consumidores de EEUU y Canadá</li> <li>- Clientes y consumidores de Europa</li> <li>- Competidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Competidores de Asia</li> <li>- Competidores de EEUU y Canadá</li> <li>- Competidores de Europa</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de Ecuador</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Ecuador</li> <li>- Otras empresas relacionadas de Ecuador</li> <li>- Proveedores de Ecuador</li> <li>- Universidades de Ecuador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultores de EEUU y Canadá</li> <li>- Consultores de Europa</li> <li>- Proveedores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Proveedores de EEUU y Canadá</li> <li>- Proveedores de Europa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competidores de Ecuador</li> <li>- Consultores de Ecuador</li> </ul>

Fuente: Elaboración con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Figura 30. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Guayas



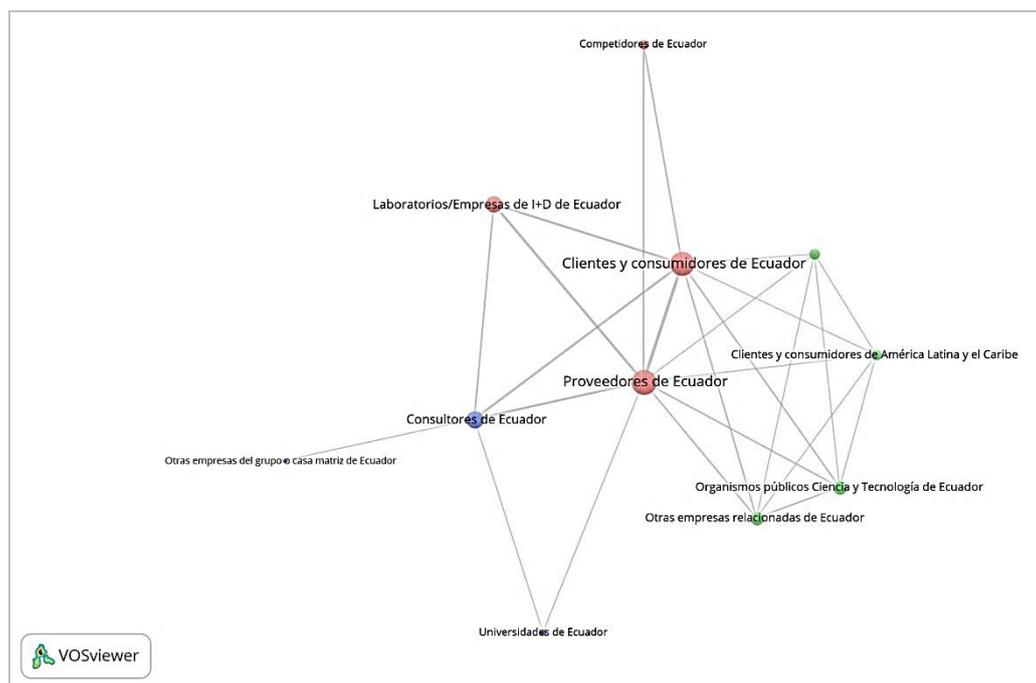
Fuente: Representación con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Tabla 20. Grupos en la red de cooperación de Guayas (Figura 30)

Cluster 1		Cluster 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competidores de Asia</li> <li>- Competidores de EEUU y Canadá</li> <li>- Competidores de Europa</li> <li>- Competidores de Oceanía</li> <li>- Consultores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Consultores de Europa</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de África</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de América Latina y el Caribe</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de EEUU y Canadá</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Europa</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de EEUU y Canadá</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Europa</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de América Latina y el Caribe</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Oceanía</li> <li>- Otras empresas relacionadas de América Latina y el Caribe</li> <li>- Otras empresas relacionadas de Asia</li> <li>- Otras empresas relacionadas de EEUU y Canadá</li> <li>- Otras empresas relacionadas de Europa</li> <li>- Universidades de América Latina y el Caribe</li> <li>- Universidades de EEUU y Canadá</li> <li>- Universidades de Europa</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de Ecuador</li> <li>- Competidores de Ecuador</li> <li>- Consultores de Asia</li> <li>- Consultores de Ecuador</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador</li> <li>- Oficina de propiedad intelectual de Ecuador</li> <li>- Otras empresas relacionadas de Ecuador</li> <li>- Proveedores de Ecuador</li> </ul>
Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Clientes y consumidores de Asia</li> <li>- Clientes y consumidores de EEUU y Canadá</li> <li>- Clientes y consumidores de Europa</li> <li>- Competidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Asia</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de EEUU y Canadá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultores de EEUU y Canadá</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Ecuador</li> <li>- Proveedores de África</li> <li>- Proveedores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Proveedores de Asia</li> <li>- Proveedores de EEUU y Canadá</li> <li>- Proveedores de Europa</li> <li>- Proveedores de Oceanía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Europa</li> <li>- Universidades de Ecuador</li> </ul>

Fuente: Elaboración con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Figura 31. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Los Ríos



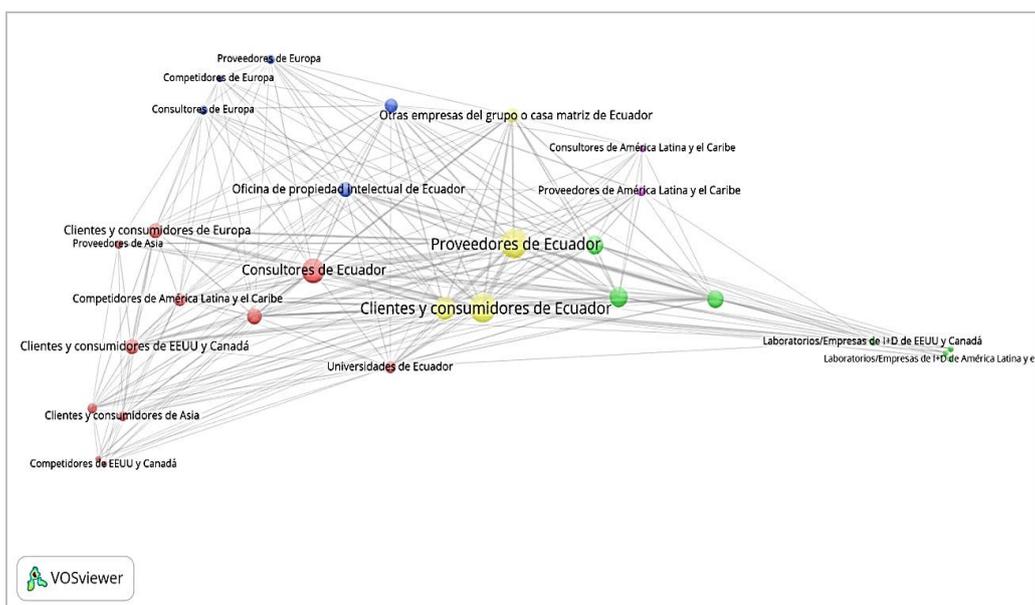
Fuente: Representación con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Tabla 21. Grupos en la red de cooperación de Los Ríos (Figura 31)

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de Ecuador</li> <li>- Competidores de Ecuador</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador</li> <li>- Proveedores de Ecuador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador</li> <li>- Otras empresas relacionadas de Ecuador</li> <li>- Proveedores de América Latina y el Caribe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultores de Ecuador</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Ecuador</li> <li>- Universidades de Ecuador</li> </ul>

Fuente: Elaboración con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Figura 32. Red de cooperación de empresas con otros actores del SRI de Manabí



Fuente: Representación con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Tabla 22. Grupos en la red de cooperación de Manabí (Figura 32)

Cluster 1		Cluster 2			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Clientes y consumidores de Asia</li> <li>- Clientes y consumidores de EEUU y Canadá</li> <li>- Clientes y consumidores de Europa</li> <li>- Competidores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Competidores de Asia</li> <li>- Competidores de EEUU y Canadá</li> <li>- Consultores de Ecuador</li> <li>- Consultores de EEUU y Canadá</li> <li>- Proveedores de Asia</li> <li>- Universidades de Ecuador</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de América Latina y el Caribe</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Asia</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Ecuador</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de EEUU y Canadá</li> <li>- Laboratorios/Empresas de I+D de Europa</li> <li>- Organismos públicos Ciencia y Tecnología de Ecuador</li> <li>- Otras empresas relacionadas de Ecuador</li> </ul>			
Cluster 3		Cluster 4		Cluster 5	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competidores de Europa</li> <li>- Consultores de Europa</li> <li>- Oficina de propiedad intelectual de Ecuador</li> <li>- Proveedores de EEUU y Canadá</li> <li>- Proveedores de Europa</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clientes y consumidores de Ecuador</li> <li>- Competidores de Ecuador</li> <li>- Otras empresas del grupo o casa matriz de Ecuador</li> <li>- Proveedores de Ecuador</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultores de América Latina y el Caribe</li> <li>- Proveedores de América Latina y el Caribe</li> </ul>	

Fuente: Elaboración con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

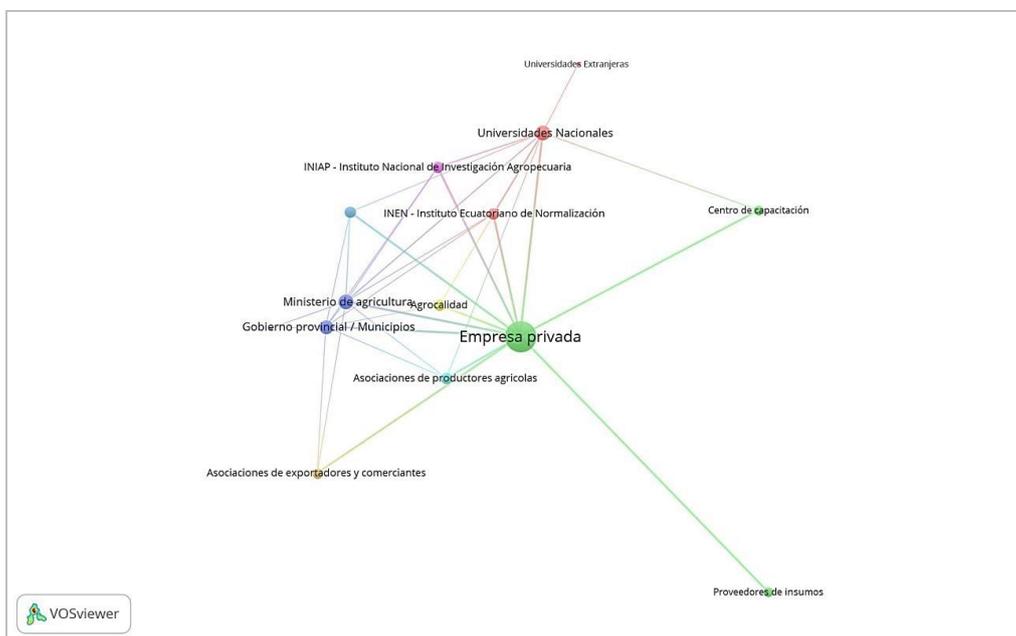


A continuación, se siguen pasos parecidos para representar la red a partir de los datos de las entrevistas realizadas en este trabajo. La diferencia de estos datos respecto a los de la encuesta de innovación es que se entrevistan no sólo a las empresas sino también a otros actores del sistema, como universidades y gobiernos. Por esta razón, la red representada sí incluirá como nodo a la empresa (Figura 33).

Para obtener la matriz de cooperaciones hubo que transformar la matriz original en una matriz  $n \times n$ . De la observación de la Figura 33 y los cálculos sobre centralidad de la red de la Tabla 24 se puede concluir que las empresas son el actor principal en el SNI del cacao, junto con el gobierno (Ministerio de Agricultura incluido) y las universidades.

Además, se puede observar cómo estos nodos centrales también actúan de intermediarios de otros agentes de la red. Por ejemplo, los proveedores de insumos necesitan la intermediación de las empresas para acceder a otros actores, mientras que el centro de capacitación utilizaría a las empresas y universidades nacionales, y las universidades extranjeras acceden a la red a través de las universidades nacionales. Por tanto, se comprueba el papel central de los componentes de la Triple Hélice, así como su papel de intermediarios en la red nacional de innovación que soporta al sector del cacao.

Figura 33. Red de cooperación del SNI del cacao en Ecuador



Fuente: Representación con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Tabla 23. Grupos en la red de cooperación de cacao

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>- INEN - Instituto Ecuatoriano de Normalización</li> <li>- Universidades Extranjeras</li> <li>- Universidades Nacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro de capacitación</li> <li>- Empresa privada</li> <li>- Proveedores de insumos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco de desarrollo (BANDER)</li> <li>- Gobierno provincial / Municipios</li> <li>- Ministerio de agricultura</li> </ul>
Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
Agrocalidad	INIAP - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	Asociaciones de productores agrícolas
Cluster 7	Cluster 8	
IEPI - Instituto Ecuatoriano de propiedad Intelectual	Asociaciones de exportadores y comerciantes	

Fuente: Elaboración con VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011)

Tabla 24. Cálculo de la centralidad de la red de cooperación del SNI del cacao en Ecuador

Nodo	Centralidad	Nodo	Betweenness
Empresa privada	0,84	Empresa privada	0,296
Ministerio de agricultura	0,77	Universidades Nacionales	0,229
Gobierno provincial / Municipios	0,69	Ministerio de agricultura	0,155
Universidades Nacionales	0,69	Gobierno provincial / Municipios	0,109
Agrocalidad	0,31	Agrocalidad	0,004
Asociaciones de productores agrícolas	0,31	Asociaciones de productores agrícolas	0,004
IEPI - Instituto Ecuatoriano de propiedad Intelectual	0,31	IEPI - Instituto Ecuatoriano de propiedad Intelectual	0,004
INEN - Instituto Ecuatoriano de Normalización	0,31	INEN - Instituto Ecuatoriano de Normalización	0,004
INIAP - Instituto Nacional de Investigación	0,31	INIAP - Instituto Nacional de Investigación	0,004

Agropecuaria		Agropecuaria	
Asociaciones de exportadores y comerciantes	0,23	Asociaciones de exportadores y comerciantes	0
Banco de desarrollo (BANDER)	0,15	Banco de desarrollo (BANDER)	0
Centro de capacitación	0,15	Centro de capacitación	0
Proveedores de insumos	0,08	Proveedores de insumos	0
Universidades Extranjeras	0,08	Universidades Extranjeras	0
<b>Nodos: 14</b> <b>Aristas: 34</b>		<b>Densidad: 0,374</b>	

*Fuente: Elaboración propia a partir datos entrevistas. Cálculos con Ucinet (Borgatti et al., 2002) y Gephi (Bastian et al., 2009)*

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo de fin de máster se ha revisado el sistema ecuatoriano de innovación para conocer las diferencias y similitudes en cuanto a la interacción con los diferentes actores del sistema. Asimismo, se han desarrollado las redes de enlace presentes en los SRI en las provincias de mayor producción de cacao en Ecuador. Varias conclusiones se extraen de este análisis y son detalladas a continuación:

- Las principales barreras para realizar actividades de innovación y colaboración que se encontraron al entrevistar a las empresas son la falta de cooperación entre actores del sistema, las escasas fuentes de financiamiento, así como la ausencia de políticas de incentivo a la innovación en el sector.
- La percepción de la disponibilidad de recursos de mano de obra especializada, redes de colaboración y fuentes de financiamiento públicas y privadas son escasas además de una débil red de colaboración.
- La colaboración con organismos que más importancia toma para las empresas es con las asociaciones de productores y proveedores, más no con los otros actores como las universidades y los institutos públicos de investigación, lo que podría traducirse en que las investigaciones realizadas por la academia no van totalmente en función de las demandas de las empresas.
- La colaboración en actividades de innovación se realiza mayormente a nivel nacional mientras que a nivel internacional es algo menos de la mitad.
- El sector productivo de cacao presenta escasa mano de obra especializada en la fase de transformación lo que es considerado una debilidad para las empresas que buscan diversificar su portafolio de productos.
- Las fuentes de financiamiento actuales no son suficientes para cubrir la alta demanda de créditos para invertir en proyectos de siembra y transformación hacia productos terminados dificultando la conversión del modelo productor.
- Dentro de las oportunidades para diversificar la oferta de productos con valor agregado se hace especial énfasis a la economía circular y al uso de criterios de residuos cero.
- Las empresas son el actor principal en el sistema nacional de innovación del cacao seguido por el gobierno y las universidades.
- La cooperación con los consumidores, proveedores, competidores y consultoras es de gran importancia para las empresas, tanto a nivel nacional como internacional, aunque esta última sea básicamente con clientes y proveedores.

- Las empresas son el actor principal en el SNI del cacao, junto con el gobierno (Ministerio de Agricultura incluido) y las universidades. Y en donde las primeras sirven de intermediarios de otros agentes de la red.
- Los proveedores de insumos necesitan la intermediación de las empresas para acceder a otros actores, mientras que, en el caso de los centros de capacitación, ellos utilizan a las empresas y universidades nacionales, y las universidades extranjeras a las universidades nacionales para acceder a la red.
- El grupo de agentes en la red de Guayas muestra los actores que más cooperan con las empresas y juntamente con otros actores, demostrando una mayor cantidad de agentes en esta zona y por lo tanto haciendo más robusta esta red.

## **Recomendaciones**

- La política de incentivo a la innovación de la agroindustria a nivel nacional es una tarea primordial que debe ser establecida lo más pronto posible para que la articulación de los actores del sistema sea una realidad.
- El establecimiento de políticas disruptivas de innovación para crear un entorno de transferencia de tecnología es necesario entre las universidades, centros de investigación y las industrias.
- Nuevos acuerdos de cooperación deben ser planteados entre las universidades, empresas y gobiernos locales para el desarrollo rural de las zonas agrícolas donde mayor producción se tiene, a fin de expandir recursos de capacitación y conocimiento que a la larga permitan generar nuevas fuentes de trabajo.
- Un centro de entrenamiento en chocolatería y/o confitería surge como necesidad de parte del sector empresarial a fin de cubrir la brecha de conocimiento del personal.
- Invertir en el uso y aprovechamiento de todos los subproductos de la cadena productiva del Cacao es una fuerte oportunidad de diversificación y desarrollo en donde se pueden aplicar criterios de eco-innovación y desarrollo sustentable en varias zonas del país.
- Las fuentes de financiamiento se deben expandir a través del fomento de fondos de capital de riesgo y capital semilla a través del aporte conjunto de actores del sistema a fin de que no sea solamente el gobierno el que financia este sector.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AEI. (2013). AEI cacao Boletin-No1.
- Anecacao. (2016). Diciembre 2016: exportación de cacao.
- ANECACAO 2015. (s. f.). Estadísticas Actuales | Anecacao Ecuador. Recuperado 6 de abril de 2017, a partir de <http://www.anecacao.com/index.php/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>
- Arnkil, R. et al., 2010. (2010). *Exploring Quadruple Helix. Tampere: The CLIQ.*
- Asheim et al. (2011). Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. *Regional Studies*, 45(7), 875-891. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.596701>
- Banco de Información. (s. f.). Recuperado 2 de junio de 2017, a partir de <http://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/BIINEC-war/index.xhtml?jsessionid=Dles9F77wVuA02A0xu10Qobn.undefined>
- Bastian et al. (2009). Gephi : An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks Visualization and Exploration of Large Graphs.
- Borgatti et al. (2002). *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.*
- Buesa, M. et. al. (2002). Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. *Banco Inter*, (1987).
- Cepal. (2016). Diagnóstico de la Cadena Productiva del Cacao en el Ecuador.
- Chung, S. (2002). Building a national innovation system through regional innovation systems. *Technovation*, 22(8), 485-491. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00035-9)
- Denscombe, M. (2014). *The good research guide : for small-scale research projects.*
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37(9), 1417-1435. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.06.003>

- Fernández de Lucio, I. (1995). Modelo propuesto para el Análisis de los Sistemas de Innovación.
- Herou, S. börjesson. (2013). A Comparative Study of Two Regional Innovation Systems A Comparative Study of Two Regional Innovation Systems. The case of Skåne and Västra Götaland.
- Home - The VantagePoint. (s. f.). Recuperado 1 de septiembre de 2017, a partir de <https://www.thevantagepoint.com/>
- Hurtado, F. (2016). Ecuador: innovación y emprendimiento para reinventar un modelo primario exportador, 141-165.
- INEC 2011. (s. f.). Presentación de principales resultados ACTI. INEC 2011. Recuperado 16 de junio de 2017, a partir de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Ciencia\\_Tecnologia-ACTI/Presentacion\\_de\\_principales\\_resultados\\_ACTI.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia-ACTI/Presentacion_de_principales_resultados_ACTI.pdf)
- INEC 2014. (s. f.). INEC 2014. Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación-ACTI | Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado 6 de junio de 2017, a partir de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>
- INEC 2015. (s. f.). Directorio de Empresas. INEC 2015. Recuperado 8 de junio de 2017, a partir de [http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/geoqlik/proxy/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas\\_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true](http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/geoqlik/proxy/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true)
- INEN. (s. f.). Norma INEN NTE 176. Recuperado 3 de julio de 2017, a partir de [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/04/nte\\_inen\\_176.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/04/nte_inen_176.pdf)
- Innovation policy and agricultural innovation systems. (2013). En *Agricultural Innovation Systems* (pp. 53-72). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264200593-7-en>
- Intarakumnerd et al., 2002. (2002). National innovation system in less successful developing countries: the case of Thailand. *Research Policy*, 31(8-9), 1445-1457. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00074-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00074-4)
- Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix , Quadruple Helix , ... , and an N -Tuple of

- Helices : Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy ?, 25-35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247-264. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1)
- OCDE. (2005). *Oslo Manual - Inglês - Terceira Edição. Communities* (Vol. Third edit). <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
- OECD. (1999, mayo 21). Managing National Innovation Systems. <https://doi.org/10.1787/9789264189416-en>
- OECD. (2015). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society*. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2015-en](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en)
- OECD Costa Rica | Innovation Policy Platform. (s. f.). Recuperado 30 de julio de 2017, a partir de <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/costa-rica>
- OECD, & Eurostat. (2007). *Manual de Oslo. Analysis* (Vol. 30). <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- OECD Review of Agricultural Policies: Colombia 2015*. (2015). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264227644-en>
- OECD Reviews of Innovation Policy: Peru 2011*. (2011). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264128392-en>
- Overview of agricultural innovation system developments. (2013). En *Agricultural Innovation Systems* (pp. 21-33). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264200593-4-en>
- PRO ECUADOR | Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (s. f.). Recuperado 10 de junio de 2017, a partir de <http://www.proecuador.gob.ec/>
- Proksch et al. 2017. (2017). Increasing the national innovative capacity: Identifying the pathways to success using a comparative method. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 256-270. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.009>
- Real Academia Española. (s. f.). DLE: diccionario - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Recuperado 30 de junio de 2017, a partir de <http://dle.rae.es/?id=DglqVCc>
- RICYT. (s. f.). Recuperado 25 de junio de 2017, a partir de



<http://db.ricyt.org/query/EC/1990,2014/calculados>

Rodriguez, J. A. (2016). Industria de Cacao. *Estudios Industriales*.

Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*.

SINAGAP 2015. (s. f.). *Boletín Situacional Cacao 2015*.

Socios | Anecacao Ecuador. (s. f.). Recuperado 15 de julio de 2017, a partir de  
<http://www.anecacao.com/index.php/es/socios.html>

Stuck et al., 2016. (2016). Network Structures in Regional Innovation Systems.  
*European Planning Studies*, 24(3), 423-442.  
<https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1074984>

Sun, Y., & Negishi, M. (2010). Measuring the relationships among university, industry and other sectors in Japan's national innovation system: A comparison of new approaches with mutual information indicators. *Scientometrics*, 82(3), 677-685.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-010-0179-7>

Technopolis Group & Mioir. (2012). Evaluation of Innovation Activities: Guidance on methods and practices. *Evaluation of Innovation Activities. Guidance on methods and practices. Study funded by the European Commission, Directorate for Regional Policy.*, (June), 1-64.

The VantagePoint. (s. f.). Recuperado 19 de julio de 2017, a partir de  
<https://www.thevantagepoint.com/>

Toedtling, F., & Kaufmann, A. (1999). Innovation Systems in Regions of Europe - A Comparative Perspective. *European Planning Studies*, 7(6), 699-718.

Uriona-Maldonado et al., 2012. (2012). State of the art on the Systems of Innovation research: A bibliometrics study up to 2009. *Scientometrics*, 91(3), 977-996.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-012-0653-5>

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2011). Text mining and visualization using VOSviewer.

Yokura et al. (2013). R&D networks and regional innovation: A social network analysis of joint research projects in Japan. *Area*, 45(4), 493-503.  
<https://doi.org/10.1111/area.12055>

Yoon, J. (2015). The evolution of South Korea's innovation system: moving towards the triple helix model? *Scientometrics*, 104(1), 265-293.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1541-6>

- Yoon, J., & Park, H. W. (2017). Triple helix dynamics of South Korea's innovation system: a network analysis of inter-regional technological collaborations. *Quality and Quantity*, 51(3), 989-1007. <https://doi.org/10.1007/s11135-016-0346-x>
- Yun, S., & Lee, J. (2013). An innovation network analysis of science clusters in South Korea and Taiwan. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21(2), 277-289. <https://doi.org/10.1080/19761597.2013.866310>

## ANEXOS

### Anexo 1: Modelo de la Encuesta

<b>ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO PARA LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR CACAOTERO</b>		
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Referencia</b>
<b>1: ¿La compañía invierte y participa en I+D para innovar?</b>	Totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo	(Herou, 2013)
<b>2: Que tipo de innovación se realiza en la compañía:</b>	Totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo	(Toedtling & Kaufmann, 1999) y (Herou, 2013)
Productos		
Servicios		
Procesos		
<b>3: Mencione con que organizaciones/ entidades colabora cuando se realiza innovación</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>4: Indique cuanta importancia tiene para la compañía las actividades de colaboración con:</b>	Muy importante, importante, parcialmente importante, poco importante y nada importante	(Toedtling & Kaufmann, 1999); (Herou, 2013)
Universidades		
Institutos de investigación públicos		
Institutos de investigación privados		
Asociaciones de productores		
Asociaciones de exportadores y comerciantes		
Proveedores		
Otras compañías del mismo sector		
<b>5: Mencione con qué universidades colabora para realizar actividades de innovación</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>6: Mencione con qué empresas colabora para realizar actividades de innovación</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>7: Mencione con qué institutos públicos/privados colabora para realizar actividades de innovación</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>8: Mencione con qué asociaciones de productores/exportadores/comerciantes colabora para realizar actividades de innovación</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>9: Mencione con qué proveedores colabora para realizar actividades de innovación</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia

<b>10: Cuanta de la colaboración con el objetivo de generar innovación toma lugar:</b>	Todas, más de la mitad, algo más de la mitad, menos de la mitad, ninguna	
Regionalmente		
Nacionalmente		
Internacionalmente		
<b>11: En el caso de que su empresa recibiera cooperación de procedencia extranjera, mencione los países cooperantes</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>12: ¿Cuáles son las barreras que experimenta la empresa para realizar innovaciones?</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>13: ¿Que barreras de colaboración en el sector experimenta la compañía?</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>14: ¿Que tan bien percibe la disponibilidad de los siguientes factores en el sector?</b>	Muy bien, bien, suficiente, escaso, muy escaso	(Herou, 2013; «Innovation policy and agricultural innovation systems», 2013)
Mano de obra calificada		
Financiación privada		
Financiación pública		
Asesoramiento y experiencia empresarial		
Experiencia Académica		
Redes de colaboración		
Información técnica sobre soporte		
<b>15: ¿Su empresa ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones? De ser el caso indíquenos cuantas tiene.</b>	Pregunta abierta	(«Innovation policy and agricultural innovation systems», 2013)
<b>16: ¿Que fortalezas encuentra para realizar innovaciones en el sector cacaotero?</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>17: ¿Qué debilidades encuentra para realizar innovaciones en el sector cacaotero?</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>18: ¿Qué amenazas están presentes para impulsar la innovación en el sector cacaotero?</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>19: ¿Cuáles son las principales oportunidades que encuentra para innovar en este sector cacaotero?</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia
<b>20: De las oportunidades mencionadas, indique como estas podrían aportar al desarrollo de este sector.</b>	Pregunta abierta	Elaboración propia