

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



REDES DE CONOCIMIENTO: DIAGNÓSTICO DE REDES DE
INVESTIGACIÓN EN PERÚ PARA LA GENERACIÓN DE
INNOVACIÓN EN DERIVADOS DE LOS PRODUCTOS
ORIGINARIOS MACA, YACÓN, CAMU CAMU Y SACHA INCHI

2017

Tesis presentada para optar por el grado de Magíster en Gestión y Políticas de la
Innovación y la Tecnología presentada por:

CASTILLO GRANDA, Maricela del Carmen 20154970

Asesora: Dra. Marta Tostes Vieira

Lima, Mayo de 2017

RESUMEN

La valorización de la biodiversidad peruana requiere de la generación de un nuevo conocimiento sobre sus recursos. La construcción de este conocimiento es un proceso colaborativo entre distintos actores del Sistema Nacional de Investigación Agraria (SNIA). Parte crítica de dicho proceso está integrada por las redes de colaboración científica que en este existen o debieran existir, ya que los vínculos o interacción facilitan el intercambio de información y conocimientos.

En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico sobre el nivel de conectividad de las redes de colaboración científica al año 2017, entre profesionales peruanos en ciencias que investigan productos de cadenas priorizadas de la agrobiodiversidad andino y biodiversidad amazónica peruana (maca, yacón, camu camu y sachá inchi). Para ello, se entrevistó a una muestra representativa integrada por 64 investigadores, magíster o doctores, con experiencia en los productos en análisis y que laboran actualmente en 8 instituciones de investigación a nivel nacional: 5 universidades y 3 institutos de investigación de 4 departamentos del Perú. Con la información obtenida, se logró elaborar el perfil de dichos investigadores, además de aplicar la metodología de tipo cuantitativa de Análisis de Redes Sociales (ARS) para medir las principales características de la red de colaboración en mención.

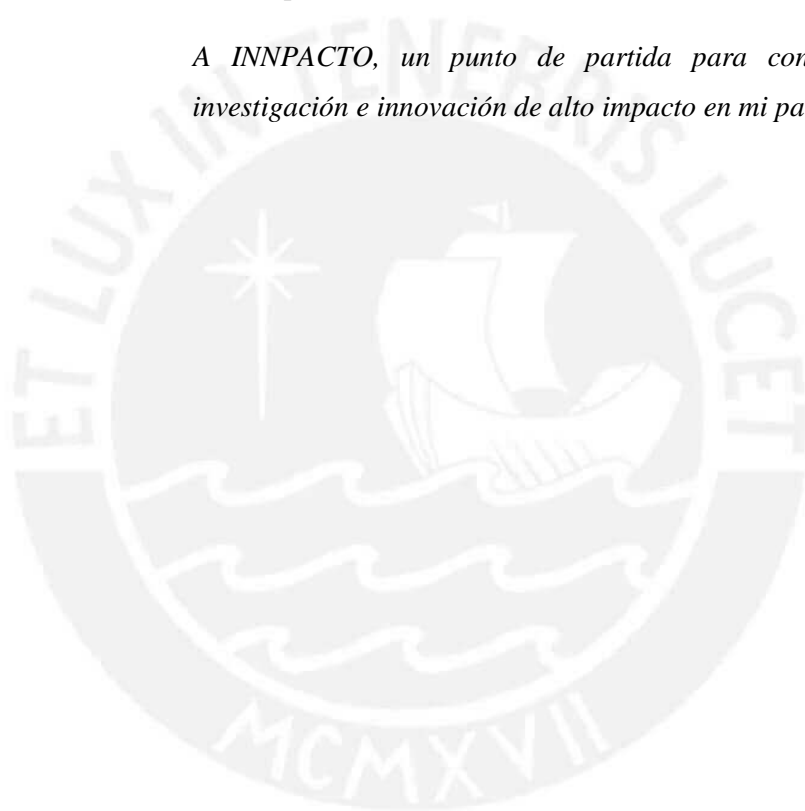
Los resultados del ARS no solo confirmaron la hipótesis inicial con respecto al bajo nivel de densidad de la red que manifiesta que los investigadores no se encuentran actualmente integrados, sino que llamaron la atención sobre la criticidad del problema dado que, si bien se estimaba que el grado de densidad o conectividad sería inferior a 10%, no se esperaba que fuese tan bajo (2.1%).

Finalmente, se proponen una medida específica e integral para mejorar el desempeño de la red de colaboración científica analizada. Esta incluye el uso de la tecnología para el desarrollo de una plataforma denominada Biomatch con dos principales usuarios y objetivos: 1. Para investigadores: Con el objetivo de facilitar la búsqueda de colaboradores o co-investigadores así como proyectos y producción científica y 2. Para empresas: Con el propósito de permitir y agilizar la búsqueda de investigadores requeridos para proyectos de investigación e innovación según áreas de especialidad, experiencia con determinados productos, líneas de investigación, entre otros aspectos críticos para la vinculación.

DEDICATORIA

A mi mamá y hermana, por el camino recorrido juntas y por los sueños que construimos a diario

A INNFACTO, un punto de partida para contribuir con la investigación e innovación de alto impacto en mi país



AGRADECIMIENTOS

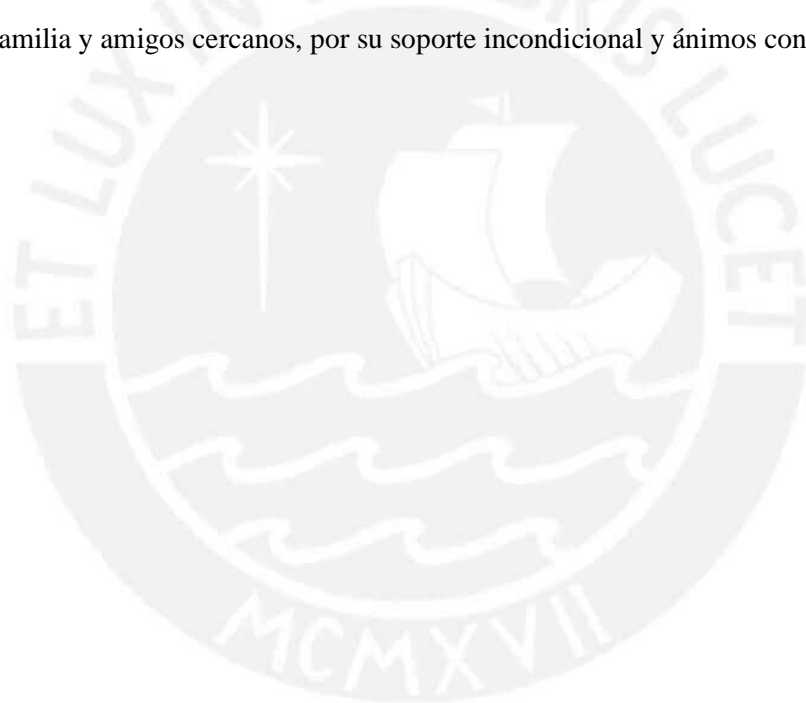
Al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) por la confianza brindada a mi persona mediante la beca para maestría

A mi asesora, Marta Tostes, por la paciencia, entusiasmo y exigencia durante este proceso

A los más de 120 empresarios y científicos que me inspiraron con su nivel de compromiso y confirmaron que existen grandes oportunidades para generar valor en nuestra biodiversidad mediante la investigación científica

A los consultores y gestores de ciencia y tecnología por sus valiosos aportes y recomendaciones

A mi familia y amigos cercanos, por su soporte incondicional y ánimos constantes



INDICE

INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
ACRÓNIMOS	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: REDES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN AGROBIODIVERSIDAD	4
1.1 Sistemas Nacionales de Innovación.....	4
1.2 Sistemas Nacionales de Innovación Agraria (SNIA).....	8
1.3 Análisis de Redes para la innovación	12
1.4 Generación de innovación mediante la investigación en Agrobiodiversidad	25
CAPÍTULO 2: CONTEXTO DE GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ORIGINARIA PERUANA – 2017.....	32
2.1 Análisis del Sistema Nacional de Innovación Agrícola (SNIA)	32
2.1.1. Actores del Sistema Nacional de Innovación Agraria.....	32
2.1.2. Importancia de las instituciones de investigación	34
2.1.3. Resultados de investigación en agrobiodiversidad.....	38
2.2 Redes de investigación vinculadas a agrobiodiversidad	40
2.3 Valorización de la agrobiodiversidad peruana.....	42
2.3.1. Agrobiodiversidad peruana.....	42
2.3.2. Valorización de agrobiodiversidad en la Comunidad Andina de Naciones (CAN).....	43
2.3.3. Biocomercio e Institucionalidad del Programa Nacional de Promoción de Biocomercio (PNPB) 48	
2.3.4. Cadenas productivas de Biocomercio priorizadas y seleccionadas de	49
2.3.5. Innovación de empresas peruanas que elaboran productos derivados de la agrobiodiversidad peruana	50
2.3.6. Innovación de empresas extranjeras que elaboran productos derivados de la agrobiodiversidad peruana	61
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE REDES DE COLABORACIÓN Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ORIGINARIA PERUANA	64

3.1	Red de investigadores peruanos para la valorización de la biodiversidad	64
3.2	Diseño Metodológico	65
3.2.1	Alcance y enfoque de la investigación.....	66
3.2.2	Estrategia de la investigación	66
a.	Procedimiento de selección de muestra	66
b.	Procedimiento de estructuración de encuestas	70
c.	Procedimiento de recojo de información	75
d.	Procedimiento de análisis de información	76
3.3	Hallazgos y resultados de investigación	78
	CONCLUSIONES	97
	RECOMENDACIONES	98
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
	ANEXOS	1
	Anexo A: Matriz de Consistencia.....	1
	Anexo B: Proyectos de innovación tecnológica empresarial vinculados a productos en análisis cofinanciados por FINCYT (2012 – 2016).....	10
	Anexo D: Modelo de entrevista semi estructura aplicada a empresas en Expoalimentaria 2016 y consentimiento informado.....	13
	Anexo E: Lista de empresas expositoras de Expoalimentaria 2016 que comercializan productos sobre la base de yacón, maca, camu camu y sachá inchi.....	15
	Anexo F: Perfil de empresas entrevistadas en Expoalimentaria 2016	17
	Anexo G: Modelo de encuesta a investigadores y consentimiento informado.....	18
	Anexo H: Laboratorio de datos	21
	Anexo I: Laboratorio de datos.....	23
	Anexo J: Propuesta de Plataforma de Redes de colaboración - Biomatch	26

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Conceptos de Sistema de Innovación según alcance nacional, sectorial y local	7
Tabla 2: Evolución y definición de características relativas a los Sistemas Nacionales de Innovación Agraria	10
Tabla 3: Esquema de las perspectivas, dimensiones y metodologías de investigación empleadas para el estudio de colaboración científica	16
Tabla 4: Definición de indicadores bibliométricos de colaboración más importantes	19
Tabla 5: Variables con las que autores relacionan la colaboración científica	22
Tabla 6: Indicadores de Análisis de Redes Sociales	23
Tabla 7: Principales Modelos topológicos de redes.....	24
Tabla 8: Cantidad de especies de países megadiversos	27
Tabla 9: CONCYTEC: Centros de Investigación vinculados a biodiversidad amazónica y agrobiodiversidad andina, 2016.....	35
Tabla 10: DINA: Número de investigadores con postgrado en áreas vinculadas a biodiversidad registrados en DINA, a Diciembre del 2016.....	36
Tabla 11: FONDECYT - FINCYT: Proyectos de investigación básica y aplicada, período 2013 – 2016	39
Tabla 12: FINCYT: Proyectos de innovación tecnológica empresarial, período 2012 – 2016	40
Tabla 13: CONCYTEC: Círculos de Investigación en Ciencia y Tecnología vinculados a biodiversidad financiados por CONCYTEC, período 2014 - 2016	41
Tabla 14: Problemas comunes de países de la CAN entorno al biocomercio	44
Tabla 15: Situación actual valorización de Ecosistemas, especies y genes en Perú.....	45
Tabla 16: Situación actual valorización de Ecosistemas, especies y genes en Perú.....	47
Tabla 17: Promperú: Evolución de las exportaciones de productos (KG), 2012 - 2016	50
Tabla 18: Productos seleccionados: Participación en exportaciones de empresas expositoras	52
Tabla 19: Expoalimentaria: Empresas que usan maca para la elaboración de productos alternativos, 2016	54
Tabla 20: Expoalimentaria: Empresas que usan yacón para la elaboración de productos alternativos, 2016	55
Tabla 21: Expoalimentaria: Empresas que usan camu camu para la elaboración de productos alternativos, 2016.....	56
Tabla 22: Expoalimentaria: Empresas que usan sachu inchi para la elaboración de productos alternativos, 2016.....	57
Tabla 23: Expoalimentaria: Empresas semifinalistas y finalistas de Concurso Innovación, 2016....	57
Tabla 24: CNCB: Posibles casos de Biopiratería, solicitudes de patentes o patentes a Mayo 2015..	61
Tabla 25: CNCB: Documentos de patentes de Yacón y Maca por Subclases del Sistema Internacional de Patentes	62
Tabla 26: CNCB: Temas específicos de solicitudes de registro de patentes de yacón, maca y sachu inchi	63
Tabla 27: Base de datos para selección de investigadores	67

Tabla 28: Instituciones con mayor prestigio y experiencia en investigación	69
Tabla 29: Encuesta a investigadores científicos – Primer tema	71
Tabla 30: Encuesta a investigadores científicos – Segundo tema	72
Tabla 31: Encuesta a investigadores científicos – Tercer tema	73
Tabla 32: Tipos de relación determinados para evaluar colaboración científica.....	74
Tabla 33: Encuesta a investigadores científicos – Cuarto tema	74
Tabla 34: Variables de motivación para investigación colaborativa.....	75
Tabla 35: Resultados esperados de colaboración científica	75
Tabla 36: Resumen de trabajo de campo realizado.....	76
Tabla 37: Elementos del Análisis de Redes Sociales.....	76
Tabla 38: Nivel de vínculo según tipo de relación.....	77
Tabla 39: Elementos del Análisis de Redes Sociales.....	77
Tabla 40: Promedio de grado con pesos	94
Tabla 41: Grado de intermediación	96



INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relaciones entre Investigación, Desarrollo e Innovación.....	6
Figura 2: Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA)	9
Figura 3: Elementos del proceso de innovación	11
Figura 4: Escala de conocimiento para una empresa inteligente.....	13
Figura 5: Factores que influyen en diferentes tipos de colaboración	15
Figura 6: Esquema de las variables relacionadas con el estudio de la colaboración como proceso ..	17
Figura 7: Niveles de agro (biodiversidad)	25
Figura 8: Países megadiversos del mundo	27
Figura 9: Campos potenciales de valorización de la biodiversidad y su relación con el desarrollo sostenible	30
Figura 10: Valorización biotecnológica de la biodiversidad.....	31
Figura 11: Mapeo de Actores del SNIA, 2012	34
Figura 12: Porcentaje de investigadores REGINA, según grado	37
Figura 13: Género de investigadores	37
Figura 14: SCOPUS: Publicaciones científicas sobre productos en análisis, período 2012- 2016....	38
Figura 15: SCOPUS: Participación de instituciones en publicaciones, período 2012- 2016.....	39
Figura 16: SCOPUS: Colaboración para publicaciones científicas en productos en análisis, período 2012- 2016	40
Figura 17: Árbol de problemas de la CTeI en biodiversidad	46
Figura 18: Comisión Nacional de Promoción del Biocomercio.....	49
Figura 19: Empresas expositoras según cantidad de productos	51
Figura 20: Total empresas expositoras y entrevistadas según producto	52
Figura 21: Productos finales elaborados con maca	53
Figura 22: Productos finales elaborados con yacón	54
Figura 23: Productos finales elaborados con camu camu	55
Figura 24: Productos finales elaborados con sacha inchi.....	56
Figura 25: Empresas que actualmente se encuentran realizando investigaciones científicas	59
Figura 26: Tipo de investigación realizada por empresas	59
Figura 27: Barreras para inversión en investigación científica	60
Figura 28: Investigadores que cumplen con perfil definido para estudio.....	68
Figura 29: Investigadores que cumplen con perfil definido para estudio.....	69
Figura 30: Edad de investigadores encuestados.....	78
Figura 31: Género de investigadores encuestados	79
Figura 32: Instituciones en las que laboran los investigadores encuestados	79
Figura 33: Especialidad de investigadores encuestados.....	80
Figura 34: Experiencia en investigación (años) de investigadores encuestados	80
Figura 35: Experiencia en investigación y en institución actual	81
Figura 36: Productos que investiga	82
Figura 37: Asignación de tiempo a principales actividades	82

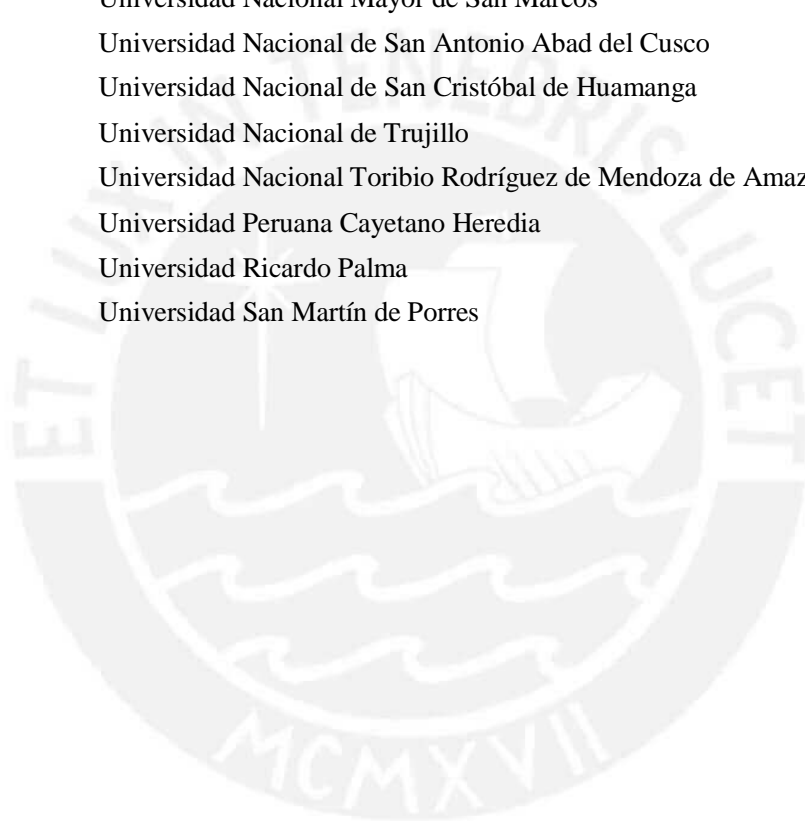
Figura 38: Pertenencia a grupos de investigación vinculados a biodiversidad.....	83
Figura 39: Investigación asociada a empresas	83
Figura 40: Criterios para la selección de un colaborador científico	84
Figura 41: Resultados esperados de la colaboración científica	85
Figura 42: Percepción de investigadores sobre el nivel de colaboración científica propio	86
Figura 43: Gráfico general de la red de investigadores.....	87
Figura 44: Gráfico de la red en base al grado	90
Figura 45: Gráfico de la red en base al grado de entrada.....	91
Figura 46: Gráfico de la red en base al grado de salida	92
Figura 47: Gráfico de la red en base al grado con pesos.....	93
Figura 48: Gráfico de la red en base al grado de cercanía	95



ACRÓNIMOS

AIIB	Agenda de Investigación e Innovación para el Biocomercio
ARS	Análisis de Redes Sociales
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CNCB	Comisión Nacional Contra la Biopiratería
CyT	Ciencia y Tecnología
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica
DANI	Directorio Nacional de Instituciones
DINA	Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FINCYT	Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología
FONDECYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
FUNDESAB	Fundación para el Desarrollo Sostenible de la Amazonía Baja del Perú
GIIB	Grupo de Investigación e Innovación en Biocomercio
GIZ	Corporación Alemana para la Cooperación Internacional
I+D	Investigación y Desarrollo
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
IPC	Sistema Internacional de Patentes
IPPN	Instituto Peruano de Productos Naturales
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo
MINAM	Ministerio de Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
MRREE	Ministerio de Relaciones Exteriores
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PNBP	Programa Nacional de Promoción del Biocomercio en el Perú
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
REGINA	Registro Nacional de Investigadores en Ciencia y Tecnología

SECO	Cooperación Suiza
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SNIA	Sistema Nacional de Innovación Agraria
UNA	Universidad Nacional del Antiplano
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNAP	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNDAC	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
UNJ	Universidad Nacional de Jaén
UNJFSC	Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
UNMSM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
UNSAAC	Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
UNSCH	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
UNT	Universidad Nacional de Trujillo
UNTRM	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
UPCH	Universidad Peruana Cayetano Heredia
URP	Universidad Ricardo Palma
USMP	Universidad San Martín de Porres



INTRODUCCIÓN

La biodiversidad es reconocida como una verdadera fuente de crecimiento económico de América Latina y el Caribe por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). No son pocos los estudios e informes generados por dicho programa y múltiples organizaciones internacionales que sostienen que la región cuenta con un capital natural que, bajo una gestión eficiente, podría posicionarla como líder mundial en el ofrecimiento de servicios generados por sus ecosistemas y biodiversidad.

Un aspecto común en dichos informes y que, con el pasar de los años, ha sido tanto más recurrente como resaltado es el rol de la innovación para la valorización de la biodiversidad. En este sentido, se destaca la necesidad de invertir en conocimientos, investigación y desarrollo tecnológico con el objetivo de estar a la vanguardia de las tecnologías, productos y mercados basados en los recursos naturales. Se enfatiza en cómo la ciencia y tecnología permiten beneficios tales como: el valor añadido a los productos de la biodiversidad, el aseguramiento de la sostenibilidad de los entornos naturales y el impacto social en poblaciones locales (PNUD, 2010).

La innovación es “un proceso dinámico en el que el conocimiento se acumula mediante el aprendizaje e interacciones” (OCDE, 2005, p. 42). Más aún, Cimoli (2007) refuerza la criticidad de dichas interacciones al indicar que la innovación es un proceso social de búsqueda activa para alcanzar nuevas fuentes de conocimientos y tecnología, y poder aplicarlas a los productos y a los procesos de producción. La idea general es que el proceso innovador no puede ser desarrollado de manera aislada por uno de los actores que integran un Sistema Nacional de Innovación (SNI), ya que es precisamente la pertenencia y colaboración dentro de una forma mayor de organización la que permite entre otros beneficios: identificación de oportunidades, evaluación de los retos que implica, acceder a los recursos humanos, sociales y de capital necesarios para desarrollar actividades innovadoras, así como al intercambio de conocimientos e información (Aguilar-Gallegos, y otros, 2016).

Surge, en este nivel de análisis, un término de especial criticidad en la articulación de los actores: redes de colaboración científica. Una red es una estructura que facilita la interacción y por tanto que permite el intercambio y difusión de información y conocimiento entre los actores de un determinado sector (Aguilar-Gallegos, y otros, 2016; Gay y Dousset, 2005).

Si se analiza el entorno de Perú, en lo que respecta a la valorización de la biodiversidad se encuentra que si bien “durante las últimas décadas los esfuerzos desde el Estado para impulsar la ciencia y tecnología en la puesta en valor de la megabiodiversidad han sido reducidos, poco organizados y debidamente planificados” (CONCYTEC, 2016, p. 8), hace poco más de un año, CONCYTEC, publicó el Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021.

En este documento se prioriza la generación de nuevo conocimiento; el desarrollo, adaptación y adopción de tecnologías adecuadas para los procesos de producción y creación de nuevos productos; así como el fortalecimiento de capacidades para la investigación y desarrollo tecnológico. Asimismo, se propone como acción específica la implementación de una red de investigación e innovación que incluya investigadores, tecnólogos, empresarios, así como funcionarios del gobierno central y regionales, entre otros.

Esta tesis, enfoca su análisis en un segmento específico de productos de la biodiversidad peruana. Se seleccionó cuatro productos priorizados del biocomercio: maca, yacón, camu camu y sachá inchi. En cuanto al tipo de análisis de las redes de colaboración, incluye dos niveles: entre investigadores (oferta de conocimiento) y la relación de dichos investigadores con los gestores en empresas del sector (demanda de conocimiento).

El problema central sobre el cuál se basa la presente investigación es ¿Cuál es el nivel de conectividad de la red de científicos peruanos que investigan productos de cadenas priorizadas de la agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sachá inchi) al año 2017? para lo cual se analizan y resuelven problemas específicos como: ¿Cómo realizar la medición de las características y desempeño de la red de investigadores con experiencia en los productos de agrobiodiversidad en análisis?, ¿Cuál es el contexto actual de la valorización de la agrobiodiversidad en Perú?, ¿Cuál es el nivel actual de innovación en productos de dichas cadenas priorizadas?, ¿Cuáles son las principales limitaciones de las empresas que procesan los productos en análisis para innovar hoy en día?, y, finalmente, ¿Cuál es el perfil de los investigadores que trabajan con estos productos?

El objetivo general, es entonces, realizar un diagnóstico sobre el nivel de conectividad de las redes de colaboración científica al año 2017, entre profesionales peruanos en ciencias que investigan productos de cadenas priorizadas de la agrobiodiversidad andina y biodiversidad amazónica peruana (maca, yacón, camu camu y sachá inchi).

Los objetivos específicos son: 1. Identificar cómo se debería realizar la medición de las características y desempeño de la red, 2. Diagnosticar el estado actual de la valorización de la biodiversidad en Perú,

3. Diagnosticar el nivel actual de innovación en productos finales derivados comercializados por las empresas peruanas, 4. Identificar las principales limitaciones para innovar de las empresas del sector y 5. Diagnosticar el perfil de los investigadores que trabajan con los productos en análisis.

La hipótesis general planteada para la presente investigación es: “Los científicos que investigan los productos de la agrobiodiversidad peruana en análisis (maca, yacón, camu camu y sachu inchi) no se encuentran articulados evidenciándose bajos niveles de densidad de la red (inferior al 10%)”

Se aplicaron distintas metodologías para resolver los problemas planteados. Por el lado de la oferta de conocimiento, la metodología utilizada fue de tipo descriptiva con enfoque cuantitativo. Se utilizó el Análisis de Redes Sociales (ARS) para representar el estado de las redes de colaboración científica, mediante entrevistas telefónicas y personales a 64 investigadores de determinado perfil.

En lo que respecta a la demanda de conocimiento, se aplicó también una metodología descriptiva, pero con enfoque cualitativo. De esta manera, se realizó una encuesta a 57 empresas que procesan y/o comercializan productos derivados de los analizados para identificar vinculados a su actividad empresarial, características de productos, experiencia en investigación científica para el desarrollo de productos, así como nivel de interacción con la academia en dicho proceso.

De esta manera, la presente tesis se organiza en tres capítulos. En el capítulo 1, se abordan temas desde la importancia de la investigación científica para la innovación en productos de la biodiversidad hasta el rol de las redes de colaboración científica para la generación de conocimiento que constituya la base para dicho proceso innovador; así como indicadores para medir principales características de dicha red. En el capítulo 2, se realiza un diagnóstico de la situación de la innovación en productos derivados de la biodiversidad peruana, así como del contexto privado y público entorno a la valorización de la misma. Finalmente, en el capítulo 3, se ejecuta el análisis que permite resolver el problema central y se presentan los resultados en comparación a la hipótesis inicialmente planteada.

CAPÍTULO 1: REDES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN AGROBIODIVERSIDAD

En el presente capítulo se expone en primer lugar, los Sistemas Nacionales de Innovación. Esto con el objetivo de explicar la importancia de la interacción de sus agentes para la innovación y el progreso técnico, siendo esto último, el resultado de un complejo proceso de relacionamiento entre los agentes que lo componen y que producen, distribuyen y aplican diversos tipos de conocimiento.

Se explica, cómo el éxito de un Sistema Nacional de Innovación se mide por su capacidad de generar nuevo conocimiento y cómo este pueda ser incorporado en bienes y servicios comercializables para finalmente retener el valor generado. En ese sentido, el ser sistémico y ordenado aumenta sus probabilidades de éxito.

En segundo lugar, se concentra la atención sobre el Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), el cual ha evolucionado de manera importante en su definición, hasta ser entendido actualmente como un sistema sectorial de innovación de un país, cuyo principal recurso, es el conocimiento basado en plataformas de interacción entre sus agentes.

En tercer lugar, sobre la base de la criticidad de la interacción, se desarrolla el concepto de la colaboración científica y se expone las características de un contexto en donde la colaboración es considerada, en la mayoría de casos, como la única manera de lograr objetivos de investigación. Asimismo, se presenta herramientas e indicadores para medir las características de las redes de colaboración científica en un marco teórico de Teoría de Redes.

Finalmente, se muestra la importancia de las redes de colaboración científica para generar innovación en un área específica, la agrobiodiversidad.

1.1 Sistemas Nacionales de Innovación

La innovación y sus implicancias han sido analizadas por diversos autores quienes han generado su propia definición del término “innovación”. Dichas definiciones, incluyen elementos comunes tales como novedad, mejora, competitividad, ideas, tecnología, productos y procesos, pero han variado según el contexto y el tiempo. Una reciente definición corresponde a una adaptación del Manual de Oslo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2014: p.13), que plantea que:

Innovación es la implementación de una novedad o mejora (tecnológica o no tecnológica) en productos (bienes o servicios), procesos, formas de mercadeo o formas de organizarse; es la aplicación de ideas, conocimientos y prácticas capaces de crear algo nuevo y útil, o de hacer algo o a alguien mejor, con el objetivo de crear cambios positivos que llenen necesidades o cumplan metas de instituciones o grupos de personas. Se trata, pues, de novedades y cambios útiles que pueden ser de carácter sustantivo o acumulativo (pequeñas mejoras que en su conjunto resulten en una mejora o cambio significativo).

El proceso innovador desarrollado a nivel empresa depende no solo de variables controlables por la organización sino además de aspectos externos de tipo institucionales, estructurales y de infraestructura del Sistema Nacional de Innovación (SNI), tales como el ambiente, las regulaciones institucionales, la trama de relaciones entre agentes e instituciones y el funcionamiento macroeconómico (Jaramillo, Lugones y Salazar, 2001).

Esto reafirma que existe un comportamiento interactivo y sistémico entre instituciones y empresas lo que, según Castillo (2004), facilita el flujo de información y conocimiento (tácito y explícito) entre dichos agentes. A este enfoque, en el que el desempeño innovador depende de las interacciones entre los agentes que componen el SNI, se le denomina evolucionista.

El concepto de SNI, ha sido también sujeto de revisión de distintos autores según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en Castillo (2004). Es así como, para Nelson y Winter (1982) viene a ser una serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de las empresas de un país o una región. Más tarde en Freeman (1987), se le definió como una red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Por su parte, Metcalfe (1997) lo describe como una serie de instituciones que, tanto individual como conjuntamente, contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, proveyendo el marco con el que los gobiernos deben diseñar e implementar un sistema de instituciones conectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, destrezas y desarrollos que definen nuevas tecnologías. Asimismo, para Patel y Pavitt (1994) un SNI, considera las instituciones nacionales, su estructura de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambios de un país o región. Por otro lado, en Lundvall et al. (2002) se le describe como elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico que están localizados en una región determinada.

En años más recientes, se describió al SNI desde su principal función: la integración entre el sistema científico - tecnológico y el sistema productivo (Castillo, 2004).

Recientemente, la División de Competitividad e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo brindó una definición más específica en la que se enfatiza en los agentes que integran el SNI y las

funciones que en éste se desempeñan como el: “Conjunto de instituciones, empresas y universidades, tanto públicas como privadas, que interactúan alrededor del desarrollo, de la adaptación, de la protección, del financiamiento y de la reglamentación de tecnologías e innovaciones” (Schawartz y Guaipatín, 2004, p.12).

Tal como se puede observar, en las definiciones presentadas se encuentra, como elemento común, las relaciones o interacciones que deben existir entre los agentes que conforman dicho sistema. Esto con un propósito implícito o explícito de producción, difusión y uso de conocimiento que permita la generación de innovación. En otras palabras, según manifiesta Castillo:

Dado que la innovación y el progreso técnico son el resultado de una compleja serie de relaciones entre los agentes que producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento, el desempeño innovador de un país dependerá en gran medida de cómo esos agentes se relacionen entre sí como partes o elementos integrantes de un sistema colectivo de generación de conocimientos. (Castillo, 2004, p. 98)

Tal como afirma el autor, resulta importante entender que en el contexto de un sistema de innovación, esta generación de conocimientos es un proceso acumulativo, interactivo y social, incierto e institucionalizado. Es acumulativo, en cuanto es evidente que cambios técnicos radicales combinan elementos de conocimiento precedente. En segundo lugar, es interactivo y social, dado que trabajos empíricos confirman que innovaciones exitosas consideran tanto complejidad técnica como una relación estrecha con usuarios para la comprensión de sus necesidades. Además, porque nuevas combinaciones de conocimiento necesitan comunicación e interacción entre quienes poseen dichos conocimientos. Por último, es incierto e institucionalizado dadas la característica de novedad que requiere la innovación y que es desarrollada en diferentes niveles por instituciones (Castillo, 2004).

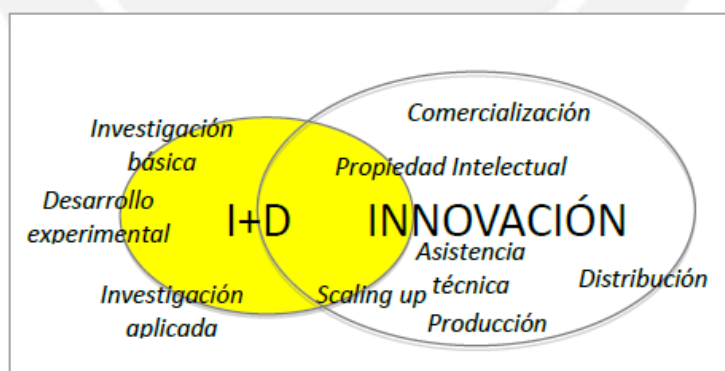


Figura 1: Relaciones entre Investigación, Desarrollo e Innovación

Fuente: Salles-Filho et al (2010)

Según sostiene Salles - Filho (2010), la idea básica del abordaje del Sistema de Innovación es que no basta con considerar los actores típicos de Investigación y Desarrollo (I+D) o de Ciencia y Tecnología

(CyT), ya que el proceso innovador (tecnológico y no tecnológico) necesita de otros actores que cumplan, entre otros, roles de producción, comercialización y asistencia técnica, tal como se observa en la Figura 1.

El autor sostiene, además, que las probabilidades de éxito de un Sistema de Innovación aumentan mientras más sistémico y ordenado sea el proceso innovador. Esto en consideración de que el éxito, en este contexto, se puede medir como “la capacidad de generar nuevo conocimiento, incorporarlo en bienes y servicios, producirlo, comercializarlo y lograr retener el valor generado” (Salles-Filho, Giacconi y Jeanne, 2012, p. 10).

Por tanto, se puede concluir que un Sistema de Innovación funciona de manera eficiente cuando permite la generación y gestión del conocimiento, la difusión del mismo entre sus redes y su aplicación para facilitar el proceso innovador.

Ahora bien, en la Tabla 1, se puede observar los tres niveles o aproximaciones interdependientes de un Sistema de Innovación según su alcance:

Concepto de sistema	Definición	Autor
Sistemas Sectoriales de Innovación	“(…) un conjunto de productos nuevos y ya establecidos para usos específicos y el conjunto de actores que llevan a cabo interacciones de mercado y no mercantiles para la creación, producción y venta de esos productos. Los sistemas sectoriales tienen una base de conocimientos, tecnologías, insumos y demanda. Los agentes son individuos y organizaciones en los varios niveles de agregación, con procesos de aprendizaje, competencias, estructura organizacional, creencias, objetivos y comportamientos específicos. Ellos interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y comando, y sus interacciones están conformadas por instituciones”	Malerba, 2002, p. 250
Sistemas Locales de Producción e Innovación	“(…) sistemas de innovación territoriales, donde la densidad institucional del territorio, sus vínculos integrados de aprendizaje y la sedimentación en el mismo espacio de múltiples relaciones institucionalizadas (incorporadas en proyectos cooperativos, relaciones de intercambio, y otras iniciativas y alianzas) han amalgamado las redes locales en comunidades de práctica confiables”	De la Mothe y Paquet, en Salles - Filho (2012, p.11)
Sistemas de innovación tecnológica y de distribución	Redes de agentes para la generación, difusión y utilización de tecnologías y para la innovación	Malerba, 2003

Tabla 1: Conceptos de Sistema de Innovación según alcance nacional, sectorial y local

Fuente: Adaptado de Salles – Filho (2012)

Mientras un Sistema Local está determinado por relaciones institucionalizadas que se desarrollan en un territorio específico y un Sistema de Innovación Tecnológica y de Distribución implica redes de agentes que generan, difunden y utilizan tecnologías, que no necesariamente son especializados o se encuentran ubicados en un mismo territorio, un Sistema Sectorial de Innovación implica agentes que interactúan con el objetivo de crear, producir y comercializar productos sobre una base específica de conocimientos, tecnologías, insumos y demanda.

1.2 Sistemas Nacionales de Innovación Agraria (SNIA)

Un Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA) es un sistema sectorial de innovación dentro de un país. Malerba, menciona los siguientes siete elementos básicos de un SNIA: productos (o servicios), agentes, conocimiento y procesos de aprendizaje, tecnologías elementales, insumos, demanda y relaciones de vínculo y complementariedades, mecanismos de interacción al interior y exterior de las empresas, procesos de competencia y selección, y finalmente, instituciones (Malerba, 2002, pp. 250-251).

Los productos (o servicios) cuyo desarrollo o mejora constituye el objetivo de un SNIA. Los agentes, que son empresas y organizaciones no empresariales tales como universidades, instituciones financieras, gobierno central, autoridades locales, así como organizaciones de menor nivel (departamentos de investigación y desarrollo) o mayor nivel de agregación (consorcios empresariales) e individuos. Por otro lado, el conocimiento y procesos de aprendizaje de actividades productivas e innovadoras difieren entre sectores y alternan de manera significativa las actividades innovadoras, la organización y el comportamiento de las empresas y otros agentes dentro del sector.

Asimismo, las tecnologías elementales, insumos, demanda y relaciones de vínculo y complementariedades, específicamente los vínculos y las complementariedades a niveles tecnológico pueden ser estáticos y dinámicos. Incluyen interdependencias entre sectores relacionados tanto vertical como horizontalmente, la convergencia de productos previamente separados y el surgimiento de nueva demanda. Asimismo, los mecanismos de interacción al interior y exterior de las empresas son aquellos mediante los cuales los agentes se involucran en procesos de interacciones comerciales y no comerciales. Los procesos de competencia y selección también constituyen mecanismos de interacción entre los agentes. Por último, las instituciones que consideran normas, reglamentos, regulación de mercado laboral y demás reglas que afectan las relaciones entre agentes del sistema.

En un SNIA, el proceso de innovación ocurre a partir de la interacción entre los diferentes agentes que participan en la generación y uso del conocimiento. Sin embargo, ocurre específicamente en

diferentes eslabones de la cadena de valor y de los territorios rurales, con un enfoque multidimensional que considera los aspectos ambiental, social, económico y cultural (Universidad Nacional Autónoma de México, 2016).

Estos diferentes agentes que interactúan en el SNIA, se observan en la Figura 2:

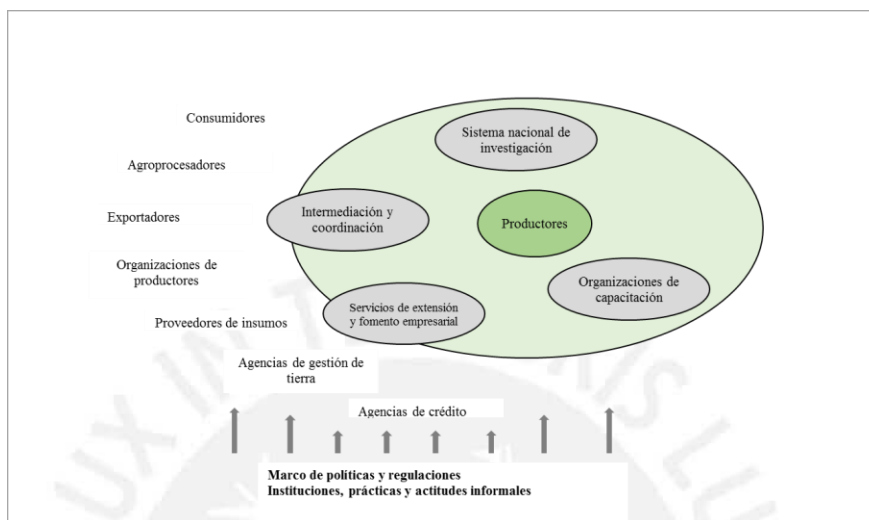


Figura 2: Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA)

Fuente: Janssen (2011)

En contraposición a los SNIA, tal como se concebían en los años setenta, en donde la generación de conocimiento tenía un modelo lineal que significaba que la investigación partía principalmente del sector público en donde se pretendía entender los problemas principales y la divulgación de los resultados mediante sistemas de extensión, en los actuales los productores constituyen el centro del sistema y son apoyados también por las organizaciones de educación y capacitación así como por los servicios de extensión y fomento empresarial (Janssen, 2011).

Según afirma Janssen (2011) en su presentación “Evolución hacia sistemas de innovación agraria en América Latina: ¿Por qué y cómo?” en el Seminario Innovagro, el enfoque sistémico es consecuencia de cambios contextuales que generaron una evolución importante en el tratamiento del conocimiento. Estos son: i) La generación de conocimiento actualmente se extiende en toda la sociedad y ii) La forma de almacenar y compartir conocimiento cuyos costos se han vistos reducidos notablemente debido a los medios digitales.

En la Tabla 2, se observa la evolución del concepto de SNIA:

Característica que lo define	SNIA (NARS) Sistema Nacional de Investigación Agraria	SCA (AKS) Sistema de Conocimiento Agrario	SCIA (AKIS) Sistemas de Conocimiento e Innovación Agraria	SIA (AIS) Sistemas de Innovación Agraria	SNIA (NAIS) Sistema Nacional de Innovación Agraria
Actores	Organizaciones de investigación, universidades agrarias, servicio de extensión y agricultores	Investigadores, asesores y educadores de instituciones de conocimiento agrario	Agricultor, investigador, extensionista y educador	Amplia gama de actores	Actores económicos que generan y usan el conocimiento
Resultado	Invencción de tecnología y transferencia de tecnología	Tecnología integrada en productos	Adopción de tecnología innovación	Diferentes tipos de innovación	Diferentes tipos de innovación
Enfoque	Uso de la ciencia para crear nuevas tecnologías	Difundir conocimiento y desarrollar nuevas habilidades	Tener acceso a conocimiento agrario	Nuevos usos del conocimiento para el cambio social y económico	Uso y gestión de la innovación a nivel nacional
Mecanismo para innovación	Transferencia de tecnología	Transferencia de conocimiento mediante servicios de extensión agraria y educación	Intercambio de conocimiento e información	Interacción e innovación entre los actores	Interacción entre los usuarios
Papel de sus políticas	Asignación de recursos, fijar prioridades	Difundir conocimientos para aumentar la productividad	Vincular la investigación, extensión y educación	Posibilitar la innovación	Fomentar la cooperación entre los participantes y hacer posible un marco normativo para la innovación
Fortalecimiento de capacidades	Fortalecer la infraestructura y los recursos humanos	Enseñar a los agricultores nuevas habilidades	Fortalecer la comunicación entre los actores en áreas rurales	Fortalecer las interacciones entre los actores, desarrollo institucional y cambio para apoyar la innovación; crear y fomentar el desarrollo ambiental	Fortalecer las interacciones entre todos los actores económicos a nivel nacional
Recursos	Infraestructura y recursos humanos	Infraestructura y recursos humanos	Los medios	Plataforma de interacción	Conocimientos basados en plataformas de interacción
Grado de integración en el mercado	Nulo	Bajo	Bajo	Alto	Alto

Tabla 2: Evolución y definición de características relativas a los Sistemas Nacionales de Innovación Agraria

Fuente: Adaptado de Universidad Nacional Autónoma de México (2016).

La transición desde el Sistema Nacional de Investigación Agraria (NARS, por sus siglas en inglés) hacia el SNIA representa un cambio hacia un modelo que favorece la interacción de los diversos actores y componentes del sistema. Esta interacción permite la generación de diferentes tipos de innovación sobre la base una plataforma que facilita la creación y difusión de conocimientos.

Tal como sostiene Janssen (2011):

El Sistema Nacional de Innovación Agraria es mucho más incluyente que el Sistema Nacional de Investigación porque integra generación, difusión y gestión de conocimiento, es mucho menos público y está enfocado en el uso. Participan una multitud de actores y el mercado es el incentivo principal al cambio. (Janssen, 2011, pp. 36-37)

En la Figura 3, se puede observar de manera resumida los distintos elementos del proceso de innovación. En primer lugar, los actores son un conjunto de individuos o grupos relacionados con las actividades de innovación en el sector, entre los que se encuentran consumidores, empresas, organizaciones de productores, asociaciones empresariales, universidades y centros de investigación, gobierno, ONGs, instituciones, proveedores de insumos, servicios o tecnología, extensionistas, gestores, entre otros. Los componentes son factores que interactúan de forma más o menos coordinada para la innovación y desarrollo (I+D) en un contexto de mercado. Entre éstos se encuentran: investigación, educación y capacitación, otorgamiento de servicios de extensión, infraestructura, marcos normativo y fiscal, financiamiento y políticas específicas en impulso de la innovación.

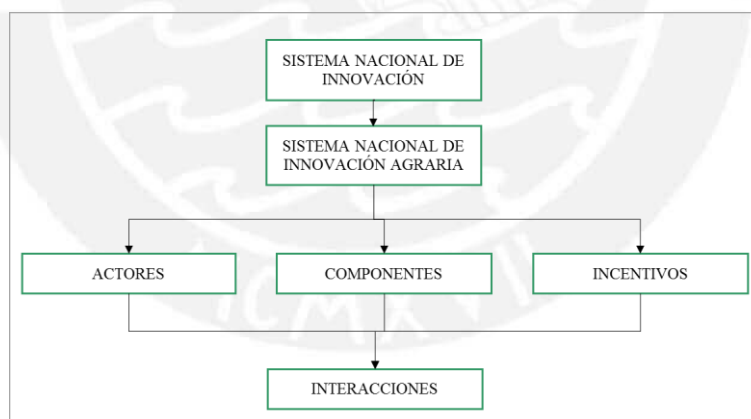


Figura 3: Elementos del proceso de innovación

Fuente: Universidad Nacional Autónoma de México (2016)

Asimismo, los incentivos son estímulos ofrecidos a los diferentes agentes, con el objetivo de motivar los procesos de innovación hacia el aumento de productividad, sustentabilidad y equidad. Finalmente, las interacciones se constituyen como acciones recíprocas entre los actores y componentes de un

SNIA que participan en la generación y uso del conocimiento en los diferentes eslabones de la cadena de valor y de los territorios rurales, con un enfoque multidimensional que considera aspectos ambiental, social, económico y cultural.

1.3 Análisis de Redes para la innovación

Según el Manual de Oslo, “la innovación es vista como un proceso dinámico en el que el conocimiento se acumula mediante el aprendizaje e interacciones” (OCDE, 2005, p. 42).

Además, Cimoli indica que es un proceso social de búsqueda activa para alcanzar nuevas fuentes de conocimientos y tecnología, y poder aplicarlas a los productos y a los procesos de producción. Al ser un proceso social que se produce dentro de un sistema, no puede ser desarrollado de manera aislada por un solo agente. Tal como afirma el mencionado autor:

Se desenvuelve tanto mejor mientras mayor sea la interacción entre los proveedores y los compradores de bienes, servicios, conocimiento y tecnología, incluidas las organizaciones y la infraestructura del sector público, tales como universidades y agentes generadores de conocimiento del sector público. (Cimoli, 2007, p.11)

Esto es reafirmado por estudios empíricos en diversos sectores, como por ejemplo Aguilar – Gallegos explican que “los involucrados en los procesos de innovación agrícola no innovan de forma aislada, sino que lo hacen a través de la interacción con otros agricultores, agroindustrias, organizaciones, investigadores, instituciones financieras, comercializadores, el gobierno, entre otros” (Aguilar – Gallegos et.al. 2016, p.2). Entre las capacidades que se desarrollan gracias a este fenómeno organizacional, se encuentran: identificación de oportunidades, evaluación de los retos que implica, acceder a los recursos humanos, sociales y de capital necesarios para desarrollar actividades innovadoras, así como al intercambio de conocimientos e información (Aguilar-Gallegos, y otros, 2016).

A este nivel de análisis, se puede concluir que, dado que la innovación requiere de información y conocimiento, una red de innovación constituye una estructura que facilita la interacción y por tanto que permitirá su intercambio y difusión entre los actores de un determinado sector (Aguilar-Gallegos, y otros, 2016; Gay y Dousset, 2005).

Sin embargo, es necesario profundizar en el concepto de redes. Cimoli (2007) define una red en términos de vínculos, interacción, e intercambio de información y de conocimientos. El autor señala que “las redes constituyen una categoría cada vez más importante para comprender y explicar el funcionamiento de los sistemas de innovación” (Cimoli, 2007, p. 8). Afirma también que, el éxito o

fracaso relativo se puede definir en función de la competencia de dichas redes para producir y transferir conocimientos. Más aún, sostiene que, las redes pueden ser un poderoso motor que estimula el progreso y el desarrollo económico o inhibir en gran medida el proceso de innovación según la calidad de su organización y nivel de conectividad.

Asimismo, las redes de innovación son presentados, por otros autores, como una: “respuesta a la tendencia mundial de transnacionalización del conocimiento, a partir de alianzas estratégicas que permiten la cooperación entre los diferentes agentes involucrados en el proceso de innovación” (Valdivieso, 2000, p. 139).

Las redes pueden ser clasificadas según diferentes características. Jiménez (2015) propone las siguientes clasificaciones: entorno geográfico, tipo de vinculación, área de conocimiento, tipo de actividades realizadas, tipo de financiamiento, tipo de gobierno, grado de consolidación, años de existencia, entre otros.

1.3.1. Conocimiento para la innovación

El conocimiento, que se obtiene del uso eficiente de una información cuidadosamente seleccionada y analizada, es actualmente una de las principales fuentes de innovación y competitividad (Castellanos, Fúquene y Ramírez, 2011).

En este sentido, es crítico enfatizar en que el conocimiento es fuente para la innovación, pues tal como se muestra en la Figura 4, se requiere de pasos adicionales como la utilización, voluntad y actuación adecuada y diferenciación para que el conocimiento pueda ser convertido en innovación.

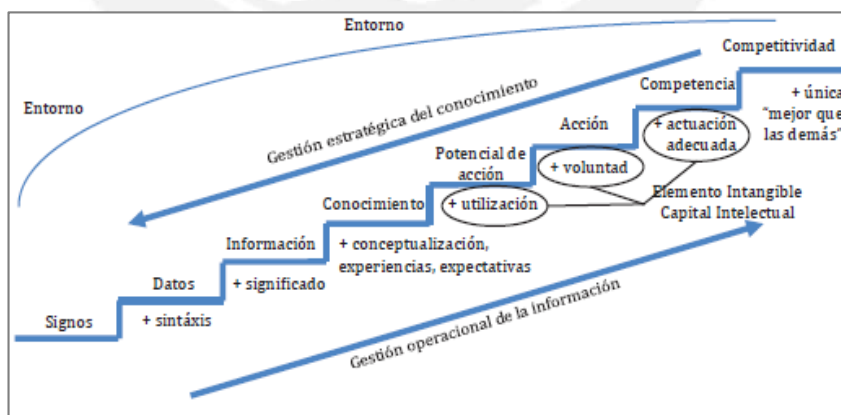


Figura 4: Escala de conocimiento para una empresa inteligente

Fuente: North y otros (2005) en Castellanos, Fúquene y Ramírez (2011)

Así pues, en palabras de Estmond (2004) en Castellanos, Fúquene y Ramírez (2011), “en el mundo global, el principal factor de competitividad es la innovación, como una de las manifestaciones fundamentales de la creatividad humana que convierte información y el conocimiento científico y tecnológico en valor agregado para la sociedad”.

Dicho esto, se puede concluir que, tan importante como la generación de conocimiento, es el uso del mismo para la agregación de valor a productos y servicios.

1.3.2. Colaboración científica

Russell, Madera y Ainsworth afirman que “la definición de colaboración científica varía entre instituciones, campos de conocimiento, sectores y países, y posiblemente también, cambia a través del tiempo” (Russell, Madera y Ainsworth, 2009, p. 40).

Sin embargo, en términos generales se puede decir que, el trabajo organizado y coordinado entre profesionales que se desenvuelven en el área de investigación científica, tanto básica como aplicada, con el propósito de que la integración de sus conocimientos y experiencia permita el logro de un fin común, que puede ser la generación de nuevo conocimiento y/o su aplicación.

González Alcaide y Gómez Ferri, sostienen que “la construcción del conocimiento es un proceso colaborativo que se ha intensificado considerablemente a lo largo de las últimas décadas, involucrando en cualquier iniciativa de investigación a un número cada vez mayor de investigadores, instituciones, disciplinas y países” (González y Gómez, 2014, p. 1). Aspectos tales como complejidad de los problemas, el acelerado avance de la tecnología que facilita el trabajo a distancia, la globalización de la ciencia, el crecimiento dinámico del conocimiento y de áreas que requieren de un alto nivel de especialización, constituyen algunas de las principales causas de la importancia e incremento de la colaboración científica que permite un enfoque inter y multidisciplinario (González Alcaide y Gómez Ferri, 2014; Hara et. al, 2003; Russell et al., 2009).

La especialización en distintas áreas de la ciencia, por ejemplo, ha alcanzado un nivel en el cual se hace evidente que la generación de nuevo conocimiento supera cada vez más las capacidades individuales de los profesionales. En consecuencia, la colaboración no solo es considerada como un mecanismo para alcanzar de forma más rápida y eficiente un objetivo común, sino que, en la mayoría de casos es la única manera de lograrlo. De esta manera, tal como afirman González Alcaide y Gómez Ferri (2014), “la Ciencia y la colaboración se han constituido en un binomio indisoluble para posibilitar el progreso y el avance del conocimiento” (Gonzales y Gómez, 2014, p.2). Bammer (2013) en Jaramillo y Betancur (2016) reafirma esto, indicando que la investigación interdisciplinar no solo

mantiene beneficios sobre aquella enfocada en una sola disciplina, sino que supera las limitaciones de esta.

Durante las últimas décadas, la evolución de la ciencia ha estado influida por el progresivo incremento de la colaboración científica, de modo tal que actualmente ésta “constituye un aspecto esencial en la actividad profesional de cualquier investigador” (González Alcaide y Gómez Ferri, 2014, p. 2). Esto último porque le permite sinergias que superan sus capacidades individuales.

Más allá de ser un requerimiento contextual de la ciencia, existen factores positivos asociados tales como la optimización de infraestructuras o recursos, así como el incremento de la productividad o la tasa de citación de los investigadores que publican. Sin embargo, también existen factores negativos asociados a colaboraciones con una finalidad meramente utilitarista para los cuales, según manifiestan González Alcaide y Gómez Ferri (2014), existen mecanismos de control.

En todo caso, “la colaboración científica constituye una realidad plural, compleja y cambiante, en la que hay implicados actores sociales, grupos, organizaciones, disciplinas, sectores sociales y países; actores que ocupan posiciones diferentes en el espacio de colaboración científica y que interactúan entre ellos presencial o virtualmente siguiendo patrones y estrategias que responden a diferentes lógicas (Gibbons y otros, 1994)” (González Alcaide y Gómez Ferri, 2014, p. 9). Resulta importante enfatizar que el desarrollo de las tecnologías para la comunicación han sostenido la organización de dicho trabajo colaborativo.

La colaboración, según el estudio desarrollado por Hara et al. (2003) con la participación de 54 miembros de un Centro de Investigación, se manifiesta en distintos tipos de interacción que van desde el complementario hasta el integrador tal como se observa en la siguiente figura:

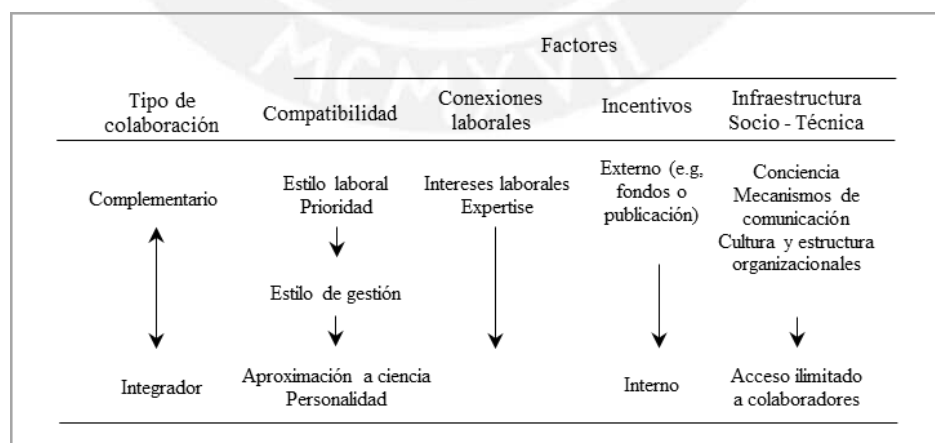


Figura 5: Factores que influyen en diferentes tipos de colaboración

Fuente: Hara et al. (2003)

Si bien en ambos extremos de los tipos de colaboración deben existir objetivos comunes para los cuales los investigadores intercambian información y experiencia, existen diferencias importantes a considerar entre la investigación de tipo complementaria e integrador.

El tipo de colaboración complementario es aquel en el que los conocimientos y habilidades distintivos de cada miembro constituyen el aspecto más importante. En ese sentido, la complementariedad de conocimientos es más importante que la compatibilidad de personalidades dado que si bien trabajan en un mismo proyecto pueden hacerlo de manera independiente contribuyendo con diferentes componentes de una investigación mayor. Este tipo de colaboración también conocida como “suave” puede en extremo incluir un simple intercambio de información. En ese caso se trataría más de una conexión que de una colaboración.

En cuanto a la colaboración integradora, se requiere que los investigadores trabajen de manera cercana durante todo el proceso con los objetivos de: desarrollo de ideas, soluciones a problemas de investigación y análisis de resultados. Las responsabilidades son compartidas por los miembros en todos los componentes de la investigación.

En la Tabla 3, se puede observar un esquema que considera los posibles niveles de estudio a realizar entorno a la colaboración científica y las metodologías usualmente empleadas para su análisis:

Perspectivas	Dimensiones o niveles de estudio		Metodologías de investigación empleadas
Perspectiva estructural	Eje horizontal	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplinas y áreas de conocimiento - Sectores sociales (académico, industrial, sociedad civil, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores bibliométricos - Análisis estadísticos - Análisis de Redes Sociales - Encuestas
	Eje vertical	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras organizativas e institucionales (grupos, departamentos, etc.) - Factores personales y profesionales de los investigadores - Variables externas (género, edad, nacionalidad, etc.) 	
	Eje mixto	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los sistemas científico - tecnológico - Rasgos culturales y niveles de desarrollo académico 	
Perspectiva procesual	Eje longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> - Características previas a la colaboración - Factores causales y motivaciones de los investigadores para la colaboración - Dinámicas y desarrollo del proceso - Efectos y resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Encuestas - Observación - Histórica

Tabla 3: Esquema de las perspectivas, dimensiones y metodologías de investigación empleadas para el estudio de colaboración científica

Fuente: Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014)

En primer lugar, la perspectiva estructural de la colaboración científica ha sido la más adoptada tanto a escala macro como micro y mixta según mencionan Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014). Mediante análisis de coautorías y redes sociales, tanto de manera descriptiva o explicativa, se han buscado y analizado asociaciones y conexiones entre éstas y otras variables.

Según los autores, mientras la perspectiva estructural brinda una imagen estática y fija, la colaboración científica cuenta también con una naturaleza procesual, dinámica e interactiva, ya que “...es un proceso de trabajo conjunto entre dos o más investigadores, en el que se comparten y obtienen recursos intelectuales, materiales y simbólicos de diverso tipo, encaminados a la generación de conocimiento o producción y transferencia de tecnología, y que se lleva a cabo en un periodo de tiempo”(Gonzales y Gómez, 2014, p. 6).

En la perspectiva procesual, se propone el siguiente esquema para el análisis de la colaboración científica:

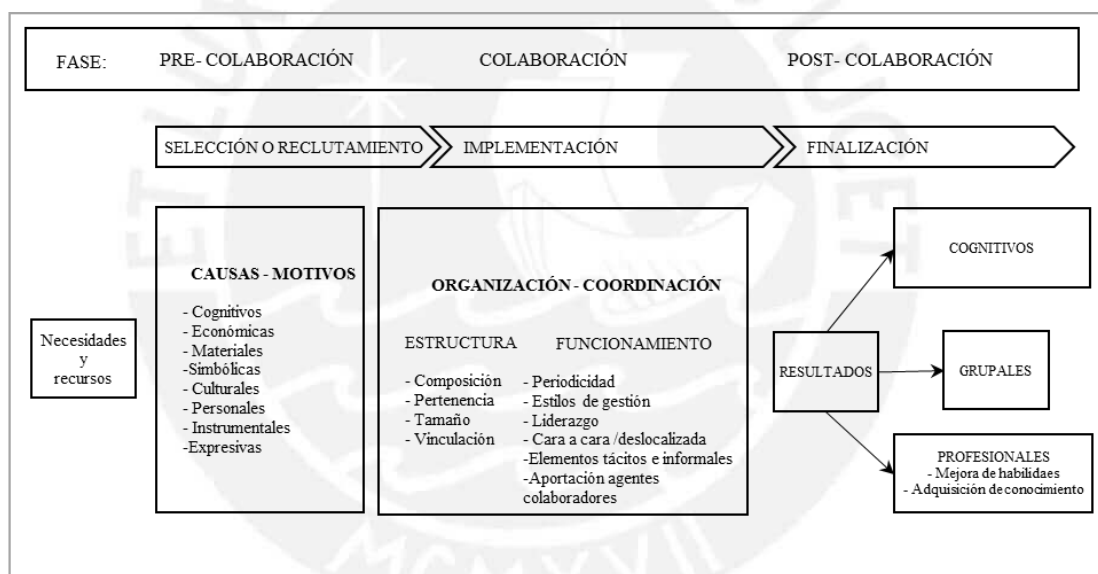


Figura 6: Esquema de las variables relacionadas con el estudio de la colaboración como proceso

Fuente: Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014)

Una consideración importante es que, tal como sostienen Russell et al. (2009), para que una propuesta de trabajo en conjunto fructifique, se debe considerar los incentivos o beneficios esperados por los participantes que pueden ser: acceso a fuentes de financiamiento e infraestructura; actualización de conocimientos teóricos o tácticos; intercambio de ideas; mayor visibilidad y productividad; incorporación a redes de científicos; entre otros. Los factores causales y motivaciones en sí, han significado un tema de estudio específico desarrollado por distintos autores que abordan desde sus

propios ángulos cómo las necesidades cognitivas y materiales de los investigadores influyen en la toma de decisión para la selección de colaboradores.

Bordieu (1990) en Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014) alega que el intercambio de recursos entre los agentes no es neutral ni depende únicamente de lo que cada agente puede “ofrecer” o “buscar” sino que está modelado e incluso condicionado por variables diversas que incluyen las estructuras jerárquicas y relaciones de poder.

De esta manera, la colaboración científica es un fenómeno caracterizado tanto por su elevado nivel de impacto como por la complejidad de su análisis.

1.3.3. Medición de desempeño de la colaboración científica

La colaboración científica es actualmente reconocida por los autores que la estudian como “un aspecto de gran relevancia pues se sitúa en la base del desarrollo científico de cualquier disciplina” (Benavent, y otros, 2013, p. 410).

Sin embargo, la importancia que ha cobrado la colaboración científica como forma de organización de los científicos para la generación de nuevo conocimiento, se enfrenta con las dificultades de medir con precisión su alcance, ya que tal como se ha descrito, es un concepto que aborda una realidad compleja y cambiante en constante estudio (González Alcaide y Gómez Ferri, 2014).

En general, existen dos aproximaciones: una clásica y una emergente.

A. Bibliometría

La bibliometría corresponde a la aproximación clásica y se constituye “como modelo métrico de la ciencia, considera un artículo científico como un indicador de producción de la investigación científica y establece una equivalencia entre la noción de ciencia como conocimiento y el escrito científico que representa su forma objetiva” (Russell, Madera Jaramillo y Ainsworth, 2009, p. 41). Es decir, la producción científica en coautoría es considerada como la medida cuantitativa de la colaboración entre distintos agentes tales como investigadores, instituciones o países.

Según González Alcaide y Gómez Ferri (2014), los indicadores bibliométricos “han tenido un considerable desarrollo, favorecidos por la creación de grandes bases de datos bibliográficas informatizadas y por el desarrollo de programas informáticos para el análisis y tratamiento de datos”.

Aleixandre - Benavent (2010) sostiene que existen, además, circunstancias sociales y económicas que han favorecido este tipo de estudios en tanto incentivan el aumento de investigadores y/o publicaciones: i) Desarrollo científico, técnico y económico que ha generado aumento en los

presupuestos de investigación, ii) Competitividad académica entre instituciones y comunidades, iii) Continua aparición de nuevos campos, disciplinas y especializaciones y iv) aumento de trabajos realizados en colaboración para resolver problemas más complejos de manera multidisciplinaria.

Si bien el indicador individual más conocido es el número de publicaciones, existen indicadores vinculados a la colaboración científica que, según el enfoque bibliométrico, son:

Indicador	Descripción
Índice de coautoría	Cociente entre el número de autores y el número de artículos
Índice de número de centros firmantes por documento	Cociente entre el número de centros firmantes y el número de artículos
Tasa de colaboración nacional	Porcentaje del número de artículos de colaboración nacional sobre la producción de un país
Tasa de colaboración internacional	Porcentaje del número de artículos de colaboración internacional sobre la producción de un país

Tabla 4: Definición de indicadores bibliométricos de colaboración más importantes

Adaptado de: Aleixandre - Benavent (2010)

A pesar de lo difundido de este método para medir la colaboración científica, este ha sido cuestionado por algunos autores como Katz y Martín (1997) que identifican una gama de actividades que requieren de la intervención de más de una persona y por tanto de colaboración. Estas irían desde el intercambio de ideas, consejos y sugerencias hasta la participación activa en un proyecto de investigación. Los autores identifican “casos específicos donde hay colaboración sin coautoría y cuando hay co-publicación en ausencia de verdadera colaboración”.

Asimismo, Palumbo y Berardino (2010) especifican que un análisis que use exclusivamente este tipo de indicadores sería sesgado dado que, en determinadas especialidades científicas, un artículo científico no es un resultado obligatorio. En ese sentido, los autores mencionan que es recomendable la adopción de análisis que incluyan tanto medidas cuantitativas como cualitativas.

Finalmente, aún con las limitaciones e imperfecciones de este método Russell et al. (2009) mencionan que mediante éste se puede lograr una representación adecuada mientras mayor sea el nivel de abstracción.

B. Análisis de redes sociales (ARS)

Aun cuando los indicadores bibliométricos han sido base de la metodología aplicada por múltiples estudios para la comprensión e interpretación de la colaboración científica y sus implicaciones, durante los últimos años la aplicación de Análisis de Redes Sociales (ARS) han agregado mucho valor a los análisis realizados. Este tipo de análisis, aunque en determinadas áreas ya es bastante difundido, se considera dentro de la aproximación emergente.

Esto se ha producido debido a que “la colaboración científica constituye una realidad plural, compleja y cambiante, en la que hay implicados...actores que ocupan posiciones diferentes en el espacio de colaboración científica y que interactúan entre ellos presencial o virtualmente siguiendo patrones y estrategias que responden a diferentes lógicas” (González Alcaide y Gómez Ferri, 2014, p. 9).

El ARS puede ser aplicada en distintos niveles: micro (individuos), meso (instituciones) y macro (países) según sostienen Hou, Kretschmer y Liu (2008).

Tal como sostienen González Alcaide y Gómez Ferri (2014), el ARS permite analizar con precisión las “posiciones” ocupadas por los diferentes agentes, en este caso específicos investigadores, en las estructuras cooperativas y sus interrelaciones. Las ARS permiten además calificar la calidad y el nivel de los vínculos, así como analizar las pautas de colaboración por disciplinas, tipo de universidad o en función a variables como la geográfica.

Según estos autores, el ARS es considerado actualmente tanto como una metodología analítica como un área de conocimiento por el nivel de teoría desarrollada en su entorno. En ese sentido, el ARS es una metodología basada en la teoría de grafos cuyo origen es el estudio de los vínculos existentes o atributos o características comunes compartidos por un conjunto de individuos, agentes o elementos con el objetivo de estudiar las estructuras sociales emergentes.

Adicionalmente, se debe considerar el hecho de que la coautoría no abarca, ni refleja todo el rango posible de intercambios de conocimientos que se producen entre los investigadores, como son, por ejemplo, las conversaciones informales, la escucha de las presentaciones en congresos, o la pertenencia y asistencia a comités profesionales o reuniones de toda índole (Olmeda, 2008; García Hernández, 2013). Estas, por el contrario, sí podrían ser analizadas mediante ARS.

C. Indicadores cualitativos: rasgos sociológicos y psicológicos

Como parte de aproximación emergente, se encuentra al análisis de variables cualitativas que consideran rasgos sociológicos y psicológicos asociados a la colaboración científica. Según exponen

González Alcaide y Gómez Ferri (2014), la evaluación cuantitativa requiere complementarse con este tipo de indicadores para profundizar en consideraciones del proceso, tales como causas, estructura y funcionamiento (Ver Figura 6). Las metodologías aplicadas incluyen entre otras: el análisis de documentos generados a nivel institucional, observaciones etnográficas y entrevistas a profundidad. De esta manera se logra una aproximación que permite identificar pautas de comportamiento y comprender el fenómeno de las relaciones entre investigadores en su contexto (González Alcaide y Gómez Ferri, 2014)

Existe una tendencia cada vez más habitual por integrar diferentes enfoques metodológicos en un mismo estudio. Esto resulta útil debido a las complejidades propias de la colaboración científica.

1.3.4. Redes de colaboración científica

Una red social es una estructura social conformada por un conjunto de actores que están relacionados de acuerdo a algún criterio. Estos actores pueden representarse como un conjunto de nodos unidos por líneas (relaciones).

El Análisis de Redes Sociales (ARS) ha sido empleado con mayor frecuencia en los estudios de colaboración científica en la última década. En dichos análisis, se están considerando, además, las “teorías o los argumentos provenientes del capital social para analizar dichas redes de colaboración (Perianes- Rodríguez et al., 2010)” (García Hernández, 2013, p. 162).

Existe consenso en que las colaboraciones y las redes sociales son considerados como un tipo de “capital social”, “capital interpersonal” o “capital relacional” ya que proveen al individuo y al grupo de cierta ventaja competitiva que puede resultar fundamental para la generación y difusión del conocimiento científico (Villanueva-Félez, Fernández-Zubieta y Palomares-Montero, 2014).

Mediante el ARS, se analizan principalmente indicadores como la centralidad de los nodos (investigadores) respecto a la red, pudiéndose concluir, por ejemplo, que mientras mayor centralidad tenga un nodo se le puede considerar menos dependiente, pues cuenta con más alternativas para satisfacer sus necesidades. García Hernández (2013, p. 162) afirma que los principales resultados de estudios realizados han identificado que los investigadores más productivos en su disciplina ocupan una posición central en la red y son muy activos.

De la misma manera, la densidad y tamaño de la red determinan la cantidad de posibilidades que tienen, en diferente medida, cada uno de los nodos para acceder a recursos, información, conocimiento, entre otros.

En términos generales, los estudios de las redes de co-autoría demuestran que existe una relación entre las propiedades de la red y la productividad científica de los investigadores u organizaciones de investigación (García Hernández, 2013).

Aun cuando en dichos estudios, la principal hipótesis es que “los actores que lo hacen mejor (resultados) están de cierta manera mejor conectados en la red”; el significado de estar mejor conectado todavía no es claro (García Hernández, 2013)

En términos generales, el Análisis de Redes Sociales (ARS) es considerada como una metodología robusta que adquiere cada vez mayor relevancia (Aguilar-Gallegos, y otros, 2016). Tal como se mencionó anteriormente, el principal objetivo del ARS es detectar e interpretar patrones derivados de las relaciones establecidas entre ellos. Es decir, “busca describir una estructura social en términos de una red e interpretar las relaciones existentes entre los actores, tomando en cuenta su posición dentro de dicha estructura (Marsden, 1990)” (Aguilar-Gallegos, y otros, 2016, p. 2).

Tal como sostienen De Nooy, Mrvar y Bataglej (2005), la importancia de los vínculos entre los actores o nodos radica en que mediante estos se pueden transmitir comportamientos, actitudes, información, bienes o mercancías.

En el caso específico de las redes de colaboración científica, resulta especialmente crítica no solo la transferencia sino la generación de conocimiento (Villanueva-Félez, Fernández-Zubieta y Palomares-Montero, 2014, p. 2).

Variable con que se relaciona la colaboración científica	Autores
Productividad de los recursos humanos	De Solla Price y Beaver (1966) Frame y Carpenter (1979) Van Raan (1998) Adams et al. (2005) Lee y Bozeman (2005)
Costo y visibilidad	Landry y Amara (1998) Rigby y Edler (2005)
Actividad de transferencia tecnológica	Bozeman y Boardman (2003)
Comportamiento científico a nivel individual	Boardman y Corley (2008)
Desempeño de las instituciones	Bueno, (2002) Leitner (2004) Sánchez y Elena (2006)
Desempeño de estudiantes	Teddlie y Reynolds, 2000

Tabla 5: Variables con las que autores relacionan la colaboración científica

Adaptado de: Palumbo y Berardino (2010).

Palumbo y Beradino (2010) en un estudio que consideraba a 732 investigadores de 6 universidades italianas, explican que, si bien la mayoría de autores vincula la colaboración científica con variables de productividad, tal como se observa en la Tabla 5, existen otros frentes de análisis.

En el mencionado estudio denominado “Scientific network and performance of human resources: Evidence from Italian University in Chemistry field”, los autores concluyeron que las colaboraciones mejoran el desempeño de los investigadores en cuanto a su actividad docente e investigadora. Específicamente, encontraron que la participación en redes científicas puede mejorar la productividad, visibilidad y crecimiento profesional de los investigadores.

Con respecto a los indicadores empleados en el ARS, estos pueden ser de primer o segundo orden. Tradicionalmente se utilizan los de primer orden, que son aquellos que vinculan a dos nodos a través de un solo paso. Sin embargo, en la Tabla 6, se han considerado también los de segundo orden que consideran los vínculos indirectos. Estudios como el realizado por Aguilar – Gallegos et al. (2016) concluyen que no solo importan las conexiones directas sino también las que poseen los actores a los cuales se está conectado.

Orden	Indicador	Descripción
Primer	Centralidad de grado	Número de otros actores a los cuales un actor dado es adyacente, es decir, está directamente conectado por un vínculo. Se considera tanto el grado de entrada, número de vínculos que recibe como el grado de salida, número de vínculos que envía.
	Densidad	Define el grado de conectividad de una red. Se calcula dividiendo la cantidad de vínculos existentes entre la cantidad total posible de vínculos en la red.
	Cercanía	Capacidad de un actor de llegar a todos los actores de una red. Se calcula al contar las distancias geodésicas (camino más cortos) de un actor para llegar a los demás.
	Intermediación	Se basa en frecuencia con la que un nodo está ubicado entre los caminos geodésicos que conectan a otro par de nodos de la red.
Segundo	Integración	Grado en el cual un actor está conectado a muchos y diversos actores en una red. Medida de cercanía y conectividad. Cálculo se basa en grados de entrada.
	Radialidad	Grado en el cual las relaciones de un actor, enviadas hacia la red, proveen acceso a varios y diversos nodos, permitiéndole alcanzarlos e insertarse a la red. Medida de cercanía y alcance. Cálculo se basa en grados de salida.
	Centralidad Bonacich	Indicador basado en la idea de que el estatus de un actor dentro de una red es una función de estatus de aquellos con los que está conectado (Bonacich, 1987)

Tabla 6: Indicadores de Análisis de Redes Sociales

Fuente: Aguilar – Gallegos et al. (2016) y Velázquez y Aguilar (2005)

El indicador de Densidad es de especial importancia para evaluar el comportamiento de una red a nivel global en cuanto la intensidad de la colaboración en conjunto de la misma (Hou, Kretschmer y Liu, 2008). Un alto nivel de conectividad o densidad implicaría que muchos actores o nodos están conectados entre sí (Villanueva Serrano, y otros, 2007). Este es el indicador más ampliamente usado en la teoría de ARS, así por ejemplo tal como sostiene Villanueva - Félez y otros (2014), “la mayoría de estudios que analizan las redes sociales y la producción científica suelen centrarse en las llamadas propiedades estructurales de las redes de colaboración”. La densidad, es pues, empleado en la medición de dichas propiedades.

Finalmente, es importante destacar que Kretschmer (2004) en Hou, Kretschmer y Zeyuan (2008) invocó a dedicar más esfuerzos a las investigaciones a nivel micro (individuos) porque el conocimiento a nivel meso (instituciones) y macro (países) todavía no refleja adecuadamente las tendencias en la cooperación entre individuos.

1.3.5. Configuración de las redes de colaboración científica

A pesar de que la mayoría de estudios de teoría de redes se concentra en los outputs que las relaciones generan, existe un enfoque alternativo hacia las características propias de las redes. Esto último dado, según afirma Ozhan-Canbolat y Berana (2016), porque la estructura de la red siempre afecta el funcionamiento de las redes. Según estos autores, la topología influye en la propagación de las actividades.

Existen tres modelos topológicos de redes según se observa en la Tabla 7:

Tipo de red según topología	Definición
Small - world networks	<ul style="list-style-type: none"> - También conocido como "seis grados de separación" - Tienden a contener subredes que contienen conexiones entre casi todos los pares de nodos que las conforman. - La mayoría de nodos están conectados por un "camino corto"
Random networks	<ul style="list-style-type: none"> - Red cuyas conexiones entre los actores suceden al azar. Los vínculos organizados entre individuos son aleatorios, de modo que cada par tiene una probabilidad igual de conectarse. - Dos suposiciones: Tamaño de red no cambia con el tiempo, probabilidad de conexión entre dos nodos es igual para todos
Scale-free networks	<ul style="list-style-type: none"> - Cuyo grado de distribución sigue una Ley potencial, al menos asintóticamente.

Tabla 7: Principales Modelos topológicos de redes

Fuente: Ozhan-Canbolat y Berana (2016)

Los autores sostienen que en una red de tipo “Small – Word” existe mayor propensión hacia una rápida difusión de conocimientos e innovaciones, lo que debería incrementar la productividad innovadora. Esto debido a la existencia de “caminos cortos” para acceder a los otros nodos, en este caso, investigadores.

En Newman (2001) se realizó un ARS con indicadores bibliométricos de coautoría para redes de colaboración de científicos en física, biomédica y ciencias de la computación. Newman (2001) analizó 7 bases de datos incluyendo MEDLINE con más de un millón y medio de autores. Newman concluyó que, en todos los casos las comunidades científicas presentaron la tipología “small world” que considera una distancia promedio entre los investigadores se encuentra entre 4 y 6. Esto significa que para lograr un contacto con cualquier investigador seleccionado al azar necesitará como máximo 6 “pasos”.

1.4 Generación de innovación mediante la investigación en Agrobiodiversidad

1.4.1. Agrobiodiversidad

La diversidad biológica de la agricultura o agrobiodiversidad, es “un término amplio que incluye todos los componentes de la diversidad biológica de importancia para la alimentación y la agricultura” (Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 2000). Estos componentes de los también llamados agro-ecosistemas son necesarios para mantener sus funciones clave, estructuras y procesos. Tal como se observa en la Figura 7, estos 3 componentes son: la variedad y variabilidad de ecosistemas, de animales y plantas, y microorganismos en la genética.

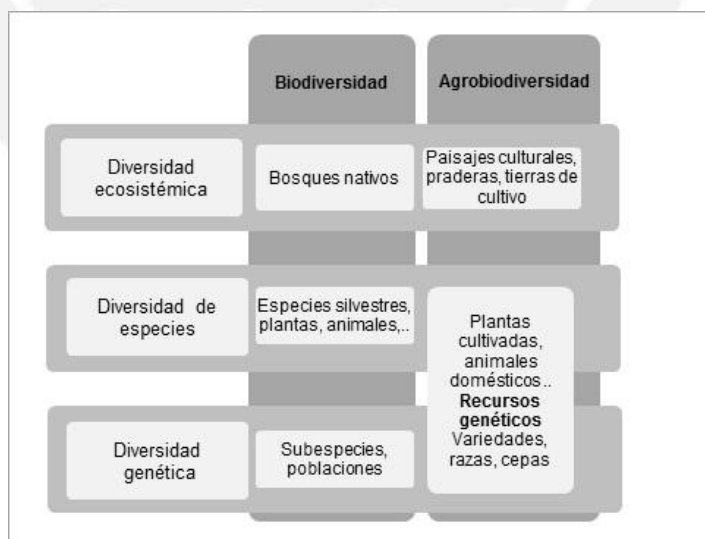


Figura 7: Niveles de agro (biodiversidad)

Fuente: Schröder, Begemann y Harrer, S. (2007)

En primer lugar, se encuentra a los componentes de la diversidad biológica que apoyan los servicios de los ecosistemas e incluye una gama de organismos que contribuyen para la regulación de plagas y enfermedades, la polinización, la contaminación y la regulación de sedimentos, el mantenimiento del ciclo hidrológico, el control de la erosión y la regulación del clima y el secuestro de carbono.

En segundo lugar, los recursos fitogenéticos, incluidos los cultivos, las plantas silvestres recolectadas y administradas para la comida, los árboles en las granjas, los prados y las especies de pastizales.

En tercer lugar, recursos genéticos de animales, microbianos y hongos.

Finalmente, la CDB considera una cuarta dimensión socioeconómica y cultural que incluyen el conocimiento tradicional y local de la diversidad biológica agrícola, los factores culturales y los procesos participativos, así como el turismo relacionado con los paisajes agrícolas.

Frey y Becker (2004) en Lobo A. (2008) recopilaron una serie de funciones de la biodiversidad agrícola (agrobiodiversidad) de diversos autores: reducción de la vulnerabilidad de los agroecosistemas e incremento en la resistencia a plagas y enfermedades (Main, 1999; Olasantan, 1999; Thrupp 2000; Zhu et al., 2000), diversidad genética es una fuente importante para la investigación y el mejoramiento (Frisvold y Condon, 1998; Jana 1999; Olasantan 1999; Ishikawa et al., 2002), variedades locales y los sistemas diversos de cultivo múltiple contribuyen a la diversidad rural y cultural (Thrupp 2000), diversidad agrícola permite un uso complementario de recursos como luz, agua y nutrientes, como también capital y trabajo (Vandermeer et al., 1998; Main, 1999; Olasantan, 1999; Altieri, 2002), diversidad de agroecosistemas produce rendimientos estables y constantes, aspecto importante para disminuir los riesgos a escala de pequeños productores (Smale, 1998; Main, 1999; Olasantan, 1999) y finalmente agroecosistemas con diversidad simulan los ecosistemas naturales y sirven como hábitat para numerosas especies (Thrupp, 2000; Peroni y Hanazaki, 2002).

Luego de definir la agrobiodiversidad y explicar sobre sus componentes y principales funciones, resulta importante establecer la ubicación geográfica de la misma.

La biodiversidad no se encuentra distribuida de manera uniforme en el planeta. Existen algunos países que han sido privilegiados, por concentrar mayor proporción de esta riqueza natural. El Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC) ha reconocido a 17 países en el mundo como megadiversos. Estos se muestran resaltados en la Figura 8.

Estos países megadiversos concentran las tres cuartas partes de especies de plantas vasculares y las dos terceras partes de las especies vertebradas.



Figura 8: Países megadiversos del mundo

Fuente: Convenio Sobre la Diversidad Biológica. Elaborado por Lucía Portocarrero

Dado que, el presente estudio está enfocado en la agrobiodiversidad de plantas de los países, en la Tabla 8, se han seleccionado 11 países megadiversos que cuentan con más de 5,000 especies de plantas endémicas cada uno:

Continente	País	Superficie (km ²)	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
América	Brasil	8,511,965	56,215	578	1,712	630	779
	Colombia	1,141,748	48,000	456	1,815	520	634
	México	1,972,544	23,424	535	1,107	804	361
	Venezuela	912,050	21,073	353	1,392	293	315
	Ecuador	283,561	21,000	271	1,559	374	462
	Perú	1,285,210	17,144	441	1,781	298	420
Asia	China	9,561,000	32,200	502	1,221	387	334
	Indonesia	1,916,600	29,375	667	1,604	511	300
Oceanía	Australia	7,686,810	15,638	376	851	880	224
África	Madagascar	587,045	9,505	165	262	300	234
	Congo	2,344,000	6,000	166	597	268	216

Tabla 8: Cantidad de especies de países megadiversos

Fuente: Soberón, J., Halffter, G. y Llorente-Bousquets, J (2009)

Como se observa, en dicha categoría Brasil lidera la lista con más de 56 mil especies y en tanto, el Perú cuenta con más de 17 mil.

1.4.2. Biocomercio

El Biocomercio o comercio sostenible de la biodiversidad, es un modelo de negocio que considera los tres pilares fundamentales de la sostenibilidad: rentabilidad económica, conservación de la biodiversidad y consideración de los aspectos sociales (CAF, 2014).

Dada la demanda global creciente basada en hábitos de consumo que incentivan la adquisición de este tipo de productos, los negocios derivados de la transformación y comercialización de productos de la biodiversidad nativa son cada vez más rentables.

Estas tendencias internacionales de consumo se reflejan en informes tales como el del International Trade Center (2012) en donde se indica que el mercado estadounidense de productos naturales con alto potencial está compuesto por cuatro grupos: suplementos dietéticos, alimentos funcionales, productos cosméticos de origen natural y productos farmacéuticos de origen natural.

1.4.3. Conocimiento científico sobre agrobiodiversidad

Según manifiesta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés): “mediante la biodiversidad, la agricultura proporciona una amplia gama de energía, proteínas, grasas, minerales, vitaminas y otros micronutrientes clave para la seguridad alimentaria y la nutrición” (FAO, 2007, p. 1). Por otro lado, dicha organización estima que al menos dos mil millones de personas en todo el mundo sufren carencia de micronutrientes que podrían ser fácilmente asimilados mediante una dieta diversificada y equilibrada.

Sin embargo, la agrobiodiversidad, que podría representar la solución al problema planteado, está desapareciendo a un ritmo sin precedentes (Martínez-Meyer, Sosa-Escalante y Álvarez F., 2014). Durante los últimos cincuenta años, un pequeño número de variedades de cultivos agrícolas ha reemplazado a miles de variedades locales tradicionales. Estas últimas, en la mayoría de casos, se caracterizan por ser más nutritivas que las especies introducidas o variedades comerciales. Inclusive pueden necesitar menor cantidad de insumos, adaptarse mejor a las condiciones locales, ser más productivas y menos perjudiciales para el medio ambiente. Aun así, son desestimadas y subutilizadas. Tal es así que, actualmente, solo 15 tipos de cultivos representan el 90% de los requerimientos calóricos de la alimentación mundial (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2017).

En este contexto, las variedades tradicionales son cada vez menos competitivas, tienen un valor de mercado inferior y son vistas como difíciles de procesar. Esto representa un riesgo importante para su conservación y una limitación en los beneficios que su aprovechamiento podría generar para la seguridad alimentaria y nutrición.

Entre las medidas que contribuirían a superar este importante riesgo en la conservación y aprovechamiento de las variedades tradicionales, la FAO propone algunas medidas tales como: promover la conservación in situ, ayudar a la conservación en fincas, fomentar la conservación ex situ, compartir beneficios con agricultores y crear capacidad mediante educación y formación, investigar y generar valor agregado.

Dentro del ámbito de acción del sector productivo y académico se encuentran precisamente las dos últimas medidas. Dado que ambos agentes del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), son sujetos del presente estudio, serán el foco de análisis.

Tal como sostiene Quezada: “el potencial económico de la biodiversidad depende en gran medida de su valorización y...existen numerosas especies de uso conocido por las comunidades locales que contienen compuestos bioactivos con potencial para la industria farmacéutica, cosmética, nutracéutica, etc.” (Quezada, 2005, p. 13).

Sin embargo, los mismos autores sostienen que muy poco de este conocimiento local ha sido validado mediante tecnologías químicas analíticas modernas que permita identificar principios activos y/o moléculas y menos aún se ha explotado su valor genético. Asimismo, el conocimiento elemental de las especies es fragmentario y limitado.

Dado que el conocimiento científico es considerado como un factor crucial para la generación de productos y procesos altamente innovadores (Hidalgo y León, 2012), existe una necesidad imperativa por definir las líneas y áreas de investigación que contribuyen a la valorización de la biodiversidad y al biocomercio.

A. Biología molecular y bioquímica

La agrobiodiversidad comprende compuestos nuevos, tales como metabolitos secundarios, enzimas y genes útiles para los seres humanos. Los metabolitos secundarios son compuestos no esenciales para las plantas, pero que su identificación y el aislamiento de enzimas involucradas en la síntesis de metabolitos secundarios en plantas tropicales puede ser un primer paso en la bioprospección.

B. Biotecnología

Según la definición brindada por Gutiérrez – Correa, la biotecnología es “la aplicación de los procesos biológicos desarrollados por células microbianas, vegetales o animales, por sus componentes o por sus enzimas a la ingeniería para la obtención de bienes y servicios” (Gutiérrez, Correa y Juárez, 2005, p. 25).

Roca (2004) expone, sobre la biotecnología y su potencial para lograr valorizaciones sostenibles. Es crítico enfatizar en la necesidad de un aprovechamiento sostenible de la biodiversidad desde los puntos de vista biológico/ambiental, económicos y sociales. Como se muestra en la Figura 9, la valorización sostenible cuenta con el potencial de aumentar la productividad agrícola e industrial, de mejorar la salud y nutrición, de restaurar y proteger el medio ambiente. A su vez, “contribuye a movilizar mayores esfuerzos para su utilización, aumentando la capacidad negociadora, lo cual en conjunto contribuye a convertir la ventaja comparativa de bioriqueza en ventaja competitiva para el desarrollo sostenible” (Roca, 2004, p. 17)



Figura 9: Campos potenciales de valorización de la biodiversidad y su relación con el desarrollo sostenible

Fuente: Roca (2004)

En la Figura 10, se puede observar un esquema que ejemplifica cómo la biodiversidad endémica de una zona puede ser potenciada mediante la investigación biotecnológica.

En primer lugar, el catálogo molecular permitiría la obtención de denominación de origen para productos endémicos sino también funcionaría como una medida de protección ante demandas de biopiratería. En segundo lugar, el secuenciamiento y anotación de genomas, así como mejoramiento genético para incremento de rendimientos y calidad. En tercer lugar, bioprospección química que incluye tamizado, identificación, aislamiento y determinación de la estructura química de principios activos con efectos en la salud. En cuarto lugar, bioprospección molecular que mediante la búsqueda y aislamiento de genomas y metagenomas para mejorar resistencia para resistencia a factores bióticos y abióticos de cultivos. Finalmente, el desarrollo de bioprocesos.

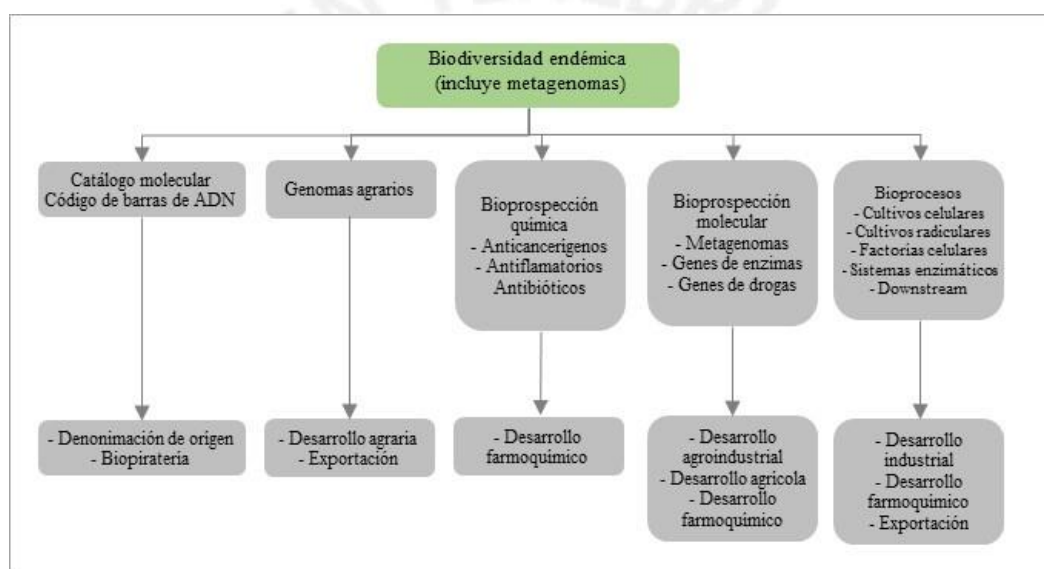


Figura 10: Valorización biotecnológica de la biodiversidad

Adaptado de: Segovia- Juárez (2010)

De este capítulo se puede concluir que la agrobiodiversidad constituye una oportunidad para los países megadiversos. Sin embargo, el aprovechamiento de sus beneficios requiere de previo conocimiento científico, es este caso específico, de las especies de plantas endémicas que posee un país.

Las redes de colaboración científica generan vínculos e interacción que facilitan la generación del conocimiento necesario.

En el capítulo 2, se analizará el nivel de aprovechamiento y conocimiento de la agrobiodiversidad en el Perú, así como del tipo y estado de redes de investigadores especializados.

CAPÍTULO 2: CONTEXTO DE GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ORIGINARIA PERUANA – 2017

Después de haber revisado el marco teórico en donde describo los principales conceptos sobre Sistemas Nacionales de Innovación Agraria, colaboración científica y redes, análisis de redes sociales, agrobiodiversidad; en este capítulo se presenta el marco contextual, en primer lugar la innovación en agrobiodiversidad y en segundo lugar las redes de colaboración científica a nivel nacional. En este marco, se realizará un diagnóstico detallado sobre nivel de innovación de empresas peruanas que trabajan con productos de la agrobiodiversidad peruana; asimismo se presentarán hallazgos sobre la capacidad de recursos humanos específicamente profesionales de investigación en esta área y las características de la red que actualmente los vincula.

2.1 Análisis del Sistema Nacional de Innovación Agrícola (SNIA)

En el año 2009, se aprueba el Decreto Legislativo 1060 que regula el Sistema Nacional de Innovación Agrícola (SNIA). En esta norma se define al SNIA como “el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado, en asociación con el sector privado y las universidades, promueve el desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia tecnológica en materia agraria con la finalidad de impulsar la modernización y la competitividad del sector agrario”.

El SNIA cuenta con el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) como ente rector. Entre sus principales funciones se encuentran: la formulación de la política nacional de innovación agraria y el plan nacional de innovación agraria.

En términos generales, el SNIA busca promover la interrelación entre todos sus actores para el logro de los objetivos de promoción y desarrollo de innovación en el sector.

2.1.1. Actores del Sistema Nacional de Innovación Agraria

Según el Decreto Legislativo 1060, el SNIA se encuentra integrado por: El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), el Ministerio de Educación (MINEDU), el Instituto Nacional de Innovación

Agraria (INIA), el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), las instancias de los gobiernos regionales y locales dedicadas a las actividades de investigación, capacitación y transferencia de tecnología en materia agraria en sus respectivas jurisdicciones, las universidades públicas y privadas que desarrollen actividades de investigación y capacitación agraria, las empresas privadas dedicadas a actividades agropecuarias, agroindustriales, de producción de semillas, desarrollo de genética animal y biotecnología, empresas de procesamiento y de comercialización de insumos y productos agropecuarios, las organizaciones de productores agrarios, las personas jurídicas relacionadas con la investigación y capacitación agraria, y el Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección (INDECOPI), en lo relacionado a protección y difusión de los derechos intelectuales en material agraria.

En EXCEDESA (2014), estos actores son clasificados en cuatro grupos de interés. El primero corresponde al gobierno e incluye a instituciones públicas, programas o proyectos directamente vinculados a la política agraria del país. El segundo, a las empresas demandantes y oferentes de servicios especializados para la innovación. El tercero, proveedores de servicios especializados, que son instituciones con capacidad de crear, transferir y gestionar conocimiento. Finalmente, el grupo vinculado a financiamiento que incluye instituciones nacionales y de cooperación internacional que financian proyectos de investigación e innovación.

En la Figura 11, se muestra el Mapeo de Actores del SNIA de Perú. En lo referente a la demanda y oferta de conocimiento se identifican claramente dos grupos. El primero conformado por los productores y las empresas y el segundo por universidades, institutos de investigación públicos, ONG y asistencia técnica.

Cabe resaltar que, en el presente estudio se abordará por el lado de la demanda de conocimiento a un grupo específico de empresas, aquellas que desarrollan, producen y/o comercializan productos finales elaborados con cuatro productos de la agrobiodiversidad peruana: maca, yacón, camu camu y sacha inchi. En lo que respecta a la oferta de investigación, se revisarán los principales hallazgos sobre los científicos que actualmente se desempeñan en universidades, institutos, centros públicos o privados de investigación. Se hará una revisión especial y la aplicación de una herramienta de medición de redes de colaboración en investigadores con experiencia en los productos seleccionados.

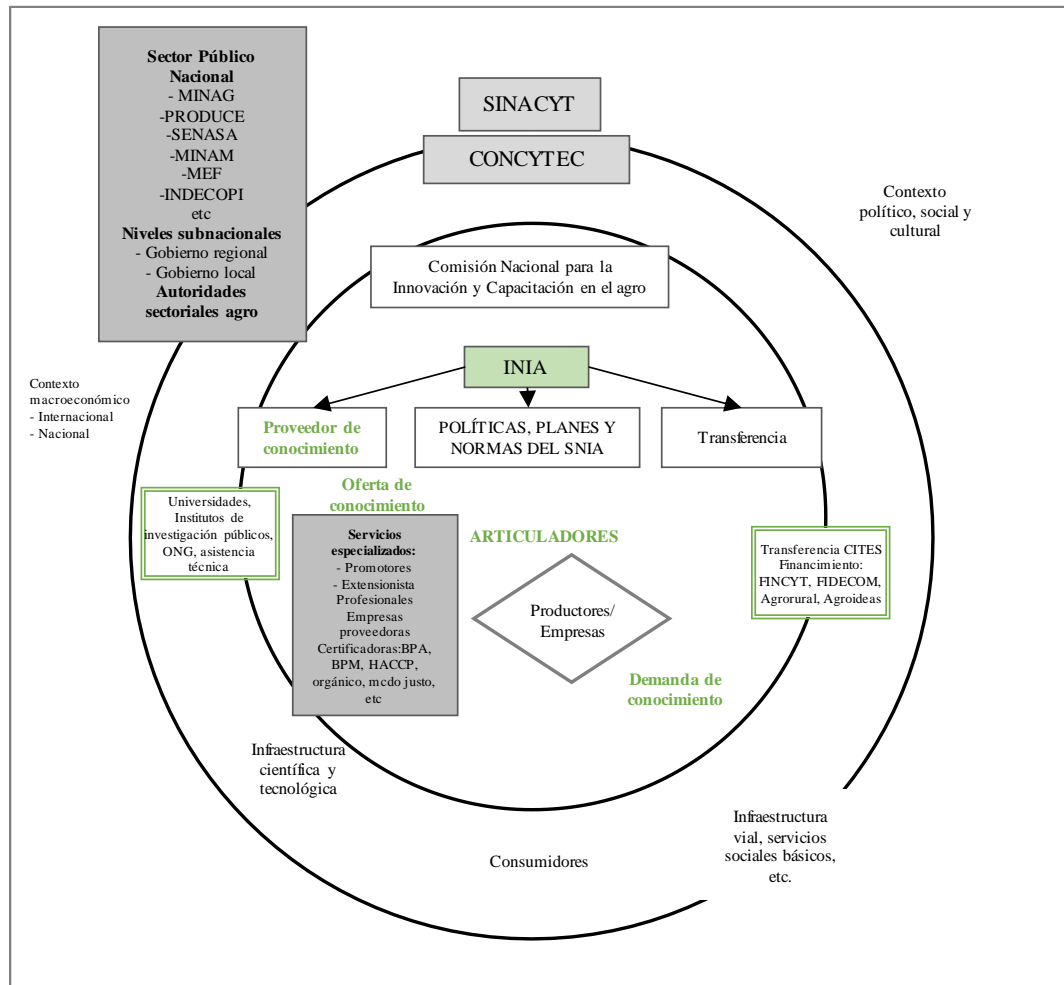


Figura 11: Mapeo de Actores del SNIA, 2012

Fuente: EXCEDESA (2014)

2.1.2. Importancia de las instituciones de investigación

Actualmente existen 43 centros de investigación sobre biodiversidad ubicados en 15 universidades públicas y privadas a nivel nacional (CONCYTEC, 2016). De estos, 19 mostrados en la Tabla 9, se encuentran directamente vinculados a biodiversidad amazónica y agrobiodiversidad andina.

N°	Centro de Investigación	Institución	Ubicación
1	Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva	UNTRM	Amazonas
2	Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas	UNSCH	Ayacucho
3	Instituto de Investigación de Ciencias Agrarias	UNSCH	Ayacucho
4	Instituto de Investigación de la Facultad de Agronomía Y Zootecnia	UNSAAC	Cusco
5	Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas	UNSAAC	Cusco
6	Instituto de Investigación de Ciencias Agrarias y Tropicales (Quillabamba)	UNSAAC	Cusco
7	Instituto de Investigación de Ingeniería Agroindustrial	UNSAAC	Cusco
8	Instituto de Biotecnología (IBT)	UNALM	Lima
9	Centro de Investigación de Recursos Genéticos y Biotecnología (CIRGEBB)	UNALM	Lima
10	Instituto de Desarrollo Agroindustrial (INNDA)	UNALM	Lima
11	Instituto de Bioquímica y Biología Molecular	UNALM	Lima
12	Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias	UNJFSC	Lima
13	Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi	UNMSM	Lima
14	Instituto de Biología Andina	UNMSM	Lima
15	Instituto de Recursos Naturales y Ecología	URP	Lima
16	Instituto de Investigación y Cultura Alimentaria (ICACUM)	USMP	Lima
17	Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la Amazonía (CIRNA)	UNAP	Loreto
18	Centro de Investigación y Producción Camacani	UNA PUNO	Puno
19	Centro de Investigación y Producción Tampobata	UNA PUNO	Puno

Tabla 9: CONCYTEC: Centros de Investigación vinculados a biodiversidad amazónica y agrobiodiversidad andina, 2016

Adaptado de: CONCYTEC (2016)

Adicionalmente, se encuentran el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

Las universidades e institutos de investigación cumplen el rol de formar capacidades científicas y tecnológicas en diferentes niveles (productivo, investigación, innovación, gestión) y de generación y transferencia de conocimientos y tecnologías al sector privado con el objetivo de soportar su desarrollo competitivo (CONCYTEC, 2016).

Sin embargo, una de las principales limitaciones para el logro de dicho objetivo es la significativa brecha entre el capital humano calificado disponible en el país y el necesario.

Esta brecha se hace evidente en la Tabla 10, la cual contiene a los investigadores registrados en el DINA con maestría o doctorado de las áreas de investigación directamente vinculadas a biodiversidad. Si se considera que a fines del año 2014 había alrededor de 23,000 investigadores

vinculados a biodiversidad registrados en dicho directorio, sólo alrededor de 5.8% contarían con posgrado.

Más aún, si se compara la cantidad de profesionales con magíster y doctorado registrados a fines del 2014, ascendente según CONCYTEC (2015) a 1238, se puede concluir que en dos años la masa crítica de profesionales en esta área y con posgrado ha crecido tan solo en 7.9%.

Áreas y Especialidades	Magíster	Doctor	Total
Ciencias Naturales	360	430	790
Bioquímica y biología molecular	201	233	434
Química orgánica	42	72	114
Genética y herencia	41	49	90
Química analítica	39	39	78
Ciencias de la información	37	37	74
Ciencias Médicas y de la Salud	7	13	20
Farmacología y farmacia	7	13	20
Ciencias Agrícolas	165	142	307
Biotecnología agrícola	131	109	240
Tecnología MG	17	10	27
Ciencias agrícolas y naturales	14	23	37
Ética relacionada a biotecnología	3		3
Ingeniería y Tecnología	128	91	219
Biotecnología ambiental	51	26	77
Tecnología de bioprocesamiento	35	29	64
Biotecnología industrial	22	24	46
Bioremediación	15	10	25
Ingeniería y tecnología	5	2	7
Total general	660	676	1336

Tabla 10: DINA: Número de investigadores con postgrado en áreas vinculadas a biodiversidad registrados en DINA, a Diciembre del 2016

Fuente: DINA

En la Figura 12, se puede observar que tan solo el 7% de los investigadores con grado de Magíster se encuentran en el Registro Nacional de Investigadores en Ciencia y Tecnología (REGINA). Sin embargo, lo más resaltante resulta ser que menos de la tercera parte de los profesionales con grado de doctor (27%) lo estén. En términos generales, el 17% de estos investigadores se encuentran en dicho registro.

El REGINA fue creado por CONCYTEC y formalizado mediante un reglamento en el año 2015. Su propósito fue identificar a aquellos investigadores que poseen capacidades establecidas, de acuerdo a

una calificación definida por dicha institución, para realizar labores de investigación científica y/o desarrollo tecnológico.

Entre los criterios establecidos, se encuentran: grado académico con mayor puntaje a quienes cuentan con magíster o doctorado, patentes obtenidas o publicaciones, publicaciones de libros o capítulos, formación de recursos humanos como asesor de tesis, proyectos de investigación según el rol asumido y participación en congresos como ponente. La calificación corresponde a los resultados obtenidos por el investigador durante los últimos 7 años.

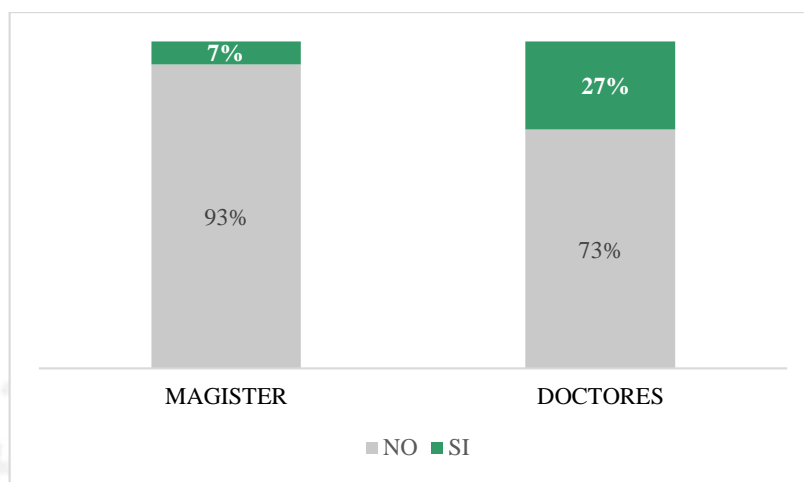


Figura 12: Porcentaje de investigadores REGINA, según grado

Fuente: DINA

Esto significa que, además de no contar con masa crítica de investigadores con posgrado, las capacidades para la investigación validadas de manera objetiva también representan una limitante importante.

Asimismo, debe notarse que el 63% de los investigadores son del género masculino:

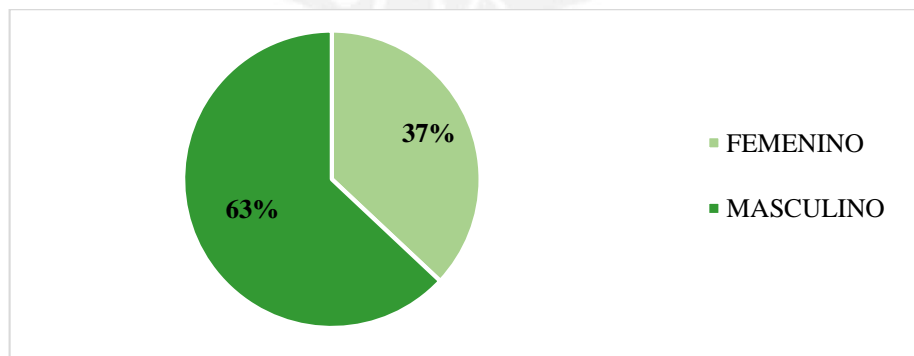


Figura 13: Género de investigadores

Fuente: DINA

Con respecto a su ubicación geográfica actual, según la información registrada en el directorio, alrededor del 91% se ubican en el Perú mientras que un 9% actualmente se encuentra en el extranjero.

Por último, de los investigadores ubicados en Perú, el 81% se encuentra entre las ciudades de: Lima (53%), Arequipa (9%), La Libertad (8%), Puno (3%), Cusco (3%), Loreto (3%) y Junín (2%).

2.1.3. Resultados de investigación en agrobiodiversidad

Con respecto a los resultados de investigación, se analizaron: publicaciones científicas, proyectos de investigación básica y aplicada y patentes, realizados u obtenidos durante los últimos 5 años.

En cuanto a las publicaciones científicas, en el periodo 2011 – 2014, aquellas relacionadas a biodiversidad de autores peruanos crecieron tan solo 8%. Al mismo ritmo de crecimiento de la producción científica general a nivel nacional.

Se debe considerar además que, menos de la tercera parte de la producción científica de los productos en análisis son generadas internamente. Tal como se observa en la Figura 14, las publicaciones desarrolladas por investigadores de centros o institutos de investigación peruanos equivalen entre el 13% y el 29%.

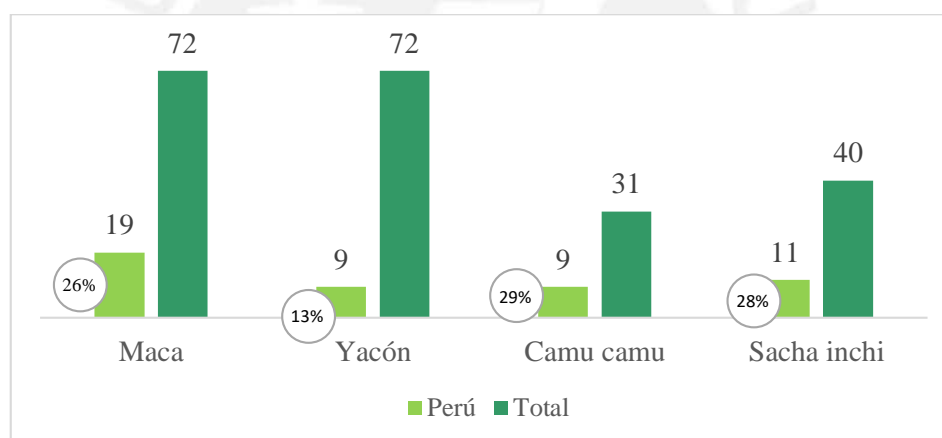


Figura 14: SCOPUS: Publicaciones científicas sobre productos en análisis, período 2012- 2016

Fuente: SCOPUS

Si se realizara un ranking según los orígenes, Perú ocuparía el segundo lugar (22%). El primero es obtenido por Brasil (30%), seguido por China (8%), Estados Unidos (7%), Argentina (5%), Japón (3%), República Checa (3%), Ecuador (3%) e Italia (3%).

Asimismo, mediante la observación de la siguiente figura se puede lograr una idea sobre la importancia de las instituciones de investigación en las publicaciones científicas:

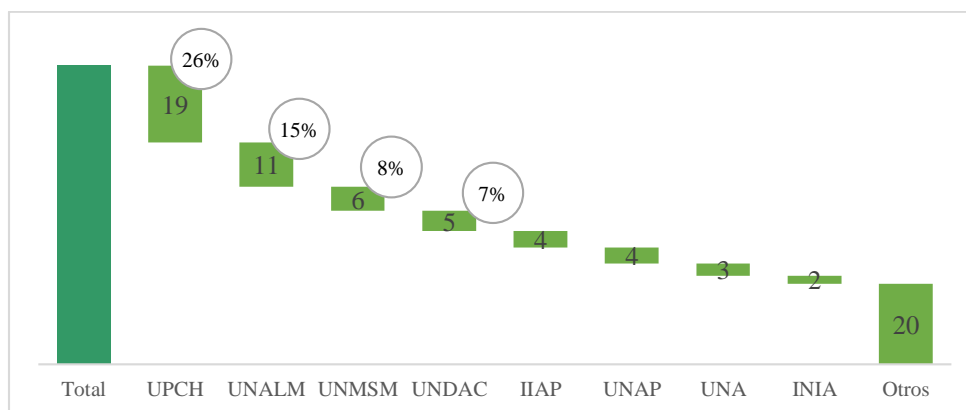


Figura 15: SCOPUS: Participación de instituciones en publicaciones, período 2012-2016

Fuente: SCOPUS

De un total de 28 instituciones que publicaron en el quinquenio analizado, son 8 las que muestran protagonismo. Entre estas, la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la Universidad Agraria La Molina son las más productivas.

Por otro lado, en lo que se refiere a proyectos de investigación básica y aplicada, el 9% de los 124 proyectos financiados vinculados con biodiversidad tuvo como tema de estudio alguno de los cuatro productos analizados en el presente estudio.

	2013	2014	2015	2016	Total
Total biodiversidad	51	29	40	4	124
Productos analizados	3	3	5	0	11
Maca		1	2		3
Yacón	1				1
Camu camu		1			1
Sacha inchi	2	1	3		6

Tabla 11: FONDECYT - FINCYT: Proyectos de investigación básica y aplicada, período 2013 – 2016

De los 11 proyectos financiados, 64% correspondieron a investigación aplicada y 36% a investigación básica.

Resulta crítico resaltar la reducción de proyectos financiados en el año 2016. Solo se financió cuatro proyectos, ninguno de ellos vinculados a dichos productos.

Por otro lado, el Estado financió 14 proyectos de innovación tecnológica empresarial vinculada a maca (3), camu camu (5) y sacha inchi (6) entre los años 2012 y 2016. Tal como se aprecia en la Tabla 12, el 67% de estos proyectos tuvo objetivos relacionados a la mejora de procesos de cultivo y

procesamiento y 29% a diseño de prototipos de maquinarias y equipos. Menos del 15% estuvo orientado al desarrollo de prototipos.

Tipo de proyecto	Proyectos
Mejora de proceso	8
Diseño de maquinaria y equipos	4
Desarrollo de productos	2
Total general	14

Tabla 12: FINCYT: Proyectos de innovación tecnológica empresarial, período 2012 – 2016

El detalle de los proyectos financiados con entre 80 mil y 405 mil soles no reembolsables se puede encontrar en el Anexo B.

Finalmente, en el periodo 2000 – 2014, de las 150 patentes otorgadas a residentes nacionales, únicamente 4 estuvieron vinculadas a biodiversidad específicamente de microorganismos nativos. Esto devela el bajo nivel de uso de las herramientas de protección de propiedad intelectual por razones que incluyen desde el poco conocimiento sobre la utilidad de las patentes por parte de investigadores, inventores, empresarios y emprendedores (CONCYTEC, 2016) hasta la alta complejidad administrativa para los registros (Zamudio, 2017).

2.2 Redes de investigación vinculadas a agrobiodiversidad

Luego de un análisis de coautoría de las 48 publicaciones científicas en las que participó alguna institución peruana, se obtuvo el siguiente gráfico:

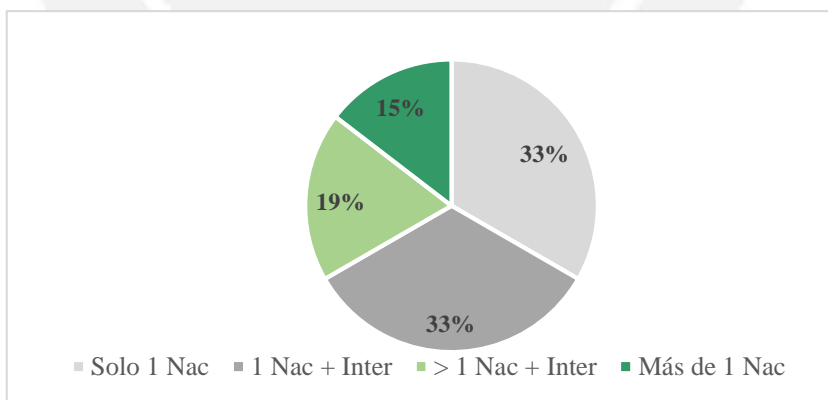


Figura 16: SCOPUS: Colaboración para publicaciones científicas en productos en análisis, período 2012- 2016

Fuente: SCOPUS

Se puede concluir que en solo 15% de dichas publicaciones interviene más de una universidad o instituto de investigación peruanos. Asimismo, en el 33% de los casos los investigadores trabajan sin colaboración para coautorías con otras instituciones.

Esto sería en parte resultado de los escasos esfuerzos de vinculación (plataformas informáticas y de trabajo, proyectos conjuntos, actividades cooperativas) realizados hasta el momento (CONCYTEC, 2016).

Uno reciente esfuerzo del Estado por promover la articulación entre los actores del sistema son los Círculos de Investigación en Ciencia y Tecnología. Este un mecanismo aplicado desde el año 2014 por CONCYTEC con el objetivo de: “Promover la investigación científica y tecnológica colaborativa de alto nivel y alcance internacional, a través del desarrollo de proyectos de investigación integrados en una línea de investigación”.

De los 7 círculos, mostrados a continuación, los 3 primeros estarían directamente relacionados a los productos del presente estudio:

N°	Año	Entidad solicitante	Título de la Propuesta del Círculo	Importe recibido
1	2014	UPCH UNA UNDAC UNAP	Círculo de investigación de plantas con efectos en la salud	5,735,000
2	2015	UPCH IRD (Francia)	Biodiversidad y Gastronomía	1,499,880
3	2015	FUNDESAB UNAP	Círculo de Estudios de Plantas Medicinales procedentes de la Amazonía Peruana	1,500,000
4	2015	UNTRM UNJ UNSM	Círculo de investigación para la innovación y el fortalecimiento de la cadena de valor del cacao nativo fino de aroma en la zona Nor Oriental del Perú	1,500,000
5	2015	UNALM	Valorizando la biodiversidad en el Perú	1,144,604
6	2015	UNALM	Círculo para la investigación para el desarrollo de la cadena de valor del bambú para el desarrollo científico y tecnológico	1,494,364
7	2016	UPCH UNI	Nuevas tecnologías para suministros de fármacos a base de productos naturales peruanos para el control de la salud bucal	1,500,000

Tabla 13: CONCYTEC: Círculos de Investigación en Ciencia y Tecnología vinculados a biodiversidad financiados por CONCYTEC, período 2014 - 2016

Durante un periodo máximo de 36 meses, investigadores de las instituciones involucradas colaboran con objetivos tales como: publicación de artículos científicos, desarrollo de tesis de posgrado, formación de nuevos investigadores con grado de Magíster o Doctor y organización de eventos de difusión de avances y resultados.

2.3 Valorización de la agrobiodiversidad peruana

2.3.1. Agrobiodiversidad peruana

Perú es reconocido como uno de los diecisiete países megadiversos del mundo (Conservation International, 1998) que en conjunto son poseedores del 70% de biodiversidad del planeta (MINAM, 2014). Concentra 84 de las 104 zonas de vida del planeta, y sus distintas altitudes y climas generan condiciones excepcionales para el desarrollo de cultivos y especies. Se estima que posee 25,000 especies de las cuales 22% son endémicas. Es reconocido como uno de los mayores centros mundiales de recursos genéticos del planeta con 182 especies de plantas y es identificado como centro de origen de la agricultura (Sánchez, 2013; CONCYTEC, 2016).

Es el segundo país en Latinoamérica y cuarto a nivel mundial en extensión de bosques tropicales. Además, posee 20,375 especies de flora (CONCYTEC, 2016; MINAM, 2014) y es considerado como el primer país en el mundo en número de especies de plantas (4400 especies) con propiedades conocidas y utilizadas (PROMPERÚ, 2014).

En esta línea, según Brack A. (2010 citado en CONCYTEC 2016) se le reconoce también por contar con una importante reserva de parientes silvestres de especies domesticadas, cuya importancia radica no solo en el mantenimiento del flujo genético de las especies y sus variedades cultivadas, sino en los diversos usos relacionados a sus atributos medicinales, alimenticios y ornamentales.

A esto se aúna, el hecho de que sus pueblos indígenas y comunidades locales poseen como herencia ancestral el conocimiento sobre el uso y propiedades de las especies, diversidad de recursos genéticos y técnicas de manejo de los mismos.

En este sentido, la diversidad biológica representa una de las ventajas comparativas del Perú en el comercio mundial y en la política exterior del siglo XXI (Sánchez, 2013). Constituye, sin duda alguna, una oportunidad de impulso para el desarrollo económico y social.

2.3.2. Valorización de agrobiodiversidad en la Comunidad Andina de Naciones (CAN)

En CONCYTEC (2016), la valorización de la biodiversidad se define como su puesta en valor. Se asocia a la generación de conocimiento, disponibilidad de información, uso de servicios ecosistémicos y desarrollo de productos y procesos derivados del uso sostenible de la biodiversidad.

En las siguientes líneas, se analizará el estado de dicha valorización en los países integrantes de la CAN. Este organismo regional está compuesto por 4 de los 6 países megadiversos en el continente americano según la información mostrada en la Figura 8.

Se analizará además del estado individual, si existen actividades o programas que en conjunto estén alineados a fomentar el aprovechamiento sostenible de este potencial común: la biodiversidad.

A. En Colombia, Ecuador y Venezuela

En el año 2002, se formuló la Estrategia Regional Andina de Biocomercio con el objetivo de fortalecer la capacidad regional para aprovechar las oportunidades de dicho sector.

El Biocomercio es entendido como el “conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica” (Jaramillo, 2008). Como ya ha sido mencionado, los países andinos pueden beneficiarse de las condiciones naturales de la región mediante el biocomercio.

No obstante, tal como menciona Jaramillo (2008), “la consolidación del biocomercio en los cuatro países requiere el fortalecimiento de la investigación científica, el desarrollo de productos innovadores, la organización de grupos de productores, la conformación de la cadena productiva del biocomercio y la identificación de los nichos de mercado específicos.

En el estudio “Biodiversidad. El Patrimonio por descubrir de los países andinos” se seleccionó los sectores más promisorios en biocomercio para los países de la CAN. Así pues, para Colombia se analizó plantas medicinales, productos agrícolas sostenibles, flores y follajes, ingredientes naturales para la industria cosmética y farmacéutica, y productos naturales (medicinales y cosméticos terminados). En el caso de Ecuador, se seleccionó diez sectores: ingredientes naturales para la industria cosmética y farmacéutica: plantas naturales y sus derivados, colorantes naturales, aceites esenciales, alcaloides vegetales, aceites vegetales (oleoginosas), ingredientes naturales para la industria de alimentos, plantas vivas y flores, peces ornamentales, productos de humedales,

exportación de fauna, artesanías a base de fibras e ingredientes naturales, bambú (*Phyllostachys*) y maderas, productos textiles fibras de alpaca (*Lama pacos*) y especies nativas y productos derivados de la biodiversidad marina. Para Perú se priorizó ingredientes naturales para la industria cosmética, farmacéutica y agro alimentaria, y acuicultura. Finalmente, para Venezuela se revisó, productos: cacao, chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y baba (*Caiman crocodilus*) y un servicio ambiental, el ecoturismo.

A continuación, se puede observar una tabla resumen sobre los principales problemas, varios de ellos comunes, entre los cuatro países de la CAN, relacionados principalmente a calidad, diferenciación y estandarización y certificación de los productos o servicios de la biodiversidad:

Problemas identificados por país	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Desconocimiento sobre calidad, diferenciación de productos, normatividad sobre ventas y exportación	X	X	X	X
Altos costos para acceder a calidad y diferenciación	X	X	X	X
Falta de promoción sobre los atributos de los productos de biocomercio				X
Factor de resistencia al cambio	X			X
Factores socio-económicos		X		X
Falta de información y conocimiento empresarial	X	X	X	
Falta de capacitación en calidad y estandarización de procesos		X	X	
Falta de promoción de productos			X	X
Falta de aplicación de estándares y sistemas de calidad		X	X	
Falta de infraestructura y recursos financieros	X	X	X	X
Falta de normas técnicas		X	X	
Falta de difusión de criterios de sostenibilidad		X	X	X
Falta de conocimiento sobre temas de biocomercio				X
Falta de difusión sobre el biocomercio		X		X
Previsión de los empresarios	X	X		X
Falta de políticas públicas	X	X	X	X
Falta de visión de conjunto				X
Falta de incentivos al sector				X

Tabla 14: Problemas comunes de países de la CAN entorno al biocomercio

Fuente: Jaramillo P. La biodiversidad. El patrimonio por descubrir de los países andinos (2008)

Se puede observar que el desconocimiento sobre calidad, diferenciación de productos, normatividad sobre ventas y exportación, además de la falta de políticas públicas representan una limitantes en común; asimismo que Colombia es el país que más ha avanzado tanto a nivel público como privado

en el sector de biocomercio y por tanto en el aprovechamiento sostenible de los beneficios que este ofrece.

B. En Perú

En la siguiente tabla, se puede observar un resumen de la situación actual de la valorización de ecosistemas, especies y genes, según el Quinto Informe Nacional sobre la Aplicación del Convenio de la Diversidad Biológica, Perú 2010 – 2013 presentado por el Ministerio de Ambiente del Perú (MINAM).

	Situación general	Principales amenazas o dificultades
Ecosistemas	Se ha realizado varios esfuerzos para clasificar las unidades ambientales que componen al país, incluso se inició una conceptualización metodológica. Aún no se cuenta con un Mapa Nacional de Ecosistemas como unidades funcionales.	Cambio de uso del suelo, actividades extractivas, cambio climático, aumento de plagas y enfermedades, sobrepastoreo, quemadas, deforestación y degradación de los bosques, contaminación por desechos de las ciudades, introducción de especies invasoras y los impactos inducidos por otras actividades humanas (transporte, turismo, explotación petrolera, entre otras).
Especies	Entre el 2011 y 2013, no menos de 210 especies de plantas han sido registradas como nuevas para nuestro territorio. De todas las especies registradas, pocas han sido científicamente caracterizadas y su potencial económico no está claramente identificado.	Ya que las especies son parte de los ecosistemas, se ven afectadas por las amenazas a los ecosistemas. Además, se ven afectadas por tráfico ilícito de especies, muchas de ellas en vías de extinción.
Genes	El Perú posee una gran cantidad de recursos genéticos con un potencial económico significativo debido a su diversidad y disponibilidad. Es necesario impulsar la investigación en programas de mejoramiento genético que permitan aumentar la productividad de cultivo y crianza de especies. En los últimos años se ha propuesto implementar “bonos genéticos” con el objeto de promover y estimular la investigación genética.	Investigadores y empresas enfrentan dificultades para obtener Contratos de Acceso Marco a los Recursos Genéticos con fines comerciales y de investigación: compleja aplicación del Reglamento de Acceso a los Recursos Genéticos, inadecuados plazos previstos para el procedimiento, dificultad para suscribir Contratos Accesorios con Instituciones Nacionales de Apoyo, ausencia de mecanismo de negociación de beneficios compartidos, entre otros.

Tabla 15: Situación actual valorización de Ecosistemas, especies y genes en Perú

Adaptado de: CONCYTEC (2016); MINAM (2014).

Si bien, el presente estudio se enfoca en la valorización de especies y genes, es importante que no se pierda de vista que estos forman parte de ecosistemas, por lo que se ven afectados de manera positiva o negativa por lo que en ellos ocurra.

De la revisión de la Tabla 15, se puede concluir que en los tres niveles de la agrobiodiversidad (ecosistemas, especies y genes) la situación actual muestra una imperante necesidad por aplicar la investigación científica para obtener conocimiento; uno de los primeros requisitos para su valorización.

A continuación, se puede observar el Árbol de problemas presentado en el Programa Nacional Transversal de Valorización de la Biodiversidad 2015 – 2021:



Figura 17: Árbol de problemas de la CTel en biodiversidad

Fuente: CONCYTEC (2016)

Se identificó como problema central que la puesta en valor de los componentes de la biodiversidad del país es incipiente. Las causas directas de ello serían, tal como muestra en la figura 17, poco conocimiento científico, bajo nivel tecnológico en los procesos de desarrollo y producción de productos, así como la poca capacidad y articulación institucional.

A partir de ello, se propone como objetivo general del programa anteriormente mencionado el siguiente: “Incrementar el conocimiento científico y tecnológico, así como la innovación tecnológica para la puesta en valor y uso sostenible de la biodiversidad en beneficio de la sociedad en su conjunto”.

A partir de ello, se seleccionó en la siguiente tabla, dos componentes y sus líneas de acción directamente vinculados a la generación de conocimiento y articulación de actores mediante redes, temas del presente estudio.

Componente y líneas de acción	Objetivo	Indicadores
Componente 1: Generación de conocimiento para la puesta en valor y uso sostenible de la biodiversidad	Incrementar el conocimiento científico sobre la biodiversidad para su puesta en valor y uso sostenible	Incremento anual (%) de publicaciones científicas sobre biodiversidad de autores peruanos en BD Scopus Incremento anual (%) de proyectos de investigación básica y aplicada
Línea de acción 1: Caracterización biológica, bioquímica y molecular de especies para su puesta en valor y acceso al mercado		2 estudios anuales de bioprospección para identificación de especies promisorias 25 proyectos de investigación de caracterización biológica, bioquímica y molecular de relevancia comercial actual y potencial en el año 1 e incremento de 10% anual desde el año 2
Componente 3: Fortalecimiento de capacidades y articulación para la investigación e innovación que impulse la puesta en valor de la biodiversidad	Fortalecer las capacidades de los actores y la articulación para la generación de conocimiento e innovación tecnológica	Incremento anual (%) de investigadores con grado de Doctor y Maestro en áreas de ciencias e ingenierías vinculadas a biodiversidad Número de programas y/o proyectos anuales de I+D+i en biodiversidad desarrollados de manera conjunta entre universidades o institutos de investigación y empresas
Línea de acción 2: Promoción de mecanismos de articulación Estado, academia y empresa para el desarrollo de iniciativas nacionales en investigación e innovación en biodiversidad		1 red de investigación e innovación en biodiversidad con nodos regionales, creada y fortalecida a partir del año 1 1 encuentro anual de integración interinstitucional, de ámbito nacional (Lima) 1 encuentro anual de integración interinstitucional, de ámbito regional 1 plataforma de información y gestión del conocimiento sobre diversidad biológica con nodos regionales 1 plataforma de promoción para incubación de bionegocios

Tabla 16: Situación actual valorización de Ecosistemas, especies y genes en Perú

Fuente: Adaptado de CONCYTEC (2016)

2.3.3. Biocomercio e Institucionalidad del Programa Nacional de Promoción de Biocomercio (PNPB)

Según el Reglamento de la Ley 26839, Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, el artículo 87, define el Biocomercio como una:

Actividad que, a través del uso sostenible de los recursos nativos de la biodiversidad, promueve la inversión y el comercio en línea con los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica, apoyando al desarrollo de la actividad económica a nivel local, mediante alianzas estratégicas y la generación de valor agregado de productos de la biodiversidad competitivos para el mercado nacional e internacional, con criterios de equidad social y rentabilidad económica.

Según MINAM (2014), el valor de las exportaciones de la biodiversidad nativa ha crecido en 476% en el periodo 2005 – 2014, llegando hasta US\$433 millones. De estas, para el año 2014, el 19% puede ser considerado dentro del esquema de biocomercio.

Resulta importante destacar que para que un producto sea considerado como parte de la cartera de biocomercio, debe cumplir con 7 principios y 26 criterios definidos por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (CNUCYD o UNCTAD, del inglés, United Nations Conference on Trade and Development).

En el Perú existe una Comisión Nacional para la Promoción del Biocomercio que se encuentra adscrita al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). Esta Comisión es de carácter multisectorial y está conformada por el MINCETUR, MINAM, el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRREE), el Ministerio de la Producción (PRODUCE), el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), diversas universidades y entidades del sector privado como la Asociación de Exportadores (ADEX) y el Instituto Peruano de Productos Naturales (IPPN), entre otros (Proyecto Biocomercio Andino , 2017). La vinculación entre las instituciones nacionales e internacionales se puede observar en la Figura 18.

La Comisión tiene a cargo la implementación del Programa Nacional de Promoción del Biocomercio (PNPB) cuyo objetivo a la vez es “fomentar el uso de la diversidad biológica con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica, como una alternativa de progreso para el Perú y un incentivo para la conservación de sus recursos biológicos” (Proyecto Biocomercio Andino , 2017).

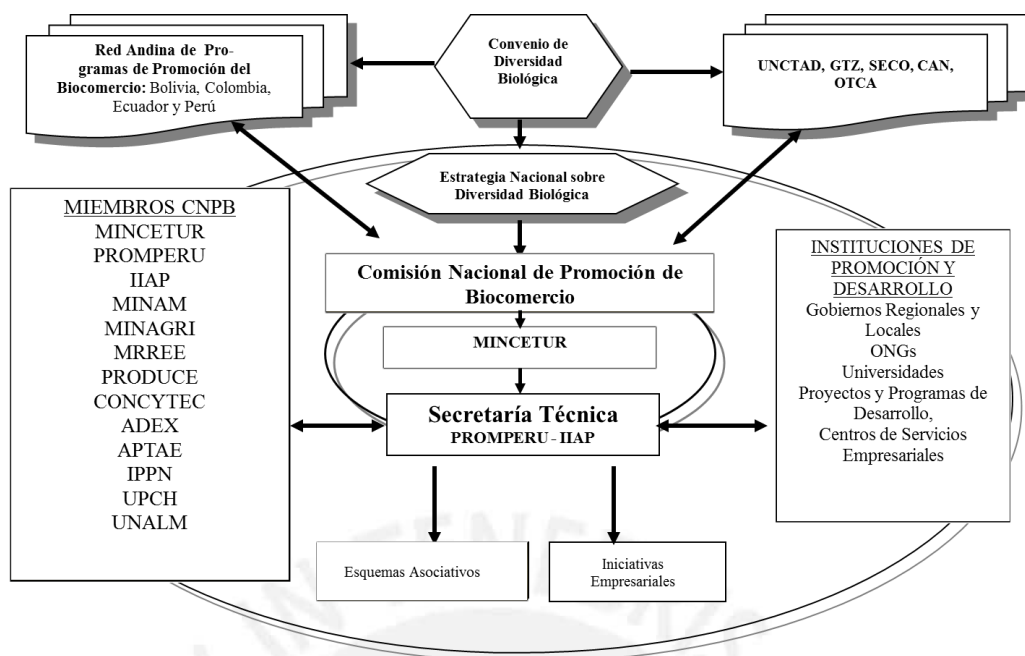


Figura 18: Comisión Nacional de Promoción del Biocomercio

Fuente: MINCETUR

En el Anexo C, se pueden observar los hitos que desde el 2003 hasta el 2016 consolidaron el rol de la Comisión hasta lograr la aprobación de la propuesta para la Estrategia Nacional de Biocomercio y su Plan de Acción al 2025 y su posterior desarrollo.

2.3.4. Cadenas productivas de Biocomercio priorizadas y seleccionadas de

El Perú posee alrededor de 4,400 especies de plantas de usos conocidos y 1,408 especies de plantas medicinales. Para fines del presente estudio, se decidió realizar una selección de productos de la biodiversidad. El criterio fue analizar cadenas productivas prioritarias para el país.

En ese sentido, en el Proyecto Perúbiodiverso, iniciativa conjunta de la Cooperación Suiza - SECO y Alemana, con el MINCETUR, PROMPERÚ y MINAM como contraparte nacional, y ejecutada por el Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) de la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), se realizó la priorización de cinco cadenas productivas de cultivos nativos con enfoque de biocomercio: maca, yacón, camu camu, sachá inchi y tara.

En lo que respecta a su aporte económico, según el valor FOB de sus exportaciones, éstos se encuentran entre los 15 principales productos de la biodiversidad peruana (CONCYTEC, 2016).

En la Tabla 17, se puede observar el crecimiento durante los últimos 5 años de las exportaciones en kilogramos.

PRODUCTOS	2012	2013	2014	2015	2016	Crecimiento 2016/ 2012
TARA	23,471,973	24,446,548	28,156,124	26,579,629	26,019,660	11%
SACHA INCHI	3,168,285	2,582,993	3,159,473	4,531,483	3,999,228	26%
MACA	1,288,884	1,730,982	2,947,744	2,509,349	2,870,703	123%
YACÓN	1,423,459	1,236,531	2,900,183	1,884,490	1,817,076	28%
CAMU CAMU	32,255	120,007	94,296	318,119	319,761	891%

Tabla 17: Promperú: Evolución de las exportaciones de productos (KG), 2012 - 2016

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX)

Cabe indicar que, los 5 productos se encuentran en la lista priorizada de seguimiento de la CNCB, dado que registran un alto número de solicitudes de patentes internacionales.

Luego, de una entrevista a la Presidencia de la CNCB, se decidió enfocar el análisis en sachá inchi, maca, yacón y camu camu. Esto debido al crecimiento de las exportaciones durante los 5 últimos años y por la amplitud de sus aplicaciones en el desarrollo de productos.

A pesar de este escenario positivo para los productos derivados de la biodiversidad peruana, existen limitaciones vinculadas a la competitividad y el desempeño en la generación de innovaciones. Estos radican en los bajos niveles de inversión en I+D y de capacidad de innovación, lo que se ve agravado por la escasa interacción y sinergia en actividades de I+D+i entre los actores vinculados a los productos naturales y el Biocomercio (CONCYTEC, 2012).

2.3.5. Innovación de empresas peruanas que elaboran productos derivados de la agrobiodiversidad peruana

La investigación, desarrollo e innovación para productos de la biodiversidad nativa es clave para la generación de una oferta competitiva y de alto valor agregado (MINCETUR, 2016).

Con el objetivo de evidenciar el nivel de innovación de los productos procesados que utilizan como base la agrobiodiversidad peruana, se determinó como mecanismo a emplear la visita a eventos de visibilidad. En ese sentido, se identificó una actividad que permitiría el logro de dicho objetivo: Visita a la feria Expoalimentaria en su edición 2016.

La Expoalimentaria se considera como “la más importante plataforma de negocios internacional del sector alimentos, bebidas, maquinaria, equipos, insumos, envases y embalajes, servicios, restaurantes

y gastronomía a nivel Latinoamérica” (Expoalimentaria Perú, 2016). En su edición 2015, contó con 514 expositores nacionales.

Adicionalmente, en el marco de la Expoalimentaria se desarrolla la exposición PerúNatura con la participación de empresas que trabajan, con criterios de sostenibilidad, los recursos de la diversidad biológica peruana.

Dada la importancia de la feria para la promoción de la agrobiodiversidad se realizó un proceso de selección de empresas que ofrecen productos elaborados con los productos previamente seleccionados: maca, yacón, camu camu y sachá inchi.

Se entrevistó a 57 de las 65 empresas expositoras (Ver Anexo D), esto representa el 88%. Es importante destacar que, el 49% de las 66 empresas expositoras ofrecen más de un producto tal como como se observa en la Figura 19:

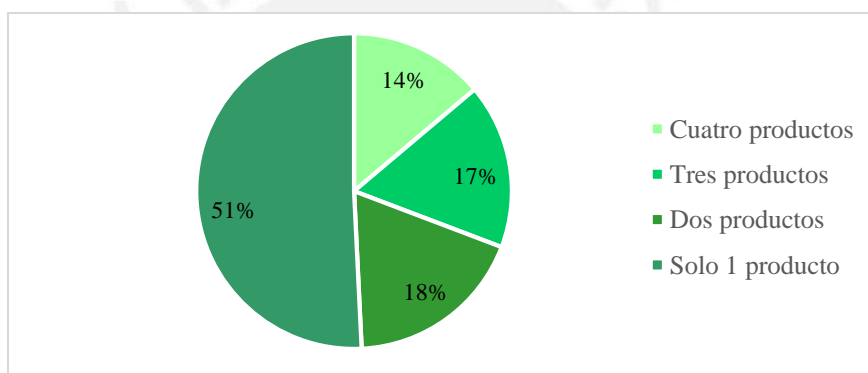


Figura 19: Empresas expositoras según cantidad de productos

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016

El detalle de las empresas y las materias primas con las que trabajan se encuentra en el Anexo E.

Desdoblando las entrevistas por cada producto, en la Figura 20 se puede observar la cantidad de empresas entrevistadas del total de expositoras:

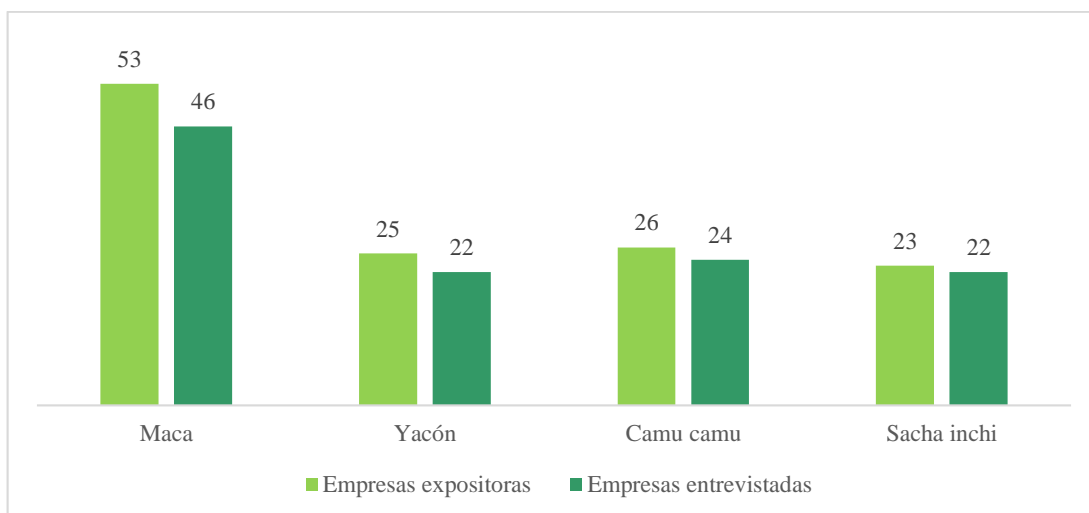


Figura 20: Total empresas expositoras y entrevistadas según producto

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016 y Sitio web de Expoalimentaria

Por otro lado, se debe recalcar que según la información obtenida del Sistema ADEX Data Trade con respecto al monto de ventas del periodo Enero – Setiembre 2016, salvo en el caso del yacón, la muestra obtenida es representativa. Esto se observa en la Tabla 18. Es decir, las conclusiones obtenidas mediante la visita a la feria pueden considerarse como válidas para el diagnóstico a realizar.

En el caso específico del yacón, es necesario mencionar que el 75% de las exportaciones son realizadas por la empresa Natural Perú S.A.C, la misma que no expuso en la feria. Asimismo, la Empresa Agroindustrial del Perú S.A, que tampoco estuvo presente, concentra el 24% de las exportaciones de camu camu.

Producto	Cantidad exportadores		Participación exportaciones
	Total	En feria	
Maca	179	25	60%
Yacón	33	9	21%
Camu camu	59	13	43%
Sacha inchi	45	15	90%

Tabla 18: Productos seleccionados: Participación en exportaciones de empresas expositoras

Fuente: Adex Data Trade.

a. Diagnóstico de innovación en productos elaborados con Maca

Sobre la base de las entrevistas de 46 empresas entrevistadas que trabajan con maca e información secundaria de las 7 empresas restantes, se encontró que los principales productos comercializados

son harina de maca y maca gelatinizada. Así pues, el 85% de las 53 empresas comercializa maca en polvo y el 53% maca gelatinizada.

Los demás productos incluyen cápsulas, hojuelas, extracto, raíz seca y maca granulada.

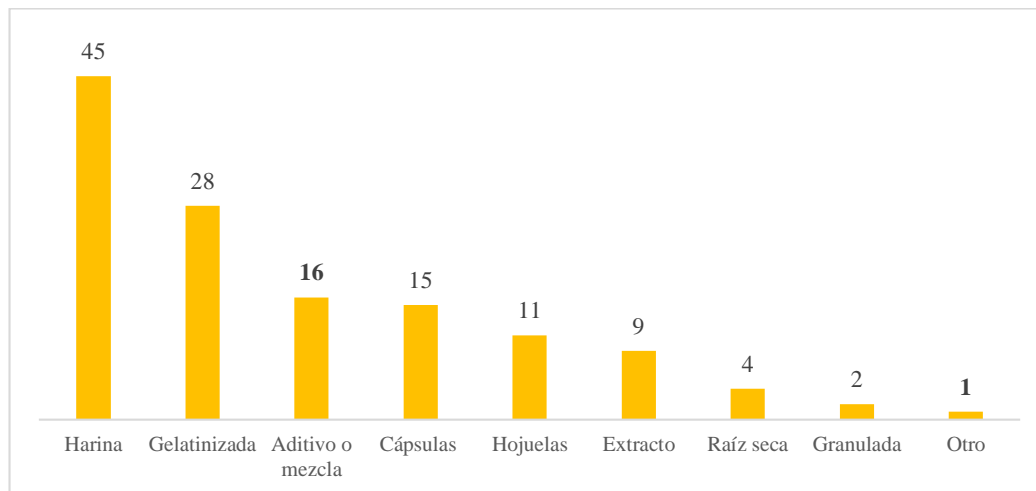


Figura 21: Productos finales elaborados con maca

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas.

Es importante mencionar que, tal como se puede observar en la Tabla 19, se encontró 16 empresas con 18 productos en los que la maca representa un aditivo, parte de una mezcla o productos que difieren de los tradicionales

Tipo de uso	Empresa	Detalle
Aditivo	AMAZ FOOD	Para chocolates
	EMPRESA ID_9	En barra
Mezcla	AMAZON ANDES	Snack de maca chips, sachá inchi tostado y piña deshidratada (Salad Simi)
	AMAZON ANDES	Snack de maca chips, macambo chips y mango deshidratado (Sweet Simi)
	ANDEAN TASTE	Con quinua
	CORPORACION NUTRA STEVIA	Café
	LEADING GLOBAL DISTRIBUTION	Chocolate, vainilla, fresa y maca
	NUNATURA	Suplemento alimenticio
	FITO PERU	Mezcla con cañihua y otros granos andinos
	ECOANDINO	Desayuno: Maca, quinua y maíz nativo
	SALLKA	Conserva de maca fresca
SALLKA	Filtrante de maca	
Bebidas	EMPRESA ID_38	Pisco macerado

EMPRESA ID_45	Bebida con manzana, maracuyá, maca y zanahoria
EMPRESA ID_49	Macerado
NATURE GOLD	Bebida con camu camu y otras frutas nativas
EMPRESA ID_60	Néctar
EL PODEROSO	Licor

Tabla 19: Expoalimentaria: Empresas que usan maca para la elaboración de productos alternativos, 2016

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web expoalimentaria y Páginas web de empresas.

b. Diagnóstico de innovación en productos elaborados con Yacón

Con respecto a yacón, si se consideran 22 empresas entrevistadas y 3 adicionales de las cuales se obtuvo información en fuentes secundarias (Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas), se encontró que los principales productos comercializados son polvo, jarabe y deshidratado. El 60% de las empresas comercializa yacón en polvo, el 48% como jarabe y 40% deshidratado (chips, dados, hojuelas).

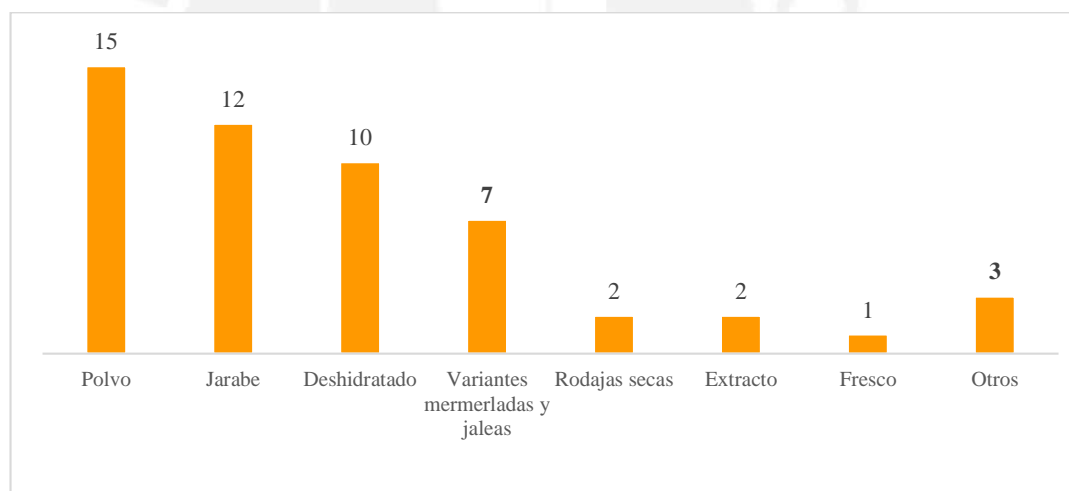


Figura 22: Productos finales elaborados con yacón

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas.

Por otro lado, tal como se puede observar en la Tabla 20, se encontró 8 empresas con 10 productos que representan variantes de jarabe y mermeladas, y aplicaciones específicas en barras nutritivas o como filtrante. Este último proviene de las hojas, el resto de productos son elaborados con la raíz.

Tipo de uso	Empresa	Detalle
Variantes jarabe y mermeladas	ANDEAN ROOTS	Jarabe aguaymanto y yacón
	INNOVACIONES ALIMENTARIAS	Miel
	ECOANDINO	Mermelada aguaymanto y yacón Mermelada piña y yacón Mermelada lúcuma y yacón
	PAPATY	Mermelada aguaymanto y yacón
	EMPRESA ID_5	Jalea
	MISKY	Mermelada y miel
Otros	ECOANDINO	Barra nutritiva: yacón, maca, maíz morado, quinua, Pecanas y castañas Barra nutritiva: yacón, maca, maíz morado, quinua, aguaymanto y cacao nibs
	AMAZON ANDES	Filtrante
	EMPRESA ID_27	Filtrante

Tabla 20: Expoalimentaria: Empresas que usan yacón para la elaboración de productos alternativos, 2016

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas

c. Diagnóstico de innovación en productos elaborados con Camu camu

Si se consideran 26 empresas expositoras de las cuales 24 fueron entrevistadas y para 2 se obtuvo información en fuentes secundarias (Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas), según se puede ver en la Figura 23, el principal producto comercializado es harina (88%).

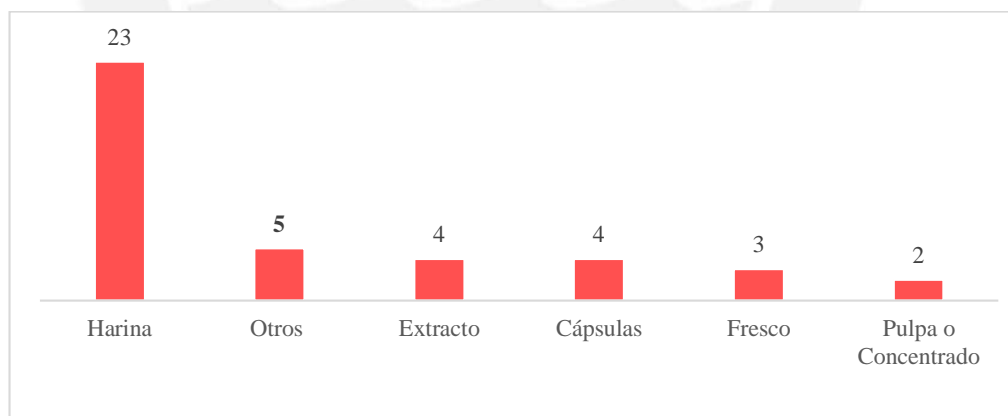


Figura 23: Productos finales elaborados con camu camu

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas

En este caso, solo 5 empresas utilizan el camu camu en la elaboración de bebidas y mermelada:

Tipo de uso	Empresa	Detalle
Otros	AMAZON ANDES	Devil's Jungle Bebida energizante en polvo
	GLOBE NATURAL	Camu camu sour en polvo
	ECOANDINO	Mermelada
	NATURAL FOODS PERU/ KINUAFOODS	Jugo
	EMPRESA ID_9	Jugo

Tabla 21: Expoalimentaria: Empresas que usan camu camu para la elaboración de productos alternativos, 2016

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas

d. Diagnóstico de innovación en productos elaborados con Sacha Inchi

Si se consideran 23 empresas expositoras de las cuales 22 fueron entrevistadas y para 1 se obtuvo información en fuentes secundarias (Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas), según se puede ver en la Figura 12, los principales productos comercializados son en polvo/gelatinizado (61%) y aceite (57%).

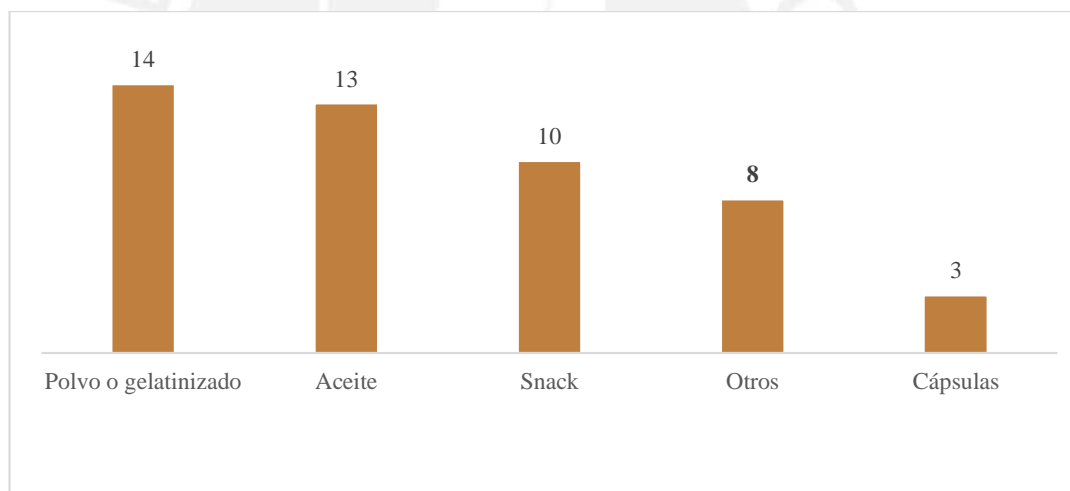


Figura 24: Productos finales elaborados con sachu inchi

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas

Según se observa en la Tabla 22, existen 8 empresas que ofrecen 12 productos diferentes a los tradicionales:

Tipo de uso	Empresa	Detalle
Con chocolate o confitado	AMAZ FOOD	En chocolate
	EMPRESA ID_13	Grajeas de chocolate
	EMPRESA ID_9	Con chocolate
	EMPRESA ID_9	Con caramelo
	AGROINDUSTRIAS AMAZONICAS	Confitado
Otros productos	NUNATURA	Suplementos alimenticios
	AMAZON ANDES	Snack de maca chips, sachá inchi tostado y piña deshidratada
	AGROINDUSTRIAS AMAZONICAS	Sachá inchi con queso
	AGROINDUSTRIAS AMAZONICAS	Mayonesa de sachá inchi
	INDUSTRIA DE ALIMENTOS NUTRITIVOS	Premezclas panadería
	INDUSTRIA DE ALIMENTOS NUTRITIVOS	Galletas
	SHANANTINA	Mantequilla

Tabla 22: Expoalimentaria: Empresas que usan sachá inchi para la elaboración de productos alternativos, 2016

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016, Sitio web Expoalimentaria y Páginas web de empresas

Es importante mencionar que, en el contexto de la Expoalimentaria se desarrolla el “Concurso de Innovación”. El concurso “busca premiar el ingenio y la creatividad empresarial en el desarrollo de nuevos y mejores productos de la industria alimentaria” (Sitio web Expoalimentaria 2016). Existen 8 categorías a las que las empresas postulan sus productos que posteriormente son evaluados por un jurado especializado y por el público asistente a la feria.

En esta, la séptima edición los semifinalistas y finalistas que participaron con productos de maca, yacón, camu camu y sachá inchi fueron:

Categoría	2016	
	Semifinalistas	Finalistas
Confitería y Snacks	Salad Simi (maca)	
	Sweet Simi (maca)	
Café, Cacao y Subproductos	Devil’s Jungle (camu camu)	

Tabla 23: Expoalimentaria: Empresas semifinalistas y finalistas de Concurso Innovación, 2016

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016

- **Salad Simi:** Producido por la empresa Amazon Andes, es un snack de maca chips, sachá inchi tostado y piña deshidratada

- **Sweet Simi:** Producido por la empresa Amazon Andes, es un snack de maca chips, macambo chips y mango deshidratado
- **Devil's Jungle:** Producido por la empresa Amazon Andes, es una bebida energizante instantánea (en polvo) elaborada cebada tostada, camu camu y extracto 7 raíces (Chuchuwasi, huacapurana, azúcar huayo, icoja, mururé, cumaceba, clavo huasca)

Asimismo, en el Concurso de Innovación 2015, el premio al producto más innovador lo ganó la empresa Amaz Foods con el producto “Maca Power Chocolate”, chocolate orgánico con polvo de maca.

Según información recogida durante el evento, la alta presencia de la maca en este tipo de eventos, se debería al hecho de que la maca en polvo se ha vuelto un producto tan homogéneo (45 empresas), que genera que el mercado se mueva básicamente por precio. Esto estaría motivando a las empresas a darle mayor valor agregado a sus productos.

Es decir, en este caso serían factores externos (competencia) los generadores de un mayor interés y orientación hacia la innovación mediante el desarrollo de nuevos productos.

Según se manifiesta en el Programa Nacional Transversal de Valorización de la biodiversidad, 2015-2021 de CONCYTEC, esta situación es común en los demás productos de la biodiversidad amazónica y agrobiodiversidad andina ya que “son subutilizadas y desaprovechadas en su valor potencial” por lo que resulta necesario “impulsar la investigación básica para incrementar el conocimiento sobre la biodiversidad y su entorno, diseñando estrategias para su uso sostenible; y la investigación aplicada para identificar nuevos principios activos con potencial de uso en la industria, la alimentación, la medicina, la cosmética y otros”.

e. Orientación hacia la investigación para la innovación

Uno de los principales objetivos de las entrevistas realizadas fue conocer sobre la posición que asumen estas empresas con respecto a la importancia, limitaciones y actividad vinculada a la investigación científica para el desarrollo y mejora de productos.

En el Anexo F, se puede revisar el perfil de las 57 empresas entrevistadas. Las principales características de estas son:

- Son principalmente compradoras de materia prima (69%)
- Trabajan con materia prima orgánica y convencional (49%) pero también existe un grupo importante con dedicación exclusiva a lo orgánico (35%)

- En cuanto al procesamiento industrial de la materia prima, cuentan con un proceso internalizado (67%)
- Más de la mitad (56%), además de comercializar localmente, también exporta. Poco más de la tercera parte (35%) se dedica exclusivamente a la exportación.

Se encontró que, si bien el 100% de las 57 empresas entrevistadas considera como importante la investigación para el desarrollo o mejora de productos, tal como se puede observar en la Figura 24, tan solo el 51%, es decir 29 empresas, se encuentra realizando investigaciones en la actualidad:

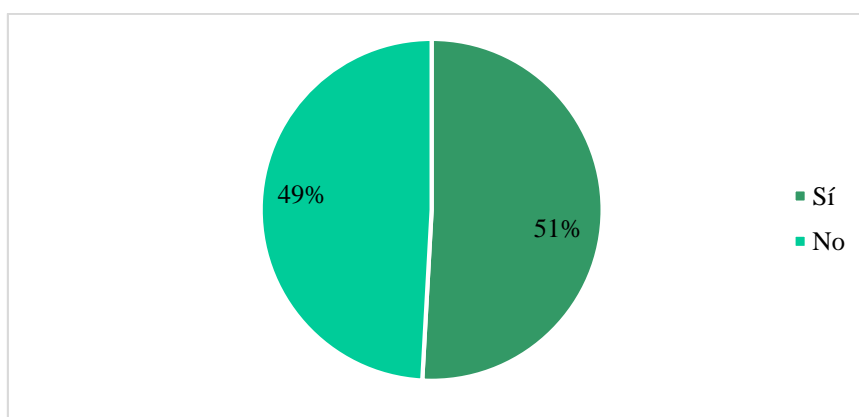


Figura 25: Empresas que actualmente se encuentran realizando investigaciones científicas

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016

Resulta relevante destacar que, según se observa en la Figura 26, de las 29 empresas que actualmente se encuentran realizando investigaciones, el 45% lo realiza de manera interna, esto es con personal propio mientras que un 35% de manera asociada con universidades y un 10% adicional con institutos u organismos de cooperación.

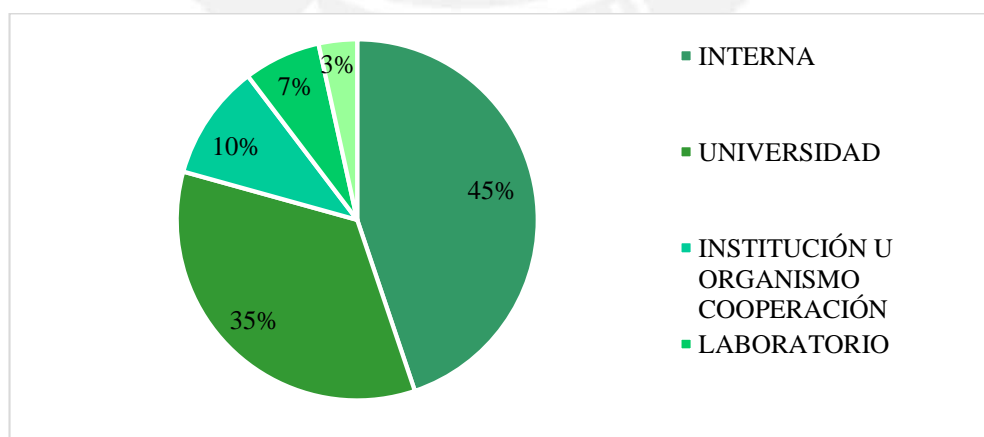


Figura 26: Tipo de investigación realizada por empresas

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016

Si se calcula sobre el total de las 57 empresas encuestadas, el 23% de las mismas, es decir 13, habrían desarrollado actividades conjuntas con institutos de investigación o universidades con fines de proyectos de investigación para el desarrollo y/o mejora de productos o procesos. Es preciso indicar que este indicador es superior al 3% de la Encuesta Económica Anual 2011 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El bajo nivel de vinculación restringe el acceso y aprovechamiento a conocimientos. Esta sería una importante causa del bajo nivel de desarrollo de nuevos productos con valor agregado (CONCYTEC, 2016).

Según manifiestan los entrevistados, el principal objetivo de las investigaciones realizadas es el desarrollo de nuevos productos (66%). La mejora de productividad (17%) e investigación sobre contenido nutricional (17%) también constituyen objetivos, pero de menor relevancia.

Con respecto a las barreras para una mayor inversión en investigación científica, según consta en la Figura 27, la principal razón es la Limitación de recursos económicos (74%).

No obstante, se debe considerar que solo el 23% de las 57 empresas ha postulado con proyectos de investigación a fondos no reembolsables del gobierno. Un importante 77% aún no lo ha hecho. Esto evidencia que existe una oportunidad de financiamiento aún no aprovechada por las empresas.

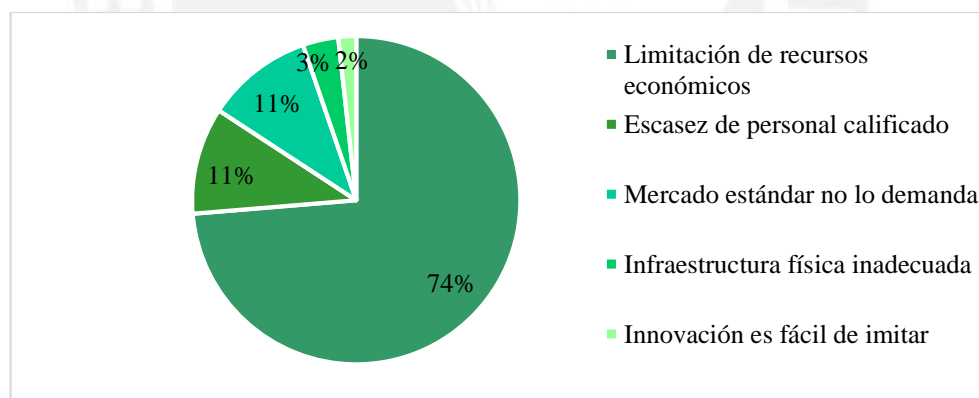


Figura 27: Barreras para inversión en investigación científica

Fuente: Registro de visita a Expoalimentaria 2016

Resulta interesante destacar que en la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012 desarrollada por INEI, tanto las empresas innovativas como las no innovativas sostuvieron que los principales obstáculos que dificultaron las actividades de innovación fueron “Escasez de personal calificado” y “La innovación tiene un costo demasiado elevado”. Esto confirmaría la criticidad de ambos aspectos para las empresas de manufactura peruanas inclusive las dedicadas al biocomercio.

Luego, de la revisión del estado de la innovación en cuatro productos de la biodiversidad peruana se refuerza la idea de que la extraordinaria diversidad biológica, que posee el Perú, ofrece una infinidad de posibilidades para su uso sostenible, que pueden potenciarse aún más a través de la generación de valor agregado que parte de la investigación para la generación de conocimiento (Proambiente, 2015).

2.3.6. Innovación de empresas extranjeras que elaboran productos derivados de la agrobiodiversidad peruana

A continuación, se mostrará el nivel de innovación que aplican empresas que desde otros países identificaron el valor de la biodiversidad peruana y decidieron invertir en el desarrollo de productos terminados para los sectores alimenticio, cosmético y farmacéutico.

Para ello, se utilizó como fuente de información el boletín Biopat Perú suministrado por la Comisión Nacional Contra la Biopiratería (CNCB). Este boletín tangibiliza la importante labor de monitoreo que realiza dicha comisión; presenta análisis de tendencias de uso internacional, solicitudes de patentes y patentes concedidas con productos de la biodiversidad amazónica y agrobiodiversidad andina del Perú.

La CNCB actualmente realiza seguimiento a posibles casos de biopiratería vinculados a 26 productos priorizados principalmente por cantidad de patentes solicitadas por empresas extranjeras. Tal como se muestra en la siguiente tabla, el yacón, maca, camu camu y sacha inchi se encuentran entre los productos con mayor cantidad de solicitudes.

Producto	Registros	%
Yacón	3211	36%
Tara	2229	25%
Maca	1206	14%
Uña de gato	555	6%
Maíz morado	189	2%
Algodón de color	185	2%
Camu camu	134	2%
Paico	133	2%
Guanábana	132	1%
Achiote	131	1%
Lúcuma	104	1%
Sangre de grado	90	1%
Sacha inchi	84	1%
Otros	478	5%
Total	8861	

Tabla 24: CNCB: Posibles casos de Biopiratería, solicitudes de patentes o patentes a Mayo 2015

Fuente: CNCB (2015)

La información recopilada, analizada y publicada por la CNCB en los boletines Biopat constituye una herramienta de vigilancia tecnológica para identificar posibles usos y aplicaciones de los productos de la biodiversidad.

Así, por ejemplo, en la siguiente tabla se observan las solicitudes de patentes y patentes registradas según subclases del Sistema Internacional de Patentes (IPC, por sus siglas en inglés). Se puede observar cómo el alto interés en el desarrollo de preparaciones de uso médico, composiciones y procesos de extracción de principios activos en el caso de la maca (Comisión Nacional Contra la Biopiratería, 2015) y desarrollo de productos para panadería o infusiones sobre la base de yacón.

IPC	Descripción	Yacón	Maca
A21D	Tratamiento, p.ej. conservación de la harina o de la masa, por ejemplo, por adición de ingredientes; cocción; productos de panadería; su conservación	1387	
A23F	Café; té; sucedáneos del café o del té; su fabricación, preparación o infusión	634	8
A23L	Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas; su preparación o tratamiento, por ejemplo, cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico	544	164
A24B	Fabricación o preparación del tabaco para fumar o para mascar; tabaco; tabaco para aspirar	224	9
C12C	Fabricación de cerveza	102	
A61K	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo	94	185
A23B	Conservación, por ejemplo, mediante enlatado, de carne, pescado, huevos, frutas, verduras, semillas comestibles; maduración química de frutas y verduras; productos conservados, madurados o enlatados	37	
A23C	Productos lácteos, por ejemplo, leche, mantequilla, queso; sucedáneos de la leche o del queso; su fabricación	34	13
A23G	Cacao; productos a base de cacao, por ejemplo, chocolate	32	
C12G	Vino; otras bebidas alcohólicas; su preparación	19	30
A23K	Alimentos para animales	13	18
A61P	Actividad terapéutica específica de compuestos químicos y preparaciones medicinales		139
A61Q	Uso específico de cosméticos o de preparaciones similares para el aseo		46

Tabla 25: CNCB: Documentos de patentes de Yacón y Maca por Subclases del Sistema Internacional de Patentes

Fuente: Boletín BIOPAT de CNCB

Con mayor detalle, a continuación, se muestran algunos temas sujetos de patente que permiten ver el grado de desarrollo de productos en países como Rusia, China, Corea, Japón y Estados Unidos, países que concentran la mayor cantidad de solicitudes.

Producto	Temas específicos de solicitudes de patentes
Maca	Procedimientos de extracción Extractos de maca Extracción de alcaloides Composiciones farmacéuticas para el tratamiento de la disfunción sexual, climaterio, alopecia Composiciones dermatológicas o cosméticas Preparaciones externas, tratamiento del acné Productos de fermentación, productos destilados, vinos Suplementos dietéticos
Yacón	Métodos de producción de waffles para diabéticos, saborizantes Método de producción de panes de jengibre enriquecidos con harina de yacón Desarrollo de saborizantes para el mejoramiento del café, cervezas y licores Métodos de preparación de yacón y uso de raíces para la preparación de compotas
Sacha inchi	Métodos para preparación de barras energéticas Métodos para preparación de loción de cuerpo Métodos de preparación y uso de extracto de tallos y hojas para retrasar senescencia Método para eliminación de sabor astringente Desarrollo de máscara facial en forma de pasta Método para extracción de proteínas de las semillas Composición y método de preparación que comprende proteína soluble en agua Desarrollo de polipéptido oral líquido

Tabla 26: CNCB: Temas específicos de solicitudes de registro de patentes de yacón, maca y sachá inchi

Fuente: Boletines BIOPAT de CNCB

Resulta evidente la brecha que existe en la agregación de valor a nuestros productos nativos entre las empresas nacionales y extranjeras. Una de las principales causas es la base de conocimiento científico sólido y en constante construcción en los países mencionados, lo que se manifiesta en patentes y publicaciones científicas.

A partir de este análisis comparativo, destaca la necesidad de conocimiento científico sobre las especies mediante la caracterización biológica, bioquímica y molecular bien definidas en CONCYTEC (2016) como línea de acción para la puesta en valor y uso sostenible de la biodiversidad en beneficio de la sociedad.

La superación de las barreras de conocimiento es también abordada en la Agenda de Investigación e Innovación para el Biocomercio (AIIB) 2012-2021, promovida por el Grupo de Investigación e Innovación en Biocomercio (GIIB), mediante la propuesta de cuatro líneas específicas de acción: Caracterización, identificación y aislamiento de principios activos, Caracterización biológica, farmacológica y toxicológica, Validación, estandarización y dosificación de los efectos farmacológicos y toxicológicos y Validación de los saberes y conocimientos tradicionales.

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE REDES DE COLABORACIÓN Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ORIGINARIA PERUANA

En el presente capítulo, se describirá la metodología empleada para la medición de las características de la red de colaboración científica conformada por investigadores peruanos con experiencia en productos originarios peruanos de la biodiversidad amazónica y agrobiodiversidad andina.

La metodología considera herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. Las primeras para analizar de manera objetiva características críticas del perfil, experiencia y opinión de los investigadores que forman parte del estudio, así como para medir mediante indicadores la posición de cada investigador dentro de la red y las características generales de la misma. Las segundas para recoger y analizar información complementaria que permitiría explicar los hallazgos.

3.1 Red de investigadores peruanos para la valorización de la biodiversidad

A partir del análisis realizado en el marco contextual, se decidió que el objeto de estudio fuera la red de investigadores con posgrado además de experiencia en uno o más de los 4 productos seleccionados de la biodiversidad peruana, específicamente de la flora originaria.

En primer lugar, se identificó que existen 1336 profesionales que trabajan en áreas vinculadas con biodiversidad peruana, de los cuales 141 cumplen con el perfil indicado además de pertenecer a 8 instituciones de investigación reconocidas a nivel nacional.

Es importante mencionar, que dicha red no se encuentra formalmente constituida en la actualidad. No obstante, según las prioridades del Programa Nacional Transversal de Valorización de Biodiversidad, una meta específica del componente Fortalecimiento de capacidades y articulación para la investigación e innovación que impulsen la puesta en valor de la biodiversidad es el constituir una red de investigación e innovación en biodiversidad con nodos regionales creada y fortalecida. En ese sentido, la caracterización de los investigadores en esta área, así como la definición de la línea base de sus relaciones, resulta básica para su constitución.

3.2 Diseño Metodológico

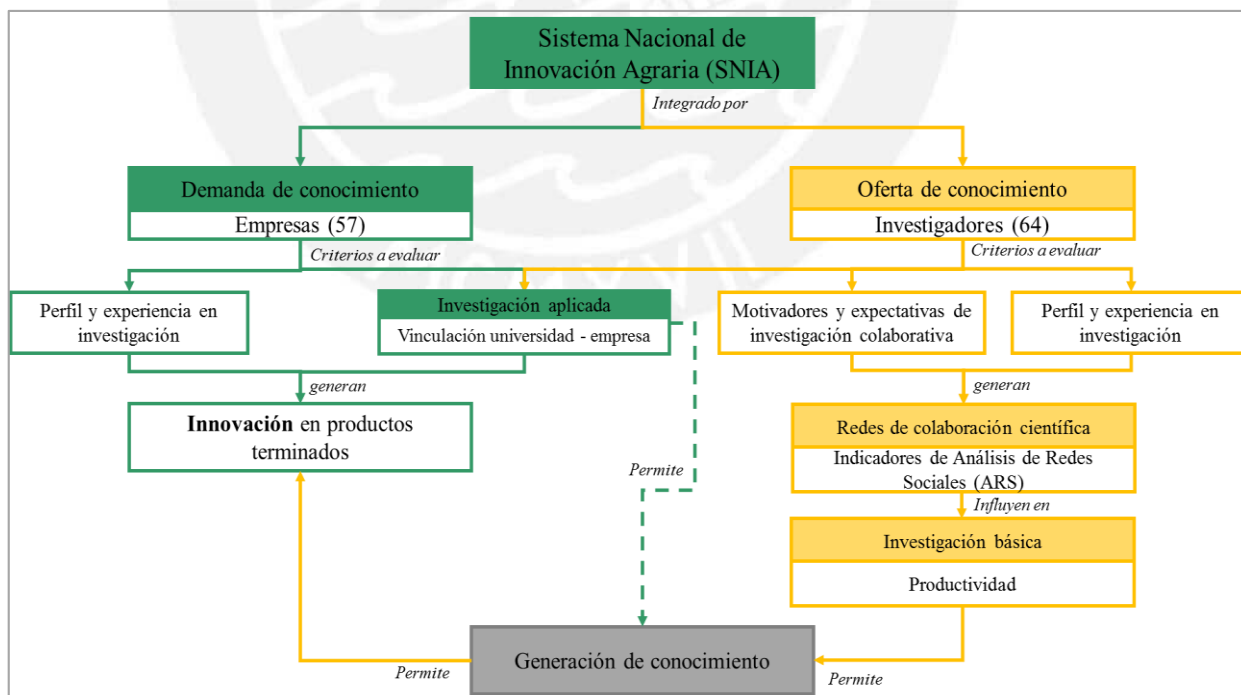
Previo a la descripción de la metodología a aplicar en esta sección del estudio, se explicará brevemente mediante un mapa conceptual, la importancia de la información presentada hasta el momento para el diseño de la primera.

Tal como se describió en el Marco Teórico (Capítulo 1), en el Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA) existen dos actores críticos para la generación y difusión de conocimiento. Estos son las empresas y los investigadores científicos.

Luego, como parte del Marco Contextual (Capítulo 2) se realizó un análisis del grado actual de innovación en productos elaborados con insumos de la biodiversidad. Para ello se encuestó a 57 empresas participantes de la Feria Expoalimentaria 2016. Como se observa en el lado izquierdo del mapa conceptual, estas empresas forman parte de la demanda de conocimiento del SNIA.

En el mencionado capítulo, además de identificarse un bajo grado de innovación en el desarrollo de productos finales se lograron importantes hallazgos del perfil de las empresas y sobre su vinculación a los investigadores de la academia en el proceso de desarrollo de productos o mejora de procesos.

El objetivo del presente capítulo es completar el análisis con una mirada detallada de lo que ocurre en el lado derecho del mapa, oferta de conocimiento por parte de investigadores.



La metodología utilizada en el diagnóstico de la oferta de conocimiento fue de tipo descriptiva.

En el Anexo A, se puede observar la Matriz de Consistencia que recoge objetivos, hipótesis, hallazgos y principales conclusiones.

Se aplicó el Análisis de Redes Sociales (ANR) para representar el estado de las redes de colaboración científica y mediante la revisión de los indicadores resultantes validar o negar la hipótesis general planteada.

Para la recolección de datos de las redes sociales, Wasserman y Faust (2013) explican que existe cuatro formas posibles: cuestionarios, entrevistas, observaciones y registros de archivos. En este caso, se aplica principalmente cuestionarios. Sin embargo, se utiliza registros virtuales para la selección de los investigadores para la aplicación del cuestionario, así como para la contratación y validación de información.

En las siguientes líneas, se describe el diseño metodológico que incluye tanto el alcance, enfoque y estrategia de investigación, así como el proceso y herramientas aplicadas.

3.2.1 Alcance y enfoque de la investigación

El alcance de la investigación es de tipo descriptiva con una aproximación cuantitativa.

El ANR permite la descripción de las relaciones entre los actores, en este caso investigadores científicos.

Se considera el ámbito nacional de investigadores peruanos de la biodiversidad peruana registrados en el Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA) gestionado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC).

3.2.2 Estrategia de la investigación

La estrategia aplicada es la de estudio tipo encuesta. A partir de la información brindada se tiene como objetivo “responder a preguntas tales como quién, qué, dónde y cuánto” (Saunders et. al., 2009 en PUCP, 2015, p. 45) con respecto a los hábitos y características de la colaboración científica.

El estudio tipo encuesta permite conocer características específicas de un fenómeno organizacional a partir de la información recolectada y analizada (PUCP, 2015, p. 47)

a. Procedimiento de selección de muestra

Previo al proceso de selección de la muestra se definió las características de la población en estudio. Cabe resaltar que se considera que dicha población se encuentra registrada en el

Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA). Esta última plataforma fue presentada a inicios del año 2015 por CONCYTEC, en donde el registro de hojas de vida ha sido promocionado e incentivado ampliamente por dicha institución durante los dos últimos años.

Actualmente la base de datos cuenta con más de 40 mil profesionales registrados entre investigadores científicos y emprendedores. Sin embargo, para fines de la presente investigación se consideró, tres principales filtros: Perfil, Productos de análisis y Grado académico.

Base de datos	Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA), base de datos de profesionales peruanos que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI), tanto en el país como en el extranjero	
Filtros aplicados	Perfil	Investigadores científicos
	Productos de análisis	Producción científica y/o experiencia en proyectos de investigación vinculados a "maca", "yacón", "camu camu" y "sacha inchi"
	Grado académico	Magíster o Doctores

Se construyó una Base de datos con la siguiente información:

Datos generales	Apellidos
	Nombres
	Región
	Especialidad
Formación académica	Bachiller (Nombre)
	Bachiller (Lugar)
	Maestría (Nombre)
	Maestría (Lugar)
	Doctorado (Nombre)
	Doctorado (Lugar)
Experiencia y logros	Investigador en REGINA
	Puesto actual
	Centro laboral actual
	Tipo de Centro laboral
	Productos investigados
	Proyectos de investigación
Contacto	Producción científica
	Correo electrónico

Tabla 27: Base de datos para selección de investigadores

Es importante mencionar que al dato correo electrónico, crítico para el contacto con los investigadores, no se encuentra disponible en el DINA debido a una política de Bases de Datos de Usuarios. Por ello, se recurrió a fuentes secundarias para su obtención, principalmente Directorios de las universidades correspondientes.

De esta manera, se identificó a 386 investigadores que cumplen con dichos filtros. Tal como se muestra en la siguiente Figura, un importante 52% se encuentra laborando actualmente en Universidades Públicas, seguido por un 20% en Universidades Privadas y 10% en Institutos o Centros de Investigación.

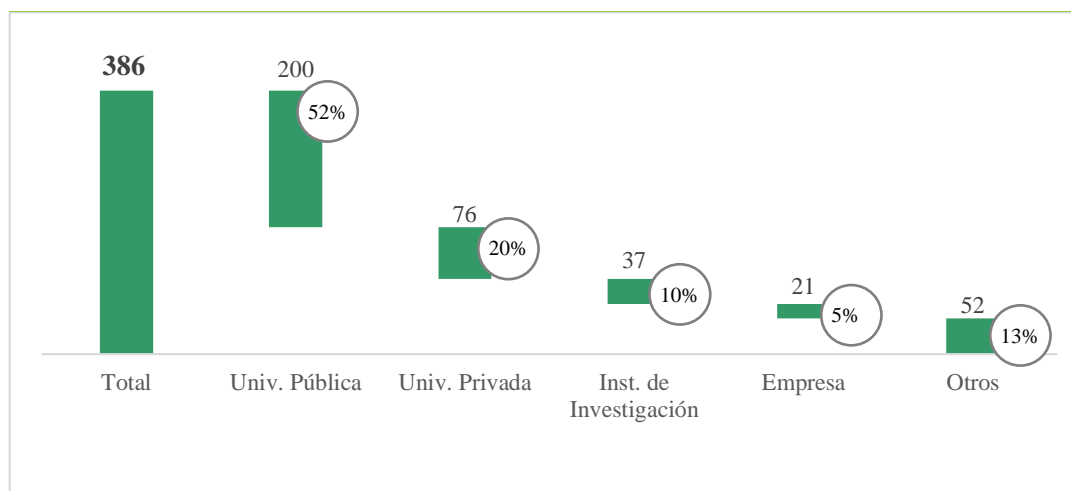


Figura 28: Investigadores que cumplen con perfil definido para estudio

Fuente: DINA

Inicialmente, se decidió la aplicación de un muestreo probabilístico que involucra “una selección de unidades de observación de tal forma que las unidades seleccionadas tengan la misma probabilidad de ser elegidas para la muestra, lo cual permite que sea estadísticamente representativa” (PUCP, 2015). Se trata de un universo finito compuesto por los 386 investigadores por lo cual luego de considerar los elementos: Total de la población (N), Nivel de confianza ($1-\alpha$), Precisión (d) y Proporción, se determinó un tamaño mínimo de muestra de 58 investigadores.

Total de la población (N)	386
Nivel de confianza o seguridad ($1-\alpha$)	90%
Precisión (d)	10%
Proporción	50%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	58

Se debe considerar que dichos investigadores cuentan con una alta dispersión en cuanto a su ubicación física dado que se encuentran en 119 instituciones públicas y privadas.

En la Figura 29, se puede observar que 199 investigadores equivalente a poco más de la mitad de los mismos (52%) están ubicados en 10 instituciones.

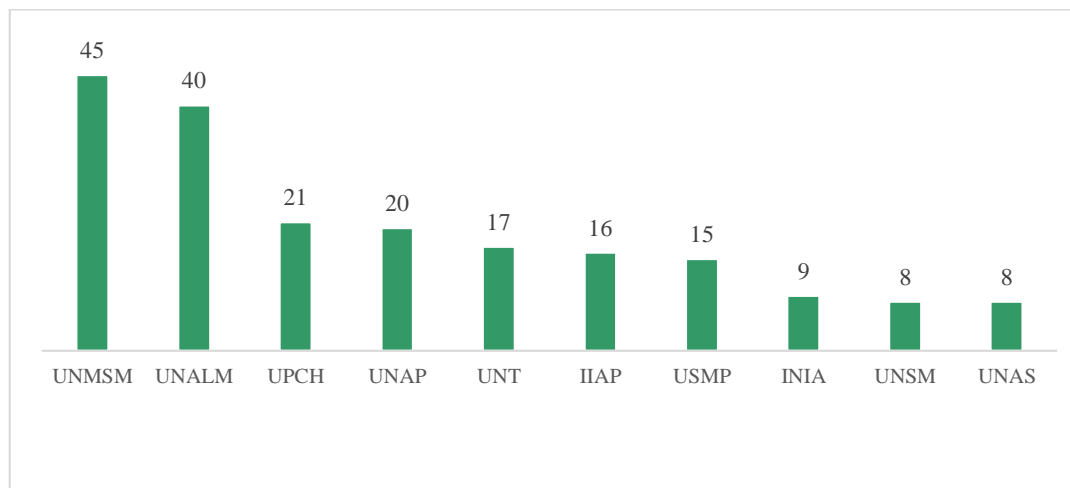


Figura 29: Investigadores que cumplen con perfil definido para estudio

Fuente: DINA

Para asegurar una correcta metodología de selección de la muestra, se realizó una entrevista a la Dra. Diana Flores, Química Farmacéutico certificada con más de 30 años de experiencia en Farmacia Clínica y Biocomercio.

A ella se le solicitó mencionar aquellas instituciones con mayor prestigio y experiencia en investigación para los cuatro productos en análisis. Como resultado según se observa en la siguiente Tabla, 8 serían dichas instituciones.

	Maca	Yacón	Camu camu	Sacha inchi
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)				X
Universidad Nacional Agraria de la Molina (UNALM)	X	X		X
Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)	X			X
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)			X	X
Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)		X	X	X
Universidad Daniel Alcides Carrión (UNDAC)	X			
Universidad Nacional de Cajamarca (UNC)		X		
Centro Internacional de la Papa (CIP)		X		

Tabla 28: Instituciones con mayor prestigio y experiencia en investigación

Luego de comparar los nombres de las instituciones en la Figura 28 y la Tabla 25, se decidió acotar la población objetivo a los investigadores de las 8 mostradas en la Tabla 25 que incluyen a 5 de la Figura 28. De esta manera se buscó un balance entre importancia por cantidad de investigadores y prestigio en cuanto la experiencia institucional en investigación. Asimismo, la concentración física facilitarían el proceso de recojo de información.

Finalmente, de los 141 científicos que laboran en dichos centros de investigación, se tendría que entrevistar a 53 para que la muestra fuera representativa.

Total de la población (N)	141
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	90%
Precisión (d)	10%
Proporción	50%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	46
Proporción esperada de pérdidas (R)	15%
MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS	53

Esto significa que aproximadamente 1 de cada 3 científicos del total de la población debían ser entrevistados.

b. Procedimiento de estructuración de encuestas

Tal como se mencionó, se aplicó un estudio tipo encuesta. Las encuestas “suelen aplicarse en espacios cotidianos donde viven o trabajan los sujetos investigados (son estudios de campo), tienen también una duración restringida (menos de una hora) y usan mediciones cuantitativas” (PUCP, 2015).

Para la estructuración de la encuesta (Ver Anexo G), se decidió en primer lugar sobre los temas generales a tratar. Se consideró incluir: a. Perfil del investigador, b. Experiencia en investigación y c. Colaboración científica. Se validó que estudios de redes de colaboración como “Propiedades relacionales de las redes de colaboración y generación de conocimiento científico: Una cuestión de tamaño o equilibrio” de Villanueva-Félez, Fernández-Zubieta y Palomares-Montero (2014), consideran estos aspectos.

Adicionalmente, se incluyó un cuarto tema, Determinantes de Vinculación, que consideró tanto los motivadores para la colaboración como los resultados esperados de la misma. Esto con el objetivo de abordar la colaboración como un proceso tal como lo propuso Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014, p. 6).

Así pues, las 6 primeras preguntas de la encuesta, correspondientes al primer tema consideran información general del perfil del investigador. Es importante destacar que las preguntas 1, 3, 4 y 6, fueron obtenidas del registro DINA. Esta información formó parte de la construcción de la base de datos inicial de 386 investigadores.

TEMA	PREGUNTAS		TIPO PREGUNTA		SUBTIPO DE PREGUNTA CERRADA			
			Abierta	Cerrada	Elección única	Elección múltiple	Ranking	Escala
I. PERFIL INVESTIGADOR	1	Nombres y Apellidos	✓					
	2	Rango de edad		✓	✓			
	3	Género		✓	✓			
	4	Centro laboral actual	✓					
	5	Rol en centro laboral actual		✓	✓			
	6	Especialidad		✓	✓			

Tabla 29: Encuesta a investigadores científicos – Primer tema

Adaptado de: Villanueva-Félez, Fernández-Zubieta y Palomares-Montero (2014)

En lo correspondiente al segundo tema de la encuesta, si bien las preguntas 8 y 10 se basaron en el estudio realizado por Villanueva et al. (2014), dado que el objetivo era conocer experiencia en estudios de la biodiversidad peruana y específicamente para los cuatro productos predeterminados, se formularon preguntas que permitirían conocer más sobre la dinámica de investigación de cada uno de los encuestados, así como resultados reflejados en su producción científica.

Si bien, las preguntas 7 y 9 se consideraron como parte de la Base de datos inicial, se requería de un proceso de validación bajo la hipótesis que los registros del DINA no se encuentran necesariamente actualizados ya que depende de la dedicación y asignación de tiempo por parte de cada investigador.

TEMA	PREGUNTAS		TIPO PREGUNTA		SUBTIPO DE PREGUNTA CERRADA			
			Abierta	Cerrada	Elección única	Elección múltiple	Ranking	Escala
II. EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN	7	Productos que investiga o ha investigado		✓		✓		
	8	Experiencia total en investigación (años)	✓					
		Experiencia en investigación en institución actual (años)	✓					

	9	Producción científica en biodiversidad (número artículos en revistas indizadas)	✓					
		Producción científica en productos analizados e investigados (número artículos en revistas indizadas)	✓					
	10	Distribución de tiempo (en porcentaje)	✓					
	11	Pertenencia a grupos de investigación		✓	✓			

Tabla 30: Encuesta a investigadores científicos – Segundo tema

Adaptado de: Villanueva-Félez, Fernández-Zubieta y Palomares-Montero (2014)

En lo que respecta al tercer tema, si bien a nivel general se consideró el estudio de Villanueva et al. (2014) hubo una importante adaptación dado que mientras que dicho estudio buscaba explorar sobre relaciones fuera de la institución del investigador, el presente también consideraba las relaciones dentro de la misma.

Asimismo, se incluyó una pregunta para determinar el nivel de investigación colaborativa con empresas productoras, procesadoras y/o comercializadoras del producto analizado según correspondiera.

TEMA	PREGUNTAS	TIPO PREGUNTA		SUBTIPO DE PREGUNTA CERRADA				
		Abierta	Cerrada	Elección única	Elección múltiple	Ranking	Escala	
III. COLABORACIÓN CIENTÍFICA	12	Nombre de grupo de investigación	✓					
	13	Nombres de colaboradores científicos (en institución)	✓					
	14	Tipo de relación con colaboradores científicos (en institución)		✓		✓		

15	Nombres de colaboradores científicos (fuera de institución)	✓					
16	Tipo de relación con colaboradores científicos (fuera de institución)		✓		✓		
17	Autoevaluación de nivel de colaboración		✓				✓
18	Trabajo colaborativo con empresas en proyectos de investigación		✓	✓			
19	Nombre(s) de empresa(s) con las que realizó colaboración	✓					

Tabla 31: Encuesta a investigadores científicos – Tercer tema

Adaptado de: Villanueva-Félez, Fernández-Zubieta y Palomares-Montero (2014)

En la Tabla 29 se muestra el detalle de las preguntas planteadas para determinar el tipo de relación con los colaboradores científicos.

Los dos extremos fueron planteados según el estudio realizado por Hara et al. (2003), donde se identifica que el tipo de colaboración más básico y al que denominan “colaboración suave” o “conexión” son las consultas que requieren de conocimientos o habilidades complementarias entre los investigadores. En el otro extremo se encuentran los Grupos de Investigación, en los que según dichos autores, se requiere además de compatibilidad de personalidades, dado que los colaboradores científicos deberán participar de manera activa en la determinación del problema de investigación, refinar ideas y analizar resultados.

Asimismo, luego de revisar 386 registros de investigadores en el DINA, se identificó 5 tipos de relación adicionales que se muestran en la siguiente tabla:

Colaborador	Consultas/ intercambio información	Curso, taller, simposio o seminario	Servicios	Proyecto de investigación	Publicación	Publ. en revista indizada	Grupo investigación
Nombre 1							
Nombre 2							
Nombre n							

Tabla 32: Tipos de relación determinados para evaluar colaboración científica

Finalmente se incluyó una pregunta de percepción que pretendía que el investigador autoevaluara en una escala de Likert su nivel de colaboración científica.

Por último, el cuarto tema fue elaborado sobre la base del estudio de Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014) que en “Colaboración científica: principales líneas de investigación y retos del futuro”, plantea un abordaje de esta como un proceso. Las preguntas formuladas incluyen tanto la etapa pre colaboración (motivadores) como la post colaboración (resultados esperados).

TEMA	PREGUNTAS		TIPO PREGUNTA		SUBTIPO DE PREGUNTA CERRADA			
			Abierta	Cerrada	Elección única	Elección múltiple	Ranking	Escala
IV. DETERMINANTES Y RESULTADOS ESPERADOS VINCULACIÓN	20	Motivadores de colaboración		✓		✓		✓
	21	Resultados esperados de colaboración		✓		✓	✓	
	22	Opinión sobre importancia de redes de colaboración científica	✓	✓	✓			
	23	Intención de integrarse mediante red de colaboración científica		✓				

Tabla 33: Encuesta a investigadores científicos – Cuarto tema

Adaptado de: Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014)

De manera específica en la pregunta 20, Motivadores de Colaboración como parte de la pre colaboración, se tuvo en cuenta 10 variables, de las cuales 7 resultan de una revisión de múltiples investigaciones de redes de colaboración por parte de Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014). Adicionalmente, se consideraron 3 variables como producto de comentarios recibidos a partir de una entrevista piloto que se aplicó previo al Trabajo de Campo.

Variable	Autores
Conocimientos complementarios o especializados	Interdisciplinariedad (Rafols y Meyer, 2010) y Melin (2000)
Formación académica	Entrevista piloto
Experiencia profesional	Entrevista piloto
Género	Bozeman y Corley (2004)
Acceso a financiamiento	Heffner (1981)
Cultural	González Alcaide y Gómez Ferri (2014)
Instrumental: Equipos, laboratorios	Melin (2000)
Proximidad geográfica	Katz (1994)
Experiencias previas o referencias profesionales	Melin (2000)
Experiencia internacional	Entrevista piloto

Tabla 34: Variables de motivación para investigación colaborativa

Fuente: González Alcaide y Gómez Ferri (2014) y Entrevista piloto

Por otro lado, la post colaboración fue evaluada desde los resultados esperados desarrollados por los autores presentados en la Tabla 32.

Variable	Autores
Acceso a fuentes de financiamiento	Russell (2009) y Gonzales Alcaide y Gómez Ferri (2014)
Acceso a infraestructura	
Actualización de conocimientos teóricos o tácticos	
Intercambio de ideas	
Mayor visibilidad y productividad	
Incorporación a redes de científicos	

Tabla 35: Resultados esperados de colaboración científica

c. Procedimiento de recojo de información

Para el recojo de información se determinó dos etapas: Contacto y Trabajo de campo.

El contacto inicial se realizó mediante un correo electrónico personalizado en el cuál se invitaba a los 141 investigadores a participar del presente estudio mediante una entrevista personal con una duración estimada de 20 minutos. En dicha comunicación se brindaban opciones de horarios para que pudieran confirmar su disponibilidad

La tasa de respuesta fue de 32%, es decir 45 investigadores respondieron con su disponibilidad lo que permitió coordinar la entrevista. Cabe destacar que con los investigadores faltantes se coordinaría entrevista in situ.

En la Tabla 36, se observa la información general del trabajo de campo realizado:

	Lima	Fuera de Lima
Medio de contacto inicial	Correo electrónico	
Tipo de entrevista	Presencial/Telefónica	Telefónica
Instituciones visitadas	UNMSM (Sedes: Ciudad Universitaria, San Fernando e Instituto de Patología en Hospital Nacional Arzobispo Loayza), UNALM, UPCH, INIA, CIP	IIAP, UNDAC, UNC y otros investigadores en extranjero (pasantías o estadías)
Periodo de entrevistas	21 de noviembre – 20 de enero	
Días de entrevistas	11	10
Número total de entrevistas	50	14

Tabla 36: Resumen de trabajo de campo realizado

En ambos casos, se aplicó la encuesta según un formato predefinido (Ver Anexo F)

d. Procedimiento de análisis de información

Tal como se mencionó en el Capítulo 1, las redes de colaboración científica resulta especialmente crítica para la generación de conocimiento. Por ello, mediante la aplicación de la Teoría de Análisis de Redes Sociales (ANR) se busca identificar no solo la existencia de vínculos sino también la calidad de los mismos.

Una vez recopilada la información, se construyó una base de datos con las respuestas obtenidas para las preguntas 13, 14, 15 y 16 para la elaboración del análisis. Para ello, se tuvo en cuenta los principales elementos del ANR.

Elemento	Descripción
Actor	Es el sujeto social, en este caso cada investigador científico entrevistado.
Nodo	Representa a un actor dentro de la red y su capacidad de enlazarse con otros.
Vínculos o lazos relacionales	Se incluye todo tipo de relaciones desde Consultas o solicitudes de información hasta pertenencia a Grupos de Investigación.
Lazos fuertes y lazos débiles	Es el tipo de relación que posee un nodo con otro. El nivel del vínculo se ha determinado según la respuesta al tipo de relación con cada actor mencionado.

Tabla 37: Elementos del Análisis de Redes Sociales

Con respecto al tipo de relación, la discriminación entre lazos fuertes y débiles, se realizó según la Tabla 29, desarrollada sobre la base del estudio de Hara y otros (2003) que identifica que distintos tipos de colaboración requieren de diferentes niveles de integración entre los investigadores. Con fines de practicidad en la aplicación, se seleccionará el nivel más alto mencionado por el investigador

entrevistado para cada colaboración. Así por ejemplo, si el investigador A hubiese colaborado con el investigador B tanto a nivel Consultas/intercambio de información como a nivel de Publicación en revista indizada, se le asignará un peso de 6 a la relación. Resulta lógico pensar que si existe un lazo lo suficientemente fuerte como para trabajar en una publicación, también existirá una alta probabilidad que los niveles anteriores de colaboración sean fácilmente desarrollados.

Investigador	Consultas/ intercambio información	Curso, taller, simposio o seminario	Servicios	Proyecto de investigación	Publicación	Publ. en revista indizada	Grupo investigación
Nombre investigador colaborador	1	2	3	4	5	6	7

Tabla 38: Nivel de vínculo según tipo de relación

Como herramienta para la aplicación de la metodología de ANR se utilizó Gephi. Esta es una plataforma interactiva de código abierto para visualización y exploración de todo tipo de redes y sistemas complejos mediante gráficos dinámicos.

Con su aplicación se pretenden validar o negar la hipótesis general del presente estudio:

“Los científicos que investigan los productos de la agrobiodiversidad peruana en análisis (maca, yacón, camu camu y sacha inchi) no se encuentran articulados, lo que se evidencia en un bajo niveles de densidad de la red (inferior al 10%)”

Además, se busca calcular indicadores individuales que determinarán la posición de cada investigador dentro de la red, así como indicadores generales sobre la estructura de la misma.

En la Tabla 39, se muestran los indicadores que serán medidos mediante la herramienta seleccionada:

Indicador	Descripción
Grado de entrada o Indegree	Número de relaciones hacia un nodo
Grado de salida o Outdegree	Número de relaciones de un nodo con el resto
Grado de centralidad o Centrality	Relación que guarda un nodo con toda su red
Intermediación o Betweeness	Capacidad de intermediación de una nodo en relación a otros dos nodos que pertenecen a la red
Grado de cercanía o Closeness	Capacidad de acceder a los demás actores de la red

Tabla 39: Elementos del Análisis de Redes Sociales

3.3 Hallazgos y resultados de investigación

Los hallazgos serán presentados en dos bloques, en el primero se mostrarán los resultados de los temas 1, 2 y 4 vinculados al perfil del investigador, experiencia en investigación, así como determinantes y resultados esperados de la colaboración científica. En el segundo, mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS) se explicarán los hallazgos sobre las características de la misma.

Se debe mencionar que, dado que se entrevistó a 64 investigadores y que el tamaño mínimo de muestra determinado fue de 53, los resultados mostrados a continuación son representativos del total de la población.

Primer bloque de hallazgos y resultados: Perfil de investigador

- Características generales

Como se observa en las Figuras 30 y 31, el 57% de los investigadores tiene de 50 años a más, lo que podría significar que el recambio generacional de investigadores no estaría siendo cubierto. Se debe considerar que se definió como filtro que como mínimo tuviesen el grado académico de magíster lo cual influye en los resultados.

En estudios previos de CONCYTEC se encontró edades promedio de investigadores de 51 años, lo que muestra el grado de envejecimiento de la comunidad científica peruana en comparación, por ejemplo, con la comunidad de la Unión Europea (29.5 años). Un inicio tardío en la carrera de investigación conlleva a pocos años de productividad científica (CONCYTEC, 2014).

Asimismo, el 55% de los investigadores que trabajan con los productos seleccionados de la biodiversidad peruana son del género masculino mientras que un 45% corresponden al femenino. Este relativo equilibrio, difiere de la participación de las mujeres en investigación en términos generales, pues según CONCYTEC (2014) solo el 34% de investigadores peruanos son de este género mientras que el promedio en Latinoamérica es de 44%.

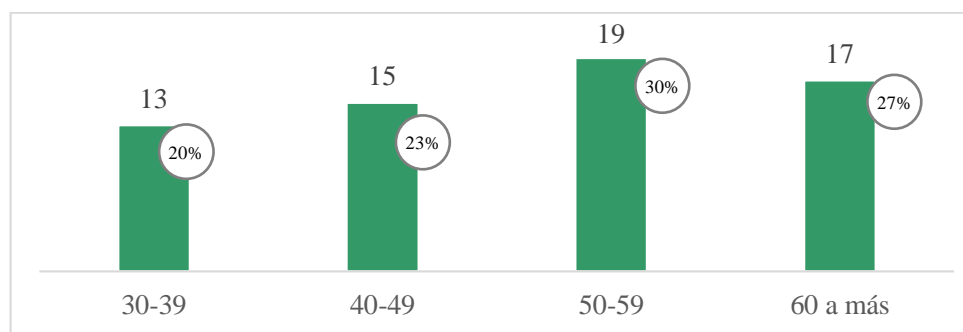


Figura 30: Edad de investigadores encuestados

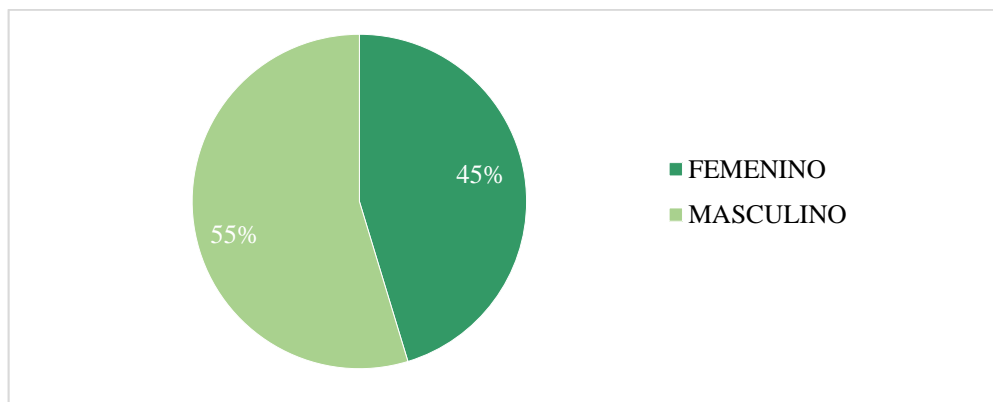


Figura 31: Género de investigadores encuestados

El 59% de los investigadores encuestados laboran actualmente entre la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), esto se encuentra alineado a lo mostrado en la Figura 21 que también presenta a estas dos universidades públicas como centros en donde se concentra este perfil de investigador.

La cantidad de investigadores finalmente encuestados depende de su aceptación a la entrevista dado que todos recibieron por igual la invitación vía correo electrónico para poder participar del presente estudio.

Se entrevistó a investigadores de las 8 instituciones seleccionadas según la Tabla 24.

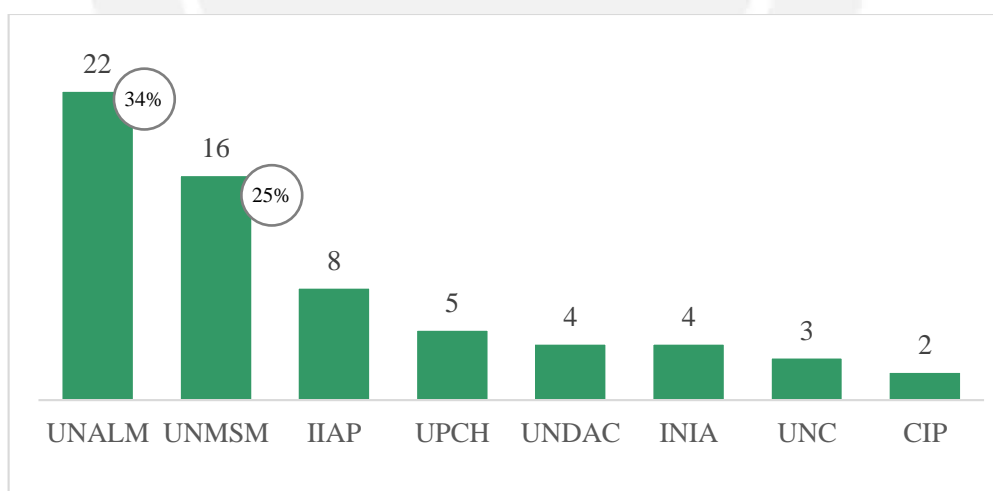


Figura 32: Instituciones en las que laboran los investigadores encuestados

Por otro lado, las principales especialidades de los investigadores son Genética y Herencia, Biotecnología industrial, Bioquímica y Biología Molecular y Biotecnología Agrícola.

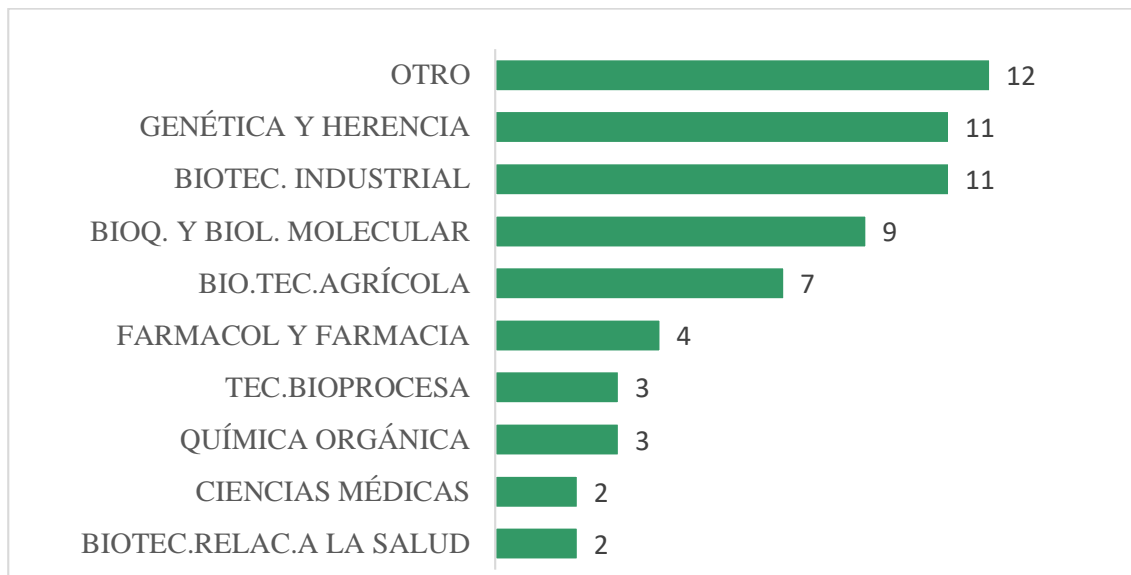


Figura 33: Especialidad de investigadores encuestados

– Experiencia en investigación

El 38% de los investigadores tiene de 26 a más años de experiencia, esto está alineado a la edad de los mismos (Ver Figura 30).

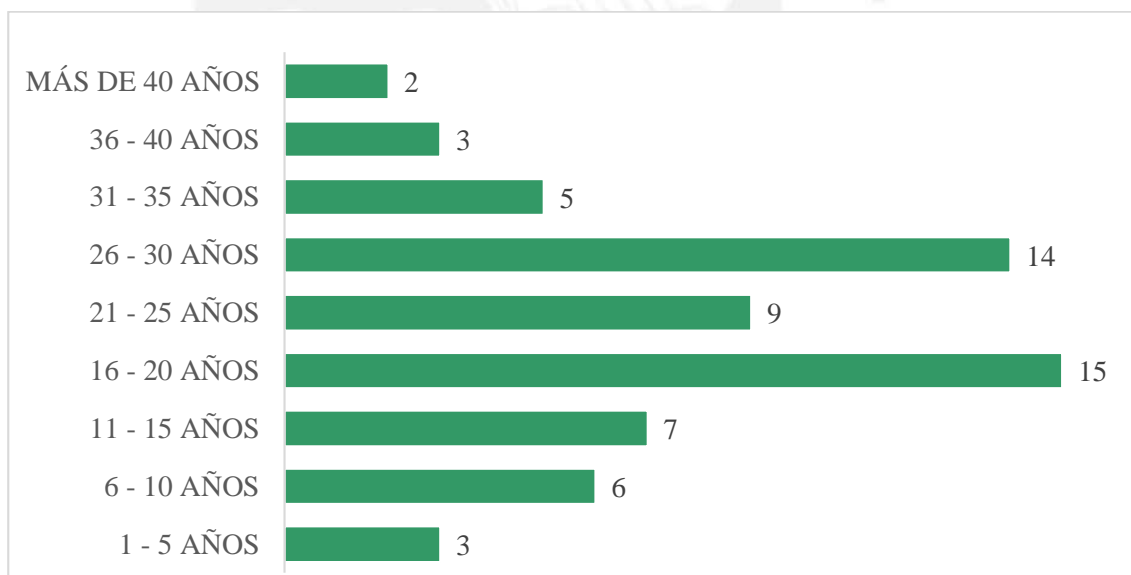


Figura 34: Experiencia en investigación (años) de investigadores encuestados

Como análisis complementario, en la Figura 35 se muestra la relación de la experiencia total en investigación con el tiempo de labores en su institución actual. Por la linealidad de la correlación, se

puede concluir que por lo general los investigadores desarrollan su línea de carrera en una misma institución.

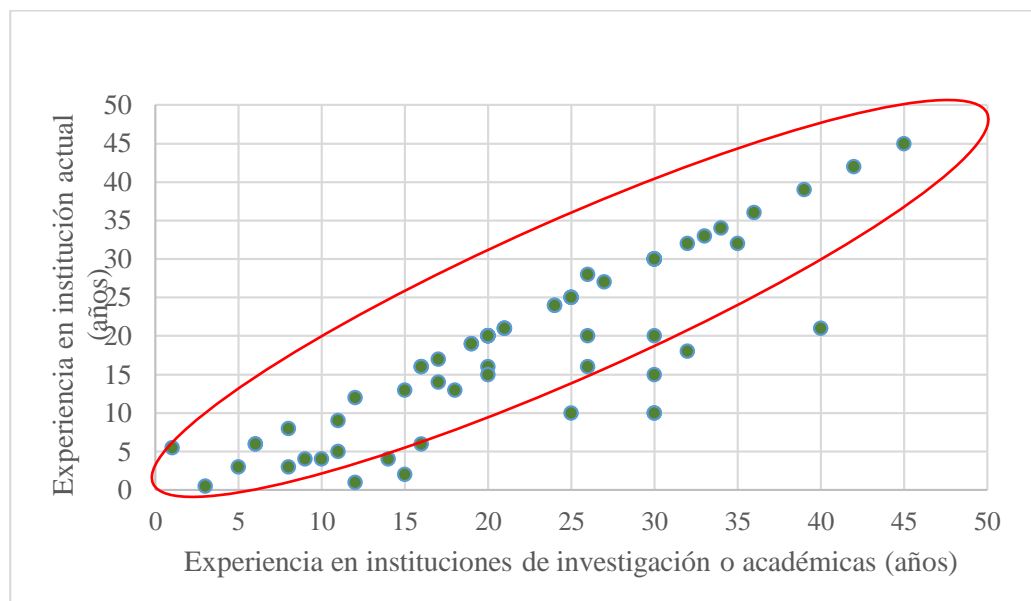


Figura 35: Experiencia en investigación y en institución actual

Con el propósito de identificar el nivel de especialización de los investigadores, se validó la cantidad de los productos en análisis con los que hubiese trabajado.

En la Figura 36, se observa que el 58% de los investigadores cuenta con experiencia en un solo producto de los analizados, siendo la maca el producto más popular, seguido por el yacón.

Un 26% de los investigadores, trabaja o ha trabajado con 2 productos siendo la combinación más recurrente sachá inchi y camu camu. Esto se debería a que, en centros de investigación como el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), se cuenta con líneas de investigación que consideran ambos productos por ser productos locales.

Finalmente, existen 8 investigadores que han trabajado con los 4 productos. Dichos investigadores pertenecen a grupos de investigación o integrantes de laboratorios con especialización en productos de la agrobiodiversidad peruana.

En lo que respecta a la cantidad de publicaciones en revistas científicas indizadas, en promedio, los investigadores cuentan con 5 publicaciones vinculadas a productos de la biodiversidad peruana y 4 de los productos en estudio.

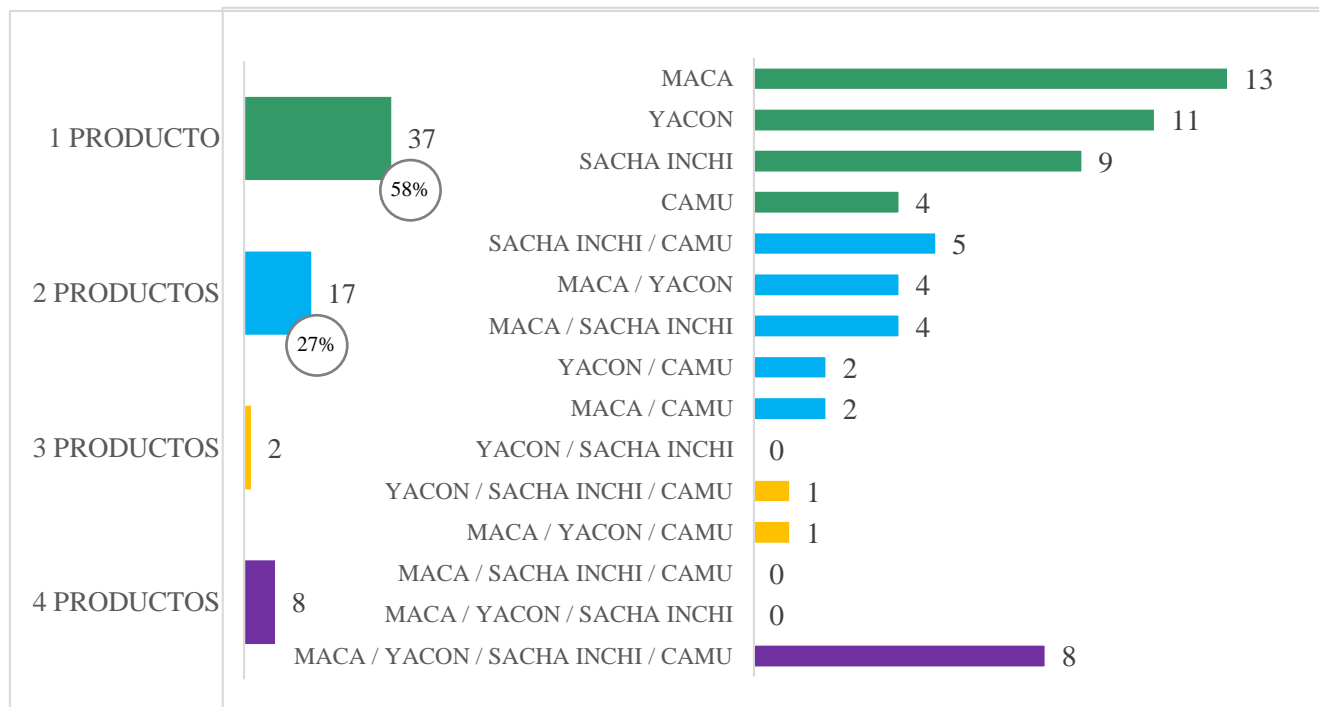


Figura 36: Productos que investiga

Se identificó que, en el 2016, los investigadores que laboran en universidades dedicaron en promedio el 40% de su tiempo a la investigación, mientras que quienes trabajan en centros de investigación llegan hasta el 70%. Esto se explica porque los docentes universitarios dedican el 30% de diferencia al dictado de clases.

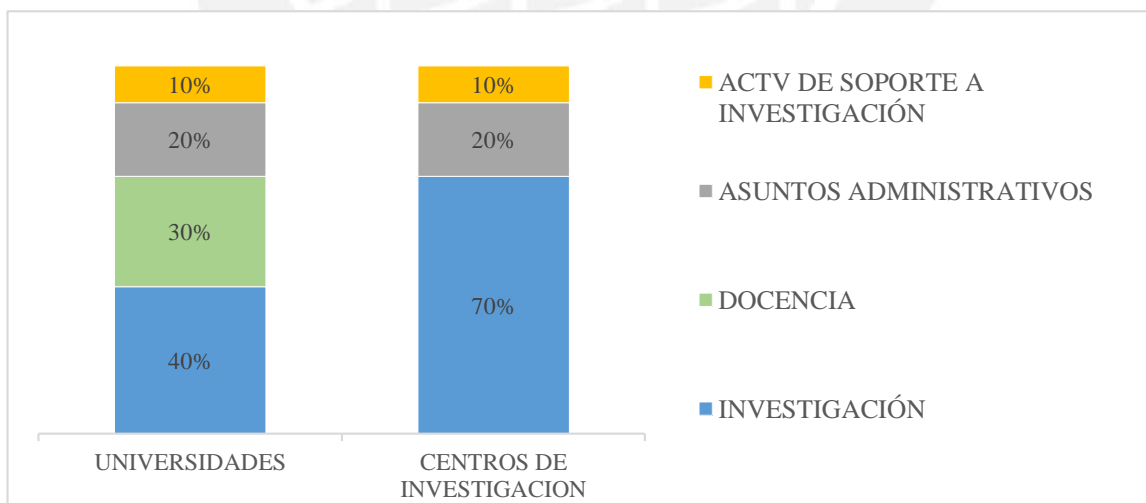


Figura 37: Asignación de tiempo a principales actividades

Adicionalmente, el 36% manifiesta ser parte de un grupo nacional o internacional de investigación, institucional o no institucional, que incluyen líneas de trabajo vinculadas a biodiversidad.

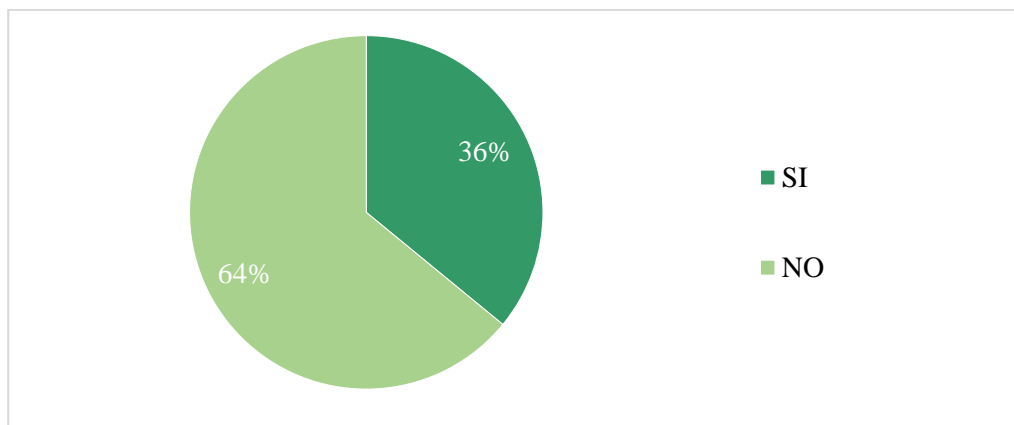


Figura 38: Pertenencia a grupos de investigación vinculados a biodiversidad

Es importante destacar que tan solo 11 de los 64, es decir el 17% de investigadores, ha realizado proyectos de investigación asociados a empresas durante los últimos dos años. Esto se condice con un 22% de empresas entrevistadas que según muestran las Figuras 13 y 14 se encuentran desarrollando proyectos con universidades en la actualidad.

Entre las principales razones, se encontraría el hecho de que las universidades e institutos de investigación concentran mayores esfuerzos en el desarrollo de investigación básica.

No obstante, existe una predisposición creciente por parte de los investigadores de asociarse a empresas. Muestra de ello, resultados de estudios de CONCYTEC en donde se identificó un 59% de investigadores interesados en vincularse con la empresa privada (CONCYTEC, 2014).

Esto resulta positivo, ya que la relación entre ambos actores del Sistema de Innovación facilita el flujo de conocimiento científico para la generación de productos con un alto nivel de valor agregado.

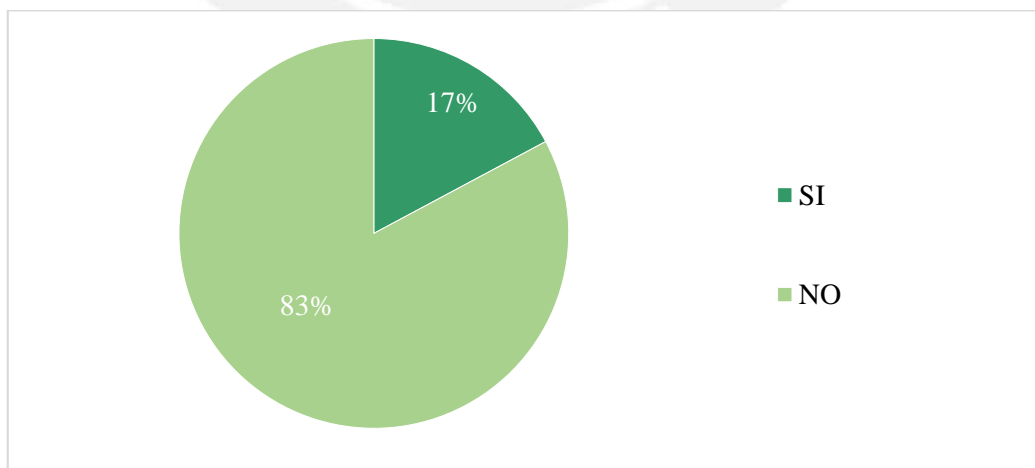


Figura 39: Investigación asociada a empresas

– Determinantes y resultados esperados de la colaboración

Los tres aspectos más críticos para la selección de un colaborador científico son: “Conocimientos complementarios o especializados”, el “Aporte instrumental” (equipos o laboratorios) y la “Formación académica”. En una escala de importancia del 1 al 5, siendo 5 la más importante, los “Conocimientos complementarios o especializados” reciben una calificación de 5 y los otros dos de 4.

Por otro lado, los criterios menos considerados son el género, la proximidad geográfica y el aspecto cultural. Esto sucede porque se considera que no afecta de forma significativa el logro de los objetivos de los proyectos de investigación o porque son fácilmente superables como en el caso específico de la distancia que puede contrarrestarse con el uso de los medios de comunicación y tecnología de bajo costo actualmente disponibles.

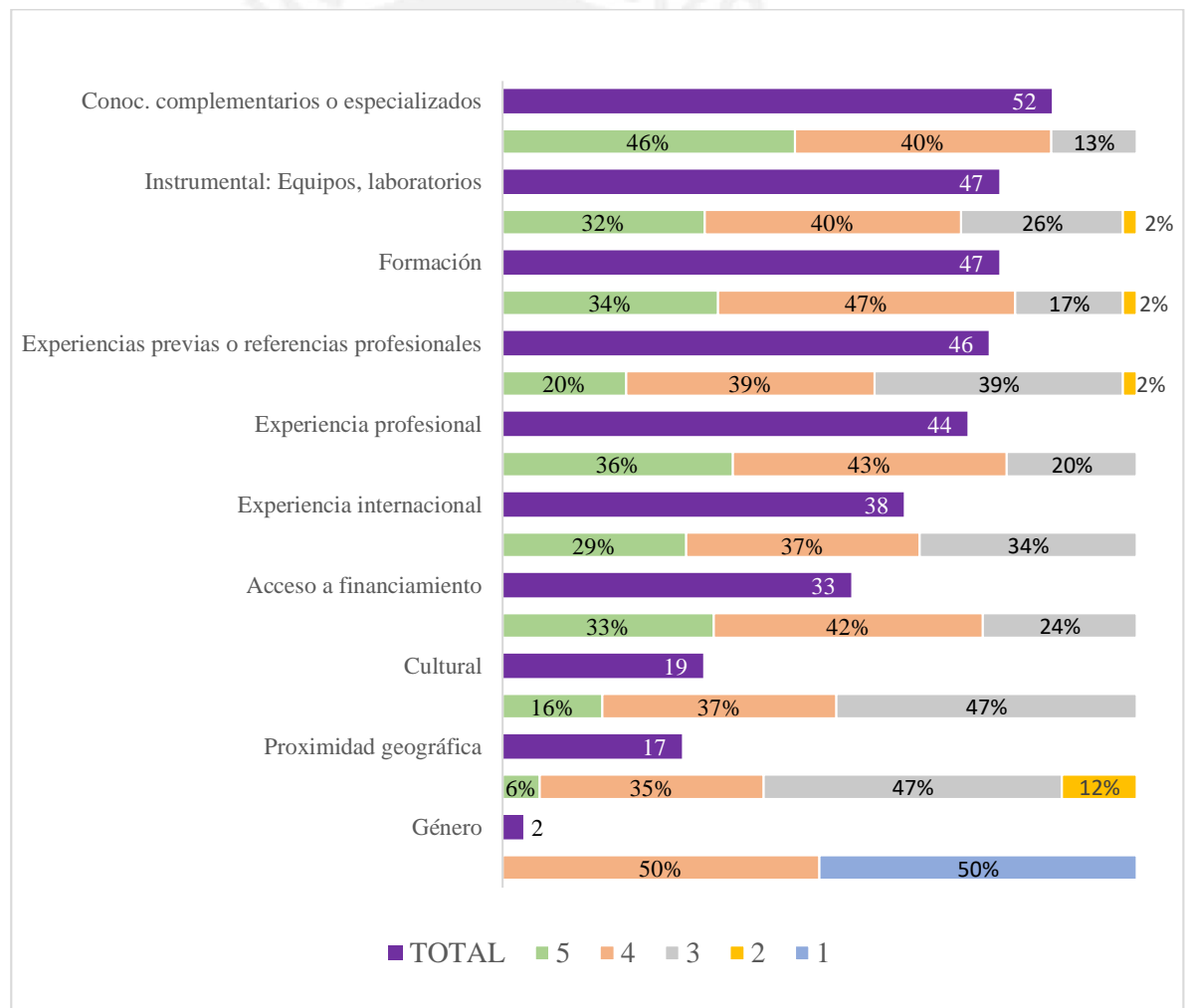


Figura 40: Criterios para la selección de un colaborador científico

Resulta importante entender los incentivos que determinan la colaboración entre investigadores. Tal como se muestra en la Figura 41, los investigadores esperan obtener “Mayor visibilidad y productividad”, “Acceso a fuentes de financiamiento” y “Actualización de conocimientos teóricos o tácticos” como resultado de una colaboración. Sin duda, la “Mayor visibilidad o productividad”, que se evidencia en la producción científica, es el principal motivador de colaboración. Asimismo, el que el “Acceso a fuentes de financiamiento” sea el segundo factor motivador de colaboración, podría significar que existe poco acceso al financiamiento o al conocimiento de donde obtenerlo.

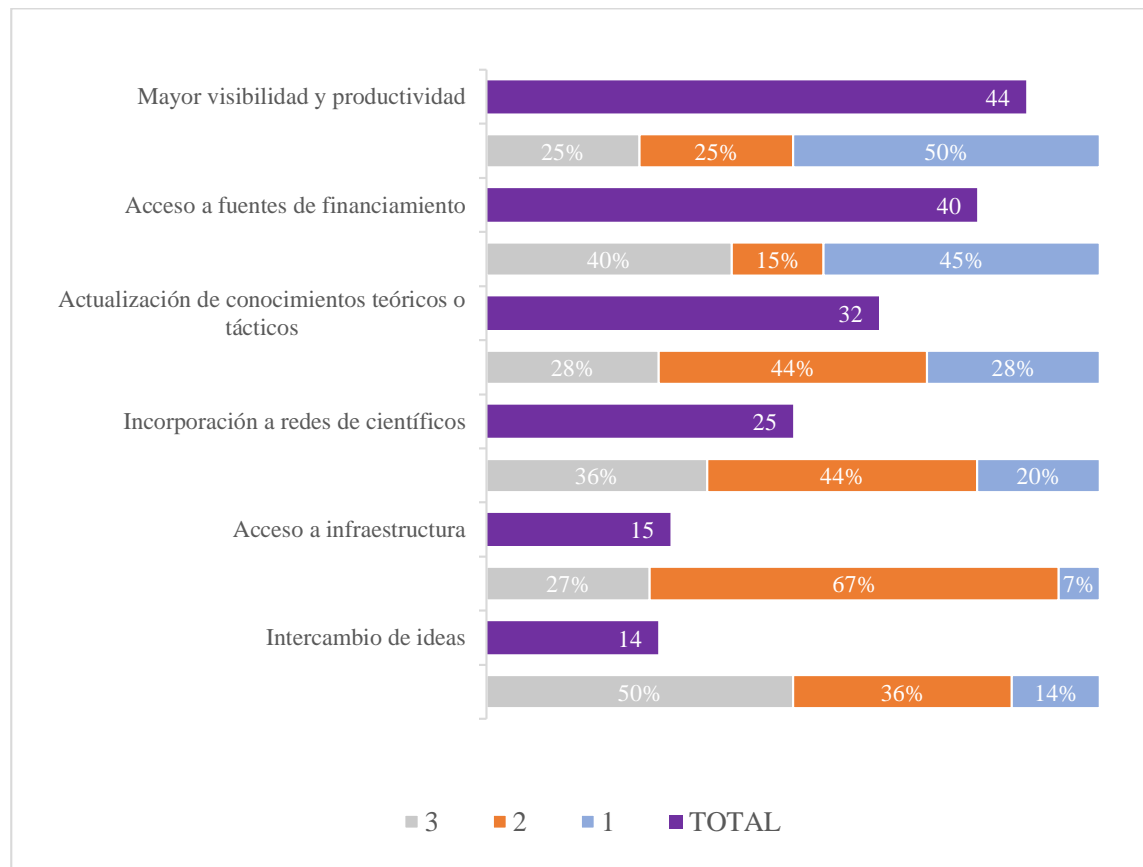


Figura 41: Resultados esperados de la colaboración científica

Segundo bloque de hallazgos y resultados: Análisis de la Red Social (ARS)

Las entrevistas personales realizadas a 64 investigadores de las 8 instituciones seleccionadas, 5 universidades y 3 centros de investigación, permitieron recolectar información no solo sobre los vínculos existentes entre los actores (investigadores) sino también sobre el tipo de relación entre los

mismos. La información fue ingresada al software Gephi con el objetivo de construir una red y poder evaluarla según los indicadores mencionados en la Tabla 29.

Es conveniente indicar que la cantidad y tipo de información relevada permite aplicar distintos tipos de agrupaciones manteniendo al investigador como actor central de análisis. Así pues, las agrupaciones podrían ser por: institución en la que actualmente laboran, ciudad de origen, grupo etario, género, especialidad o productos analizados. Para el presente estudio se seleccionó la agrupación según institución en la que actualmente labora esto bajo la suposición de que las universidades o centros de investigación, funcionan como micro ecosistemas con políticas, organización y en general diferentes condiciones que debieran facilitar la interacción entre sus investigadores.

En ese sentido, se determinó un color por institución con el objetivo de facilitar distinción del origen de los actores y la visualización de sus relaciones.

Previo a mostrar los resultados a detalle del ARS, resulta útil realizar una comparación entre la percepción y realidad sobre el nivel de colaboración científica actual. Como se muestra en la Figura 42, el 85% de los investigadores evaluaron en una escala de Likert esta variable y sostuvieron que consideran que tienen un nivel medio a alto de colaboración con otros investigadores.

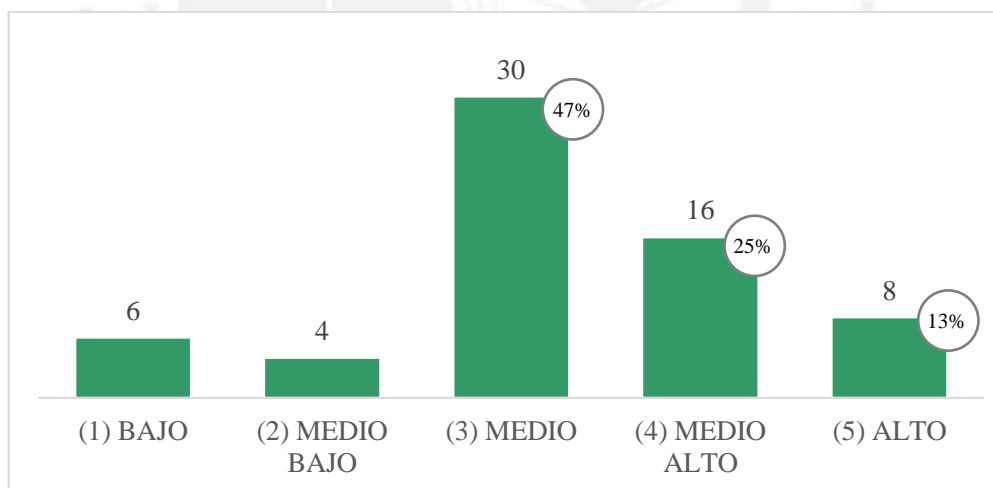


Figura 42: Percepción de investigadores sobre el nivel de colaboración científica propio

Adicionalmente, ante la pregunta sobre si la investigación colaborativa es requisito prioritario para la generación de innovación en productos de la biodiversidad, hubo una respuesta positiva homogénea entre todos los encuestados, es decir el 100% brindó una respuesta positiva. Esta forma de pensar esta reforzada en la sustentación de dicha afirmación. El 70% de los que sustentaron sus respuestas

afirmaron que, para el estudio de la biodiversidad, el trabajo multidisciplinario es más que necesario dado que son requeridos conocimientos altamente especializados, lo que sería imposible concentrarse en un solo investigador.

En contraposición a estas respuestas de percepción u opinión, en la Figura 43 se muestra la estructura general de la red de investigadores encuestado. La validación de que la percepción no corresponde con la realidad podría ser incluso hecha con la observación de la misma. Si bien existen grupos específicos cuyos nodos (investigadores) se encuentran articulados, muchos otros, específicamente 15 de los 64 investigadores (23%) aun perteneciendo a la misma agrupación (universidad) se encuentran aislados. Los indicadores, que a continuación se mostrarán, respaldan dichas observaciones para concluir que la red de investigadores que estudian los productos seleccionados de la agrobiodiversidad peruana es aún incipiente, no solo en cuanto a la cantidad de vínculos, sino también en lo que se refiere a la fortaleza de los mismos.

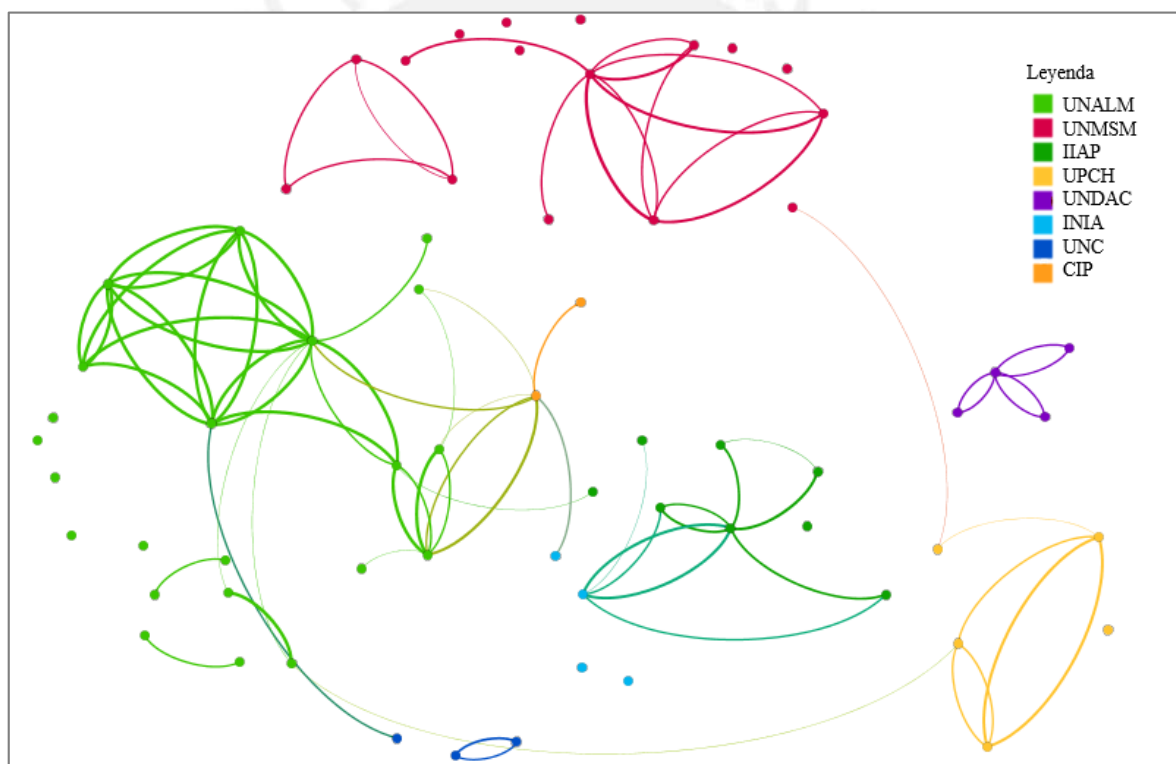


Figura 43: Gráfico general de la red de investigadores

En el Anexo H se encuentra la tabla completa de los resultados por cada nodo. A continuación, se realizará un análisis sobre la base de las medidas obtenidas mediante el software. Para cada medida se mostrará un gráfico y se interpretarán los resultados desde la teoría de Análisis de Redes.

Por otro lado, en el Anexo I se podrá observar el detalle completo de todos los indicadores analizados en la red de investigadores.

– Densidad o Density

La densidad es una medida que indica el nivel de conectividad de una red. Es el cociente entre el número de relaciones existente y la cantidad total de posibles relaciones entre los actores (nodos) de la red.

En el caso de estudio, se muestra una densidad de 2.1%. Es decir, es una red con un mínimo nivel de conectividad. Es válido recalcar que a este nivel de análisis no se evalúa el tipo de relaciones. Bastaría con que los investigadores hubiesen manifestado haber realizado Consultas/Intercambio de información en algún momento determinado con otro de los 63 restantes investigadores para ser incluido como una relación existente en este indicador.

Si bien se intuía que se trataba de una red con bajo nivel de densidad, se esperaba que esta estuviera alrededor de 10%. Sin embargo, el hallazgo muestra una red incipiente.

Luego de explicar los beneficios que resultan de la investigación colaborativa que presupone la existencia de algún tipo de relación entre los investigadores, se puede decir que existe una importante oportunidad por ejecutar un plan para iniciar un proceso de desarrollo de la red entorno a productos de la agrobiodiversidad peruana.

– Grado de centralidad o Degree Centrality

Este es el primer indicador que analiza de manera el desempeño individual de cada nodo (investigador) dentro de la red. En la Figura se puede apreciar a los nodos con diferentes tamaños de acuerdo a su grado. El grado representa el número total de nodos al que está unido un determinado nodo, es decir el número total de lazos o vínculos.

Es importante mencionar que el análisis fue realizado sobre la base de las respuestas en las encuestas presenciales o telefónicas realizadas a cada uno de los 64 investigadores tal como lo indica la ficha de trabajo en campo (Tabla 36) entre noviembre 2016 y enero 2017. En ese sentido, las preguntas 13 y 15 del cuestionario (Ver Anexo F) estaban orientadas a identificar el trabajo colaborativo dentro de su Centro laboral actual como fuera. Para los vínculos externos se mencionaron uno a uno los otros 7 institutos o universidades considerados dentro del estudio. También es válido hacer énfasis que, si bien se relevó la información de todos los vínculos mencionados por los investigadores, para fines del presente estudio solo se consideraron los vínculos entre los 64 investigadores de los 141 invitados que accedieron a participar.

Para el cálculo de este indicador, resulta indiferente si las relaciones son de entrada o salida, ni el tipo de relaciones. Con el propósito de facilitar la observación se aplicó un algoritmo especial de Gephi denominado Fruchterman-Reingold que agrupa aquellos nodos con mayor cantidad de vínculos. Aquellos nodos que no tienen relación se alejan como se muestra en el siguiente gráfico.

Según el análisis aplicado, el grado medio es de 2.6 lo que implica que cada nodo de esta red tiene menos de tres vínculos. Esto es bastante bajo considerando que la cantidad total de vínculos de una red de 64 nodos podría ser de 128.

El análisis comparativo de los grados de los nodos permite identificar a aquellos que cuentan con una mejor posición dentro de la red. Se analizarán los cuatro nodos con mejor posición. El nodo con mayor grado representa al investigador CAMPOS GUTIERREZ, DAVID CARLOS quien tiene un grado de 13 equivalentes al 10% de la posibilidad total de vínculos. El segundo lugar en este indicador lo ocupa CHIRINOS GALLARDO, ROSANA y cuentan con un grado de 9. En el tercer y cuarto lugar se encuentran BETALLELUZ PALLARDEL, INDIRA e INVESTIGADOR_UNMSM_ID 59; ambas con un grado de 8.

En primer lugar, en lo que corresponde al investigador CAMPOS GUTIERREZ, DAVID CARLOS, es actualmente líder del Instituto de Biotecnología Industrial (IBT) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). De los 13 vínculos, 8 son con investigadores de dicho instituto. Asimismo, 12 de los 13 pertenecen a actores dentro de la UNALM.

En segundo lugar, la investigadora CHIRINOS GALLARDO, ROSANA, se desempeña como integrante del IBT. En este caso, 8 de los 9 vínculos encontrados tienen como fuente relaciones establecidas con investigadores del instituto en mención y uno proviene de la UNC.

En tercer lugar, la investigadora BETALLELUZ PALLARDEL, INDIRA cuenta con 8 vínculos exclusivamente definidos por relaciones con colaboradores del IBT.

Finalmente, en cuarto lugar, según la entrevista a la investigadora INVESTIGADOR_UNMSM_ID 59, se identificó que los 8 vínculos eran con colegas de su centro de labores, la UNMSM.

Cabe indicar que los tres primeros investigadores pertenecen al Instituto de Biotecnología Industrial (IBT) de la UNALM integrado por 6 investigadores en total. De la entrevista se pudo identificar que existe mayor relación con centros de investigación que se encuentran fuera del país (Chile, Brasil, Bélgica y Estados Unidos).

La cantidad de relaciones de los 4 actores analizados, básicamente se deben a su pertenencia a un grupo de investigación o universidad pues como se ha analizado y se puede observar en la figura 44,

sus relaciones con investigadores de otra de las 7 instituciones que forman parte del estudio son limitadas o inexistentes; vale decir que, analizados los vínculos en términos generales, tan solo 2 de 38 corresponden a investigadores fuera del actual centro de labores de los mencionados científicos.

Aun cuando el indicador de Grado de Centralidad analiza las relaciones de manera genérica, llama la atención, cuanto menos, que los 4 investigadores más vinculados a la red en realidad estén vinculados casi de manera exclusiva con un grupo muy acotado de investigadores dentro de su centro de labores.

Una vez más corresponde hacer hincapié en la observación sobre la existencia de 15 investigadores de los 64 equivalente al 23%, que cuentan con 0 vínculos. En términos prácticos, no fueron mencionados por ningún investigador ni hicieron referencia a ninguno de los otros 63 investigadores participantes del estudio. Estos se observan en la Figura como nodos aislados. Su nula integración con otros científicos, fuera o dentro de su centro de labores, restringiría de manera significativa su productividad ya que según en el marco teórico la colaboración científica permite sinergias que permiten superar sus capacidades individuales o condiciones actuales. Tal como se muestra en la Figura 41, los investigadores esperan como principales resultados de la colaboración “Mayor visibilidad y productividad” y “Acceso a fuentes de financiamiento”. En este sentido, los 15 investigadores se encontrarían frente a una importante limitante para el logro de dichos resultados debido a su aislamiento.

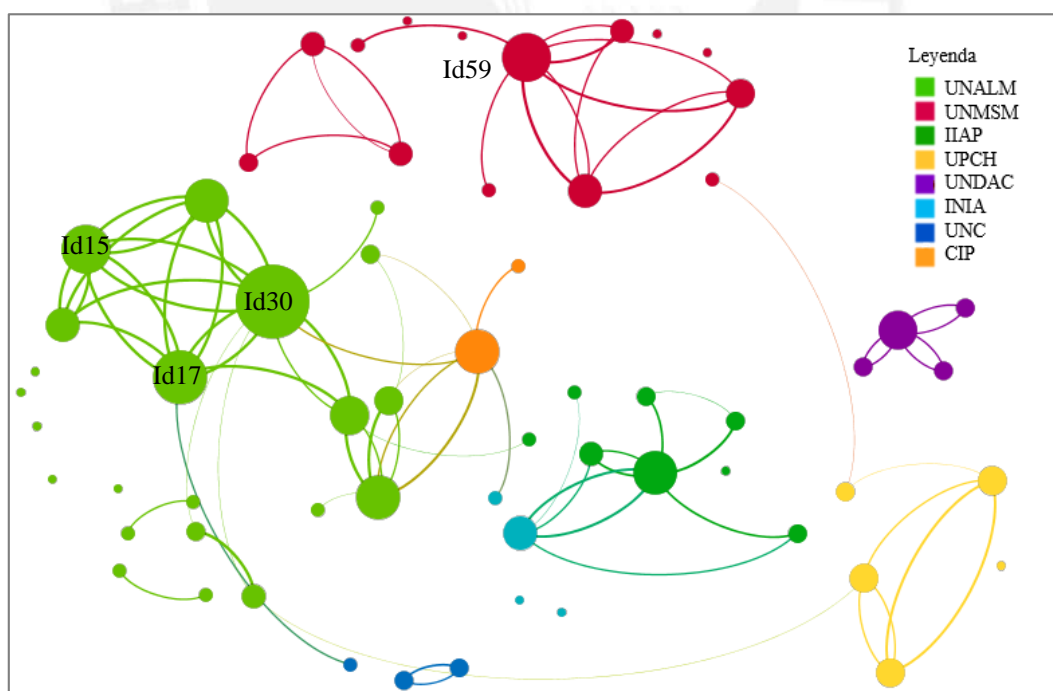


Figura 44: Gráfico de la red en base al grado

Existe entonces una gran oportunidad por implementar iniciativas que mejoren el nivel de vinculación de esta red. Como se ha mencionado anteriormente, esto en primera instancia facilitaría el intercambio y generación de información; posteriormente incidiría en la mejora en el desarrollo de productos con valor agregado en cuya formulación sea empleada dicha información o conocimientos.

– Grado de entrada y salida o Indegree y Outdegree

Como se explicó en el marco teórico, los vínculos en una red pueden ser de salida o de entrada. Los primeros corresponden a las menciones que hace un actor sobre otro actor integrante de la red en análisis.

En este caso específico, si un investigador mencionó a otro cuándo se le preguntó sobre los investigadores con los que ha colaborado en algún momento de su carrera o se encuentra colaborando en la actualidad se genera un vínculo de salida o outdegree. Por otro lado, el investigador que es mencionado tendría un vínculo de entrada o Indegree. Como es evidente, un investigador podría tener muchos vínculos de salida y pocos o ninguno de entrada o viceversa.

A continuación, se realizará un análisis de la red sobre la base de estos dos indicadores.

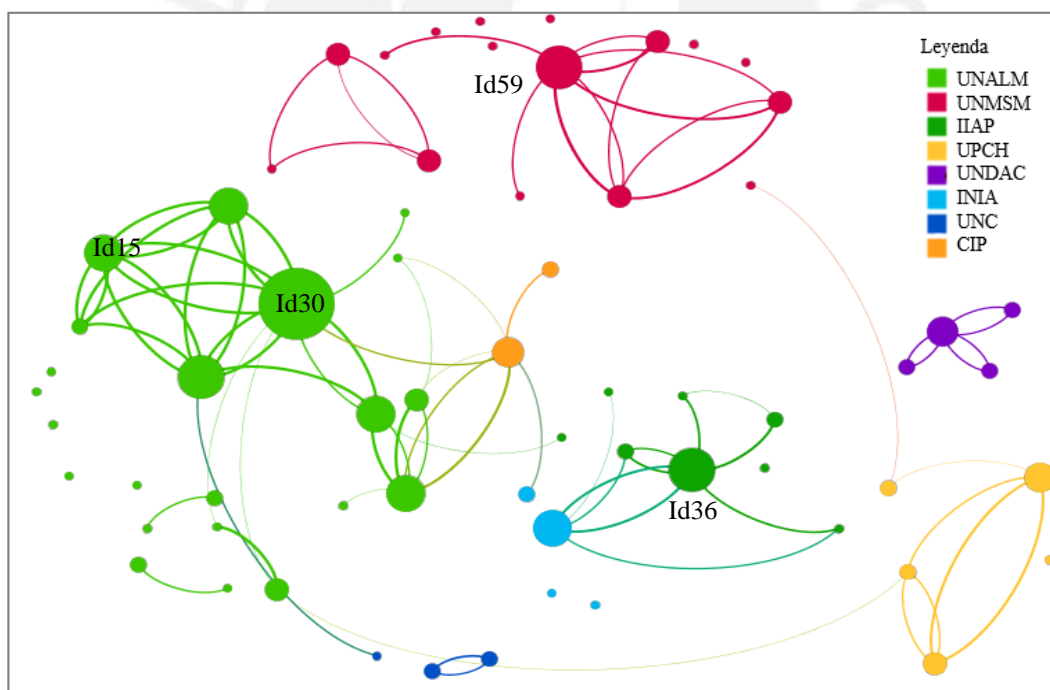


Figura 45: Gráfico de la red en base al grado de entrada

En el caso del Indegree o grado de entrada, el mismo que se puede observar en la Figura 45, el investigador CAMPOS GUTIERREZ, DAVID CARLOS se mantiene liderando la lista de 64 investigadores con 9 vínculos. La interpretación de ello es que el 14% de los actores de la red

manifiesta haber realizado una colaboración cuanto menos básica (Consultas o Intercambio de información) con este investigador.

En este caso, el segundo lugar es ocupado por tres investigadores con 5 vínculos de entrada: CHIRINOS GALLARDO, ROSANA (UNALM); INVESTIGADOR_IAP_ID 36 e INVESTIGADOR_UNMSM_ID 59. Solo en el caso de los dos primeros, 1 de los 5 vínculos provienen de investigadores de otro centro distinto al propio.

Un aspecto crítico que corresponde a la red en general es que 47% de los investigadores, es decir casi la mitad de ellos, no fue mencionado por ninguno de los otros. Adicionalmente, un 21% solo recibió una mención de los integrantes de la red.

Para continuar con el análisis, en la Figura 46, se muestra mayor homogeneidad entre los actores con respecto a los investigadores con más vínculos de salida:

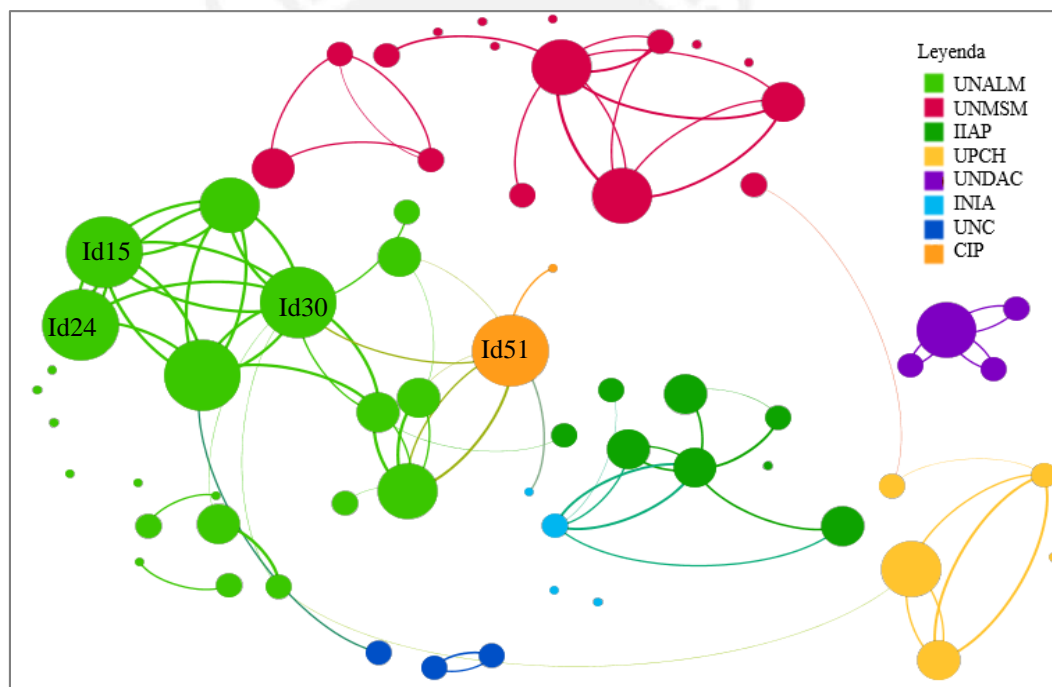


Figura 46: Gráfico de la red en base al grado de salida

Cinco investigadores obtuvieron un grado de salida de 4 o lo que es igual, adujeron haber colaborado con 4 profesionales de la red. Estos fueron: CAMPOS GUTIERREZ, DAVID (UNALM); CHIRINOS GALLARDO, ROSANA (UNALM); INGA GUEVARA, MARIANELA SONIA (UNALM) e INVESTIGADOR_CIP_ID 51. En los tres primeros casos, como se puede inferir por lo anteriormente expuesto, las colaboraciones mencionadas son exclusivamente con investigadores del grupo de IBT. Por otro lado, llama la atención el caso del investigador del CIP por tener un

comportamiento distinto. Este investigador mencionó haber colaborado con 3 colegas fuera de su centro actual de labores, 2 de la UNALM y uno de la UNC. No obstante, a pesar de que al inicio se consideró la posibilidad de que investigadores de institutos estuvieran más vinculados que los de universidades, se encuentra que esto no es cierto. De los 14 encuestados de centros de investigación, salvo el caso de INVESTIGADOR_CIP_ID 51, todos mencionaron entre 0 y 2 vínculos de salida.

En términos generales, un total de 41 actores (64%) no muestran relación de salida con el resto de la red.

– Weighted Degree

Hasta el momento, no se había considerado que existen distintos tipos de relación puesto que en un primer nivel de análisis es necesario identificar si existe o no vínculos para después determinar su fortaleza o intensidad. La metodología para su cálculo fue descrita en la Tabla 38. La importancia de este análisis, radica en que existe una clara diferencia descrita por Hara y otros (2003) en los tipos de relación que requieren solo de tener acceso a un actor determinado de la red para realizar consultas o intercambios de información y aquellos que requieren de un nivel mayor de integración como es el formar parte de un grupo de investigación.

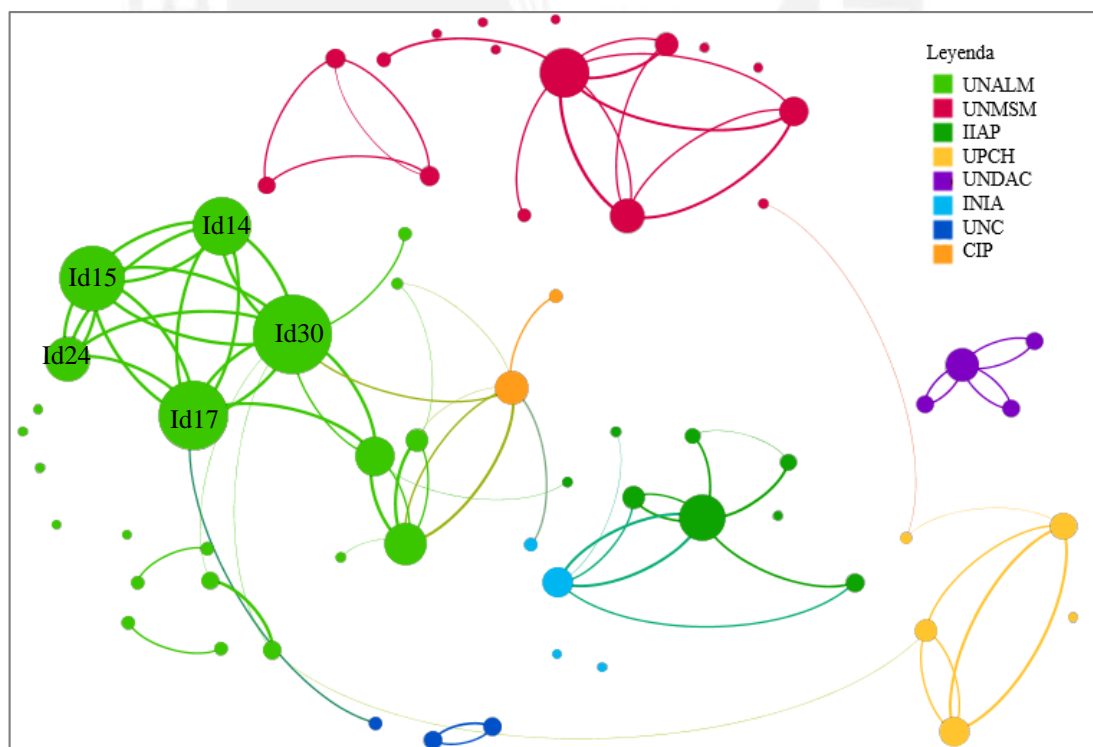


Figura 47: Gráfico de la red en base al grado con pesos

A continuación, se muestran los 5 investigadores con mayor promedio de pesos:

ID	Label	Instituto	Degree	Weighted degree	Prom.
15	BETALLELUZ PALLARDEL INDIRA	UNALM	8	56	7.00
14	AGUILAR GALVEZ ANA CONSUELO	UNALM	7	49	7.00
24	INGA GUEVARA MARIANELA SONIA	UNALM	5	35	7.00
17	CHIRINOS GALLARDO ROSANA	UNALM	9	60	6.67
30	CAMPOS GUTIERREZ DAVID CARLOS	UNALM	13	70	5.38

Tabla 40: Promedio de grado con pesos

Resulta interesante encontrar que todos son integrantes del IBT de la UNALM.

BETALLELUZ, AGUILAR e INGA cuentan con el indicador más alto. Lo cual mostraría a priori que el tipo de vínculos que han establecido son fuertes. Como se puede observar el promedio de los pesos (7) corresponde con la puntuación brindada a relaciones provenientes de Grupos de investigación. En Hara et. al (2003) se mencionó que pertenecer a un grupo podía ser considerado como colaboración integradora. En ésta, se requiere que los investigadores trabajen de manera cercana durante todo el proceso para el desarrollo de ideas, soluciones a problemas de investigación y análisis de resultados. Sin duda, este tipo de colaboración requiere de un grado mayor de cercanía que los anteriores niveles.

Una de las principales fortalezas de un Grupo de investigación radica en que luego de determinado tiempo, sus integrantes desarrollan metodologías de trabajo, por ejemplo, en cuanto a la organización o comunicación, que permite optimizar los resultados individuales y de equipo.

No obstante, es importante profundizar el análisis. Como se mencionó al analizar los vínculos de entrada y salida, tanto CHIRINOS como CAMPOS tienen 1 vínculo de entrada cada uno con investigadores de la UNC y del CIP. En ambos casos, se trató de colaboraciones específicas en proyectos de investigación. Este tipo de colaboración tiene una puntuación de 4 según la metodología predefinida. Adicionalmente, CAMPOS recibió referencias de colaboración de investigadores de la UNALM que adujeron haber participado en proyectos de investigación conjunta para componentes específicos o haber realizado una consulta o intercambio con el mencionado investigador.

Si se considera el nivel de impacto por el alcance que puede tener un investigador al contribuir con otros miembros de la comunidad científica, resulta válido incentivar el comportamiento de los dos últimos investigadores.

– Closeness Centrality

Esta medida significa la distancia media existente entre un nodo inicial y los demás integrantes de determinada red, en otros términos, el nivel de proximidad de un investigador con sus pares.

En la Figura 49, se muestran nodos agrupados en los extremos. Estos son los que se encuentran más lejanos con respecto a la red. Esto confirma que el aislamiento no es definido únicamente por la distancia geográfica, ya que tan alejados como los investigadores de la UNC y UNDAC se encuentran aquellos pertenecientes a la UNMSM y algunos de la UPCH, UNALM y IIAP. Esto podría ser previsto desde el cálculo del primer indicador, densidad, ya que un nivel de articulación tan bajo evidentemente repercute en la falta de proximidad entre los investigadores que conforman la red.

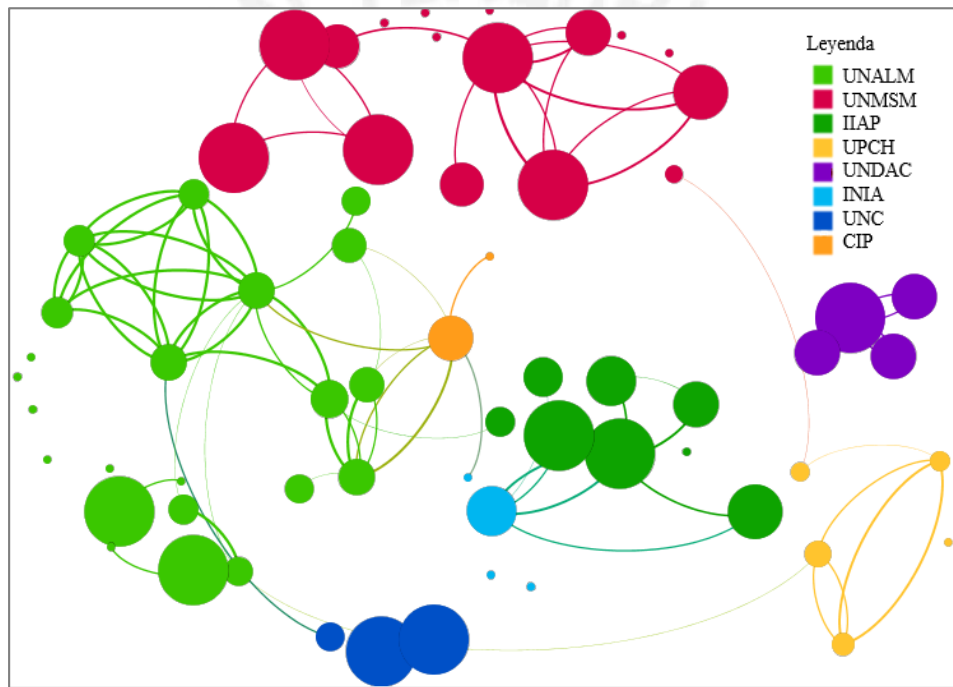


Figura 48: Gráfico de la red en base al grado de cercanía

– Betweenness Centrality

Como se explicó anteriormente, este indicador expresa el rol de articulador que puede tener un investigador. Se califica con indicador más alto a aquellos que actúan como “puentes” con mayor frecuencia entre actores; asimismo se consideran los caminos geodésicos, es decir las rutas más cortas para acceder a otros miembros de la red.

Además, de CAMPOS GUTIERREZ, DAVID CARLOS quien destaca por tener la mayor cantidad de vínculos y por tanto con mayores posibilidades de ejercer este rol de facilitador para la vinculación

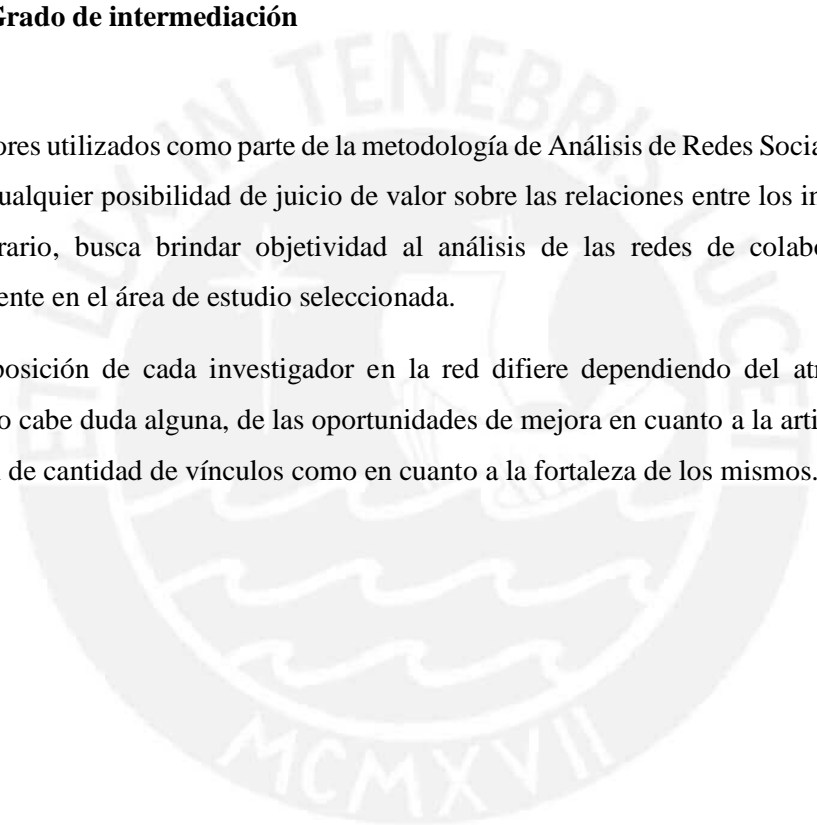
entre investigadores; se encuentran otros 4 investigadores quienes a pesar de contar solo con entre 3 a 7 vínculos, ocupan una posición relativamente estratégica bien sea por contar con una mayor diversidad de contactos o por ser el único vínculo posible entre un investigador externo a su centro de labores y la red interna de éste último.

ID	Label	Instituto	Betweenness centrality
30	CAMPOS GUTIERREZ DAVID CARLOS	UNALM	117.83
43	TAPIA Y FIGUEROA MARIA DE LOURDES	UNALM	85.00
16	BLAS SEVILLANO RAUL HUMBERTO	UNALM	77.17
51	INVESTIGADOR_CIP_ID 51	CIP	56.17
41	INVESTIGADOR_UNALM_ID 41	UNALM	55.00

Tabla 41: Grado de intermediación

Los indicadores utilizados como parte de la metodología de Análisis de Redes Sociales (ARS), buscan minimizar cualquier posibilidad de juicio de valor sobre las relaciones entre los investigadores, sino por el contrario, busca brindar objetividad al análisis de las redes de colaboración científica; específicamente en el área de estudio seleccionada.

Si bien la posición de cada investigador en la red difiere dependiendo del atributo que se esté midiendo, no cabe duda alguna, de las oportunidades de mejora en cuanto a la articulación de la red, tanto a nivel de cantidad de vínculos como en cuanto a la fortaleza de los mismos.



CONCLUSIONES

La presente investigación concluye que, el nivel de conectividad de la red de científicos peruanos que investigan productos de la agrobiodiversidad andina y biodiversidad amazónica peruana, específicamente maca, yacón, camu camu y sacha inchi, obtenido por el Análisis de Redes Sociales (ARS) es mínimo y equivalente a 2.1%. Si bien se intuía, según información secundaria analizada, que se trataba de una red con bajo nivel de articulación, lo cual se planteó en una hipótesis sobre la densidad esperada inferior a 10%. El resultado final muestra que se trata de una red incipiente no solo en cuanto al número de vínculos y su fortaleza de los mismos.

Por otro lado, en cuanto a la demanda de investigación, un análisis contextual fortalecido por un estudio sobre el grado de innovación de 57 empresas que elaboran productos intermedios o terminados sobre la base de los productos seleccionados, confirmó que el valor agregado es bajo. Entre las principales razones de la baja investigación científica aplicada para el desarrollo de productos se encontró: limitación de recursos económicos (74%) y la escasez de personal calificado en la empresa (11%). Sin embargo, menos del 18% ha trabajado proyectos asociados a investigadores de una universidad durante los últimos años.

Según nuestro marco teórico, la vinculación entre investigadores mediante redes de colaboración puede resultar fundamental para el acceso a recursos e información, así como para la generación y difusión del conocimiento científico, además del hecho que la generación de conocimiento es la base para la valorización de la biodiversidad peruana. Este conocimiento puede ser cogenerado o transferido a empresas mediante diversos mecanismos como por ejemplo mediante proyectos de investigación aplicada.

En términos generales, concluyó que es prioritario implementar un plan de acción inmediato para la mejora del desempeño de dicha red. La presente investigación permitió encontrar algunos hallazgos, por el lado de la oferta de investigación, que podrían resultar útiles en dicho proceso. Como el hecho que los principales resultados esperados de la colaboración científica por parte de los investigadores entrevistados son: mayor visibilidad y productividad, acceso a fuentes de financiamiento y actualización de conocimientos teóricos o tácticos. En la misma línea, los tres aspectos más críticos para la selección de un colaborador científico son: conocimientos complementarios o especializados, el aporte instrumental (equipos o laboratorios) y la formación académica.

RECOMENDACIONES

En la presente investigación, se analizó a las empresas como actores demandantes de conocimiento científico y por otro a los investigadores como actores ofertantes del mismo. No obstante, dado que el propósito final como bien se puede identificar en el título del estudio es reconocer metodologías o herramientas para optimizar el desempeño de las redes de investigación que permitan lograr el desarrollo de productos innovadores elaborados sobre la base de insumos de la biodiversidad andino - amazónica peruana, a continuación, se presenta a manera de recomendación una solución integradora para el cumplimiento de dicho propósito. Dicha solución recoge los principales hallazgos y aprendizajes de este estudio. Las metodologías aplicadas aseguran la representatividad de los mismos.

Así pues, se propone implementar una plataforma que denominada BIOMATCH que emplee, principalmente, información de bases de datos ya existentes y aplique Data Science para facilitar la conectividad entre investigadores y empresas. Dicha plataforma contaría con los siguientes módulos:

Módulo	Objetivo	Principal contenido	Fuente de información
I. Empresas	Este módulo mostrará el perfil de las empresas productoras y/o comercializadoras de materia prima, productos procesados y/o terminados del biocomercio	a. Sobre actividad de empresa: Tiempo en mercado, principales actividades y zonas de actividad, principales premio o reconocimientos b. Sobre productos ofertados: Tanto a nivel materia prima como productos procesados o terminados c. Ficha de contacto: Correo y/o teléfono de principales representantes tales como Gerencia General y Gerencia Comercial	Ingreso por parte de representantes de empresas y del Directorio Nacional de Instituciones (DANI)
II. Investigadores	Este módulo recogerá información crítica del Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA) sobre el perfil de investigación de científicos especializados en esta área	a. Perfil y experiencia: Área de especialidad, Centro laboral actual, pertenencia a grupos o laboratorios de investigación, líneas de investigación de interés b. Principales resultados: Reconocimientos, Publicaciones y Proyectos de Investigación	DINA e información completada por investigadores
	Se desarrollará una herramienta que mediante Data Science permita seleccionar equipos de investigación e invitarlos a participar de un proyecto		Base de datos de áreas de especialidad de equipos de investigación de proyectos pasados así como experiencia

				específica de investigador
III. Gestión del conocimiento sobre biodiversidad peruana	Histórico	Este módulo es un repositorio de partida para la gestión del conocimiento sobre biodiversidad	a. Proyectos de investigación ejecutados con las diversas fuentes de financiamiento del Estado (Innóvate Perú, PNIA, CONCYTEC) b. Patentes registradas a nivel nacional	Bases de datos de INDECOPI e instituciones de financiamiento de la investigación e innovación
	Vigilancia tecnológica	Este módulo permite monitorear información patentes registradas y en proceso con productos de la biodiversidad peruana	a. Informes generados por la Comisión Nacional Contra la Biopiratería b. Acceso a buscadores	Reportes e información de inteligencia de mercados recopilada por Comisión Nacional Contra la Biopiratería
IV. Análisis de red de colaboración		En este módulo se podrán observar los principales indicadores de las redes para la evaluación de su evolución	a. Indicadores de red de investigadores: Densidad de red principalmente. También puede considerarse Weighted degree y grado de centralidad b. Indicadores de vinculación investigadores empresas	Encuesta anual de vinculación universidad empresa y redes de colaboración científica

En el Anexo J, se puede observar el arte de los módulos descritos.

Es importante mencionar que en el Programa Nacional Transversal de Biodiversidad 2015 – 2021, se considera como parte de la línea de acción “Promoción de mecanismos de articulación Estado, academia, empresa para el desarrollo de iniciativas nacionales en investigación e innovación en biodiversidad”, la meta de implementación de una (1) plataforma de información y gestión de conocimiento sobre la diversidad biológica con nodos regionales integrada al SINIA. Esta es considerada como parte de la solución integral presentada (Módulo III). Sin embargo, según lo revisado la falta o limitada de vinculación entre los actores de este sistema de innovación restringe de manera considerable el desarrollo de nuevos e innovadores productos.

Por último, se pone a disposición de las Comisiones de Ciencia, Innovación y Tecnología y Agraria, el presente estudio para que se utilice como base para la propuesta de una iniciativa legislativa al Congreso de la República, con el propósito de que pueda declararse de interés nacional y necesidad pública, la creación de redes de científicos peruanos. Asimismo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), podría potenciar las bases actualmente existentes (DINA, DANI, REGINA), si se integran en una plataforma que aplique Data Science para encontrar fácilmente a empresas u otros investigadores e iniciar actividades de colaboración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Gallegos, N., Martínez-González, E. G., Aguilar-Ávila, J., Santoyo-Cortés, H., Muñoz-Rodríguez, M. y García-Sánchez, E. I. (2016). Análisis de redes sociales para catalizar la innovación agrícola: de los vínculos directos a la integración y radialidad. *Estudios Gerenciales*. doi:<http://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.006>
- Aleixandre-Benavent, R. (2010). Bibliometría e indicadores de actividad científica. *Publicación científica biomédica. Cómo escribir y publicar un artículo de investigación*, . 363-384.
- Benavent, R. A., de Dios, J. G., Arroyo, A. A., Pizarro, M. B., Cogollos, L. C., Alcaide, G. G. y Guerrero, S. M. (2013). Coautoría y redes de colaboración científica de la pediatría española (2006-2010). *In Anales de Pediatría*, 78(6), 410 e1-410 e11.
- CAF. (2014). *Biocomercio, Modelo de negocio sostenible*. Banco de Desarrollo de América Latina.
- Castellanos, Ó. F., Fúquene, A. M. y Ramírez, D. C. (2011). *Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Castillo, E. L. (Diciembre de 2004). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual. *Opción*, 20(45), pp. 94-117.
- Cimoli. (2007). *Evaluación de un programa de innovación y sistemas de producción en América Latina: estudio sobre la dinámica de redes*. CEPAL.
- Comisión Nacional Contra la Biopiratería. (2015). *Boletín Biopat: Maca. N°1 Setiembre 2015*. Lima.
- Comisión Nacional Contra la Biopiratería. (2015). *Boletín Biopat: Yacón. N°1 Mayo 2015*. Lima.
- Comisión Nacional Contra la Biopiratería. (Marzo de 2015). La Protección de los recursos biológicos y genéticos del Perú. Primer seminario regional de protección e innovación en productos de origen peruano. Lima, Perú.
- Comisión Nacional Contra la Biopiratería. (2016). *Boletín Biopat: Sacha inchi. N°2 Mayo 2016*. Lima.
- Comisión Nacional Contra la Biopiratería. (2016). *Boletín Biopat: Yacón. N°4 Abril 2016*. Lima.
- CONCYTEC. (2012). *Agenda de Investigación e Innovación para el Biocomercio 2012-2021*. Lima.
- CONCYTEC. (2014). *Caracterización de los Proyectos de Ciencia y Tecnología (PROCYT) 2006-2011*. Lima.
- CONCYTEC. (2016). *Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021*. Lima.
- Conservation International. (1998). *Megadiversity : the 17 biodiversity superstars*. Monterrey, Mexico: Washington, DC : Conservation International .
- Convenio Sobre la Diversidad Biológica. (2000). Fifth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. COP 5 Decisions. Nairobi, Kenya. Obtenido de Fifth

Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity :
<https://www.cbd.int/agro/whatis.shtml>

Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2017). Obtenido de <https://www.cbd.int/agro/default.shtml>

Diario El Comercio . (30 de Abril de 2015). Obtenido de <http://elcomercio.pe/gastronomia/ferias/8-ecoferias-visitar-lima-noticia-1807846>

Diario Perú 21. (Jueves de Febrero de 2016). CONCYTEC: 34% de los investigadores peruanos son mujeres. Obtenido de <http://peru21.pe/actualidad/concytec-34-investigadores-peruanos-son-mujeres-2238823>

EXCEDESA. (2014). *Experiencias de innovación en el agro del Norte del Perú: Innovación, cadenas productivas y asociatividad*. Lima.

Expoalimentaria Perú. (27 de Setiembre de 2016). Obtenido de <http://expoalimentariaperu.com/el-evento.aspx>

FAO. (2007). La ADRS y la agrobiodiversidad. *Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible (ADRS) Sumario de Política*, 1-4.

García Hernández, A. (2013). Las redes de colaboración científica y su efecto en la productividad. Un análisis bibliométrico. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(59), 159-175.

Gay, B. y Dousset, B. (2005). Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry. *Research policy*, 34(10), 1457-1475.

González Alcaide, G. y Gómez Ferri, J. (2014). La colaboración científica: principales líneas de investigación y retos de futuro. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4), e062.

Gutiérrez- Correa, M. (2005). *Ciencias Biológicas, Bioquímica, Biología Molecular y Biotecnología en el Perú. La Investigación Científica y Tecnológica en el Perú*. Lima: CONCYTEC.

Hara, N., Solomon, P., Kim, S. L. y Sonnenwald, D. H. (2003). An emerging view of scientific collaboration: Scientists' perspectives on collaboration and factors that impact collaboration. *Journal of the American Society for Information science and Technology*, 54(10), 952-965.

Hidalgo, A. y León, G. (2012). La importancia del conocimiento científico en el proceso innovador. *Universidad Politécnica de Madrid*.

Hou, H., Kretschmer, H. y Liu, Z. (2008). The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics*, 75(2), 189-202.

IICA. (2013). *Innovación para la cooperación técnica (Documento de trabajo)*. México: IICA.

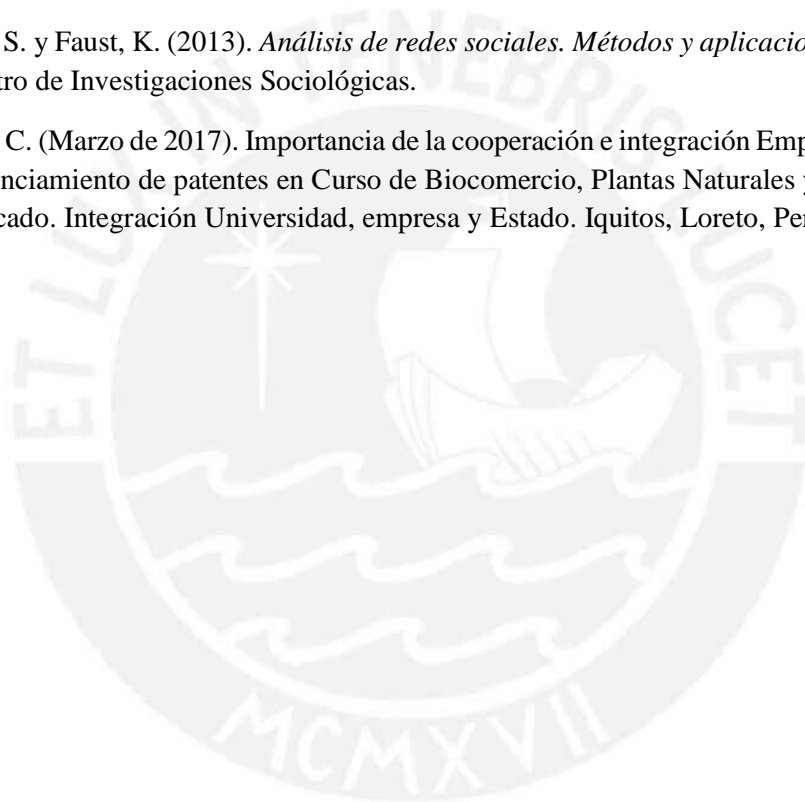
IICA. (2014). La innovación en el contexto de la agricultura de las Américas. *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*, 3-4.

INEI. (2013). *Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012. Principales resultados*. Lima.

- Janssen, W. (2011). en Seminario Internacional Sobre Gestión de Innovación en el Sector Agroalimentario. Memoria. Guadalajara: Red INNOVAGRO. Obtenido de Recuperado de <http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/memoria.pdf>
- Jaramillo, H., Lugones, G. y Salazar, M. (2001). *Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*. RICYT.
- Jaramillo, P. (2008). *La biodiversidad. El patrimonio por descubrir de los países andinos*.
- Jaramillo, S. y Betancur, S. (2016). Fomento a la investigación ya la investigación formativa mediante una red virtualizada. *CUADERNO ACTIVA*, 8(8), 73-83.
- Jiménez, V. (2015). Redes de investigación. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 2(2).
- Lobo A., M. (2008). Importancia de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad en el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, Julio-Diciembre, 19-30.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. . *Research policy*, 31(2), 247-264.
- Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. y Álvarez F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México:¿ una ruta con dirección?. *Revista mexicana de biodiversidad*(85), 1-9.
- MINAM. (2007). Manual del Curso de Medio Ambiente. Dirección General de Diversidad Biológica.
- MINAM. (2014). *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021. Plan de Acción 2014 - 2018*. Lima.
- MINAM. (2014). *Quinto Informe Nacional ante el Convenio sobre Aplicación del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica - Perú 2010 -2013*. Lima.
- MINCETUR. (2016). *Estrategia Nacional de Biocomercio y su Plan de Acción al 2025*. Lima.
- Ministros, P. d. (14 de Abril de 2017). Reglamento de la Ley N° 26839, Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. Lima, Perú.
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación (3era ed.)*.
- Olmeda, C. e. (2008). The structure of scientific collaboration networks between spanish universities. 2, 129–140.
- Ozkan-Canbolat, E. (2016). Configuration and innovation related network topology. *Journal of Innovation & Knowledge*, 1(2), 4–11. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jik.2016.01.013>
- Palumbo, R. y Di Berardino, D. (2010). Scientific network and performance of human resources: Evidence from Italian University in Chemistry field. . *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5304-5312.

- PNUD. (2010). *América Latina y El Caribe: Una superpotencia de biodiversidad. Un documento de política*. EUA.
- PROMPERÚ. (2014). *Biocomercio: modelo de negocio sostenible*. Lima: Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo.
- Proyecto Biocomercio Andino . (27 de Marzo de 2017). *Biocomercio Andino*. Obtenido de <http://www.biocomercioandino.pe/biocomercio-en-per%C3%BA/programa-nacional-de-promoci%C3%B3n-del-biocomercio.aspx>
- PUCP. (2015). *Guía de Investigación. Gestión*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Quezada, F., Pedro, H., Johnson, R. y Báez, M. (2005). *Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad: Capacidades locales y mercados potenciales*. Caracas, Venezuela: Unidad de Publicaciones de la Corporación Andina de Fomento (CAF).
- Riveros, H. y Heinrichs, W. (2014). *Valor agregado en los productos de origen agropecuario: aspectos conceptuales y operativos*. San José, Costa Rica: IICA.
- Roca, W. (2004). *Tendencias en el desarrollo de capacidades biotecnológicas e institucionales para el aprovechamiento de la biodiversidad en los países de la comunidad Andina*. Informe preparado para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Corporación Andina de Fomento (CAF).
- Russell, J. M., Madera Jaramillo, M. y Ainsworth, S. (2009). El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica. *Redes: revista hispana para el análisis de redes sociales*, 17, 39-47.
- Salles-Filho, S. L., Avila, A. F., Alonso, J. E. y Colugnati, F. A. (2010). Multidimensional assessment of technology and innovation programs: the impact evaluation of INCAGRO-Peru. *Research Evaluation*, 19(5), 361-372.
- Salles-Filho, S., Giaconi, C. y Jeanne, P. (2012). Guía metodológica para el diagnóstico de sistemas nacionales de innovación agroalimentaria en América Latina y el Caribe. *IICA INNOVAGRO*, No. IICA E14-583(583).
- Sánchez, A. N. (2013). La biodiversidad del Perú y las negociaciones en materia de propiedad intelectual en la OMC: la relación entre el Acuerdo de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionado con el comercio y el Convenio de Diversidad Biológica. *Agenda Internacional*, 13(24), 179-196.
- Schröder, S., Begemann, F. y Harrer, S. (2007). Agrobiodiversity monitoring–documentation at European level. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 2(1), 29-32.
- Schwartz, L. y Guaipatín, C. (2014). *Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación: Hacia la consolidación de una cultura innovadora*.
- Segovia-Juárez, J. (2010). *Identificación de Megaproyectos de Investigación Científica*. CONCYTEC.
- Soberón, J., Halffter, G. y Llorente-Bousquets, J. (2009). *Capital natural de México, vol. I: conocimiento actual de la biodiversidad. comps* . (No. 333.951672 COM VI CIMMYT).

- Universidad Nacional Autónoma de México. (15 de Octubre de 2016). *Coursera. Curso virtual de Innovación Agroalimentaria*. Obtenido de <https://www.coursera.org/learn/innovacion-agro>
- Valdivieso, M. Z. (2000). Redes de Innovación. *Redes*, 7(15), 139–150. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90701506>
- Villanueva Serranoa, S., Aleixandre Benavent, R., De Granda Orive, J., García Río, F., Valderrama Zurián, J. y Alonso Arroyo, A. (2007). *Análisis de la red de colaboración científica sobre tabaquismo entre centros sanitarios españoles a través del Science Citation Index (1999-2003)*.
- Villanueva-Félez, Á., Fernández-Zubieta, A. y Palomares-Montero, D. (2014). Propiedades relacionales de las redes de colaboración y generación de conocimiento científico: ¿Una cuestión de tamaño o equilibrio?. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4), 68.
- Wasserman, S. y Faust, K. (2013). *Análisis de redes sociales. Métodos y aplicaciones* (Vol. 10). CIS-Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Zamudio, D. C. (Marzo de 2017). Importancia de la cooperación e integración Empresa - Universidad. Licenciamiento de patentes en Curso de Biocomercio, Plantas Naturales y su potencial en el mercado. Integración Universidad, empresa y Estado. Iquitos, Loreto, Perú.



ANEXOS

Anexo A: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	INDICADOR	SECCIÓN DEL DOCUMENTO	HALLAZGOS Y CONCLUSIONES	RECOMENDACIÓN GENERAL
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es el nivel de conectividad de la red de científicos peruanos que investigan productos de cadenas prioritizadas de la agrobioidiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sachu inchi) al año 2017?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Realizar un diagnóstico sobre el nivel de conectividad de las redes de colaboración científica al año 2017, entre profesionales peruanos en ciencias que investigan productos de cadenas prioritizadas de la agrobioidiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sachu inchi)</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: Al año 2017, la red de científicos peruanos que investigan los productos de la agrobioidiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sachu inchi) cuenta con bajo nivel de conectividad</p>	<p>Revisión bibliográfica en temas de Sistemas Nacionales de Innovación, Sistemas Nacionales de Innovación Agraria (SNIA), Generación de innovación mediante la investigación en agrobioidiversidad y Análisis de Redes para la innovación que incluye Redes de colaboración científica e indicadores de análisis de redes</p>	<p>Elementos del proceso de innovación</p> <p>Indicadores del Análisis de Redes Sociales</p>	<p>CAPÍTULO I: REDES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN AGROBIODIVERSIDAD</p>	<p>El presente trabajo de investigación concluye sobre la base de un Análisis de Redes Sociales que el nivel de conectividad de la red de científicos peruanos que investigan productos de la agrobioidiversidad peruana específicamente maca, yacón, camu camu y sachu inchi es mínimo. Esto se evidencia en un indicador de densidad o conectividad de la red equivalente a 2.1%</p>	<p>Se propone implementar una plataforma que denominada BIOMATCH que emplee, principalmente, información de bases de datos ya existentes y aplique Data Science para facilitar la conectividad entre investigadores y empresas</p> <p>Dicha plataforma debe incluir un módulo de Información e Indicadores que considere como crítica la articulación y colaboración científica.</p> <p>Para la definición de la línea base, se podría considerar como punto de referencia el resultado obtenido en el presente trabajo de investigación. De modo alternativo se podría aplicar una encuesta específica a investigadores registrados en el Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA) previa definición de parámetros tales como área de OCDE o calificación en el Registro de Investigadores en Ciencia y Tecnología</p>
			<p>Revisión bibliográfica contextual vinculada a Valorización de la biodiversidad en Latinoamérica y Perú, así como la importancia del rol de instituciones de investigación a nivel nacional para el cumplimiento de dicho objetivo y documentos formales tales como Estrategias y Programas transversales vinculados a biodiversidad e investigación y directorios de científicos</p>	<p>Cadenas productivas prioritarias de la agrobioidiversidad peruana</p> <p>Investigadores con postgrado en áreas vinculadas a biodiversidad registrados en DINA</p> <p>Instituciones a nivel nacional que concentran la mayor cantidad de investigadores de los productos en análisis</p>	<p>CAPÍTULO II: CONTEXTO DE GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ORIGINARIA PERUANA – 2017</p>	<p>Si bien se intuía que se trataba de una red con bajo nivel de articulación, lo cual se planteó en una hipótesis sobre la densidad esperada inferior a 10%; el resultado final muestra una red incipiente.</p> <p>Esto resulta crítico debido a la existencia de estudios que evidencian cómo la participación en redes científicas puede mejorar la productividad, visibilidad y crecimiento profesional de los investigadores (Palumbo y Di Bernardino, 2010; García Hernández, 2013). Esto debido a que las colaboraciones y las redes sociales son considerados como un tipo de capital social, capital</p>	

			<p>01 Encuesta presencial o telefónica aplicada a 64 investigadores con título de magíster o doctorado, con experiencia en los productos en análisis y que laboran en 8 instituciones de investigación a nivel nacional: 5 universidades y 3 institutos de investigación de 4 departamentos del Perú. (Total de población: 386 investigadores, nivel de confianza muestral: 90%)</p>	<p>Grado de densidad de la red de investigadores según perfil seleccionado</p>	<p>interpersonal o capital relacional ya que proveen al individuo y al grupo de cierta ventaja competitiva que puede resultar fundamental para el acceso a recursos e información, así como para la generación y difusión del conocimiento científico (Villanueva-Félez et al., 2014).</p>	<p>(REGINA). Esta última encuesta puede ser replicada anualmente para medir la evolución del indicador de densidad de la red y compararla contra una meta predefinida.</p> <p>Se pone a disposición de las Comisiones de Ciencia, Innovación y Tecnología y Agraria, el presente estudio para que se utilice como base para la propuesta de una iniciativa legislativa al Congreso de la República, con el propósito de que pueda declararse de interés nacional y necesidad pública, la creación de redes de científicos peruanos.</p>
--	--	--	--	--	--	---



CAPÍTULO I: REDES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN AGROBIODIVERSIDAD

<p>PROBLEMA SECUNDARIO: 1. ¿Cómo realizar la medición de las características y desempeño de la red de investigadores con experiencia en los productos de agrobiodiversidad en análisis?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar cómo se debería realizar la medición de las características y desempeño de una red de colaboración científica de investigadores con experiencia en los productos en análisis</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: Existen indicadores que permiten medir y evaluar las relaciones existentes entre los investigadores con experiencia en los productos de la agrobiodiversidad seleccionados</p>	<p>Recoger los aportes de la literatura con respecto a colaboración científica, redes de colaboración, aproximaciones para la medición del desempeño de las redes e indicadores del Análisis de Redes apropiados para medir las características de la red en análisis:</p> <p>Colaboración científica y redes de colaboración: Hara et. al (2003), Russell et al. (2009), Russell, Madera y Ainsworth (2009), García Hernández (2013), Gonzales Alcaide y Gómez Ferri (2014), Villanueva-Félez y otros (2014), Aguilar-Gallegos y otros (2016),</p> <p>Tipos de aproximaciones: González Alcaide y Gómez Ferri (2014)</p> <p>Análisis de Redes Sociales (ARS) para medición de desempeño de la colaboración científica: Hou y otros (2008), Olmeda (2008), Palumbo y Beradino (2010), Perianes- Rodríguez y otros (2010), García Hernández (2013), Gonzáles Alcaide y Gómez Ferri (2014), Aguilar-Gallegos y otros (2016)</p>	<p>Aproximaciones posibles para la medición del desempeño de las redes de colaboración científica</p> <p>Principales indicadores del Análisis de Redes Sociales (ARS)</p>	<p>1.1 Sistemas Nacionales de Innovación</p> <p>1.2 Sistemas Nacionales de Innovación Agraria (SNIA)</p> <p>1.3 Análisis de Redes para la innovación</p> <p>1.4 Generación de innovación mediante la investigación en Agrobiodiversidad</p>	<p>La revisión de la literatura permitió conocer que existen dos aproximaciones: una clásica y una emergente. La clásica representada por la bibliometría mediante la cual la producción científica en coautoría es considerada como la medida cuantitativa de la colaboración entre investigadores. Por otro lado, el Análisis de Redes Sociales (ARS) representa una metodología emergente que permite analizar con precisión las “posiciones” ocupadas por los diferentes investigadores en las estructuras cooperativas y sus interrelaciones. Las ARS permiten además calificar la calidad y el nivel de los vínculos. Esta metodología es actualmente reforzada por análisis de rasgos sociológicos y psicológicos. Asimismo, existe una tendencia por integrar diferentes enfoques metodológicos en un mismo estudio debido a las complejidades propias de la colaboración científica.</p>	<p>Luego de la revisión de la literatura, se decidió aplicar la metodología del Análisis de Redes Sociales (ARS) para la medición de las características y desempeño de la red de investigadores. Los indicadores a aplicar son: grado de centralidad o centrality, grado de entrada o indegree, grado de salida o outdegree, intermediación o betweenness y grado de cercanía o closeness.</p> <p>No obstante, se aplicarán análisis complementarios sobre coautoría y variables cualitativas que permitan conocer las características de los investigadores en términos de su perfil, experiencia en investigación, antecedentes de colaboración científica y aspectos determinantes para la colaboración.</p>
--	---	--	---	---	---	---	--

CAPÍTULO II: CONTEXTO DE GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ORIGINARIA PERUANA – 2017

<p>PROBLEMA SECUNDARIO: 2. ¿Cuál es el contexto actual de la valorización de la agrobiodiversidad en Perú al año 2017?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Realizar un diagnóstico sobre el estado de la valorización de la agrobiodiversidad en Perú al año 2017</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: La valorización de la agrobiodiversidad en el Perú al año 2017 aún se encuentra en etapas iniciales</p>	<p>Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021</p> <p>Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores</p>	<p>Indicadores vinculados a centros de investigación</p> <p>Indicadores vinculados a investigadores (número y perfil de investigadores, resultados de investigación en términos de publicaciones y proyectos)</p>	<p>2.1.2. Importancia de las instituciones de investigación</p>	<p>En el Perú, la puesta en valor de los componentes de su biodiversidad es incipiente. Las causas directas de ello serían el poco conocimiento científico, bajo nivel tecnológico en los procesos de desarrollo y producción de productos así como la poca capacidad y articulación institucional (CONCYTEC, 2016)</p>	<p>Se recomienda realizar un comparativo con el nivel de innovación en el desarrollo de productos de otros países megadiversos como China, Brasil y México.</p>
			<p>SCOPUS: Publicaciones científicas en productos en análisis, período 2012- 2016</p>	<p>Nivel de colaboración científica medida según coautoría</p>			
			<p>Revisión de documentos formales: - Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021 - Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú – ENDB Revisión de información secundaria: - Estrategia Regional Andina de Biocomercio (2002) - Quinto Informe Nacional sobre la Aplicación del Convenio de la Diversidad Biológica, Perú 2010 – 2013 Revisión de bibliografía vinculada a valorización de la biodiversidad: Conservation International (1998), Jaramillo (2008) y Sánchez (2013) Asistencia a eventos: - Conversatorio Perspectivas para la Promoción de Bionegocios (Octubre, 2016) - Apostando por los negocios de la biodiversidad- Contribuciones de PerúBioInnova (Marzo, 2017) - Curso de Biocomercio, Plantas Naturales y su potencial en el mercado. Integración Universidad, empresa y Estado (Marzo, 2017)</p>	<p>Etapas de valorización de agrobiodiversidad</p>	<p>2.3 Valorización de la agrobiodiversidad peruana</p>		

<p>PROBLEMA SECUNDARIO 3. ¿Cuál es el nivel de innovación en productos de cadenas priorizadas tales como maca, yacón, camu camu y sacha inchi en Perú al 2017?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Realizar un diagnóstico sobre el nivel de innovación en productos finales comercializados por las empresas peruanas que procesan al año 2017</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: Existe un bajo nivel de innovación en los productos terminados elaborados sobre la base de maca, yacón, camu camu y sacha inchi al año 2017</p>	<p>01 Entrevista semi estructurada aplicada a 57 empresas de biocomercio participantes de la Expoalimentaria 2016 que producen y/o comercializan productos elaborados con maca, yacón, camu camu y sacha inchi. La encuesta está conformada por 9 preguntas organizadas en 3 secciones: a. Actividad empresarial, b. Detalle de productos e investigación y c. Investigación científica para el desarrollo de productos.</p>	<p>Nivel de innovación en productos terminados elaborados con maca, yacón, camu camu y sacha inchi</p>	<p>2.3.5. Innovación en agrobiodiversidad peruana</p>	<p>El grado de innovación en productos terminados elaborados sobre la base de la agrobiodiversidad peruana, específicamente los productos en análisis es baja. Aún cuando 28 de 57 empresas entrevistadas presentaron productos distintos a los tradicionales (harina, harina gelatinizada, extractos, deshidratados, jarabes, aceites y frescos) estos son principalmente variaciones de los mismos (mezclas con otros productos para suplementos alimenticios y aditivos en productos como mermeladas, jaleas y barras nutritivas). Se encontró que si bien el 100% de las empresas considera que la investigación científica es importante para el desarrollo y/o mejora de productos, solo el 51% de las 57 empresas se encuentra realizando investigación en la actualidad. Adicionalmente, se identificó que solo el 35% equivalente a 10 empresas ha trabajado asociada a una universidad durante los últimos años.</p>	<p>Se recomienda aplicar metodologías de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica para identificar oportunidades de innovación con productos de la agrobiodiversidad. Asimismo, profundizar en el relación entre las características de las empresas encuestadas: desempeño innovador, actividad de investigación y vinculación con academia para investigación.</p>
---	---	---	--	--	---	---	--

<p>PROBLEMA SECUNDARIO 4. ¿Cuáles son las principales limitaciones de las empresas que trabajan con productos en análisis de la agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sacha inchi) para innovar al año 2017?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar las principales limitaciones de las empresas que trabajan con productos en análisis de la agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sacha inchi) para innovar al año 2017?</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: Las principales limitaciones de las empresas que trabajan con productos en análisis de la agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sacha inchi) para innovar al año 2017 son la falta de recursos económicos y la falta de comprensión gerencial sobre la importancia de la innovación</p>		<p>Principales limitaciones para la inversión en investigación científica que potencie la innovación en el desarrollo de productos</p>		<p>Con respecto a las barreras para una mayor inversión en investigación científica que potencie la innovación en el desarrollo de productos, priman la limitación de recursos económicos (74%) y la escasez de personal calificado en la empresa (11%)</p>	<p>Se considerará como recomendación final prioritaria promover instancias y mecanismos de vinculación de universidad empresa para la formulación de proyectos asociados aplicables a fondos concursables no reembolsables para el desarrollo y validación de prototipos.</p>
---	---	---	--	--	--	---	---



CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE REDES DE COLABORACIÓN Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN PRODUCTOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD ENDÉMICA PERUANA

<p>PROBLEMA SECUNDARIO: 5. ¿Cuál es el perfil de los investigadores que trabajan con los productos en análisis de agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sachá inchi) al año 2017?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Realizar un diagnóstico del perfil de los investigadores que trabajan con los productos en análisis de agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sachá inchi) al año 2017</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: El perfil de los investigadores devala que cuentan con un amplio nivel de experiencia en investigación de los productos analizados; sin embargo requieren del cumplimiento de expectativas para establecer vínculos de colaboración</p>	<p>Wasserman y Faust (2013) y Saunders et. al. (2009)</p> <p>01 Encuesta presencial o telefónica aplicada a 64 investigadores magíster o doctores de 8 instituciones de prestigio a nivel nacional (5 universidades y 3 institutos de investigación de 4 departamentos del Perú). La encuesta está conformada por 23 preguntas organizadas en 4 secciones: a. Datos personales, b. Experiencia en investigación, c. Colaboración científica y d. Determinantes y resultados esperados de la colaboración</p>	<p>Metodología para selección de muestra, estructuración de encuesta, recojo y análisis de información</p> <p>Indicadores sobre el perfil de investigadores: - Rango de edad - Género - Condición de docente/investigador - Especialidad - Productos investigados - Experiencia en investigación (años) - Experiencia en institución actual (años) - Distribución de tiempo 2016 - Producción científica (número) - Pertenencia a grupos de investigación - Motivadores para la colaboración científica - Resultados esperados de colaboración científica</p>	<p>3.2 Diseño Metodológico</p> <p>3.3 Hallazgos y resultados de investigación. Primer bloque: Perfil del investigador</p>	<p>De la encuesta aplicada a 64 investigadores del área de análisis y con la experiencia establecida se encontró que:</p> <p>a. Características generales: - El 58% de los investigadores tiene de 50 años a más, lo que podría significar que el recambio generacional de investigadores no estaría siendo cubierto. - Además, el 54% son del género masculino lo que revela relativo equilibrio. - Finalmente las principales especialidades de los investigadores son Genética y Herencia, Bioquímica y Biología Molecular, Biotecnología industrial y Biotecnología Agrícola.</p> <p>b. Experiencia - El 57% cuenta con experiencia en un solo producto de los analizados, siendo la maca el producto más popular y el 26% en dos productos. - Los investigadores que laboran en universidades dedican 40% de su tiempo a la investigación, mientras que los de centros de investigación hasta el 70% - El 62% manifiesta ser parte de un grupo nacional o internacional de investigación que incluye líneas de trabajo vinculadas a biodiversidad. - El 18% ha realizado proyectos de investigación asociados a empresas durante los últimos dos años.</p>	<p>Dada la metodología definida, los resultados son representativos del grupo de investigadores que cuenta con el perfil definido para el presente estudio. Se recomienda implementar una encuesta electrónica que permita identificar si el perfil de los investigadores varía en otras áreas de estudio.</p>
--	--	---	--	---	---	---	--

						<p>c. Determinantes y resultados esperados de la colaboración</p> <p>-Los tres aspectos más críticos para la selección de un colaborador científico son: “conocimientos complementarios o especializados”, el “aporte instrumental” (equipos o laboratorios) y la “formación académica”</p> <p>- Esperan obtener “mayor visibilidad y productividad”, “acceso a fuentes de financiamiento” y “actualización de conocimientos teóricos o tácticos” como resultado de una colaboración.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

<p>PROBLEMA SECUNDARIO: 6. ¿Cuáles son las principales características de la red de colaboración científica de los investigadores con experiencia en los productos en análisis de la agrobiodiversidad peruana (maca, yacón, camu camu y sacha inchi) al año 2017?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Realizar un diagnóstico de la red de colaboración actual conformada por magíster y doctores con experiencia de investigación en productos de la agrobiodiversidad peruana</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA: Las relaciones entre los investigadores son incipientes lo cual representa una dificultad para la colaboración científica</p>		<p>Indicadores de la red de investigadores que trabajan con los productos en análisis: - Grado de entrada (indegree) - Grado de salida (outdegree) - Weighted degree - Degree centrality o Grado de centralidad - Betweenes centrality o Intermediación - Closeness centrality o Grado de cercanía</p>	<p>3.3 Hallazgos y resultados de investigación. Segundo bloque de hallazgos y resultados: Análisis de Red</p>	<p>- Indegree o grado de entrada: Un importante 47% de los investigadores no fue mencionado por ninguno de los otros y 21% solo recibió una mención de los integrantes de la red. El investigador que lidera la lista cuenta con 9 vínculos o menciones. El investigador con mayor Indegree es el Dr. David Carlos Campos Gutierrez (UNALM) - Outdegree o grado de salida: Un 64% no muestran relación de salida con el resto de la red. - Weighted degree: Los 5 investigadores que cuentan con relaciones más fuertes pertenecen al Instituto de Biotecnología de la UNALM. Sin embargo, más importante que este indicador resulta el alcance de los investigadores en términos de cuántos otros pueden acceder a colaboraciones con ellos. - Centrality o Grado de centralidad: El grado medio es de 2.6 lo que implica que cada nodo de esta red tiene menos de tres vínculos - Betweenes centrality o Intermediación: El investigador que más veces actúa como "puente" en el camino más corto para contactar con otro investigador es el Dr. David Carlos Campos Gutierrez (UNALM) - Closeness centrality o Grado de cercanía: El 30% entrevistados no tienen capacidad para contactar con otros investigadores</p>	<p>Se recomienda, difundir los resultados genéricos una vez aplicada la encuesta e incentivar el trabajo colaborativo mediante la difusión de talleres sobre los beneficios de las redes de colaboración.</p>
---	--	---	--	--	---	---	---

Anexo B: Proyectos de innovación tecnológica empresarial vinculados a productos en análisis cofinanciados por FINCYT (2012 – 2016)

CONCURSO	AÑO	EMPRESA	PRODUCTO	PROYECTO	TIPO
PIPEA-1-P-018-10	2012	MULTI-TRAIDING SAC	CAMU CAMU	OPTIMIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EXTRACTIVAS Y DE CONSERVACIÓN DEL CAMU CAMU PARA INCREMENTAR EL VALOR AGREGADO Y SATISFACER MEJOR LOS REQUERIMIENTOS DEL MERCADO POTENCIAL, INCLUIDO EL EUROPEO	MEJORA DE PROCESO
PIPEA-4-P-025-11	2012	ORGANIC CAMU CAMU	CAMU CAMU	ADAPTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MÉTODO DE PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE CAMU CAMU (MYRCIARIA DUBIA H.B.K. MC VAUGH) POR ESTAQUILLAS UTILIZANDO PROPAGADORES DE SUBIRRIGACIÓN CON MONITOREO DE PARÁMETROS AMBIENTALES EN CALLERÍA -UCAYALI.	MEJORA DE PROCESO
PIPEA-4-P-038-11	2012	ECOANDINO SAC	MACA	INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD BIOLÓGICA Y DE LA OFERTA DE MACA ORGÁNICA; ASÍ COMO DE SU SIEMBRA EN CUALQUIER ÉPOCA DEL AÑO MEDIANTE CULTIVO VERTICAL BAJO INVERNADERO CON SISTEMA PASIVO Y RIEGO POR GOTEO EN SAN PEDRO DE CAJAS, ALTIPLANO DE JUNÍN	MEJORA DE PROCESO
PIPEI-4-P-008-12	2012	FRUSELVA S.A.C	CAMU CAMU	MEJORAMIENTO DE LA TECNOLOGÍA DE INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAMU CAMU (MYRCIARIA DUBIA) PARA DESARROLLAR NUEVOS PRODUCTOS CON MAYOR CONCENTRACIÓN Y MEJOR ESTABILIDAD DE LA VITAMINA C Y DEL COLOR ROJO	MEJORA DE PROCESO
PIPEA-5-P-018-12	2013	CENTRO DE REHABILITACION DE TOXICOMANOS Y DE INVESTIGACION DE MEDICINAS TRADICIONALES	SACHA INCHI	DESARROLLO DE COSMETICOS SOLIDOS (JABONES) A BASE DE SACHA INCHIK (PLUKENETIA VOLUBILIS), COPAIBA (COPAIFERA SP) Y SANGRE DE GRADO (CROTON SP), CUMPLIENDO CON EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL EN LA REGIÓN SAN MARTÍN	DESARROLLO DE PRODUCTO
PIPEI-6-P-035-011-13	2013	ARMORI SAC	SACHA INCHI	DISEÑO Y FABRICACION DE MAQUINAS REGULABLES PARA EL DESCASCARADO, SELECCION Y PELADO DE FRUTOS Y SEMILLAS DE SACHA INCHI	DISEÑO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
PIPEI-7-P-115-027-13	2013	COMARA SAC	CAMU CAMU	DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE DESHIDRATADOR DUAL (ENERGIA SOLAR+INFRARROJOS) PARA DESHIDRATAR CAMU CAMU	DISEÑO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
PIPEI-8-P-135-264-14	2014	COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA Y DE SERVICIOS ORO VERDE LTD	SACHA INCHI	VALIDACION TECNOLOGICA DE UN SISTEMA DE CULTIVO INTENSIVO DE SACHA INCHI ASOCIADO A HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES CONSUMINISTRO DE AGUA, NUTRIENTES Y NEMATICIDAS ORGANICOS MEDIANTE RIEGO POR GOTEO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN SAN MARTIN	MEJORA DE PROCESO

PIMEN-9-P-156-078-15	2014	COMARA S.A.C.	CAMU CAMU	PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE FRUTO O PULPA DE CAMU CAMU CON ELECTROMAGNETISMO, PARA PROLONGAR SU VIDA ÚTIL Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	MEJORA DE PROCESO
PITEI-3-P-144-215-15	2015	CHOCOLATES GURE S.A.C.	SACHA INCHI	DESARROLLO PILOTO DE HARINA MICRONIZADA DE FRUTAS TROPICALES NATIVAS PARA LA ELABORACION DE CHOCOLATE PARA DIABETICOS CON INCLUSION DE ESTEVIA Y OMEGA 3 CON UN CENTRO DE ALMENDRA DE SACHA INCHI TOSTADO.	DESARROLLO DE PRODUCTO
PIMEN-9-P-118-057-15	2015	NAVINCOPA JUNO JOSE LUIS	MACA	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA COSECHADORA PILOTO DE MACA	DISEÑO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
PIMEN-9-P-281-136-15	2015	PROMACA E.I.R.L	MACA	UTILIZACION DE UN PANEL SOLAR CON AIRE FORZADO, PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE SECADO DE HIPOCOTILOS DE MACA (LEPIDIUM MEYENII WALP) EN UN 70 % E INCREMENTAR LAS UTILIDADES EN UN 90 %	DISEÑO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
PIMEN-9-P-375-177-15	2015	AGROINDUSTRIAS MUNDO VERDE SAC	SACHA INCHI	AMPLIACION DE LA BASE TECNOLÓGICA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SACHA INCHI (PLUKENETIA VOLUBILIS) DE FORMA SOSTENIBLE CON EL MEDIO AMBIENTE	MEJORA DE PROCESO
PITEI-4-P-163-155-16	2016	AGROINDUSTRIAS AMAZONICAS S.A	SACHA INCHI	DESARROLLO DE FORMULACIONES EN INDUCCION FLORAL, FERTILIZANTE COMPUESTO (N-P-K) Y ENRAIZADOR DE ESTAQUILLAS, ORIENTADOS AL SISTEMA DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE SACHA INCHI (PLUKENETIA VOLUBILIS L.) EN LA REGION SAN MARTIN	MEJORA DE PROCESO



Anexo C: Hitos en el Biocomercio y Valorización de la biodiversidad

Año	Nacional		Cooperación Internacional	
	Hito	Instituciones nacionales	Hito	Instituciones nacionales
2003	Se aprueban el Programa Nacional de Promoción del Biocomercio	MINCETUR y PROMPERÚ	Priorización de: Ingredientes y Productos Naturales/ Peces ornamentales y de consumo	Biotrade Facilitation Programme
2004	Lanzamiento Oficial del Programa Nacional de Biocomercio en el Perú			
2004	Creación de la CNCB adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) y presidida por el INDECOPI	PCM		
2005	Creación del Grupo Técnico: Comisión Nacional de Biocomercio	PROMPERÚ		
2007			PerúBiodiverso: Priorización de 5 cadenas productivas con enfoque de biocomercio (maca, yacón, camu camu y sacha inchi), y Ecoturismo	
2009	Formalización de la Comisión Nacional de Promoción del Biocomercio	MINCETUR	Proyecto Desarrollo de Capacidades en Biocomercio. Fortalecimiento de Capacidades en temas de negociación y políticas relevantes para el Biocomercio	(CBBT) GTZ/UNEP-UNCTAD CBTF
2010	Creación de la Comisión Nacional de Promoción de Biocomercio	MINCETUR		
2011	Definición de la nueva Estructura Organizacional del PNBP	PROMPERÚ	Priorización 1: Granos andinos y plantas medicinales Priorización 2: Aguaymanto, sacha inchi, tara, plantas medicinales, algarrobo y cacao	1. Biocomercio Andino 2. Perú Biodiverso
2013		IPPN	Iniciativa Gremial en Fomento del Biocomercio	SECO
2014	Quinto Informe Nacional del Perú ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica	MINAM		
	Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y Plan de Acción 2014 - 2018	MINAM		
2015	Estrategia Nacional de Biocomercio y su Plan de Acción al 2025	MINCETUR		
		MINCETUR, MINAM, PROMPERÚ y Gobierno Regional de San Martín	Iniciativa PerúBioInnova	SECO Cooperación Alemana - GIZ
2016	Programa Nacional Transversal de Valorización de la Biodiversidad (2015-2021)	CONCYTEC		

Anexo D: Modelo de entrevista semi estructura aplicada a empresas en Expoalimentaria 2016 y consentimiento informado

ENTREVISTA ESTRUCTURADA - EMPRESAS EXPOALIMENTARIA									
1. SOBRE EMPRESA									
NOMBRE:		ESPACIO PARA TARJETA DE PRESENTACIÓN EMPRESA							
STAND:									
2. ACTIVIDAD EMPRESARIAL									
2.1 GENERAL									
Actividades	Agricultura	Siembra / Compra		Procesa	Propio		Comercializ.	Local	
		Orgánico / Convencional			Terceriza			Exporta	
Productos	Yacón		Maca		Camu camu		Sacha inchi		
2.2. SOBRE PRODUCTOS									
Producto	Presentación			Mercado		Código producto			
	Presentación	Contenido		Local	Exportación				
2.3 DESARROLLO DE PRODUCTOS									
A. ¿ Considera importante la investigación para el desarrollo o mejora de productos? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No									
B. ¿ Ha desarrollado o está desarrollando algún tipo de investigación para el desarrollo o mejora de productos? <input type="checkbox"/> Aprobó									
Innovate <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No									
General <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No									
Detalle:									
Código	Respuesta	Sí: Objetivo de la investigación No: Motivo	Tipo			Entidad (externa o asociada)			
			Interna	Externa	Asociada				
COMENTARIOS:									

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación, *REDES DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DE REDES DE INVESTIGADORES DEL ÁREA DE BIOTECNOLOGÍA EN PERÚ PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN DERIVADOS DE LOS PRODUCTOS ORIGINARIOS DE LA BIODIVERSIDAD PERUANA YACÓN, MACA, CAMU CAMU Y SACHA INCHI* será presentada para la obtención del grado de Magíster de la Maestría de Gestión y Política de Innovación y Tecnología de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La realización está a cargo de la estudiante firmante líneas abajo y cuenta con la asesoría y supervisión de la Doctora Marta Tostes Vieira.

El objetivo de las actividades de obtención de información tales como entrevistas y visitas a eventos de visibilidad es contar con información relevante para la presente investigación. Dicha información, será dada a conocer al público en general mediante publicación en la Biblioteca de la Universidad y de su repositorio virtual.

En ese sentido, agradeceré ratificar su consentimiento en el uso y publicación de la información proporcionada. Para ello, le garantizamos que estos serán utilizados únicamente para fines de investigación académica.

Agradezco su apoyo.

Maricela Castillo Granda

N° DNI: 44687644

Código de alumno: 20154970

Yo _____, con cargo _____ en _____, autorizo la utilización y publicación de los datos ofrecidos para la elaboración del trabajo de investigación académica *REDES DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DE REDES DE INVESTIGADORES DEL ÁREA DE BIOTECNOLOGÍA EN PERÚ PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN EN DERIVADOS DE LOS PRODUCTOS ORIGINARIOS DE LA BIODIVERSIDAD PERUANA YACÓN, MACA, CAMU CAMU Y SACHA INCHI*. Asimismo, de acuerdo a las necesidades de la investigación, autorizo que se haga mención de mi nombre y de la organización en la cual me desempeño.

Atentamente,

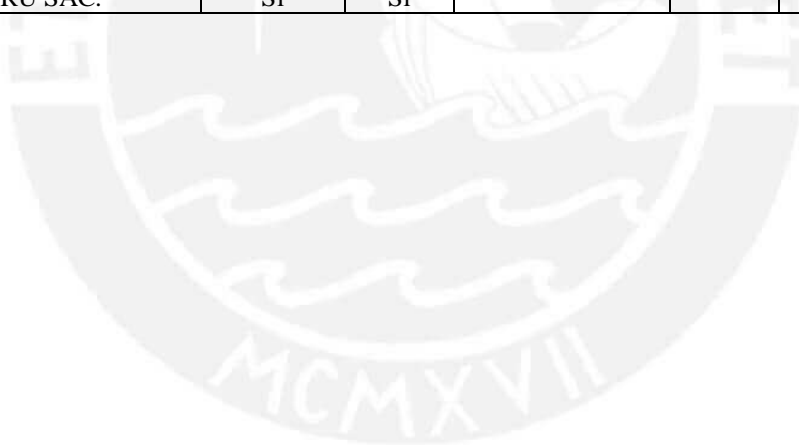
Nombre y Apellidos

DNI

Anexo E: Lista de empresas expositoras de Expoalimentaria 2016 que comercializan productos sobre la base de yacón, maca, camu camu y sacha inchi

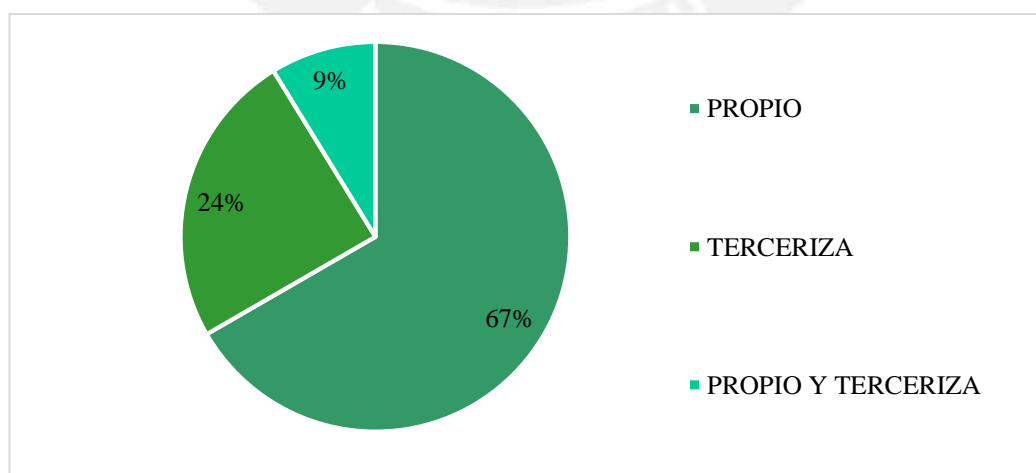
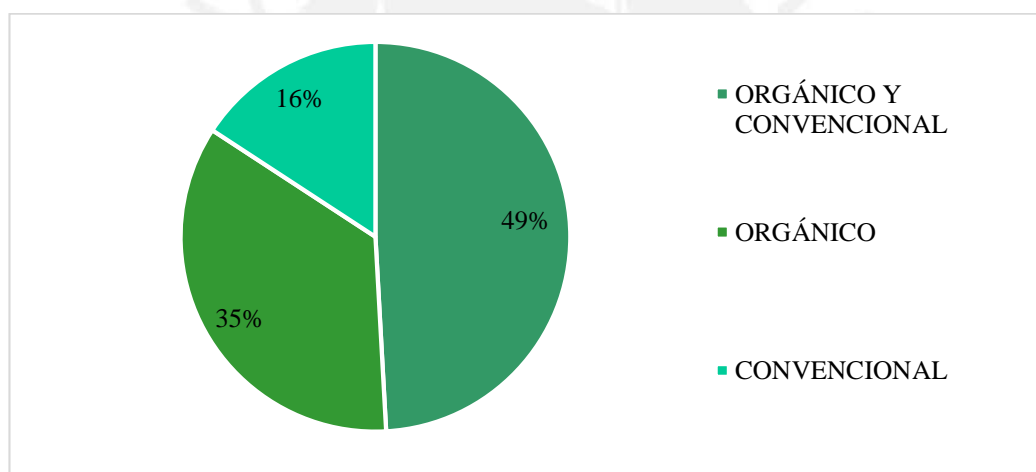
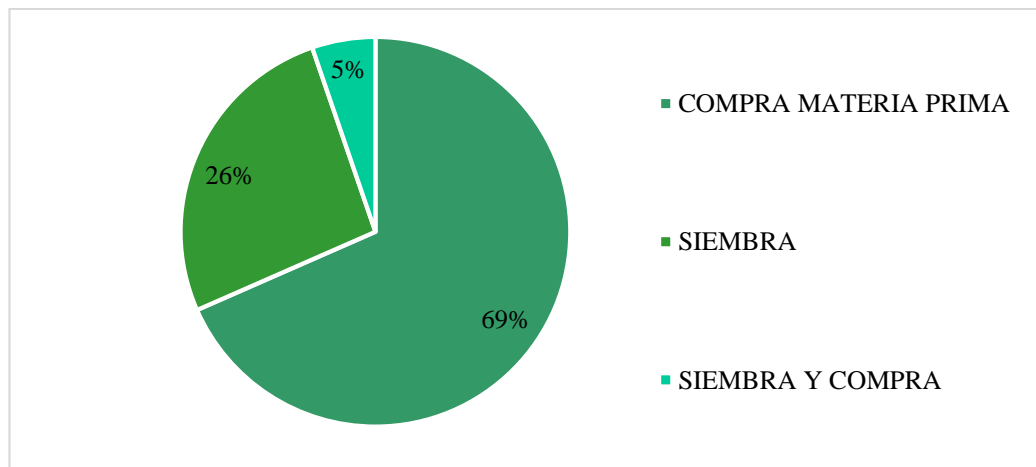
N°	Nombre de la empresa	Entrevista	Maca	Sacha inchi	Camu camu	Yacón	Total productos
1	ALGARROBOS ORGÁNICOS	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
2	AMAZON ANDES	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
3	CORPORACION NUTRA STEVIA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
4	MEMEX ORGANIC	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
5	EMPRESA ID_5	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
6	NATURIK	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
7	NUNATURA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
8	EMPRESA ID_8	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
9	EMPRESA ID_9	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
10	EMPRESA ID_10	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	4
11	AGRITRADE PERU	Sí	Sí	Sí	Sí		3
12	AMAZON HEALTH PRODUCTS	Sí	Sí	Sí	Sí		3
13	EMPRESA ID_13	Sí	Sí	Sí	Sí		3
14	EMPRESA ID_14	Sí	Sí		Sí	Sí	3
15	CPX PERU S.A.C.	Sí	Sí		Sí	Sí	3
16	ECOANDINO	Sí	Sí		Sí	Sí	3
17	EMPRESA ID_17	No	Sí		Sí	Sí	3
18	EMPRESA ID_18	Sí	Sí		Sí	Sí	3
19	TESOROS DEL INKA	Sí	Sí		Sí	Sí	3
20	EMPRESA ID_20	Sí	Sí		Sí	Sí	3
21	AGROORGANICO PERU	Sí	Sí		Sí		2
22	AMAZ FOOD S.A.C	Sí	Sí	Sí			2
23	ANDEAN ROOTS	Sí	Sí			Sí	2
24	ANDEAN TASTE	Sí	Sí		Sí		2
25	BIO OMEGAS	Sí	Sí	Sí			2
26	EMPRESA ID_26	No	Sí	Sí			2
27	EMPRESA ID_27	No	Sí			Sí	2
28	GLOBE NATURAL	Sí	Sí		Sí		2
29	KAITA	Sí	Sí	Sí			2
30	NATURAL FOODS PERU/ KINUAFOODS	Sí		Sí	Sí		2
31	EMPRESA ID_31	No	Sí		Sí		2
32	VITALLANOS PERU SAC	Sí	Sí		Sí		2
33	AGROFINO	Sí	Sí				1
34	AGROINDUSTRIAS AMAZONICAS S.A.	Sí		Sí			1
35	AGROMANA SAC	Sí		Sí			1
36	BIO BUSINESS PERUVIAN S.A.C	Sí	Sí				1
37	BIOCUNAS	Sí	Sí				1
38	EMPRESA ID_38	Sí	Sí				1
39	BROTOS DEL PERU	Sí	Sí				1
40	CRUZ CAMPO	Sí				Sí	1
41	EL PODEROSO	Sí	Sí				1
42	FITO PERU	Sí	Sí				1

43	EMPRESA ID_43	Sí	Sí				1
44	GARDEN CARE	Sí	Sí				1
45	EMPRESA ID_45	Sí	Sí				1
46	INDUSTRIA DE ALIMENTOS NUTRITIVOS SAC	Sí		Sí			1
47	INNOVACIONES ALIMENTARIAS S.A.	Sí				Sí	1
48	INSUMOS MANTARO	Sí	Sí				1
49	EMPRESA ID_49	Sí	Sí				1
50	EMPRESA ID_50	No	Sí				1
51	EMPRESA ID_51	No				Sí	1
52	LEADING GLOBAL DISTRIBUTION E.I.R.L	Sí	Sí				1
53	MAYSAC / KOKEN	Sí	Sí				1
54	MICOTI SAC	Sí	Sí				1
55	MISKY	Sí				Sí	1
56	NATURE GOLD	Sí	Sí				1
57	OLIVOS DEL SUR	Sí		Sí			1
58	EMPRESA ID_58	No	Sí				1
59	PAPATY	Sí				Sí	1
60	EMPRESA ID_60	No	Sí				1
61	QAYNA	Sí				Sí	1
62	R&L AGRO BUSINESS	Sí	Sí				1
63	SALLKA	Sí	Sí				1
64	SHANANTINA	Sí		Sí			1
65	VIVADIS PERU SAC.	Sí	Sí				1



Anexo F: Perfil de empresas entrevistadas en Expoalimentaria 2016

Total empresas entrevistadas: 57



Anexo G: Modelo de encuesta a investigadores y consentimiento informado

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN												
<p>Fecha:</p> <p>Estimado investigador: Nos encontramos realizando un estudio denominado "Redes de conocimiento: Diagnóstico de Redes de Colaboración científica en Perú para la generación de innovación de los productos originarios de la biodiversidad peruana maca, yacón, camu camu y sachá inchi". Este estudio como parte de la tesis posgrado de la Maestría de Gestión y Política de Innovación y Tecnología se está desarrollando de manera coordinada con la Comisión Nacional Contra la Biopiratería. Hemos seleccionado 118 investigadores a nivel nacional cuyo trabajo de investigación es de gran utilidad para la agregación de valor e innovación en productos de la biodiversidad peruana. La información que se brindará en la presente encuesta será analizada a nivel individual. Sin embargo, los resultados serán presentados a nivel consolidado por lo que existirá total confidencialidad sobre las respuestas de cada encuestado. Agradecemos su participación</p>												
I. FICHA DE DATOS PERSONALES					II. INVESTIGACIÓN							
1. Nombres y Apellidos					7. Productos que investiga. Marque con una "X" según corresponda							
					Maca		Yacón		Camu camu		Sachá inchi	
2. Rango de edad. Marque con una "X" según corresponda					8. Tiempo aproximado de experiencia en investigación (años)							
20 - 29		30 - 39		40-49		En instituciones de invest. o académicas		Inst. actual				
50-59		60 a más										
3. Género. Marque con una "X" según corresponda					9. Producción científica en revistas indizadas (número de artículos)							
Femenino		Masculino						Biodiv.				
					Productos							
					10. Sobre la base del año 2016, ¿Qué porcentaje de su tiempo lo dedicó a las siguientes actividades?							
4. Centro laboral actual					Actividad		Porcentaje (%)					
					Investigación (%)							
					Docencia (%)							
5. Rol. Marque con una "X" la opción que mejor defina su rol actual					Asuntos administrativos (%)							
Docente a tiempo completo		Docente investigador		Actividades de soporte a la investigación (formulación de proyectos y documentos)								
Docente administrativo		Otro (Especificar):										
6. Especialidad. Marque con una "X" la opción que mejor defina su especialidad					11. ¿Es miembro activo de algún grupo de investigación?. Marque con una "X" según corresponda							
Bioq. y Biol. Molecular		Bio. Tec. Agrícola		Sí		No						
Química orgánica		Tec. Bioprocesa.										
Biotec. relac. a la salud		Genética y herencia										
Farmacol y farmacia		Biotec. Industrial										
Ciencias med.		Otro (Especificar):										
					12. (Si marcó "Si" en pregunta 11, si no pasar a la pregunta 13). Mencionar nombre(s) de grupo(s) y especificar si son institucionales o interinstitucionales							

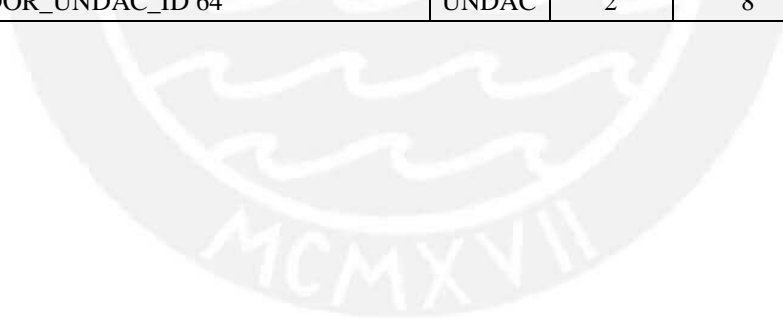
III. COLABORACIÓN CIENTÍFICA																									
13. Dentro de su Centro laboral actual mencione aquellos investigadores con quienes ha trabajado colaborativamente en el estudio de MACA								15. Fuera de su centro actual mencione aquellos investigadores, ¿Con quienes ha trabajado colaborativamente y la institución a la que pertenece? (Instituciones: UNMSM, UNALM, IIAP, CIP, UNC, UNDAC,UPCH)																	
								Investigador				Institución													
1								1																	
2								2																	
3								3																	
4								4																	
5								5																	
6								6																	
7								7																	
8								8																	
14. Marque con "X" el tipo de relación que tiene con cada uno de los investigadores mencionados								16. Marque con "X" el tipo de relación que tiene con cada uno de los investigadores mencionados																	
Investigador	Consultas/ intercambio información	Curso, taller, simposio o seminario	Servicios	Proyecto de investigación	Publicación	Publ. en revista indizada	Grupo investigación	Investigador	Consultas/ intercambio información	Curso, taller, simposio o seminario	Servicios	Proyecto de investigación	Publicación	Publ. en revista indizada	Grupo de investigación										
Nombre 1								Nombre 1																	
Nombre 2								Nombre 2																	
Nombre 3								Nombre 3																	
Nombre 4								Nombre 4																	
Nombre 5								Nombre 5																	
Nombre 6								Nombre 6																	
Nombre 7								Nombre 7																	
Nombre 8								Nombre 8																	
17. ¿En qué nivel considera que se encuentra su nivel de colaboración científica?								<table border="1"> <tr> <td>Bajo (1)</td> <td>Medio Bajo (2)</td> <td>Medio (3)</td> <td>Medio alto (4)</td> <td>Alto (5)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Bajo (1)	Medio Bajo (2)	Medio (3)	Medio alto (4)	Alto (5)					
Bajo (1)	Medio Bajo (2)	Medio (3)	Medio alto (4)	Alto (5)																					

18. ¿Durante los dos últimos años ha trabajado con empresas en proyectos de investigación?				<p>CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>La presente investigación, REDES DE CONOCIMIENTO: DIAGNÓSTICO DE REDES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA EN PERÚ PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN DE LOS PRODUCTOS ORIGINARIOS DE LA BIODIVERSIDAD PERUANA MACA, YACÓN, CAMU CAMU Y SACHA INCHI será presentada para la obtención del grado de Magister de la Maestría de Gestión y Política de Innovación y Tecnología de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La realización está a cargo de la estudiante firmante líneas abajo y cuenta con la asesoría y supervisión de la Doctora Marta Tostes Veira.</p> <p>En ese sentido, agradeceré ratificar su consentimiento en el uso y publicación en forma consolidada de la información proporcionada. Para ello, le garantizamos que estos serán utilizados únicamente para fines de investigación académica.</p> <p>Agradezco su apoyo.</p> <p>Maricela Castillo Granda N° DNI: 44687644 Código de alumno: 20154970</p> <p>Yo _____, con cargo _____ en _____, autorizo la utilización y publicación de los datos ofrecidos de forma consolidada para la elaboración del trabajo de investigación académica REDES DE CONOCIMIENTO: DIAGNÓSTICO DE REDES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA EN PERÚ PARA LA GENERACIÓN DE INNOVACIÓN DE LOS PRODUCTOS ORIGINARIOS DE LA BIODIVERSIDAD PERUANA MACA, YACÓN, CAMU CAMU Y SACHA INCHI. Asimismo, de acuerdo a las necesidades de la investigación, autorizo que se haga mención de mi nombre y de la organización en la cual me desempeño.</p> <p>Atentamente,</p> <p>_____ Nombre y Apellidos DNI</p>
Sí		No		
19. (Si marcó "Sí" en pregunta 18, si no pasar a la pregunta 20). Mencionar nombre(s) de las empresas				
Porque hace principalmente investigación básica				
IV. DETERMINANTES VINCULACIÓN				
20. Motivadores de colaboración: Califique de 1 al 5 la importancia de los siguientes aspectos para iniciar una colaboración con otros investigadores				
	Variable	Importancia	Calificación	
	Conoc. complementarios o especializados			
	Formación			
	Experiencia profesional			
	Género			
	Acceso a financiamiento			
	Cultural			
	Instrumental: Equipos, laboratorios			
	Proximidad geográfica			
	Experiencias previas o referencias profesionales			
	Experiencia internacional			
21. Marque con "X" los tres principales beneficios/resultados de la investigación. Ordenar del 1 al 3 según prioridad				
	Variable	Calificación		
	Acceso a fuentes de financiamiento			
	Acceso a infraestructura			
	Actualización de conocimientos teóricos o tácticos			
	Intercambio de ideas			
	Mayor visibilidad y productividad			
	Incorporación a redes de científicos			
22. En términos generales, ¿considera la investigación científica colaborativa como una prioridad para la generación de innovación en productos de la biodiversidad peruana?				
Sí		No		
¿Por qué?				
23. ¿Le interesaría formar parte de una red de investigación colaborativa para agregar valor a la biodiversidad peruana?				
Sí		No		

Anexo H: Laboratorio de datos

ID	Label final	Instituto	Grado	Grado con peso	Peso
1	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 1	UNMSM	0	0	
2	ALZAMORA GONZALES LIBERTAD	UNMSM	3	10	3.33
3	BAUTISTA CASTRO MARIO ROSAS	UNMSM	0	0	
4	CALIXTO COTOS MARIA ROSARIO	UNMSM	3	14	4.67
5	CHUMPITAZ CERRATE VICTOR MANUEL	UNMSM	0	0	
6	GUEVARA VASQUEZ JORGE ERNESTO	UNMSM	0	0	
7	LA ROSA LOLI RAFAEL SIMON OSWALDO	UNMSM	0	0	
8	MARIN BRAVO MANUEL JESUS	UNMSM	1	5	5
9	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 9	UNMSM	5	25	5
10	ROJAS MORAN NANCY JOAQUINA	UNMSM	2	8	4
11	SANTIAGO CONTERAS JULIO CESAR	UNMSM	3	10	3.33
12	TOMAS CHOTA GLORIA EVA	UNMSM	4	20	5
13	ZAVALETA PESANTES AMPARO IRIS	UNMSM	0	0	
14	AGUILAR GALVEZ ANA CONSUELO	UNALM	7	49	7
15	BETALLELUZ PALLARDEL INDIRA	UNALM	8	56	7
16	BLAS SEVILLANO RAUL HUMBERTO	UNALM	7	33	4.71
17	CHIRINOS GALLARDO ROSANA	UNALM	9	60	6.67
18	EGUILUZ DE LA BARRA ANA LUZMEIRA	UNALM	1	4	4
19	EGUSQUIZA BAYONA ROLANDO PERCY	UNALM	1	4	4
20	ELIAS PEÑAFIEL CARLOS CESAR AUGUSTO	UNALM	0	0	
21	GALVEZ RANILLA LENA	UNALM	1	1	1
22	GLORIO PAULET PATRICIA	UNALM	0	0	
23	GUTIERREZ ROSATI ANTONIETA ORNELLA	UNALM	0	0	
24	INGA GUEVARA MARIANELA SONIA	UNALM	5	35	7
25	MANSILLA SAMANIEGO ROBERTO CARLOS	UNALM	4	13	3.25
26	MORENO DIAZ DE SACO PATRICIA ANGELICA	UNALM	2	2	1
27	INVESTIGADOR_UNALM_ID 27	UNALM	0	0	
28	VILLANUEVA ESPINOZA MARIA ELENA	UNALM	1	4	4
29	MELGAREJO CABELLO SILVIA VIRGINIA	UNALM	1	4	4
30	CAMPOS GUTIERREZ DAVID CARLOS	UNALM	13	70	5.38
31	DE ESTEFANO BELTRAN LUIS JULIO CESAR	UPCH	2	2	1
32	GONZALES RENGIFO GUSTAVO FRANCISCO	UPCH	4	17	4.25
33	BAUER CUYA JOSE LUIS	UPCH	4	13	3.25
34	VILLEGAS VILCHEZ LEON FAUSTINO	UPCH	4	20	5
35	INVESTIGADOR_UPCH_ID 35	UPCH	0	0	
36	INVESTIGADOR_IIAP_ID 36	IIAP	7	37	5.29
37	INVESTIGADOR_INIA_ID 37	INIA	5	21	4.2
38	INVESTIGADOR_IIAP_ID 38	IIAP	1	1	1
39	INVESTIGADOR_UNC_ID 39	UNC	1	4	4

40	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 40	UNMSM	1	1	1
41	INVESTIGADOR_UNALM_ID 41	UNALM	3	9	3
42	INVESTIGADOR_IIAP_ID 42	IIAP	1	1	1
43	TAPIA Y FIGUEROA MARIA DE LOURDES	UNALM	6	30	5
44	LUDEÑA URQUIZO FANNY EMMA	UNALM	0	0	
45	INVESTIGADOR_UNALM_ID 45	UNALM	1	4	4
46	INVESTIGADOR_IIAP_ID 46	IIAP	0	0	
47	INVESTIGADOR_UNALM_ID 47	UNALM	2	8	4
48	INVESTIGADOR_INIA_ID 48	INIA	0	0	
49	INVESTIGADOR_IIAP_ID 49	IIAP	3	13	4.33
50	INVESTIGADOR_IIAP_ID 50	IIAP	2	9	4.5
51	INVESTIGADOR_CIP_ID 51	CIP	7	24	3.43
52	INVESTIGADOR_IIAP_ID 52	IIAP	2	7	3.5
53	INVESTIGADOR_INIA_ID 53	INIA	0	0	
54	INVESTIGADOR_UNC_ID 54	UNC	2	9	4.5
55	INVESTIGADOR_IIAP_ID 55	IIAP	2	6	3
56	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 56	UNMSM	1	4	4
57	INVESTIGADOR_CIP_ID 57	CIP	1	4	4
58	INVESTIGADOR_UNC_ID 58	UNC	2	9	4.5
59	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 59	UNMSM	8	40	5
60	INVESTIGADOR_INIA_ID 60	INIA	1	4	4
61	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 61	UNDAC	6	24	4
62	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 62	UNDAC	2	8	4
63	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 63	UNDAC	2	8	4
64	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 64	UNDAC	2	8	4



Anexo I: Laboratorio de datos

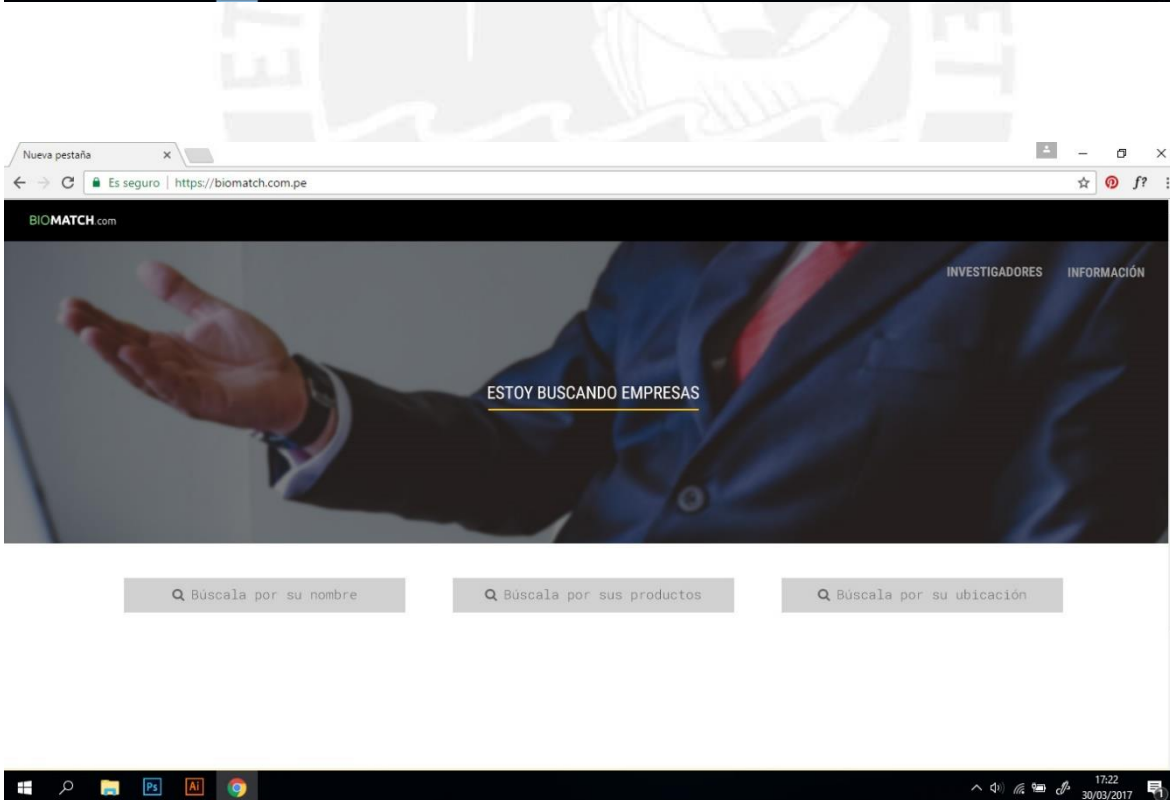
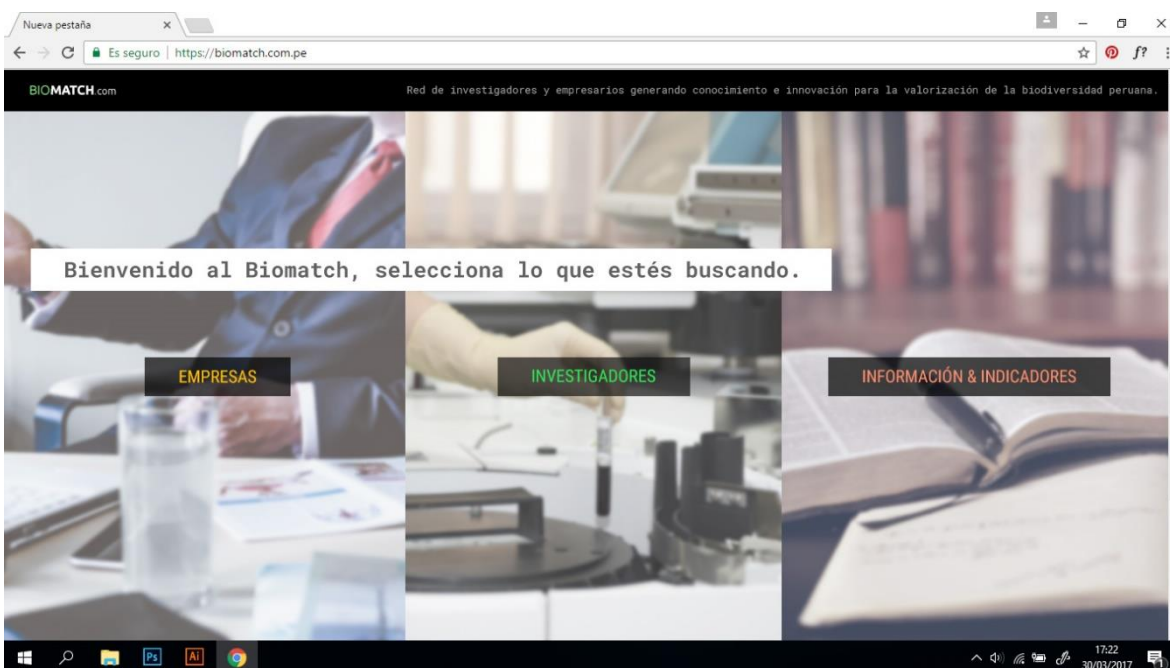
ID	Label final	Instituto	Indegree	Outdegree	Degree	Weighted indegree	Closness centrality	Betweenness centrality	Modularity
1	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 1	UNMSM	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00
2	ALZAMORA GONZALES LIBERTAD	UNMSM	2	1	3	8	1.00	0.00	5.00
3	BAUTISTA CASTRO MARIO ROSAS	UNMSM	0	0	0	0	0.0	0.00	1.00
4	CALIXTO COTOS MARIA ROSARIO	UNMSM	2	1	3	8	0.60	0.00	6.00
5	CHUMPITAZ CERRATE VICTOR MANUEL	UNMSM	0	0	0	0	0.0	0.00	2.00
6	GUEVARA VASQUEZ JORGE ERNESTO	UNMSM	0	0	0	0	0.0	0.00	3.00
7	LA ROSA LOLI RAFAEL SIMON OSWALDO	UNMSM	0	0	0	0	0.0	0.00	4.00
8	MARIN BRAVO MANUEL JESUS	UNMSM	0	1	1	0	0.57	0.00	6.00
9	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 9	UNMSM	2	3	5	10	1.00	0.50	6.00
10	ROJAS MORAN NANCY JOAQUINA	UNMSM	0	2	2	0	1.00	0.00	5.00
11	SANTIAGO CONTERAS JULIO CESAR	UNMSM	2	1	3	6	1.00	0.00	5.00
12	TOMAS CHOTA GLORIA EVA	UNMSM	2	2	4	8	0.75	0.00	6.00
13	ZAVALETA PESANTES AMPARO IRIS	UNMSM	0	0	0	0	0.0	0.00	7.00
14	AGUILAR GALVEZ ANA CONSUELO	UNALM	4	3	7	28	0.36	0.00	13.00
15	BETALLELUZ PALLARDEL INDIRA	UNALM	4	4	8	28	0.37	19.00	13.00
16	BLAS SEVILLANO RAUL HUMBERTO	UNALM	4	3	7	15	0.45	77.17	8.00
17	CHIRINOS GALLARDO ROSANA	UNALM	5	4	9	32	0.45	19.00	13.00
18	EGUILUZ DE LA BARRA ANA LUZMEIRA	UNALM	0	1	1	0	1.00	0.00	9.00
19	EGUSQUIZA BAYONA ROLANDO PERCY	UNALM	1	0	1	4	0.0	0.00	9.00
20	ELIAS PEÑAFIEL CARLOS CESAR AUGUSTO	UNALM	0	0	0	0	0.0	0.00	10.00
21	GALVEZ RANILLA LENA	UNALM	0	1	1	0	0.33	0.00	8.00
22	GLORIO PAULET PATRICIA	UNALM	0	0	0	0	0.0	0.00	11.00
23	GUTIERREZ ROSATI ANTONIETA ORNELLA	UNALM	0	0	0	0	0.0	0.00	12.00
24	INGA GUEVARA MARIANELA SONIA	UNALM	1	4	5	7	0.37	0.00	13.00
25	MANSILLA SAMANIEGO ROBERTO CARLOS	UNALM	2	2	4	8	0.43	0.83	8.00
26	MORENO DIAZ DE SACO PATRICIA ANGELICA	UNALM	0	2	2	0	0.42	0.00	8.00

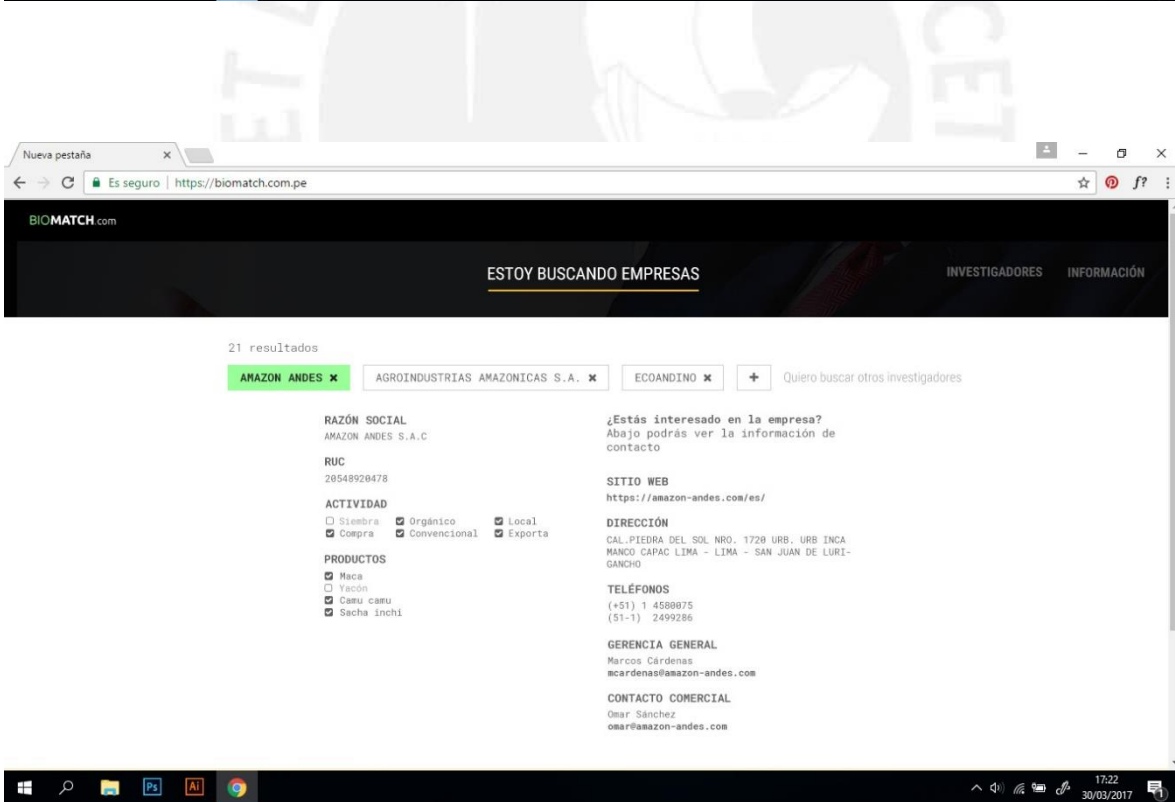
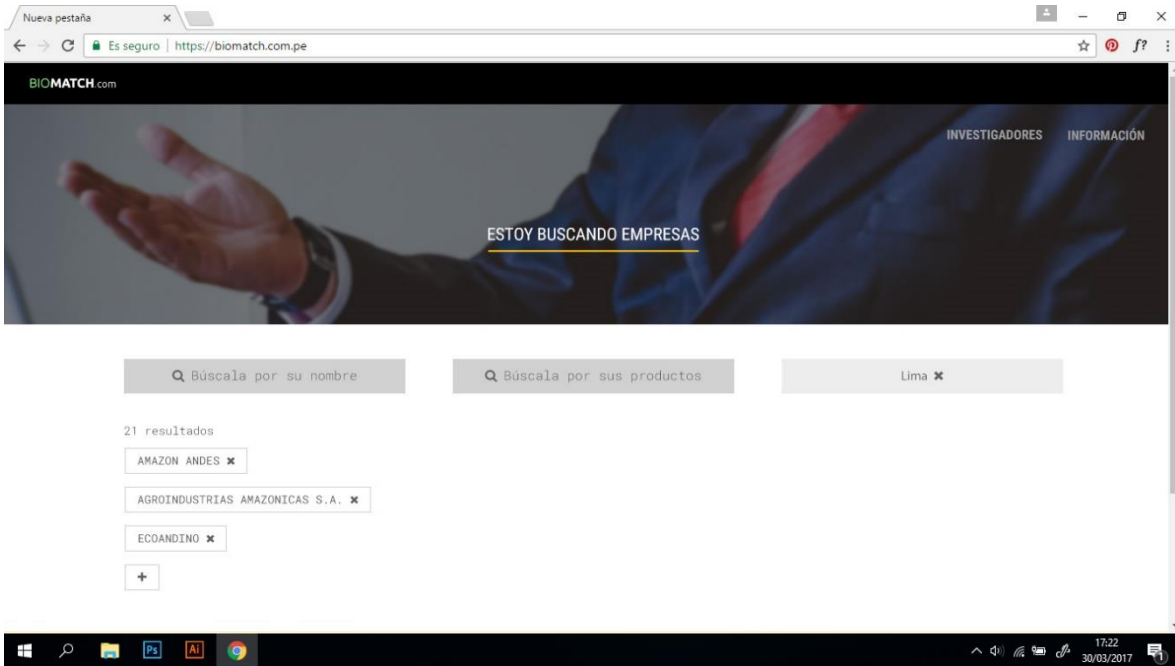
27	INVESTIGADOR_UNALM_ID 27	UNALM	0	0	0	0	0.0	0.00	14.00
28	VILLANUEVA ESPINOZA MARIA ELENA	UNALM	1	0	1	4	0.0	0.00	15.00
29	MELGAREJO CABELLO SILVIA VIRGINIA	UNALM	0	1	1	0	0.33	0.00	13.00
30	CAMPOS GUTIERREZ DAVID CARLOS	UNALM	9	4	13	42	0.45	117.83	13.00
31	DE ESTEFANO BELTRAN LUIS JULIO CESAR	UPCH	1	1	2	1	0.17	15.00	16.00
32	GONZALES RENGIFO GUSTAVO FRANCISCO	UPCH	3	1	4	11	0.19	28.00	16.00
33	BAUER CUYA JOSE LUIS	UPCH	1	3	4	4	0.30	48.00	16.00
34	VILLEGAS VILCHEZ LEON FAUSTINO	UPCH	2	2	4	10	0.24	39.00	16.00
35	INVESTIGADOR_UPCH_ID 35	UPCH	0	0	0	0	0.0	0.00	17.00
36	INVESTIGADOR_IIAP_ID 36	IIAP	5	2	7	26	1.00	7.00	18.00
37	INVESTIGADOR_INIA_ID 37	INIA	4	1	5	15	0.67	2.00	18.00
38	INVESTIGADOR_IIAP_ID 38	IIAP	0	1	1	0	0.50	0.00	18.00
39	INVESTIGADOR_UNC_ID 39	UNC	0	1	1	0	0.33	0.00	13.00
40	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 40	UNMSM	0	1	1	0	0.16	0.00	16.00
41	INVESTIGADOR_UNALM_ID 41	UNALM	2	1	3	8	0.33	55.00	21.00
42	INVESTIGADOR_IIAP_ID 42	IIAP	0	1	1	0	0.34	0.00	13.00
43	TAPIA Y FIGUEROA MARIA DE LOURDES	UNALM	4	2	6	22	0.48	85.00	13.00
44	LUDEÑA URQUIZO FANNY EMMA	UNALM	0	0	0	0	0.0	0.00	19.00
45	INVESTIGADOR_UNALM_ID 45	UNALM	0	1	1	0	1.00	0.00	15.00
46	INVESTIGADOR_IIAP_ID 46	IIAP	0	0	0	0	0.0	0.00	20.00
47	INVESTIGADOR_UNALM_ID 47	UNALM	0	2	2	0	0.35	0.00	21.00
48	INVESTIGADOR_INIA_ID 48	INIA	0	0	0	0	0.0	0.00	22.00
49	INVESTIGADOR_IIAP_ID 49	IIAP	1	2	3	5	1.00	0.00	18.00
50	INVESTIGADOR_IIAP_ID 50	IIAP	0	2	2	0	0.75	0.00	18.00
51	INVESTIGADOR_CIP_ID 51	CIP	3	4	7	6	0.59	56.17	8.00
52	INVESTIGADOR_IIAP_ID 52	IIAP	1	1	2	1	0.60	0.00	18.00
53	INVESTIGADOR_INIA_ID 53	INIA	0	0	0	0	0.0	0.00	23.00
54	INVESTIGADOR_UNC_ID 54	UNC	1	1	2	4	1.00	0.00	24.00
55	INVESTIGADOR_IIAP_ID 55	IIAP	0	2	2	0	0.67	0.00	18.00
56	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 56	UNMSM	0	1	1	0	0.57	0.00	6.00
57	INVESTIGADOR_CIP_ID 57	CIP	1	0	1	4	0.0	0.00	8.00

58	INVESTIGADOR_UNC_ID 58	UNC	1	1	2	5	1.00	0.00	24.00
59	INVESTIGADOR_UNMSM_ID 59	UNMSM	5	3	8	28	1.00	8.50	6.00
60	INVESTIGADOR_INIA_ID 60	INIA	1	0	1	4	0.0	0.00	8.00
61	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 61	UNDAC	3	3	6	12	1.00	6.00	25.00
62	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 62	UNDAC	1	1	2	4	0.60	0.00	25.00
63	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 63	UNDAC	1	1	2	4	0.60	0.00	25.00
64	INVESTIGADOR_UNDAC_ID 64	UNDAC	1	1	2	4	0.60	0.00	25.00



Anexo J: Propuesta de Plataforma de Redes de colaboración - Biomatch





Nueva pestaña x

Es seguro | https://biomatch.com.pe

BIOMATCH.com

ESTOY BUSCANDO INVESTIGADORES EMPRESAS INFORMACIÓN

ELEGIR MÉTODO DE BÚSQUEDA

CENTRO LABORAL PRODUCTOS PROYECTO

Q Buscar universidad o instituto de investigación

SELECCIONAR LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN ADECUADO

GENÉTICA Y HERENCIA **BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL** BLOQ. Y BIOLOGÍA MOLECULAR BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

FARMACOLOGÍA Y FARMACIA **TECNOLOGÍA DE BIOPROCESAMIENTO** QUÍMICA ORGÁNICA CIENCIAS MÉDICAS

BIOTECNOLOGÍA RELACIONADA A LA SALUD

BUSCAR INVESTIGADORES

Windows taskbar: 17:22 30/03/2017

Nueva pestaña x

Es seguro | https://biomatch.com.pe

BIOMATCH.com

ESTOY BUSCANDO INVESTIGADORES EMPRESAS INFORMACIÓN

SEGUNDO ABANTO x CARLOS ACUÑA x EDWIN GUTIERREZ x [Quiero buscar otros investigadores](#)

CENTRO LABORAL
Jefe del centro de investigación en enfermedad cerebrovascular.

INSTITUCIÓN
Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

ESPECIALIDAD
Médico Cirujano

PRODUCTOS

- Haca
- Yacón
- Camu camu
- Sacha inchi

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Título: Predictors of functional outcome among stroke patients in Lima, Peru
Año de producción: 2013
Título de la fuente: Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Título: Predictors of functional Outcome Among Stroke Patients in Lima, Peru
Descripción: Publicación en 1 Revista de Stroke and Cerebrovascular Diseases

ENVIAR CORREO ELECTRÓNICO A SEGUNDO ABANTO

Windows taskbar: 17:22 30/03/2017

